MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE
……

Direction des Personnels Enseignants

AGREGATION
DE
SCIENCES DE LA VIE
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Concours externe

RAPPORT DE MICHEL DAUÇA
PROFESSEUR DES UNIVERSITES
PRESIDENT DU JURY

2005

CENTRE NATIONAL DE DOCUMENTATION PEDAGOGIQUE

SOMMAIRE

1. Présentation du concours…….....p. 3

1.1 Le jury

1.2 Organisation du concours

1.3 Déroulement du concours 2005

2. Commentaires du Président et des Vice-Présidents…….....p.13

2.1 Statistiques générales du concours 2005

2.2 Evolution du nombre de postes et des inscriptions depuis 1993

2.3 Analyse des résultats et commentaires généraux

2.4 Bilan de l'admission 2005

3. Réglementation et organisation pratique…….....p.25

3.1 Textes officiels

3.2 Programmes

3.3 Modalités et objectifs des épreuves pratiques

3.4 Modalités, objectifs et grilles d'évaluation des épreuves orales

3.5 Matériels et ouvrages mis à la disposition des candidats pour les épreuves orales

4. Commentaires des épreuves écrites…….....p.138

4.1 Composition sur le programme de connaissances générales du secteur A

4.2 Composition sur le programme de connaissances générales du secteur B

4.3 Composition sur le programme de connaissances générales du secteur C

5. Commentaires des épreuves pratiques…….....p.148

5.1 Travaux pratiques d'option A

5.2 Travaux pratiques d'option B

5.3 Travaux pratiques d'option C

5.4 Travaux pratiques de contre-option A

5.5 Travaux pratiques de contre-option B

5.6 Travaux pratiques de contre-option C

6. Commentaires des épreuves orales…….....p.161

6.1 Aspect général et commentaires du jury

6.2 Liste des leçons

7. Conclusion.....…….....p.175

« LES RAPPORTS DES JURYS DES CONCOURS SONT ETABLIS SOUS LA RESPONSABILITE DES PRESIDENTS DE JURY »

1. PRESENTATION DU CONCOURS

1.1 Le Jury
1.2 Organisation du concours
1.3 Déroulement du concours 2005

1.1 LE JURY

Liste des membres du Jury (arrêté du 22 décembre 2004)

M. Michel DAUÇA	Professeur des Universités 1ère classe / Académie de Nancy-Metz / Président
M. Gérard BONHOURE	Inspecteur général de l'Education nationale / Vice -Président
M. Jean–Marc DEMONT	Professeur de chaire supérieure / Académie de Paris/ Vice-président
Mme Corinne ABBADIE	Maître de conférences des Universités / Académie de Lille.
M. Jean-Claude BAEHR	Professeur des Universités 2ème classe / Académie de Poitiers
M. Jean-François BEAUX	Professeur de chaire supérieure / Académie de Versailles
Mme Marie-José BERLEUR	Professeur de chaire supérieure / Académie de Créteil
M. Jacques BOUSCASSE	Professeur agrégé classe normale / Académie de Dijon
M. Daniel BRETON	Professeur agrégé classe normale / Académie d'Aix-Marseille.
Mme Claire CASNIN	Professeur agrégé classe normale / Académie de Versailles
M. Antoine CUVILLIEZ	Professeur agrégé classe normale / Académie de Rouen
M. Philippe D'ARCO	Professeur des Universités 2ème classe / Académie de Paris
M. Thierry DARRIBERE	Professeur des Universités 1ère classe / Académie de Paris
M. Philippe DONAIRE	Professeur agrégé classe normale / Académie de Grenoble.
Mme Caroline ESCUYER	Professeur agrégé classe normale / Académie de Strasbourg.
Mme Valérie FENELON	Professeur des Universités 2ème classe / Académie de Bordeaux
M. Jean-François FOGELGESANG	Professeur agrégé classe normale / Académie de Versailles.
M. Didier GRANDPERRIN	Professeur de chaire supérieure / Académie de Paris

M. Stephane GUELLEC	Professeur agrégé classe normale / Académie de Versailles
Mme. Françoise HERDENBERGER	Maître de Conférences des Universités / Académie de Reims
Mme Sylvie HURTREZ-BOUSSES	Maître de Conférences des Universités / Académie de Montpellier
M. Christian JAY-ALLEMAND	Professeur des Universités 2ème classe / Académie de Montpellier
M. Jean-Louis JULIEN	Professeur des Universités 2ème classe / Académie de Clermont Ferrand
M. Jean-Claude LAFAY	Personnel de direction hors classe / Académie de Paris
Mme Christine LECONTE	Professeur agrégé classe normale / Académie de Paris
Mme Annie LUCARZ	Maître de Conférences des Universités / Académie de Besançon
M. Jean-François MADRE	Professeur agrégé classe normale / Académie d'Amiens
Mme Aline MAHE	Maître de Conférences des Universités / Académie de Versailles
M. Stéphane MAURY	Maître de Conférences des Universités / Académie d'Orléans
M. Bernard MERCIER DE LEPINAY	Chargé de recherche au CNRS / Académie de Nice
M. Olivier MONNIER	Professeur agrégé classe normale / Académie de Paris .
Mme Christiane PERRIER	Professeur de chaire supérieure / Académie de Lyon
Mme Carole PETIT- MARIANI	Maître de conférences des Universités /Académie de Paris
M. Pierre PEYCRU	Professeur de chaire supérieure / Académie de Bordeaux
M. Daniel POISSON	Professeur de chaire supérieure / Académie de Nice
Mme Laurence POITOU	Professeur agrégé classe normale / Académie de Rennes
M. Michel POPOFF	Professeur des Universités 1ère classe / Académie de Nice
M. Didier QUESNE	Maître de conférences des Universités / Académie de Dijon

Mme Bénédicte RULLIER	Professeur agrégé classe normale / Académie de Paris
Mme Christine SAUX	Professeur agrégé classe normale / Académie de Paris
M. Adrien SIX	Maître de conférences des Universités / Académie de Paris
M. Jean-François STEPHAN	Professeur des Universités 1° classe / Académie de Nice
Mme Corinne TARITS	Maître de Conférences des Universités / Académie de Rennes
M.Thierry TATONI	Professeur des Universités 2ème classe / Académie d'Aix-Marseille
M. Patrick THOMMEN	Professeur de chaire supérieure / Académie de Paris
M. Jacques TONNELAT	Professeur de chaire supérieure / Académie de Toulouse
M. Catherine VARLET- COEFFIER	Professeur agrégé classe normale / Académie de Caen
M. Jean-Pierre VILAIN	Professeur des Universités 1ère classe / Académie de Lille

Participation aux épreuves et/ou auteurs du rapport

Epreuves écrites:

Epreuve portant sur le programme de connaissances générales du secteur A

Abbadie Corinne, **Baehr** Jean–Claude**, Casnin** Claire, **Dauça** Michel, **Donaire** Philippe, **Fénelon** Valérie, **Herdenberger** Françoise, **Jay-Allemand** Christian, **Madre** Jean-François, **Maury** Stéphane**, Peycru** Pierre**, Poisson** Daniel**, Poitou** Laurence, **Tonnelat** Jacques**, Vilain** Jean-Pierre.

Epreuve portant sur le programme de connaissances générales du secteur B

Berleur Marie-José, **Bonhoure** Gérard, **Bouscasse** Jacques, **Darribère** Thierry , **Grandperrin** Didier, **Hurtrez-Bousses** Sylvie, **Julien** Jean–Louis**, Leconte** Christine, **Lucarz** Annie, **Mahé** Aline , **Perrier** Christiane, **Rullier** Bénédicte, **Saux** Christine**, Tatoni** Thierry, **Varlet-Coeffier** Catherine.

Epreuve portant sur le programme de connaissances générales du secteur C

Beaux Jean-François**, Breton** Daniel, **Cuvilliez** Antoine, **D'Arco** Philippe**, Demont** Jean-Marc, **Escuyer** Caroline, **Fogelgesang** Jean-François**, Guellec** Stéphane, **Mercier de Lepinay** Bernard, **Monnier** Olivier, **Petit-Mariani** Carole, **Popoff** Michel, **Quesne** Didier, **Stephan** Jean-François, **Tarits** Corinne**, Thommen** Patrick.

Epreuves pratiques et orales:

Secteur A : biologie et physiologie cellulaires, biologie moléculaire; leur intégration au niveau des organismes

Abbadie Corinne**, Baehr** Jean-Claude, **Casnin** Claire, **Dauça** Michel, **Madre** Jean-François, **Maury** Stéphane, **Peycru** Pierre, **Poisson** Daniel**, Tonnelat** Jacques.

Secteur B : biologie et physiologie des organismes et biologie des populations en rapport avec le milieu de vie

Berleur Marie-José, **Bonhoure** Gérard**, Bouscasse** Jacques**, Darribère** Thierry, **Grandperrin** Didier, **Julien** Jean-Louis, **Mahé** Aline, **Perrier** Christine, **Rullier** Bénédicte.

Secteur C : sciences de la Terre et de l'Univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre

Beaux Jean-François, **Cuvilliez** Antoine, **D'Arco** Philippe**, Demont** Jean-Marc, **Guellec** Stéphane, **Petit-Mariani** Carole, **Popoff** Michel, **Quesne** Didier**, Tarits** Corinne.

Commentaire d'ensemble et réalisation du rapport :

Bonhoure Gérard, **Dauça** Michel et **Demont** Jean-Marc.

Ce rapport doit beaucoup à l'important travail réalisé par Antoine **Cuvilliez** pour la présentation finale des sujets des épreuves pratiques de Géologie.

1.2 ORGANISATION ET MODALITES DU CONCOURS

Le concours comporte des épreuves écrites d'admissibilité constituées de trois compositions et des épreuves d'admission constituées de deux épreuves de travaux pratiques et de deux épreuves orales. Lors de l'inscription, le candidat formule un choix irréversible se rapportant au champ disciplinaire principal sur lequel porteront les épreuves. Trois secteurs (A, B ou C) sont ouverts au choix des candidats (voir le détail des programme en 3-1,3-2 et 3-3) :

Les modalités d'organisation du concours externe de l'agrégation des sciences de la vie – sciences de la Terre et de l'Univers découlent de l'arrêté du 23 juin 2004 (paru au J.O. N°153 du 3 juillet 2004) modifiant l'arrêté du 15 juillet 1999 (paru au J.O. N°175 du 31 juillet 1999).

Le champ disciplinaire de l'agrégation externe de sciences de la vie - sciences de la Terre et de l'Univers couvre trois secteurs :

Secteur A : biologie et physiologie cellulaires, biologie moléculaire ; leur intégration au niveau des organismes ;

Secteur B : biologie et physiologie des organismes et biologie des populations, en rapport avec le milieu de vie ;

Secteur C : sciences de la Terre et de l'Univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre.

A chaque secteur A, B ou C correspond un programme de connaissances générales portant sur des connaissances d'un niveau allant jusqu'à la licence universitaire et un programme de spécialité

portant sur des connaissances du niveau de la maîtrise universitaire.

Un programme annexe aux programmes de connaissances générales porte sur des questions scientifiques d'actualité sur lesquelles peuvent être interrogés les candidats lors de la quatrième épreuve d'admission.

A. Epreuves écrites d'admissibilité.

Les trois épreuves écrites d'admissibilité portent chacune sur un secteur différent. Elles peuvent comporter ou non une analyse de documents:
1° Epreuve portant sur le programme de connaissances générales du secteur A (durée : cinq heures ; coefficient 2).
2° Epreuve portant sur le programme de connaissances générales du secteur B (durée : cinq heures ; coefficient 2).
3° Epreuve portant sur le programme de connaissances générales du secteur C (durée : cinq heures ; coefficient 2).

B. - Epreuves d'admission.

1° Epreuve de travaux pratiques portant, au choix du candidat lors de l'inscription, sur le programme de l'un des secteur A, B ou C (durée : six heures maximum ; coefficient 3).

2° Epreuve de travaux pratiques portant sur les programmes de connaissances générales correspondant aux secteurs n'ayant pas fait l'objet de la première épreuve d'admission (durée : quatre heures maximum ; coefficient 2).

3° Epreuve orale portant sur le programme du secteur choisi par le candidat, lors de l'inscription, pour la première épreuve d'admission.
Le sujet est tiré au sort par le candidat (durée de la préparation : quatre heures ; durée de l'épreuve : une heure et vingt minutes maximum [présentation orale et pratique : cinquante minutes maximum ; entretien avec le jury : trente minutes maximum] ; coefficient 5).

4° Epreuve orale portant sur les programmes des connaissances générales ou sur le programme annexe de questions scientifiques d'actualité.
Le sujet est tiré au sort par le candidat. Il porte :

- sur le programmes des connaissances générales ou sur le programme annexe de questions scientifiques d'actualité se rapportant au secteur C pour les candidats ayant choisi, lors de l'inscription, le secteur A ou le secteur B pour la première épreuve d'admission ;

- sur les programmes des connaissances générales ou sur le programme annexe de questions scientifiques d'actualité se rapportant aux secteur A et B pour les candidats ayant choisi, lors de l'inscription, le secteur C pour la première épreuve d'admission.

La présentation orale et pratique est suivie d'un entretien avec le jury ; l'entretien peut comporter des questions portant sur les programmes de connaissances générales et le programme annexe de questions scientifiques d'actualité de l'ensemble des secteurs (durée de la préparation : quatre heures; durée de l'épreuve : une heure et dix minutes maximum [présentation orale et pratique : quarante minutes maximum;entretien : trente minutes maximum] ; coefficient 4).

Ces modalités sont résumées dans le tableau 1

	Durée	Coefficient	Nombre de points
1. Epreuves écrites d'admissibilité			
1.1. Epreuve portant sur le programme de connaissances générales du secteur A	5h	2	40
1.2 . Epreuve portant sur le programme de connaissances générales du secteur B	5h	2	40
1.3 . Epreuve portant sur le programme de connaissances générales du secteur C	5h	2	40
Total des épreuves écrites			**120**
2. Epreuves d'admission			
2.1 Epreuves de travaux pratiques			
2.1.1 Epreuve d'option (secteur A, B ou C suivant le choix du candidat)	6h	3	60
2.1.2 Epreuve de contre-option (portant sur le programme général des deux autres secteurs)	4h	2	40
Total des épreuves pratiques			**100**
2.2 Epreuves orales			
2.2.1 Epreuve d'option (secteur A, B ou C suivant le choix du candidat)	4h + 50 min.+ 30 min.	5	100
2.2.2 Epreuve de contre-option (portant sur le programme général des deux autres secteurs) et/ou sur le programme annexe de questions scientifiques d'actualité	4h + 40 min.+ 30 min	4	80
Total des épreuves orales			**180**
Total général		**20**	**400**

Tableau 1. Les modalités du concours

1.3 LE DEROULEMENT DU CONCOURS 2005

1.3.1 Le calendrier.

Admissibilté : Epreuves écrites

- Mardi 5 avril 2005 : Epreuve portant sur le programme de connaissances générales du secteur A
- Mercredi 6 avril 2005 : Epreuve portant sur le programme de connaissances générales du secteur B
- Jeudi 7 avril 2005 : Epreuve portant sur le programme de connaissances générales du secteur C

Les résultats de l'admissibilité ont été publiés le mercredi 25 mai 2005.

Admission : Epreuves pratiques

- Vendredi 10 juin 2005 : réception des candidats et tirage au sort des sujets d'oral.
- Samedi 11 juin 2005 : épreuves pratiques portant sur le programme de spécialité (secteur A, ou B, ou C)
- Dimanche 12 juin 2005 : épreuves pratiques portant sur le programme général des deux autres secteurs.

Admission : Epreuves orales

- Du vendredi 24 juin au dimanche 17 juillet 2005.

Les résultats de l'admission ont été publiés le lundi 18 juillet 2005.

1.3.2 Le déroulement pratique des épreuves d'admission du concours

A toutes les étapes du concours, les questions administratives ont été réglées avec l'aide très efficace des personnes des services de la DPE (Mme Guidon, Mme Frimour, Mme Cognet, Mme Trois-Poux et M. Lassery). Les problèmes financiers et matériels du concours ont été résolus grâce au soutien du Service Inter-Académique des Examens et Concours (Mr.Verhaeghe, Mme Guillemoto, Mme Lam, Mme Germé et Mme Victor).

Les épreuves pratiques se sont déroulées dans le Département de Biologie de l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC, 12 Rue Cuvier, 75005 Paris pour les candidats des secteurs A et UMPC 7 quai St Bernard 75005 Paris pour les candidats du secteur B) et dans le Laboratoire de SVT du lycée Saint-Louis (44 Boulevard Saint-Michel, 75006 Paris) pour les candidats du secteur C. D'excellentes conditions matérielles ont été offertes dans les locaux du Bâtiment Cuvier et du quai St Bernard grâce à l'obligeance de Monsieur Porcheron (Directeur de la Formation Initiale), de Monsieur Castanet (Professeur) et de Monsieur Six (Maîtres de conférences), de Madame Garnier (Responsable des Enseignements), de Monsieur Grard (Intendant), de Monsieur Mallejac (Chargé du Service Juridique), de Monsieur Rodriguez et de Monsieur Naquin (Responsables de la Sécurité). Il en fut de même au lycée Saint-Louis grâce au soutien de Monsieur Lafay (Proviseur de l'établissement), de Monsieur Reynaud (CASU), de Madame Hubert (Adjointe d'Intendance).

Il est important de souligner que les candidats ont pu disposer pendant les épreuves pratiques du concours de calculatrices électroniques fournies gracieusement par la Société Texas Instrument grâce à l'obligeance de Madame Monange (Responsable du Service Education). Le bon déroulement de ces épreuves a aussi été rendu possible grâce à l'aide précieuse de personnes étrangères au concours proprement dit, Monsieur Palaz (Aumonier du lycée Saint-Louis), Madame Joachim (Professeur de chimie du lycée Saint-Louis).

Les épreuves orales se sont déroulées au lycée Saint-Louis grâce à l'accueil de Monsieur Lafay (Proviseur de l'établissement) et au précieux concours de Monsieur Guipont (Proviseur adjoint), de Monsieur Reynaud (CASU), de Madame Hubert (Adjointe d'Intendance), et de Madame Mallet (Agent chef). Une aide importante a été apportée par Monsieur Lodier (Responsable du laboratoire de Physique-Sciences industrielles). Le bon fonctionnement des épreuves orales a été aussi permis grâce à l'aide des personnels techniques de loge et d'entretien : Mme Liotti, Mme Mallet, Mr Laurore, Mr Lefebvre, Mr Mallet. Par ailleurs, de nombreux ouvrages ont été généreusement offerts par plusieurs maisons d'édition : Doin, Dunod et Ellipses. Les lycées Louis Le Grand (Responsable de laboratoire : Madame Rona), Janson de Sailly (Responsable de laboratoire : Monsieur Thommen) et Arago ont prêté du matériel audiovisuel pour l'équipement des salles utilisées par les candidats pendant leurs épreuves orales . Les équipements EXAO ont été fournis par les établissements Jeulin.

Pour le bon fonctionnement des épreuves d'admission, le bureau du concours a pu s'appuyer sur une équipe technique de grande qualité, qui comportait :

- pour les épreuves pratiques, 7 personnels du Département d'enseignement de Biologie de l'Université Pierre et Marie Curie (75005 Paris) :

BARBERA Corinne : Adjoint Technique de Laboratoire (AJTL)
BIDART Jean-Marc : Agent Technique de Laboratoire (AGTL)
DAHMANE Mustapha : Technicien de Laboratoire (TL)
GERVI Isabelle **:** Assistant ingénieur (AI)
HORTAULT Gil Adjoint Technique (ADJT)
REKAB Tahar : Agent Technique de Laboratoire (AGTL)
ROHIMBUX Bibi : Agent des Services Techniques (AST)

- pour les travaux pratiques, 1 personnel de laboratoire travaillant en lycée dans le secteur des Sciences de la Vie et de la Terre :

ALINE Mylène Aide Technique Principal de Laboratoire (ATPL) **(**Lycée Camille Say 75015 PARIS)

- pour les épreuves pratiques et orales, 19 personnels de laboratoires travaillant dans différents lycées dans le secteur des Sciences de la Vie et de la Terre, et placés sous la responsabilité de Madame **JANVIER** Claudette (Technicienne de Laboratoire de classe exceptionnelle au lycée St-Louis) :

BOSMANS Philippe : Technicien de Laboratoire (Lycée Janson de Sailly, 75775 Paris)

BOYER Rémy : Technicien de Laboratoire (Université Paris 8 - Saint Denis 93526)

BROLLET Danielle : Aide Technique de Laboratoire (Lycée D. Milhaud-Le Kremlin-Bicêtre 94370).

CADOS Chantal : Aide Technique de Laboratoire (Lycée Janson de Sailly 75016 Paris)

DAHMANE Djamila : Aide technique de Laboratoire (Lycée Saint Louis 75006 PARIS)

DUBOIS Stéphane : Aide de Laboratoire (Lycée de Presles 03300 Cusset)

DUFOUR Marie-Odile**:** Technicienne de Laboratoire (Lycée Hoche, 78000 Versailles)

EDOUARD Maria : Aide de Laboratoire (Lycée Arago, 75017 Paris)

FAUCHON René : Aide de Laboratoire (Lycée Emile Loubet– 26000 Valence).

ITOUDJ Dalila : Aide de laboratoire (Lycée Buffon 75015 Paris)

JOVIC Margarita : Aide de Laboratoire (Lycée d'Arsonval, 94107 St Maur des Fossés)

LANGLOIS Bremcoumar : Aide de laboratoire (Lycée Lavoisier 75005 Paris)

LE BRAS Valérie: Aide Technique de Laboratoire (Lycée J. Rostand, 93420 Villepinte)

MOREIRA Isabel : Aide de Laboratoire (Lycée Paul Bert, 75014 Paris)

PALEZIS Corine : Aide Technique de Laboratoire (Lycée Lamartine, 75009 Paris)

SANCHEZ Cécile Aide de Laboratoire (Lycée Joffre - 34060 Montpellier).

SOUEIX Yves Aide Technique de Laboratoire (Lycée C. Bernard – 75016 PARIS).

TREBEAU Armande : Aide de Laboratoire (Lycée H. de Balzac 75017 Paris)

VERNAY Nicole : Technicienne de Laboratoire (Lycée Chaptal, 75008 Paris)

Cette équipe a fait preuve de compétence, d'efficacité, d'une grande conscience professionnelle et d'un dynamisme de tous les instants, permettant ainsi un déroulement des épreuves des travaux pratiques du concours dans des conditions optimales malgré des contraintes matérielles qui imposaient un travail sur 3 sites (Lycée Saint-Louis et UPMC Cuvier et UMPC quai St Bernard), en particulier le samedi 11 juin 2005 lors de 2 séances d'épreuves pratiques consécutives, d'une durée de 6 heures chacune. De plus, elle a assuré dans un délai court (21-24 Juin) la préparation des salles, des collections, de la bibliothéque et du matériel informatique nécessaires à l'oral sur le site du lycée Saint-Louis.

Les épreuves pratiques et orales du concours ont été approvisionnées en matériel végétal grâce au service des cultures du Muséum d'Histoire Naturelle (Madame BERAUD, Directrice du Département et Monsieur JOLY) et à la participation active de :

BALLOT Laurent : Technicien Jardinier (Muséum d'Histoire Naturelle, 75005 Paris)

DOUINEAU Alain : Technicien Jardinier (Muséum d'Histoire Naturelle, 75005 Paris)

Une partie du matériel (algues unicellulaires,…) a été fournie par Mr YEPREMIAN, Département de cryptogamie du Museum d'histoire naturelle.

Le secrétariat du concours a été assuré par Mademoiselle Laura DALLE (étudiante en Faculté de Médecine).

L'investissement personnel et le dévouement de l'ensemble de cette équipe se sont particulièrement manifestés vis à vis des candidats par un accueil et un suivi chaleureux et bienveillants pendant la préparation des leçons tout en gardant la réserve indispensable à l'équité du concours. Cette approche, associée à une coopération permanente avec les membres du jury des différentes

commissions, a permis le bon déroulement de la session dans un esprit permettant aux candidats de faire valoir leurs qualités dans les meilleures conditions.

2. COMMENTAIRES DU PRESIDENT ET DES VICE-PRESIDENTS

2.1 Statistiques générales du concours 2005
2.2 Évolution du nombre de postes mis au concours et des inscriptions depuis 1993
2.3 Analyse des résultats et commentaires généraux
2.4 Bilan de l'admission

Remarque générale :

La mission d'un concours est de classer les candidats les uns par rapport aux autres sur la base de la qualité de leurs prestations. A cet effet, le jury s'assure que, dans chaque épreuve, la gamme complète des notes disponibles est utilisée. Cela nécessite parfois des opérations d'harmonisation. Il en découle que de très fortes notes ont été attribuées dans chaque épreuve ; cela ne veut naturellement pas dire que la prestation a été jugée parfaite, mais simplement qu'elle a été la meilleure rencontrée.

2.1 STATISTIQUES GENERALES DU CONCOURS 2005

2.1.1 Inscriptions et postes : bilan

Postes mis au concours	160
Candidats inscrits	2921
Candidats ayants composé les 3 épreuves écrites	1827
Candidats admissibles	334
Candidats admis	160

Épreuve d'admissibilité (total sur 120)

- Total obtenu par le 1er candidat admissible : 100,20
  Option A : 100,2 ; Option B : 96 ; Option C : 100
- Total obtenu par le dernier candidat admissible : 47,40

Épreuve d'admission (total sur 400)

- Total obtenu par le 1er candidat admis : 346,87
  Option A : 346,87; Option B :301,53; Option C : 321,65

Total obtenu par le 160ème candidat admis : 179,30

Tableau 2. Inscriptions, postes et bilan

	inscrits	présents	admissibles	pourcentage admissibles / présents	admis	Pourcentage admis/ présents	Pourcentage admis/ admissibles	%admis totaux
AIX-MARSEILLE	142	92	21	22,8%	11	12,0%	52,4%	6,9%
AMIENS	63	37	3	8,1%	1	2,7%	33,3%	0,6%
BESANÇON	58	38	3	7,9%	0	0,0%	0,0%	0,0%
BORDEAUX	153	113	17	15,0%	7	6,2%	41,2%	4,4%
CAEN	38	25	2	8,0%	0	0,0%	0,0%	0,0%
CLERMONT-FERRAND	54	41	6	14,6%	2	4,9%	33,3%	1,3%
CORSE	12	7	2	28,6%	0	0,0%	0,0%	0,0%
CRETEIL-PARIS-VERSAILLES	519	332	80	24,1%	38	11,4%	47,5%	23,8%
DIJON	85	68	10	14,7%	6	8,8%	60,0%	3,8%
GRENOBLE	115	75	13	17,3%	9	12,0%	69,2%	5,6%
GUADELOUPE	21	13		0,0%		0,0%	-	-
GUYANNE	4	1		0,0%		0,0%	-	-
LA REUNION	45	24	2	8,3%	0	0,0%	-	-
LILLE	221	153	7	4,6%	0	0,0%	-	-
LIMOGES	15	7		0,0%		0,0%	-	-
LYON	203	151	54	35,8%	34	22,5%	63,0%	21,3%
MARTINIQUE	15	8		0,0%		0,0%	-	-
MONTPELLIER	131	82	16	19,5%	8	9,8%	50,0%	5,0%
NANCY-METZ	100	69	13	18,8%	7	10,1%	53,8%	4,4%
NANTES	102	61	4	6,6%	3	4,9%	75,0%	1,9%
NICE	89	57	3	5,3%	0	0,0%	-	-
ORLEANS-TOURS	105	58	8	13,8%	0	0,0%	-	-
POITIERS	83	62	5	8,1%	0	0,0%	-	-
REIMS	59	40	1	2,5%	1	2,5%	100,0%	0,6%
RENNES	179	129	21	16,3%	9	7,0%	42,9%	5,6%
ROUEN	87	44	6	13,6%	3	6,8%	50,0%	1,9%
STRASBOURG	106	80	19	23,8%	10	12,5%	52,6%	6,3%
TOULOUSE	117	81	18	22,2%	11	13,6%	61,1%	6,9%

Tableau 3. Répartition des inscriptions et résultats selon les académies

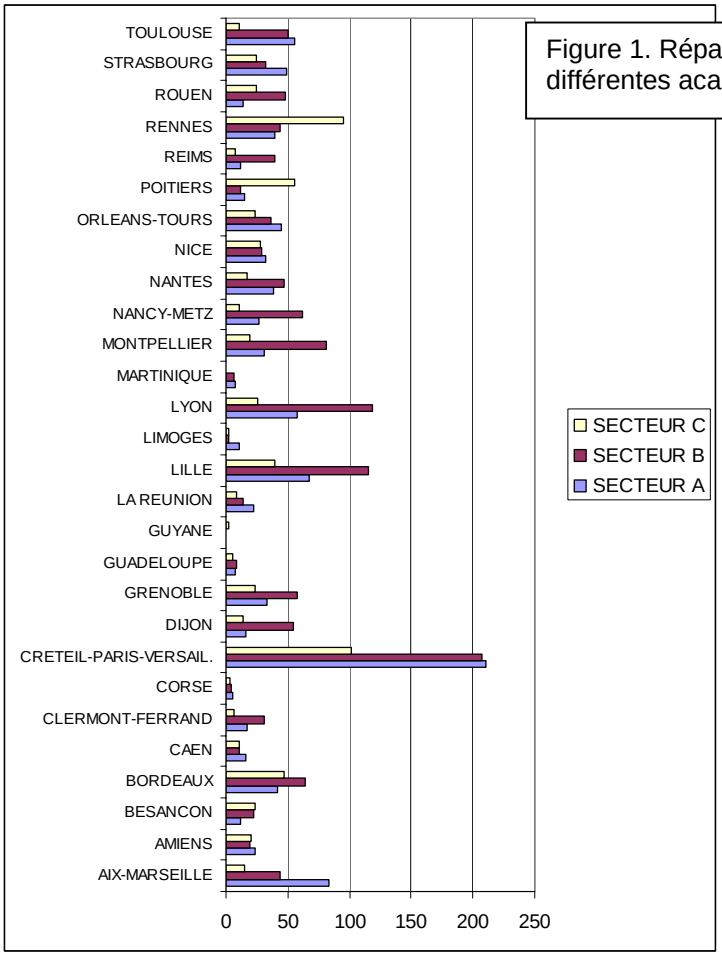


Figure 1. Répartition des inscriptions dans les différentes académies en fonction des options

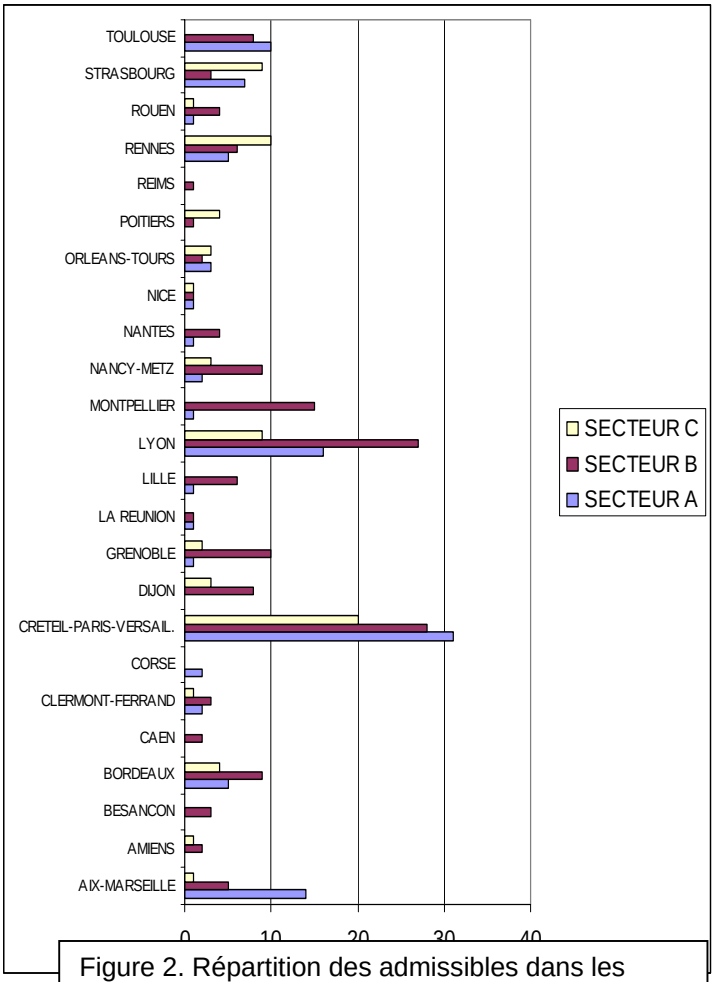


Figure 2. Répartition des admissibles dans les différentes académies en fonction des options

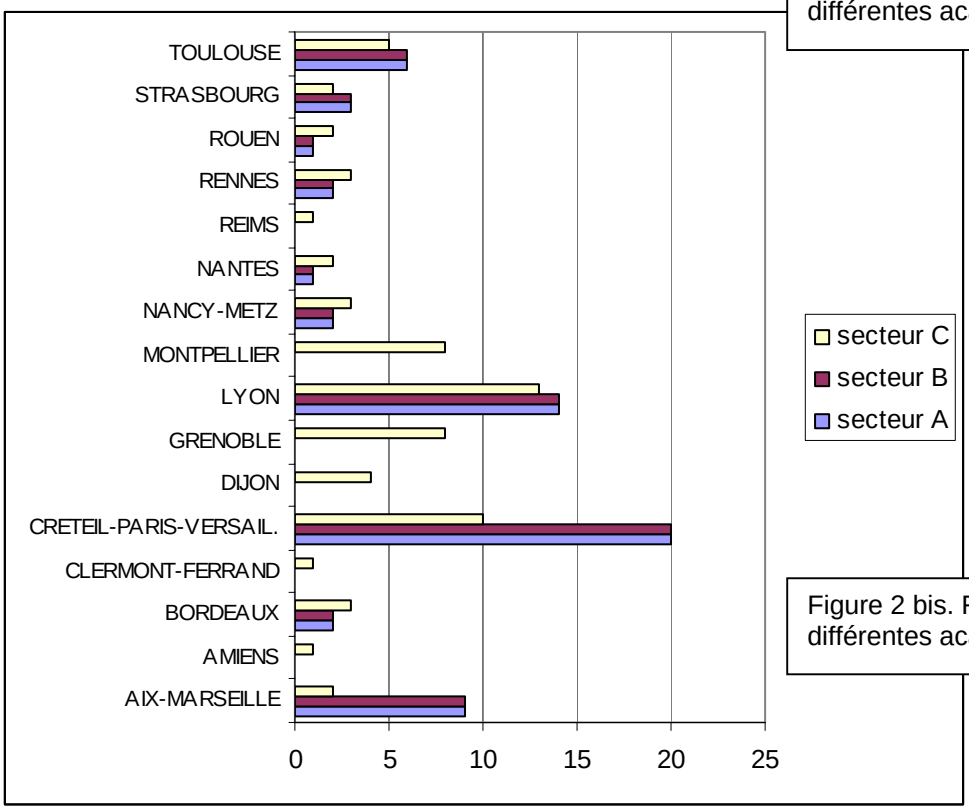


Figure 2 bis. Répartition des admis dans les différentes académies en fonction des options

2.1.2 Répartition des inscriptions et des résultats par profession et/ou catégorie

	INSCRITS PAR SECTEUR				ADMISSIBLES PAR SECTEUR			
CATEGORIE PROFESSIONNELLE	A	B	C	Total	A	B	C	Total
ADJOINT D'ENSEIGNEMENT	1	1	0	2				
AG NON TIT FONCT TERRITORIALE	0	2	0	2				
AG NON TITULAIRE FONCT PUBLIQ	0	1	2	3				
AGREGE	1	0	0	1				
AGRICULTEURS	0	1	0	1				
AIDES EDUCATEURS 2ND DEGRE	2	0	0	2				
ARTISANS / COMMERCANTS	1	0	0	1	1	0	0	1
ASSISTANT D'EDUCATION	12	26	10	48				
CADRES SECT PRIVE CONV COLLECT	11	4	3	18	1	0	0	1
CERTIFIE	162	170	142	474	5	6	7	18
CONT ET AGREE REM INSTITUTEUR	1	0	0	1	1	0	0	1
CONTRACT ENSEIGNANT SUPERIEUR	6	5	2	13				
CONTRACT MEN ADM OU TECHNIQUE	0	1	0	1				
CONTRACTUEL 2ND DEGRE	49	25	18	92	1	0	0	1
CONTRACTUEL FORMATION CONTINUI	1	1	0	2				
ELEVE D'UNE ENS	21	8	5	34	20	5	5	30
ELEVE.IUFM.DE 1ERE ANNEE	264	478	227	969	30	58	19	107
ENSEIG NON TIT ETAB SCOL.ETR	0	1	0	1				
ENSEIGNANT DU SUPERIEUR	5	3	4	12				
ETUDIANT HORS IUFM	151	211	89	451	38	78	36	152
FONCT STAGIAIRE FONCT PUBLIQUE	1	1	1	3				
FORMATEURS DANS SECTEUR PRIVE	8	4	0	12				
MAIT.OU DOCUMENT.AGREE REM MA	2	0	0	2				
MAIT.OU DOCUMENT.AGREE REM TIT	5	0	1	6				
MAITRE AUXILIAIRE	24	12	4	40				
MAITRE D'INTERNAT	4	7	3	14	0	1	0	1
MAITRE OU DOCUMENT. DELEGUE	4	3	1	8				
PEGC	0	1	0	1				
PERS ADM ET TECH MEN	0	2	1	3				
PERS ENSEIG NON TIT FONCT PUB	0	1	0	1				
PERS ENSEIG TIT FONCT PUBLIQUE	9	9	10	28	1	1	0	2
PERS FONCTION PUBLIQUE	2	3	3	8				
PLP	2	4	0	6				
PROFESSEUR ASSOCIE 2ND DEGRE	2	1	0	3				
PROFESSEUR ECOLES	2	5	1	8				
PROFESSIONS LIBERALES	0	1	1	2				
SALARIES SECTEUR INDUSTRIEL	11	3	1	15				
SALARIES SECTEUR TERTIAIRE	7	11	5	23	0	1	1	2
SANS EMPLOI	132	97	49	278	3	2	1	6
STAGIAIRE IUFM 2E DEGRE COL/LY	56	117	65	238				
STAGIAIRE IUFM PROF DES ECOLES	1	2	0	3				
STAGIAIRE SITUATION 2E DEGRE	4	5	7	16	3	6	3	12
SURVEILLANT D'EXTERNAT	4	11	3	18				
VACATAIRE APPRENTISSAGE (CFA)	1	0	0	1				
VACATAIRE DU 2ND DEGRE	22	20	11	53				
VACATAIRE ENSEIGNANT DU SUP.	0	3	0	3				
Total	991	1261	669	2921	104	158	72	334

Tableau 4. Répartition des candidats par catégories socio-professionnelles

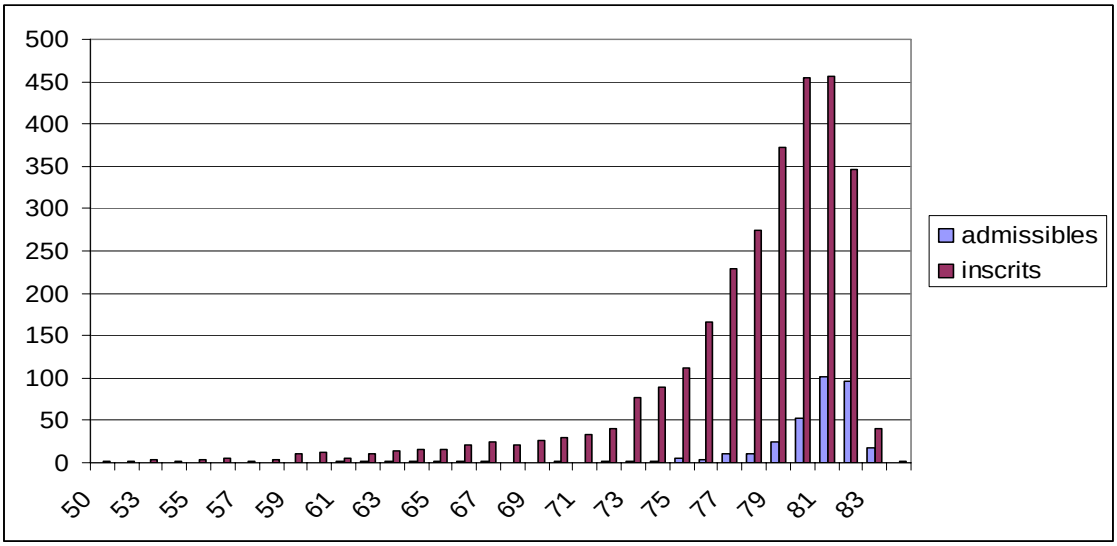


Figure 3. Répartition des candidats inscrits et admissibles en fonction de l'age

	Session 2002			Session 2003			Session 2004			Session 2005		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Inscrits	857 33,99%	972 38,56%	692 27,45%	805 32,99%	1079 44,22%	556 22,79%	955 34,19%	1164 41,68%	674 24,13%	991 33;93%	1261 43,17%	669 22,90%
Présents	531 31,11%	712 41,71%	464 27,18%	455 29?30%	735 47?33%	363 23,37%	517 30,48%	774 45,64%	405 23,88%	570 29,20%	916 46,93%	466 23,87%
Admissibles	102 29,48%	147 42?49%	97 28,03%	113 29,89%	177 46,83%	88 23,28%	101 30,24%	148 44,31%	85 25,45%	104 31,14%	158 47,31%	72 21,56%

Tableau 5. Répartition des candidats par option

	Femmes		Hommes	
	Inscrits	**Admissibles**	**Inscrits**	**Admissibles**
Secteur A	641	71	350	33
Secteur B	805	111	456	47
Secteur C	386	56	283	16
Total	1832	238	1089	96
%	62,72%	71,26 %	37,28%	28,74%

Tableau 6. Répartition des candidats par sexe pour la session 2005

2.2 EVOLUTION DU NOMBRE DE POSTES ET DES INSCRIPTIONS AU CONCOURS DEPUIS 1993

Année	Nombre de postes mis au concours	Nombre d'inscrits	Présents à la 1ère épreuve	Défections	Présents à la 3ème épreuve	Admissibles	Admis
1993	154	1439	928	511	819	233	148
1994	154	1581	1051	530	950	241	154
1995	154	1770	1102	668	1034	242	142
1996	154	2041	1361	680	1252	245	154
1997	130	2273	1595	678	1473	245	130
1998	150	2416	1621	795	1413	240	150
1999	155	2477	1659	818	1491	257	155
2000	160	2678	1908	770	1749	278	160
2001	165	2924	2033	891	1828	276	165
2002	177	2521	1727	794	1537	346	177 + 6 (LC)
2003	198	2440	1726	714	1553	378	198
2004	160	2793	1903	890	1733	334	160
2005	160	2921	1952	969	1827	334	160

Tableau 7. Evolution du nombre de postes et de la participation au concours depuis 1993
(LC : liste complémentaire)

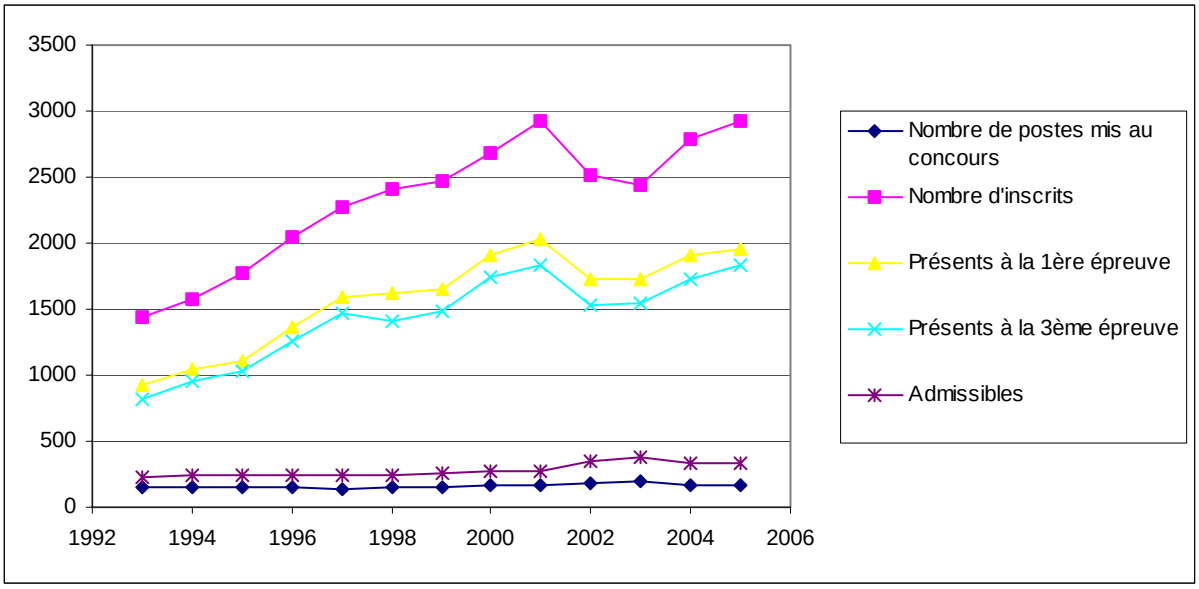


Figure 4. Évolution de la participation au concours depuis 1993

Le nombre de postes mis au concours (160) est resté identique à celui de l'année 2004, ainsi que le nombre d'admissibles (334). De même, les différentes tendances constatées lors de la session précédente se confirment en 2005.

L' augmentation du nombre candidats inscrits (+ 128) et ayant réalisé l'ensemble des épreuves (94) profite surtout à l'option B (domaine de la biologie et de la physiologie des organismes et de la biologie des populations, en rapport avec le milieu de vie) au détriment de l'option A, le nombre de candidats présents s'étant stabilisé pour l'option C (sciences de la Terre et de l'Univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre).

2.3 STATISTIQUES SUR LES RESULTATS DES EPREUVES ECRITES

Pour la première fois, les candidats composaient tous à l'écrit dans les trois options et sur les mêmes sujets portant sur le programme commun des connaissances générales, indépendamment de leur secteur de spécialité.

Pour chacune des épreuves écrites, les notes ont été bien sûr harmonisées entre les différents correcteurs. Elles ont ensuite été totalisées telles quelles, sans aucun traitement. Avec une barre fixée à 47,40 points sur 120 on peut considérer que les proportions sont pratiquement respectées entre les secteurs si l'on prend comme référence le nombre de candidats ayant composé aux trois épreuves. Aucun secteur n'a donc été défavorisé même si on note une légère sous représentation du secteur C.

Admissibles par secteur	Nombre d'admissibles	% d'admissibles	% de présents
Secteur A	104	31,14	29,12
Secteur B	158	47,31	46,80
Secteur C	72	21,56	24,08
TOTAL	334	100,00	100

Tableau 8. Répartition des admissibles par secteur

	Epreuve A	Epreuve B	Epreuve C
Moyenne	5,57	6,12	3,95
Ecart type	3,71	3,58	3,50
Médiane	4,80	5,60	2,90

Tableau 9. Statistiques sur les résultats obtenus par les présents à chacune des épreuves écrites

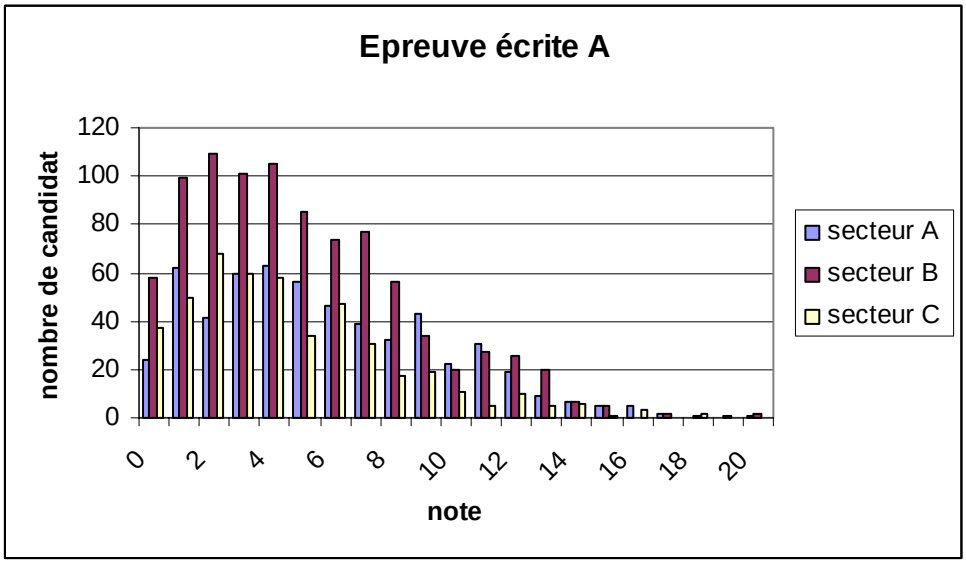
	Epreuve A	Epreuve B	Epreuve C
Moyenne	10,88	10,85	9,02
Ecart type	3,17	3,07	3,76
Médiane	11,20	10,60	8,70

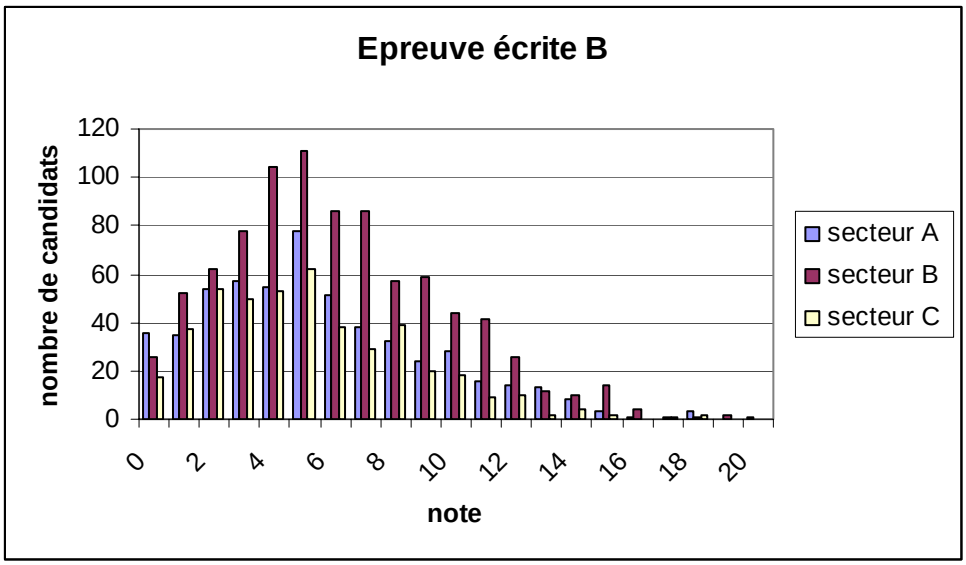
Tableau 10. Statistiques sur les résultats obtenus les admissibles pour chacune des épreuves écrites

Si l'on regarde les résultats sans tenir compte des secteurs d'inscription des candidats, l'épreuve C apparaît la moins bien réussie avec une moyenne de 3,95. Après admissibilité, l'écart type des notes de l'épreuve C augmente, alors que celui des deux autres épreuves diminue. L'hétérogénéité des admissibles sur ce secteur augmente donc.

L'analyse par secteur permet d'affiner l'approche.

A première vue, la répartition des notes aux différentes épreuves écrites présente sensiblement la même allure quel que soit le secteur (résultats obtenus en arrondissant à l'entier inférieur).





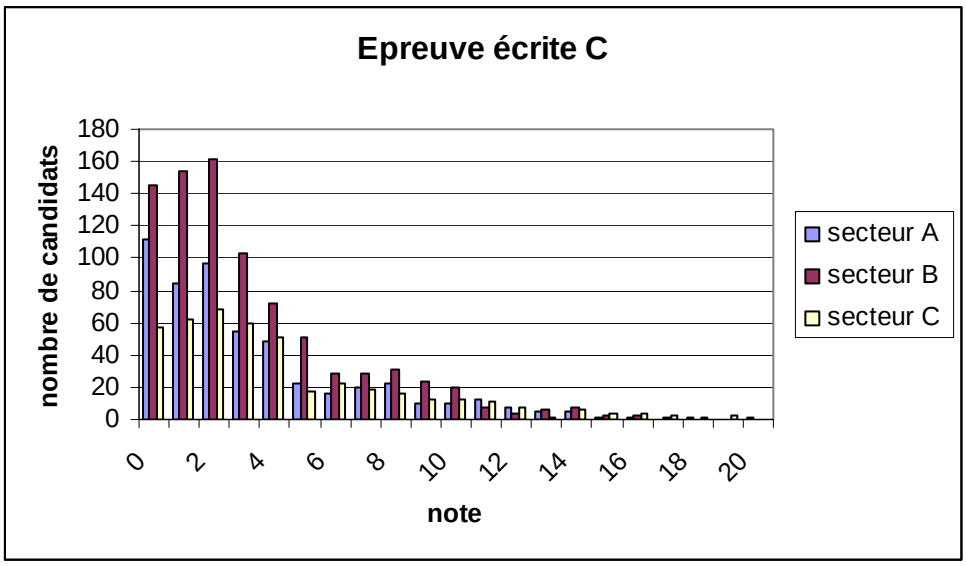
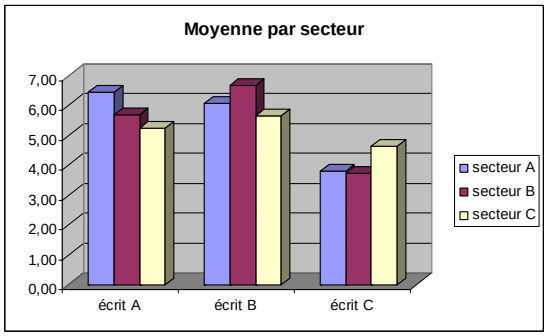


Figure 5. Répartition des notes obtenues par les candidats présents pour chacune des épreuves écrites en fonction du choix de leur spécialité

Mais si on regarde avec un plus de précision on constate une sorte « d'effet spécialité ». Pour tous les paramètres envisagés (moyenne, médiane, premier et troisième quartiles), les valeurs les plus fortes sont obtenues par les candidats inscrits dans le secteur correspondant à l'épreuve. Le fait est particulièrement marquant pour les notes les plus hautes de l'épreuve C (troisième quartile). Les candidats s'inscrivent donc bien semble-t-il dans un secteur de prédilection. Toutefois, le phénomène semble moins net pour l'épreuve B ce qui induirait l'hypothèse d'un choix parfois plus généraliste pour ce secteur.

MOYENNE	**écrit A**	**écrit B**	**écrit C**
secteur A	6,44	6,05	3,81
secteur B	5,68	6,68	3,72
secteur C	5,23	5,67	4,63
ECART TYPE	**écrit A**	**écrit B**	**écrit C**
secteur A	3,84	3,67	3,53
secteur B	3,63	3,53	3,21
secteur C	3,50	3,31	3,92
MEDIANE	**écrit A**	**écrit B**	**écrit C**
secteur A	5,80	5,40	2,80
secteur B	5,00	6,10	2,80
secteur C	4,50	5,30	3,60
QUARTILE 1	**écrit A**	**écrit B**	**écrit C**
secteur A	3,40	3,50	1,20
secteur B	2,80	4,00	1,40
secteur C	2,70	3,20	1,80
QUARTILE 3	**écrit A**	**écrit B**	**écrit C**
secteur A	9,20	8,30	5,00
secteur B	7,78	9,00	5,00
secteur C	7,00	7,88	6,50



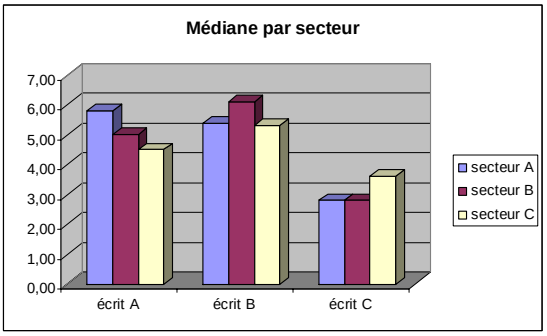
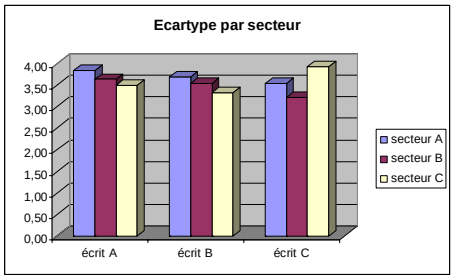
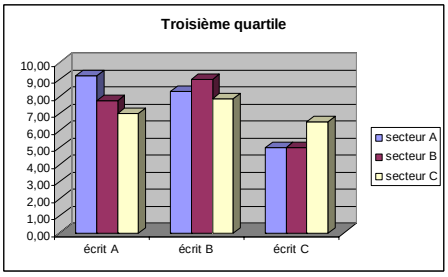


Tableau 11 et figure 6. Statistiques sur les résultats des différentes épreuves de l'écrit





2.4 STATISTIQUES SUR LES RESULTATS DES EPREUVES D'ADMISSION

2.4.1 Statistiques sur les résultats des épreuves pratiques

Les notes brutes des épreuves de travaux pratiques ont subi un traitement permettant de rapprocher de la note vingt les meilleures copies de chaque secteur. La répartition des notes a été ainsi harmonisée.

	TP A	TP B	TP C
Minimum	0,00	5,73	0,00
Maximum	19,93	19,79	19,53
Moyenne	13,20	12,71	10,11
Ecart type	3,25	2,67	4,44
Médiane	12,94	12,69	10,04

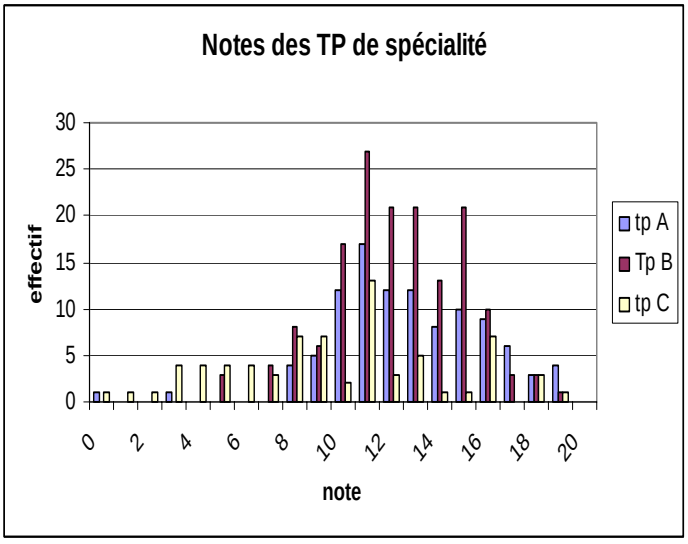


Tableau 12 et figure 7. Statistiques sur les résultats des différentes épreuves pratiques de spécialité

	TP a	TP b	TP c
Minimum	0,00	0,00	0,00
Maximum	11,75	13,42	14,00
Moyenne	6,13	8,44	7,11
Ecart type	2,24	2,41	2,47
Médiane	6,20	8,38	7,00

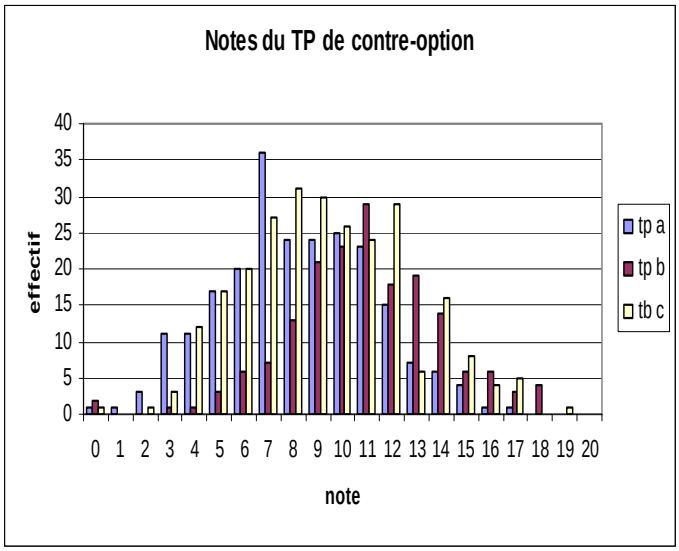
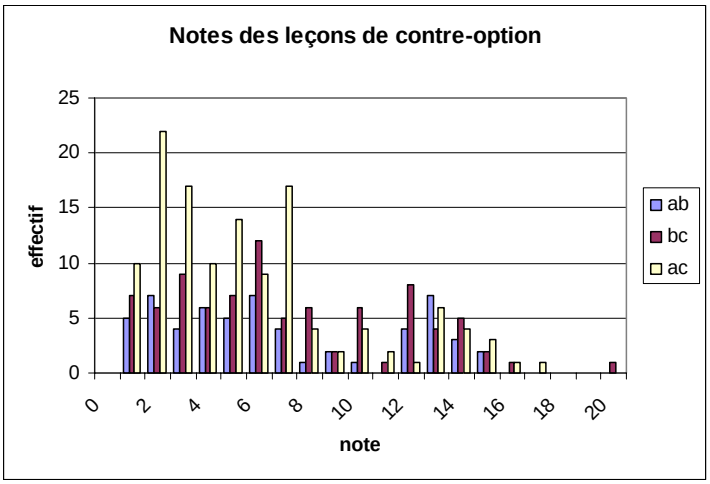
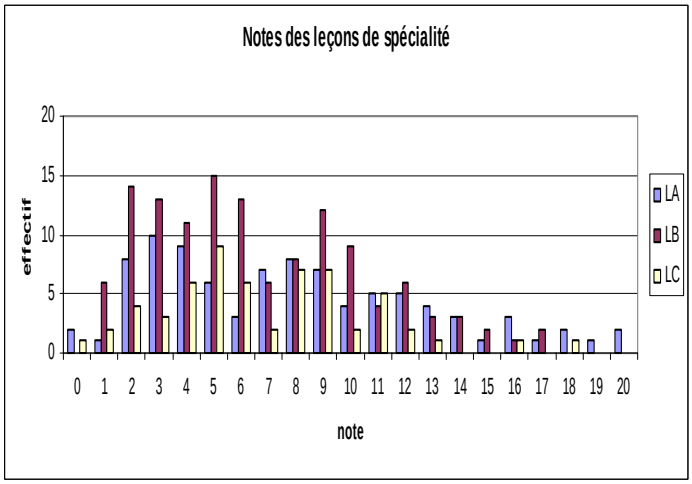


Tableau 13 et figure 8. Statistiques sur les résultats des épreuves pratiques de contre-options

2.4.2 Statistiques sur les résultats des épreuves orales





	Leçons de spécialité			Leçons de contre-options	
	A	B	C	ac / bc	ab
Minimum	1,20	1,00	0,60	1,00	1,00
Maximum	20,00	17,40	18,00	20,00	15,00
Moyenne	8,17	7,02	6,84	5,94 / 6,75	6,69
Ecart type	4,81	3,82	3,66	4,42	4,38
Médiane	7,80	6,40	6,20	5,00 / 6,00	6,00

Tableau 14 et figure 9. Statistiques sur les résultats des épreuves orales

Selon les nouvelles modalités, tous les candidats des secteurs A et B ont présenté une leçon « c » associée à un entretien portant sur l'autre contre option, notées conventionnellement « bc » pour les candidats de secteur A, et « ac » pour les candidats de secteur B. Les candidats du secteur C ont présenté une leçon de type « ab ». Les notes des exposés d'oral n'ont subi aucune péréquation entre les différents secteurs.

Les résultats du secteur B sont ici les plus bas (leçon ac) ; on peut donc légitimement penser que ces résultats sont le reflet d'une hétérogénéité dans le niveau des connaissances (notamment géologiques) des candidats ayant choisi l'option B. Avec une moyenne et une médiane supérieures, les candidats du secteur C présentent un plus grand homogénéïté. Par ailleurs, à partir d'un effectif d'admissible inférieur, les candidats de A sont souvent plus nombreux que les candidats de B dans l'intervalle des notes supérieures ou égales à 6 et démontrent une certaine supériorité statistique à la fois en spécialité et en contre option (épreuve bc).

2.5 BILAN DE L'ADMISSION

Les 160 postes mis au concours ont été pourvus. Le total du dernier admis a fixé la barre à 179,30 points sur 400 (soit 8,96/20) très proche donc de celle de 2004 (8,90/20).

Secteur	Nombre d'admis	% des admis	% à l'admissibilité	% des présents à l'écrit
A	60	37,50%	31,14%	29,12%
B	68	42,50%	47,31%	46,80%
C	32	20,00%	21,55%	24,08%
Total	160	100%	100%	100%

Tableau 15. Bilan du concours

La proportion de candidats relevant du secteur A d'abord admissibles puis admis apparaît supérieure à celle des inscrits. Cette évolution est tout à fait justifiée par la qualité des prestations observées en particulier à l'oral, et ceci dans tous les secteurs d'interrogation en option comme en contre-option. Le jury a jugé plus équitable de conserver cette répartition en refusant de péréquationner les leçons de spécialité pour ajuster les pourcentages de reçus par secteur à ceux des présents.

Les 10 derniers candidats de la liste principale ont un total de points qui s'échelonne entre 181,94 et 179,30. Le total des points acquis par les 10 candidats suivants est compris entre 179,03 et 173,48. Chaque candidat admissible a donc potentiellement une chance d'être admis.

3. REGLEMENTATION ET ORGANISATION PRATIQUE

3.1 Textes officiels
3.2 Programme du concours 2005
3.3 Modalités et objectifs des épreuves pratiques
3.4 Modalités, objectifs et grilles d'évaluation des épreuves orales
3.5 Matériels et ouvrages mis à la disposition des candidats pour les épreuves orales
3.6 Programme du concours 2006

3.1 TEXTES OFFICIELS

Les modalités relatives à la section sciences de la vie–sciences de la Terre et de l'Univers de l'agrégation externe sont définies par l'arrêté du 15 juillet 1999 (J.O. N°175 du 31 juillet 1999) modifié par l'arrêté du 23 juin 2004 (J.O. N°153 du 3 juillet 2004).

3.2 PROGRAMME DU CONCOURS 2005

Le programme du concours externe de l'agrégation de sciences de la vie - sciences de la Terre et de l'Univers (SV-STU) en considérant les trois secteurs du champs disciplinaire :

- secteur A : biologie et physiologie cellulaires, biologie moléculaire; leur intégration au niveau des organismes;
- secteur B: biologie et physiologie des organismes et biologie des populations, en rapport avec le milieu de vie;
- secteur C: sciences de la Terre et de l'Univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre

comporte trois éléments :

- le programme de spécialité, définissant le secteur, du niveau de la maîtrise universitaire, sur lequel porte les 1ère et 3ème épreuves d'admission,

- **le programme de connaissances générales**, d'un niveau allant jusqu'à la licence universitaire, sur lequel portent les 3 épreuves d'admissibilité, ainsi que les 2ème et 4ème épreuves d'admission,

- le programme annexe de questions scientifiques d'actualité sur lequel peut porter la 4ème épreuve d'admission.

Les deux premiers programmes ont fait l'objet d'une publication au Bulletin Officiel de l'Education Nationale (B.O. N° 26 du 6 Juillet 2000). Le programme annexe de questions scientifiques d'actualité de la session 2005 a été publié dans le B.O. N° 5 du 20 mai 2004.

Le programme de connaissances générales de chaque secteur fait partie du programme de spécialité du secteur. En conséquence, il apparaît en premier dans le texte qui suit. Les sciences de la vie sont présentées de façon groupée, la répartition entre secteur A et B est indiquée à la fin de la présentation générale des sciences de la vie.

Les multiples facettes des SV-STU ne peuvent pas toutes être connues d'un candidat. Le programme limite donc le champ d'interrogation possible en occultant certaines questions et/ou en réduisant leur volume. Dans de nombreux cas, des exemples apparaissent qui semblent les plus appropriés, ce qui n'exclut pas d'en choisir d'autres en connaissant ceux qui sont explicitement indiqués.

PROGRAMME DE CONNAISSANCES GENERALES

SCIENCES DE LA VIE

Outre la présentation des connaissances à posséder pour le concours, le programme général de SV doit être consulté en ayant présent à l'esprit trois impératifs:

- l'observation des objets et des phénomènes, héritée de l'Histoire Naturelle et/ou des Sciences Naturelles, est une obligation,
- la démarche expérimentale nécessaire à l'explication des phénomènes, doit être présente à tous les niveaux d'étude,

- la conceptualisation à partir des données précédentes qui s'applique à l'ensemble de la discipline, se doit d'être d'actualité tout en connaissant les limites éventuelles dans certains domaines et, dans quelques cas, des éléments d'histoire des sciences et d'épistémologie.
Il s'agit d'une discipline expérimentale. A cet égard, l'utilisation de systèmes - modèles , simplifiés, est requise. Cette démarche implique la connaissance des particularités du modèle en relation avec la question posée mais, dans la majorité des cas, il est exclu de connaître l'ensemble de la biologie de l'organisme et/ou de l'organe retenu même si les limites éventuelles à la généralisation des connaissances est à retenir. Dans cette démarche expérimentale, des méthodes et/ou des techniques de base et utilisables dans les établissements d'enseignement sont à posséder parfaitement. Pour d'autres approches plus modernes et/ou difficiles à mettre en œuvre dans les établissements, les principes généraux doivent être connus que ce soit en vue des explications fournies dans la présentation d'une question, en limitant éventuellement la portée des observations en raison de l'aspect technique et/ou méthodologique, mais aussi afin d'être à même d'utiliser au mieux les multiples documents disponibles actuellement, très souvent accessibles aux élèves, provenant des matériels et/ou des techniques les plus modernes.
Les connaissances élémentaires de physique, chimie et mathématiques représentent également un pré -requis pour les candidats.

Le programme de connaissances générales comporte sept rubriques:

1 - La cellule, unité structurale et fonctionnelle du vivant
2 - L'organisme, une société de cellules
3 - Plans d'organisation du vivant. Phylogénie
4 - L'organisme dans son milieu
5 - Biodiversité, écologie, éthologie, évolution
6 - L'utilisation du vivant et les biotechnologies
7 - Eléments de biologie et de physiologie dans l'espèce humaine

La répartition entre les secteurs A et B est la suivante:
- secteur A : rubriques 1, 2, 6, 7
- secteur B : rubriques 3, 4, 5, 7.

On ne s'étonnera donc pas de trouver des répétitions de thèmes et/ou d'exemples. Dans ce dernier cas, le choix du même exemple placé à plusieurs endroits du programme permet de l'alléger.

1. La cellule, unité structurale et fonctionnelle du vivant

Méthodes et/ou techniques à connaître au moins sur le principe: microscopies, spectrophotométrie, immunochimie, immunofluorescence, électrophorèse, hybridation moléculaire, immunoempreinte, cytométrie de flux, séquençage, cristallographie, patch clamp, radio-isotopes, autoradiographie…

Notions – Contenus	Précisions - Limites
1-1 Eléments de physico-chimie du vivant	
1-1-1 Constitution de la matière	
- Atomes, molécules	Isotopes. Radioactivité. Molécules marquées
- Liaisons chimiques	Covalente, ionique, hydrogène. Energie
-Propriétés de l'eau et de groupes fonctionnels	Acide, base, alcool, amine; pH, pK, tampon,

- Polarité des molécules	Equation de Henderson-Hasselbach
1-1-2 Principales molécules biologiques - Glucides - Lipides -Acides aminés et protéines, nucléotides et acides nucléiques -Composés héminiques -Notion d' interactions intra et inter-moléculaires	 Glucose, saccharose, amidon, glycogène Acides gras, glycérolipides, noyau stérol Chlorophylle, hémoglobine, cytochrome
1-1-3 Thermodynamique élémentaire -L'énergie et ses formes. Energie interne. Variation d'énergie libre -Cinétique des réactions. Loi d'action de masse. Potentiel d'oxydoréduction	 Prise en considération de la différence entre les conditions standards et les conditions *in vivo*
1-2. Organisation fonctionnelle de la cellule 1-2-1 Les membranes cellulaires -Organisation et dynamique des membranes -Echanges trans-membranaires 1-2-2 La compartimentation cellulaire -Noyau, reticulum endoplasmique, Golgi, vacuole, lysosome, mitochondrie, chloroplaste 1-2-3 Le cytosquelette -Eléments constitutifs -Trafic intracellulaire -Motilité	 Composition, structure, fluidité, trafic vésiculaire Échanges selon le(s) gradient(s) et contre le(s) gradient(s). Protéines membranaires (principe de fonctionnement. Le détail des structures et de la diversité n'est pas au programme général): canaux ioniques, transporteurs (exemples du glucose: SGLT, Glut et de l 'eau: aquaporines), pompes (Na^+-K^+/ATP dépendante), translocation de protons Transport axonal. Cyclose(les mécanismes moléculaires ne sont pas au programme général) Contraction de la fibre musculaire squelettique. Flagelle (les mécanismes moléculaires du mouvement ne sont pas au programme général)
1-2-4 La cellule et son environnement - Récepteurs membranaires, intégrines, récepteurs couplés aux protéines G, récepteur canal - Transduction des signaux : protéines G, second messager -Interactions membrane plasmique–matrices extracelulaires (animale et végétale) -Interactions cellule–cellule : plasmodesmes, jonctions communicantes	 Le récepteur β adrénergique, le récepteur nicotinique de l'acétylcholine Exemple de l'AMP cyclique. Transduction du signal gravitaire dans les cellules végétales (La transduction des signaux au niveau génique est abordée dans la rubrique 1-4-4) Exemple des cardiomyocytes
1-3. Le métabolisme cellulaire 1-3-1 Bioénergétique	

-"Valeur" énergétique des substrats	Glucose, acides gras
-Variation d'énergie libre d'hydrolyse et rôle des nucléotides phosphates dans les transferts énergétiques	Couple ADP/ATP. Prise en compte de la différence entre les conditions standards et les conditions *in vivo*
-Coenzymes d'oxydo-réduction	Formes réduites et oxydées du NAD et du NADP
-Origine de l 'ATP	Phosphorylations liées au substrat (glycolyse)
Couplage transfert d'électrons, translocation de protons et synthèse d 'ATP	Gradient de protons et ATP synthase. Chaîne respiratoire et oxydation phosphorylante. Chaîne photosynthétique et photophosphorylation acyclique (limitée aux végétaux supérieurs)
- Utilisation de l 'ATP	Tableau schématique
1-3-2 Enzymes et catalyse enzymatique	
-Enzymes, coenzymes	
-Vitesse de réaction, relations vitesse-substrat, affinité, vitesse maximale, spécificité.	Cinétique de Michaelis-Menten, cinétique allostérique, représentations graphiques La classification des enzymes n'est pas au programme
-Contrôle de l'activité (modulateurs, phospho-rylation)	Exemple des systèmes enzymatiques de phosphorylation du glucose dans le muscle squelettique et dans le foie
- Isoenzymes	
1-3-3 Voies métaboliques	
-Anabolisme et catabolisme	Représentation schématique
-Les grands types de réactions	Transfert de groupement, oxydo-réduction, réarrangement, clivage, condensation
-Voies principales.	
Composés initiaux et terminaux, bilans, principales étapes, localisations intracellulaires et tissulaire	Cycle de réduction photosynthétique du carbone (cycle de Calvin) et synthèse de l'amidon, glycogénogenèse,glycogénolyse, gluconéogenèse, glycolyse, cycle des acides tricarboxyliques (cycle de Krebs), ß-oxydation, fermentation alcoolique et fermentation lactique
-Régulation du débit des voies métaboliques	Exemple de la glycogénolyse et de la glycolyse
1-4. La cellule et son information génétique	
1-4-1 Le support de l'information génétique	
-L'ADN, support de l'information génétique	
-L'ADN dans la cellule	Diversité des structures et de leur localisation (chromosomes, plasmide, ADN des organites)
-Le gène, unité d'information génétique	
-Organisation générale des génomes chez les procaryotes et les eucaryotes	Structure des chromosomes, centromères, télomères, chromatine, caryotypes. ADN codant et non codant
1-4-2 Stabilité de l'information génétique	
-Réplication de l'ADN	Principe de fonctionnement de l'ADN polymérase, son activité d'autocorrection
-Mitose	Répartition conservative de l'information génétique, les mécanismes de l'interaction entre chromosomes et cytosquelette ne sont pas au programme général

-Réparation	Cas des dimères de Thymine
1-4-3 Dynamique et variabilité de l'information génétique -Méïose -Mutations -Réarrangement des gènes -La conjugaison chez les bactéries	 Mutations ponctuelles, chromosomiques (voir 7-6-3) Exemple des immunoglobulines (les mécanismes ne sont pas au programme général) Les mécanismes moléculaires ne sont pas au programme général
1-4-4 L'expression des gènes et son contrôle chez les eucaryotes -Transcription, traduction -Maturation des ARN messagers -Maturation des protéines -Contrôle hormonal de l'expression du génome -Allèlisme, dominance et récessivité	 Les grandes étapes; le détail des mécanismes moléculaires n'est pas au programme général Cas de l'épissage Exemple d'une hormone ou d'une enzyme Exemple de l'hormone thyroïdienne
1-5. Le cycle cellulaire -Différentes étapes du cycle : G1, S, G2, mitose, cytodiérèse -Le contrôle du cycle cellulaire -La mort cellulaire, ses modalités	 Exemple du passage phase G2 - phase M Les mécanismes moléculaires ne sont pas au programme général
1-6 Diversité des types cellulaires 1-6-1 Particularités des cellules procaryotes -Organisation, comparaison avec une cellule eucaryote -Diversité bactérienne: * métabolisme *plasticité génétique 1-6-2 Organisation fonctionnelle de quelques cellules différenciées 1-6-3 Totipotence, différenciation cellulaire	 Exemples : *Escherichia coli* / un plasmocyte On insistera sur la diversité des métabolismes. Les mécanismes moléculaires de ces métabolismes ne sont pas au programme général Résistance aux antibiotiques Cellule du parenchyme palissadique foliaire, cellule du phloème, spermatozoïde, cellules musculaires squelettique et cardiaque. (Autres cellules citées dans le programme général) Exemple d'une cellule méristématique caulinaire
1-7 Systèmes biologiques subcellulaires Les virus	 Cycle du bactériophage. Virus de la mosaïque du tabac. Virus de l'immunodéficience acquise humaine (structure, génome viral et cycle réplicatif)

2. L'organisme, une société de cellules

Notions – Contenus	Précisions - Limites
2-1 La notion d'organisme	
-Principes d'organisation : les colonies de cellules, l 'état coenocytique, l' état pluricellulaire	Exemple: Nostoc Exemple: Caulerpa
-Jonctions et matrices cellulaires animales et végétales	(voir 1)
-Tissus, organes, compartimentation	Définitions à partir d'un nombre limité d'exemples pris dans les règnes animal et végétal
-Liquides extracellulaires des Métazoaires: nature, localisation, mise en mouvement, fonctions	Liquide interstitiel, coelomique, hémolymphe, sang. Exemple de mise en mouvement: circulation des mammifères (voir 7-2-3)
-Lignées germinale et somatique	
2-2 L'origine de l'œuf	
2-2-1 Gamétogenèse	
-Aspects chromosomiques. Meïose (1-4-3)	Gamétogenèse méïotique: amphibiens, gamétogenèse non méïotique: angiospermes
-Aspects cytologiques (enveloppes et réserves)	Exemples: amphibiens, insectes
2-2-2 Rapprochement des gamètes, mécanismes cellulaire et moléculaires de la fécondation	Exemples: oursins, angiospermes, espèce humaine (voir 7-4)
2-2-3 Transmission des gènes	
-cas des diploïdes	Transmission d'un couple d'allèles, ségrégation de plusieurs couples d'allèles
-détermination du sexe	Levures, drosophile, espèce humaine (voir7-4)
2-3 La construction des organismes (biologie du développement)	
2-3-1Les gènes du développement et l'acquisition des plans d'organisation	Drosophile, amphibiens, arabidopsis
2-3-2 Les migrations cellulaires au cours du développement	Mouvements gastruléens chez les amphibiens
2-3-3 Différenciation et dédifférenciation cellulaires	Lignée érythroblastique chez les mammifères, éléments conducteurs chez les angiospermes La calogenèse et la rhizogenèse chez les angiospermes
2-3-4 La croissance	Croissance discontinue: les insectes Croissance des vertébrés: l'os long (voir 7-2-1) Croissance des angiospermes: méristèmes, cambiums et histogenèse , rôle de l'auxine
2-3-5 Renouvellement cellulaire	Exemple: remodelage osseux, érythrocytes dans l'espèce humaine (voir 7-1)
2-3-6 Mort cellulaire	Au cours du développement embryonnaire et des métamorphoses (insectes, amphibiens)

	Sénescence chez les végétaux (exemple de la feuille, angiospermes)
2-3-7 Les métamorphoses animales	Insectes holométaboles, amphibiens anoures
2-4. La communication intercellulaire	
2-4-1 Notions de messagers, codage, messages, récepteurs cellulaires et transduction, extinction du signal	(voir 1-2-4)
2-4-2 La communication au cours du développement précoce chez les amphibiens	Induction et régionalisation du mésoblaste (voir 2-3-1)
2-4-3 La communication nerveuse	Neurone et tissus nerveux. Excitabilité neuronale. Synapses. Neurotransmetteurs. Message nerveux. Réflexes. Plasticité nerveuse
2-4-4 La communication hormonale	Synthèse, libération, transport, transduction des différents types d'hormones. Exemples: hormone thyroïdienne, adrénaline, insuline, ecdysone, auxines, éthylène
2-4-5 La communication dans les mécanismes de l'immunité	Présentation de l ' antigène, CMH, récepteurs des cellules T, principe de l'intervention des interleukines (la diversité n'est pas au programme général)
2-4-6 Les communications cytoplasmiques	Jonctions communicantes, plasmodesmes (voir 1-2-4)
2-5 Les principes de la défense de l'organisme -Les différents types de réponses immunitaires -L'hypersensibilité et la résistance acquise des végétaux	(voir aussi 2-4-5, 7-6)

3. Plans d'organisation du vivant. Phylogénie

Les candidats devront maîtriser quatre types de connaissances, concernant :
- les méthodes actuelles de la systématique,
- les grandes lignes de la classification phylogénétique moderne des êtres vivants,
- l'histoire évolutive d'un petit nombre de lignées (reconstituées en s'appuyant sur des arguments génétiques, paléontologiques - tirés du programme de sciences de la Terre- et écologiques),
- les principaux plans d'organisation, leur diversité et leur mise en place au cours de l'évolution.

Notions – Contenus	Précisions - Limites
3-1 Les méthodes de la systématique -La méthode cladistique -L'apport des données moléculaires, en utilisant la méthode phénétique.	

3-2 La phylogénie du vivant -Les trois domaines du vivant -La structuration de l'arbre des eucaryotes: exemple de la discussion de la notion de champignon et d'algue -L'origine endosymbiotique de la cellule eucaryote	 Eucaryotes, Eubactéries, Archeae Etude comparée de l'agent du mildiou, du Coprin, de Fucus et de l' Ulve Exemple de l'origine des plastes de la lignée verte
3-3 Plans d'organisation des métazoaires -Principaux plans d'organisation : symétrie, polarité -La classification des Métazoaires: apports des caractères morpho-anatomiques et des séquences moléculaires -La convergence évolutive -Notion d'homologie et adaptation	 Eponge, hydre, planaire, ascaris, néreis, langoustine, criquet, praire, buccin, un poisson, souris Exemple de la prise de nourriture (suspensivorie, psammivorie, prédation) Exemple des membres des vertébrés
3-4 La "lignée verte" (Algues vertes et Archégoniates) et son adaptation au milieu aérien -Principaux plans d'organisation : symétrie, polarité -Classification des Archégoniates et des Angiospermes -Adaptations végétatives: stratégie poïkilohydre, structures de soutien et de conduction, symbioses mycorhiziennes -Adaptation de la reproduction des Archégoniates	 Chlamydomonas, Ulve, Chara, Trebouxia, Polytric, Polypode, Pin, Cycas, une angiosperme

4. L'organisme dans son milieu

Notions – Contenus	**Précisions - Limites**
4-1 La nutrition des organismes 4-1-1 Les formes de l'énergie. Besoins énergétiques et matériels des organismes	 (voir 1-1,1-3, 7-2-1) Autotrophie, hétérotrophie
4-1-2 La nutrition des autotrophes -Assimilation du CO2 par les végétaux photosynthétiques -Les formes de l'azote et leur assimilation par les organismes	 Capture de l'énergie lumineuse, assimilation du carbone (C3), les échanges gazeux et leurs variations, le bilan carboné au niveau de la plante entière Champignons, procaryotes libres ou symbiotiques, plantes

4-1-3 La nutrition des hétérotrophes -La prise de nourriture -Système digestif et de digestion -Le parasitisme. Hématophagie. Osmotrophie -Les déchets du métabolisme	 Exemple de la prédation (insectes, mammifères) Exemple de la digestion extracellulaire des mammifères (voir 7-2-2) Ectoparasites (sangsue, moustique). Méso-parasites (Cestodes) Eau (protons). Dioxyde de carbone. Composés azotés : exemple de l'urée
4-1-4 Les réserves Nature, synthèse, utilisation	Exemples: graisse blanche, glycogène hépatique, réserves ovocytaires, graines amylacées et oléagineuses, réserves des organes végétatifs des Angiospermes
4-2 La réalisation des échanges avec le milieu (autres que la prise de nourriture)	
4-2-1 Les échanges gazeux -Les échangeurs de gaz (gaz-liquide, liquide-liquide). Caractéristiques générales -La convection des fluides externes vecteurs des gaz dans l'échangeur	 Le tégument, les branchies, les poumons (alvéolaires, tubulaires), les trachées d'insectes, les stomates des plantes, le placenta Ventilation pulmonaire (exemple des mammifères, voir 7-2-4) et trachéenne (insectes). Circulation d'eau au niveau des branchies (lamellibranches, téléostéens)
4-2-2 Les échanges d'eau et de solutés. L'élimination des déchets -Structure et fonction de deux organes excréteurs des animaux -Le maintien de l'équilibre hydrominéral en milieu aquatique -Les problèmes de l'eau en milieu terrestre chez les végétaux	 Protonéphridies, reins (voir 7-2-5) Exemple d'un animal en eau douce: hyper-osmoticité Dessèchement et vie ralentie, ré-hydratation hygroscopique, reviviscence. Absorption de l'eau et absorption minérale, la transpiration et l'économie de l'eau, le contrôle du flux hydrique (stomates et régulation, adaptations morphologiques: xérophytes), les sèves et leur circulation
-Equilibre hydro-électrolytique et milieux de vie des animaux	Réduction des pertes (imperméabilité tégumentaire, échanges à contre-courant, fermeture des stigmates), réabsorption de l'eau, production d'urine hyperosmotique, production d'eau métabolique, stockage de l'eau, tolérance à la déshydratation
4-3 Perception du milieu, intégration et réponses, squelette et port 4-3-1 La perception de l'environnement -Etude d'un organe sensoriel -Etude des fonctions sensorielles (Deux exemples)	 La soie innervée d'un insecte La perception de la gravité par les plantes, gravitropisme; la vision (voir 7-3-1)

4-3-2 Intégration, réponse motrice et squelette des organismes mobiles	
-Les différents types de systèmes nerveux (SN)	SN diffus, médullaires, ganglionnaires
-Les processus de cérébralisation	Arthropodes, Céphalopodes, Vertébrés
-Les squelettes	Squelette hydrostatique, exosquelette, test, endosquelette
-Les réponses motrices des animaux	Les cellules et les fibres musculaires et leurs relations avec le squelette et le système nerveux. Un exemple de locomotion : la marche (voir 1-2-3, 7-3-1)
4-3-3 Ancrage, port et mouvements des organismes fixés	
-La fixation des animaux au substrat ou à un hôte	
-L'ancrage des végétaux	Crampons, rhizines. Appareil racinaire des plantes, rhizogenèse, ramification et croissance en longueur et en épaisseur. Adaptations fonctionnelles de l'appareil souterrain (rhizomes, bulbes, tubercules)
-Les tropismes	Phototropisme, gravitropisme (voir 4-3-1)
-Le port des végétaux	Dominance apicale, ramification des ligneux, influence des facteurs du milieu
4-4 Reproduction et cycles de développement	
4-4-1 Multiplication végétative, reproductions sexuée et asexuée	
-La reproduction sexuée (espèce humaine: voir 7-4)	La sexualisation des individus (dioecie : gonochorisme, hermaphrodisme). Le rapprochement des partenaires (phéromones), la pollinisation des spermaphytes, l'autocomptabilité et l'autoincompatibilité des angiospermes. Le devenir du zygote : Angiospermes (fruits et graines)
-La reproduction asexuée	
Principales modalités et conséquences sur les peuplements des milieux	Bourgeonnement , strobilisation, scissiparité, polyembryonie (Trématodes), formes de résistance (gemmules, statoblastes), multiplication végétative naturelle (plantes et champignons "imparfaits"). Vie coloniale (Cnidaires)
4.4.2 Les cycles de développement	
- Diversité des cycles de vie chez les protozoaires	Cycles haplobiontiques (Apicomplexa), haplo-diplobiontique (Foraminifères) et diplobiontique (Ciliophora)
- L'alternance des phases sexuées et asexuées chez les formes libres	Cnidaires
- Les cycles des parasites	Plasmodium, Trypanosoma brucci, Schistosoma, Tenia, Ascaris, rouille, mildiou
-Phénologie et synchronisation du cycle de reproduction des végétaux	Germination des graines, levée de dormance, maturité de floraison

5. Biodiversité, écologie, éthologie, évolution

Les connaissances demandées relèvent de deux cadres conceptuels : une version actuelle de la théorie de l'évolution et une vision quantitative de l'écologie fonctionnelle, fondée sur des connaissances apparaissant dans d'autres rubriques du programme. Ces deux approches permettent de décrire les interactions écologiques en se fondant sur des bases matérielles précises et en leur donnant un sens évolutif.

Les notions importantes doivent être connues avec précision et pouvoir être expliquées simplement, en utilisant un exemple (la liste est à titre indicatif) en envisageant les effets qualitatifs des différents processus évoqués ainsi que les ordres de grandeurs de leurs effets quantitatifs et des paramètres les plus déterminants; l'approche mathématique approfondie des modèles théoriques n'est pas au programme de connaissances générales.

Notions – Contenus	Précisions - Limites
5-1 Histoire des concepts en évolution -Conception pré-darwinienne, la révolution darwinienne -La synthèse néo-darwinienne -Les modifications modernes (1960-1970) de la théorie de l ' évolution	
* L'évolution des séquences est en grande partie neutre	Exemple du polymorphisme mitochondrial chez l'Homme (voir 3: applications phylogénétiques de la théorie neutraliste)
* La sélection opère au niveau du gène et non pour "le bien" de l'individu, du groupe ou de l'espèce: les caractères altruistes (favorables au niveau du groupe, mais diminuant la valeur sélective de l'individu) sont un paradoxe évolutif	Exemple de l'évolution de la sénescence et de l'évolution de la sociabilité
*Certains caractères biologiques résultent de contraintes : tous les caractères ne peuvent être adaptatifs	Exemple de contraintes lors du développement : les mutations des gènes du développement affectent plusieurs caractères simultanément (cas des gènes Hox pour la souris, des gènes floraux d'Arabidopsis)
5-2 Génétique quantitative et des populations -Concept d'héritabilité, hétérosis, sélection artificielle -Fréquences alléliques, fréquences génotypiques, régime de reproduction (autogamie et panmixie), pressions évolutives (sélection, mutation, migration, dérive), polymorphisme neutre (voir 5-1), sélectionné, cryptopolymorphisme, consanguinité	Origine des plantes cultivées : blé et maïs Exemple de la diversité des variétés des plantes cultivées, de la Phalène du bouleau et des maladies génétiques humaines (voir 7-6-3). Fréquences alléliques, fréquences des maladies à expression récessive ou dominante
5-3 Espèce et spéciation -Définitions de l'espèce -Spéciation allopatrique et ses mécanismes, spéciation sympatrique	Exemple d'une espèce en anneau Les mécanismes de la spéciation sympatrique ne sont pas au programme général

-Notion de vicariance, endémisme, biogéographie	
5-4 Ethologie -Ontogenèse et déterminisme des comportements (expérience, maturation, empreinte), interactions comportementales et communication -Comportement et sélection naturelle, coût et bénéfices, valeur sélective (fitness), approche comparative, notion de stratégie évolutivement stable -Sociabilité, groupements familiaux, grégaires et sociaux. Sélection de parentèle.	L'approche quantitative n'est pas au programme général Exemples. Groupements familiaux de mammifères, groupements grégaires d'oiseaux. Organisation sociale des hyménoptères (en relation avec la structure génétique, haploïdie)
5-5 Populations, peuplements et communautés -Croissance et dynamique des populations -Interactions entre populations : compétition inter-spécifiques, niche écologique, relations prédateurs-proies et hôtes-parasites, approche qualitative du formalisme de Lotka-Volterra, conception évolutive des interactions durables -Notion de peuplement (guildes), succession écologique (peuplements pionniers et climaciques, zonation)	Exemple de communautés expérimentales de protozoaires ou de bactéries Exemple des stratégies de transmission des parasites (Schistosomes) Exemple : le littoral sableux océanique (de la zone intertidale à l'arrière-dune)
5-6 Ecologie fonctionnelle, écosystèmes -Zonation écologique au niveau de la planète (biomes terrestres et océaniques) -Le sol et ses composants -Flux d'énergie, réseaux et pyramides trophiques, étude d'un écosystème et comparaison avec un agrosystème -Participation des êtres vivants aux cycles de l'eau, du carbone et de l'azote, accumulation de substances toxiques	Exemple: le sol brun forestier Exemple: les écosystèmes planctoniques océaniques. La forêt caducifoliée et le champ de blé Exemple: la concentration des métaux lourds dans les chaînes trophiques
5-7 Biodiversité et biologie de la conservation -Définition et portée du concept de biodiversité. Echelles (génétique, spécifique, écologique) -Dynamique de la biodiversité (maintien, extinction d'origine anthropique) -Biologie de la conservation et gestion durable des populations	Exemple: pelouse à orchidées

6. L'utilisation du vivant et les biotechnologies

Il convient de prendre en compte les problèmes posés par ces méthodes et leurs conséquences (économiques, écologiques, éthiques, légales, judiciaires..). Le candidat doit pouvoir répondre ou proposer des éléments de réponse à des questions de tous les jours, apparaissant dans les médias et éventuellement reprises par des élèves. La technologie proprement dite (bioingénierie) n'est pas au programme.

Notions – Contenus	Précisions - Limites
6-1 Les produits biologiques, matières premières de l'industrie	Blé, raisin, lait, cellulose, phytocolloïdes algaux
6-2 Bases scientifiques des biotechnologies 6-2-1 Le génie génétique	Clonage des gènes, hybridations moléculaires (southern), amplification de l'ADN (PCR)
6-2-2 La génomique	Marqueurs génétiques moléculaires (RFLP), empreintes génétiques. Principe du séquençage des génomes
6-2-3 Les cultures *in vitro* Cultures de cellules animales et végétales. Cultures bactériennes	Facteurs physico-chimiques. Principes de l'élaboration des milieux de culture
6-3 Utilisation des micro-organismes dans l'industrie 6-3-1 Utilisation des micro-organismes dans la production de biomasse	Levures, champignons, bactéries
6-3-2 Application des métabolismes microbiens. Rôle des micro-organismes dans les transformations industrielles	Fermentations industrielles, alimentaires
6-3-3 Les substances d'intérêt issues des micro-organismes -Utilisation des enzymes microbiennes -Production de métabolites naturels -Production de molécules recombinantes	 Exemple de la Taq polymérase Antibiotiques, vitamines Vaccins recombinants
6-4 Biotechnologie des plantes et des animaux 6-4-1 Méthodes de clonage; conservation de la structure génétique	Micropropagation: méristèmes, bourgeons. Exemples: pomme de terre, orchidées
6-4-2 Induction d'une variabilité génétique Mutagenèse artificielle	Méthodes physiques et chimiques
6-4-3 Les biotechnologies de l'embryon	Insémination artificielle chez les animaux Pollinisation artificielle chez les végétaux Androgenèse
6-4-4 Les transformations génétiques -Exemple-modèle	*Agrobacterium tumefaciens* et son utilisation chez les plantes

-Eléments sur les applications agronomiques, industrielles, médicales	

7. Eléments de biologie et de physiologie dans l'espèce humaine

Cette rubrique est incontournable eu égard au contenu des programmes de l'enseignement secondaire et, ce qui est en parfait accord avec les programmes, du rôle effectif de la pratique de tous les jours des enseignants de SV-STU en prise directe avec des événements de société relevant de la discipline.
Le niveau de connaissances demandé est élémentaire. Cette limitation ne doit pas se traduire par une connaissance dogmatique, il convient de retenir l'observation et la démarche expérimentale évoquées en introduction du programme des Sciences de la Vie. De nombreux éléments apparaissant dans les différentes rubriques du programme peuvent trouver leur illustration et leur application ici et à tous les niveaux d'organisation. En raison du volume du programme, cette démarche est réaliste et pragmatique mais elle ne doit pas être systématique. Il convient de tenir compte des apports indispensables de la physiologie comparative dans la compréhension et/ou l'explication des phénomènes qui ne peuvent être bénéfiques que si l'on connaît suffisamment la biologie des organismes concernés par la ou les fonctions envisagées. Le même type de raisonnement peut s'appliquer aux aspects pathologiques qui, dans le cadre du concours, correspondent à un minimum de réponse possible vis -à- vis des élèves et à une meilleure appréhension et/ou explication des phénomènes observés chez l'homme sain.

Notions – Contenus	**Précisions - Limites**
7-1 Le corps humain	
-Anatomie élémentaire topographique, macroscopique, systémique	Organes, systèmes et appareils Données pondérales
-Composition, milieu intérieur et sa constance (homéostasie), compartiments liquidiens, le sang	Hématocrite, formule, groupes (voir 2-3-5)
7-2 Echanges de matière et d'énergie entre l'organisme et le milieu et à l'intérieur de l'organisme	
7-2-1 Besoins de l'organisme et leur couverture	
-La dépense énergétique et ses variations Calorimétrie. Dépense de fond, métabolisme de base. Variations	Principes (voir 1-3). Mesures et valeurs. Thermorégulation: voir 7-5
-La couverture des besoins, nutrition, alimentation	Aspects quantitatifs et qualitatifs. Nutriments indispensables. Vitamines. Oligo-éléments.
* chez l'adulte (état stationnaire)	Rations alimentaires
* lors de la croissance	Balance azotée. La croissance osseuse, rôle des hormones. Les mécanismes moléculaires approfondis ne sont pas au programme général
7-2-2 Digestion, absorption, métabolismes	
-Anatomie fonctionnelle du tube digestif et des glandes annexes (compléments de 7-1)	Les différents composants. Un exemple de cellule sécrétrice : cellule pancréatique
-Digestion et absorption	
Les phases: localisation, chronologie des	Description globale et exemple du pancréas

phénomènes, sécrétions exocrines et endocrines Absorption et transport des nutriments -Métabolismes. Devenir des nutriments. Réserves. Déchets Ajustements des voies métaboliques entre les repas.	 Phase post-prandiale. Phases du jeûne. Etat hormonal et voies métaboliques (schéma de Cahill actualisé). Le détail des voies métaboliques n'apparaît pas dans cette présentation
7-2-3 La circulation -Anatomie fonctionnelle du cœur et des vaisseaux (compléments de 7-1) -Le cycle cardiaque -Les vaisseaux et les circulations locales -La pression artérielle -Ajustements en fonction des besoins de l'organisme et/ou des variations du milieu 7-2-4 La respiration -Anatomie fonctionnelle du système neuro-mécanique ventilatoire (compléments de 7-1) -La ventilation. Action des muscles respiratoires. Activité rythmique -Transport des gaz respiratoires par le sang. Effet Bohr. Effet Haldane Echanges gazeux alvéolo-capillaires et tissulaires. -Ajustements de la ventilation selon les besoins de l'organisme et/ou les conditions du milieu 7-2-5 L'excrétion -Anatomie fonctionnelle de l'appareil excréteur. (compléments de 7-1) -Diurèse. Elimination urinaire. -Filtration glomérulaire. Circulation rénale. -Phénomènes de réabsorption, excrétion, sécrétion. Concentration de l'urine -Elimination des substances chimiques exogènes	 Cardiomyocytes (voir 1-2-4, 1-6-2). Tissu nodal. Cavités, vaisseaux, valves. "Centres" nerveux et voies nerveuses impliqués dans le fonctionnement ECG, pressions, fréquence, volume d'éjection systolique, débit cardiaque Vasomotricité, répartition du débit cardiaque, Notion de circulation nourricière et/ou fonctionnelle Définition. Contrôle : le baroréflexe Voir 7-5-3 Le thorax. Muscles respiratoires. Poumons : voies de conduction, zone d'échange. Alvéoles. Surfactant. "Centres" nerveux et voies nerveuses impliqués Volume courant, fréquence, débit ventilatoire Espace mort, ventilation alvéolaire. La mécanique ventilatoire proprement dite n'est pas au programme Les mécanismes moléculaires approfondis du fonctionnement de l'hémoglobine ne sont pas au programme général Diffusion des gaz. Bilan : débits de consommation d'oxygène, de production de dioxyde de carbone. Relation de Fick Représentation schématique : l'appareil effecteur, les stimulus, les chimiorécepteurs (nature, localisation), le transfert des informations, les "centres", les réponses. Les aspects moléculaires et expérimentaux approfondis ne sont pas au programme général. Voir 7-5-3 Reins, vessie, voies urinaires, vascularisation. Néphrons. Méthodes : clairances, microponctions Exemples : glucose, sodium, eau, PAH Fonctions d'excrétion du rein et principes des réactions de détoxification et organes impliqués :

	exemple de l'alcool et du foie
7-3 Echanges d'informations entre l'organisme et le milieu et à l'intérieur de l'organisme; réponses de l'organisme	
7-3-1 Fonctions nerveuses. Le mouvement	
-Le tissu nerveux. Le message nerveux	Neurone. Synapses. Cellules gliales. Potentiels d'action, potentiels synaptiques, potentiels de récepteurs. Neurotransmetteurs et leurs récepteurs. Intégration synaptique
-Organisation structurale et fonctionnelle du système nerveux (compléments de 7-1)	Système nerveux central, périphérique, autonome
-Fonctions sensorielles. Principes généraux : stimulus, récepteurs, voies nerveuses, codage sensoriel	Exemple: la vision, des molécules aux processus d'intégration cérébrale
-Fonctions motrices, posture, mouvement. Contrôle pyramidal et extra-pyramidal Régulation du tonus musculaire, de la posture et de l'équilibration. La marche	Muscles, tendons, insertion sur le squelette, levier. Innervation, motoneurone, unité motrice, couplage excitation-contraction. Réflexe myotatique. Voir 1-2-3
-Hypothalamus et fonctions neuro-végétatives	Tableau schématique des interventions de l'hypothalamus. Exemples : voir 7-4, 7-5-2, 7-2-3
-Conscience et comportement. Apprentissage et mémoire	Etat de veille. Le sommeil.
-Pathologie	Eléments généraux sur des maladies neurologiques et psychiatriques; les médicaments psychotropes
7-3-2 Communications intercellulaires. Endocrinologie	
-Les hormones	Tableau schématique: nom, structure chimique, glande sécrétrice, cible(s), action, mécanisme de transduction (non détaillé au niveau moléculaire)
-Complexe hypothalamo-hypophysaire, neuro endocrinologie	Anatomie, substances impliquées
- Les régulations en endocrinologie	Exemples de la reproduction (voir 7-4) et de la régulation de la glycémie (voir 7-5-2)
7-4 Reproduction et activité sexuelle	
7-4-1 Anatomie fonctionnelle des appareils reproducteurs féminin et masculin (compléments de 7-1)	Les fonctions de reproduction servent également d'exemple de régulation et d'intégration endocriniennes
7-4-2 Différenciation sexuelle, puberté, maturité, ménopause	
7-4-3 Fonctions exocrines et endocrines des testicules et des ovaires.	Spermatogenèse, transport des spermato-zoïdes. Ovogenèse, cycle ovarien, cycle menstruel. Contraception, contragestion
7-4-4 Grossesse, accouchement, lactation	Interventions hormonales. Echanges foéto-maternels majeurs. Suivi de la grossesse. Diagnostic prénatal

7-5 Homéostasie, régulations et réponses intégrées de l'organisme 7-5-1 Aspect général : homéostasie et systèmes de régulation.	Notions de grandeur réglée, valeur de consigne ("fixe", variable), système réglé, système réglant, rétroaction négative, réponse(s) adaptative(s)
7-5-2 Exemples de grandes régulations et de leur perturbation -pH plasmatique -Glycémie -Température interne (thermorégulation) 7-5-3 Réponse intégrée de l'organisme	 Acidoses, alcaloses Hypoglycémie, hyperglycémie. Diabètes Hypothermie, hyperthermie. Fièvre Exemple: ajustements et adaptations respiratoires et cardio-vasculaires à l'exercice physique. Effets de l'entraînement à l'endurance
7-6 Les défenses de l'organisme 7-6-1 La défense immunitaire Les cellules et les molécules du système immunitaire. La défense non spécifique. La défense spécifique. 7-6-2 L'hémostase 7-6-3 L'homme face aux maladies -Eléments relatifs à diverses affections : maladies infectieuses (Origine bactérienne et virale - maladies parasitaires), maladies génétiques, maladies du métabolisme, les cancers… -Eléments relatifs à la prophylaxie et à la thérapeutique (antibiothérapie, vaccinothérapie, sérothérapie, dépistage, médicaments…)	 Voir aussi 2-4-5, 2-5. Présentation élémentaire. Les mécanismes moléculaires approfondis ne sont pas au programme général Exemples (non limitatif et/ou exclusif) : SIDA, diphtérie, grippe, MST, paludisme, hémoglobino-pathies, thalassémies, myopathies, diabètes…

PROGRAMME DE CONNAISSANCES GENERALES

SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Le programme de connaissances générales est fondé sur une bonne connaissance des principaux objets géologiques à l'échelle du monde et du territoire national (métropole et outre-mer). Ainsi, les candidats doivent connaître les grands traits de l'évolution géologique (continents et océans) en s'appuyant sur des documents incontournables tels que la carte géologique du monde, la carte géologique de l'Europe, la carte géologique de la France à 1/1.000.000 (édition 1996), et la carte de l'âge des fonds océaniques.

Les candidats doivent, par ailleurs, maîtriser les bases des principales disciplines des sciences de la Terre : géophysique, pétrologie-géochimie, tectonique, sédimentologie, paléontologie. Les méthodes ou techniques qui servent ces disciplines et qui s'appliquent aux enveloppes internes et externes, doivent être connues dans leurs principes élémentaires. On retiendra en particulier :

- l'identification macroscopique et microscopique des principaux minéraux, roches magmatiques, métamorphiques et sédimentaires, minerais indispensables à la compréhension des grands phénomènes géologiques inscrits au programme**,**
- l'identification macroscopique et/ou microscopique des principaux fossiles et ichnofossiles (bioturbations), présentant un intérêt stratigraphique ou un intérêt paléoenvironnemental ;
- la lecture des cartes géologiques et la réalisation de coupes, de schémas structuraux et de bloc-diagrammes simples (passage 2D-3D). Des connaissances minimales sont requises en ce qui concerne les grands principes de représentation cartographique et de projection ;
- les techniques de projection plane d'objets tridimensionnels, appliquées notamment à la microtectonique et à la sismologie (mécanismes au foyer) ;
- l'analyse de documents satellitaires usuels : images dans le visible et l'infra-rouge, radar ;
- les principes d'acquisition de documents géographiques et géophysiques usuels et leur interprétation (cartes topographiques et bathymétriques, cartes de réflectivité des fonds marins, profils sismiques et sismogrammes, cartes d'anomalies magnétique et gravimétrique, cartes d'altimétrie satellitaire);
- les bases théoriques essentielles des analyses géochimiques (majeurs, traces, isotopes stables et radiogéniques), en liaison avec les types d'objets étudiés (roche/minéral magmatique ou métamorphique, test de foraminifère, fluides interstitiels, etc.),
- les bases théoriques essentielles de la géochronologie relative et absolue et le découpage des temps géologiques qui en est déduit.

Ces connaissances méthodologiques s'appuieront sur une maîtrise des grands principes de la physique et de la chimie indispensables en sciences de la Terre, notamment dans les domaines de la mécanique des solides et des fluides, des champs de potentiel (magnétisme et gravité), de l'optique, de la thermodynamique et de la chimie des solutions. Sont nécessaires également des bases d'analyse statistique et de distribution temporelle. Enfin, il est souhaitable, dans quelques cas, de faire appel à l'évolution des idées dans le domaine des sciences de la Terre.

Le programme est organisé en quatre grandes rubriques :

1- La Terre actuelle
2- Le temps en sciences de la Terre
3- L'évolution de la planète Terre
4- Gestion des ressources et de l'environnement

1. La Terre actuelle

Notions – Contenus	Précisions - Limites
1-1 La planète Terre dans le système solaire -Structure et fonctionnement du Soleil et des planètes -Spécificité de la planète Terre. -Météorites et différenciation chimique des planètes telluriques	L'étude se limitera à la composition des planètes et des atmosphères planétaires, ainsi qu'à leur activité interne. La connaissance du mouvement des planètes se limitera aux lois de Kepler
1-2 Forme et structure actuelles de la Terre -Le géoïde -Structure et composition des enveloppes : noyau, manteau, lithosphères océanique et continentale, hydrosphère (liquide, glace), atmosphère, biosphère	
1-3 Géodynamique externe -Distribution de l'énergie solaire dans l'atmosphère et à la surface de la Terre, bilan radiatif, effet de serre. Zonations climatique et biogéographique. Interactions biosphère/atmosphère -Circulations atmosphérique et océanique ; circulation thermohaline. Couplage mécanique océan-atmosphère. Echanges chimiques et énergétiques hydro-sphère-atmosphère -Géomorphologie continentale et océanique; mécanismes d'érosion, d'altération et de transport; sédimentation actuelle. -Rôles de la vie dans la genèse des roches	On se limitera à la zonation climatique globale Les développements théoriques sur la force de Coriolis ne sont pas au programme On se limitera aux échanges d'eau, de dioxyde de carbone et de chaleur On se limitera à l'étude de l'influence de la lithologie et du climat. La pédogenèse n'est pas au programme
1-4 Géodynamique interne du globe -Dynamique du noyau et champ magnétique -Dynamique mantellique : convection et panaches. Tomographie sismique, arguments géochimiques. Elaboration d'un " modèle Terre " -Transfert thermique, flux et hydrothermalisme -Mobilités horizontale et verticale de la litho-	On se limitera à la composante dipolaire du champ sans développement mathématique La convection ne fera l'objet d'aucun développement mathématique ; on se limitera à la signification physique du nombre de Rayleigh. On se limitera à l'exemple de l'hydrothermalisme océanique Les aspects purement techniques de la géodésie

sphère : la tectonique des plaques. Cinématique instantanée ; failles actives (sismo-tectonique); géodésie terrestre et satellitaire. Cinématique ancienne : paléomagnétisme et anomalies magnétiques	ne sont pas au programme
- Les grandes structures géologiques : • en zone de divergence : Rifts continentaux . Evolution des rifts et des marges passives . Genèse de la croûte océanique à l'axe des dorsales ; aspects tectoniques et magmatiques ; comparaison avec le modèle ophiolitique • en zone de coulissage : Failles transformantes et décrochements • en zone de convergence : Evolution thermomécanique de la lithosphère océanique hors axe. Subduction et phénomènes associés : évolution de la lithosphère subduite, métamorphisme, transfert de fluides et genèse des magmas d'arc, recyclage mantellique, bassins d'arrière arc.	A l'aide d'exemples judicieusement choisis, on s'attachera plus à dégager les caractéristiques essentielles de chaque type de structure qu'à l'étude exhaustive de nombreux exemples. On ne traitera pas des discontinuités non transformantes, des centres d'accrétion en recouvrement, ni des propagateurs. On ne traitera pas de la subduction de dorsales océaniques
L'obduction. Collision continentale, sutures ophiolitiques et grands coulissages intracontinentaux d'après l'analyse de chaînes de montagne. Déformations à toutes les échelles, géométrie des structures, marqueurs cinématiques, comportement rhéologique. Métamorphisme et transferts de fluides : assemblages minéralogiques et faciès, thermobaromètres, chemins Pression-Température-temps (P,T,t). Magmatisme associé. Désépaississement lithosphérique dans les chaînes de collision. Erosion et genèse des sédiments terrigènes et chimiques.	L'analyse quantitative des contraintes se limitera à l'utilisation du diagramme de Mohr.
• en zone intraplaque : Points chauds et lignes chaudes.	On ne traitera pas de la diversité géochimique des magmas de points chauds. Par contre, l'importance des plateaux océaniques sera nettement soulignée.

2. Le temps en sciences de la Terre : âges, durées et vitesses des processus géologiques

Notions – Contenus	Précisions - Limites
2-1 Chronologie relative, continuité/ discontinuité -Bases stratigraphiques et sédimentologiques de la chronologie relative. -Principes de la biostratigraphie. Notion de taxon et de biozone -Sismostratigraphie et bases de la stratigraphie séquentielle -Bases de la cyclostratigraphie (carottes, terrain) -Approches physiques et chimiques de la stratigraphie. Inversions du champ magnétique et magnétostratigraphie.	On se limitera à quelques exemples de biozonation (macro, micro, nanofossiles) Le traitement des données sismiques n'est pas au programme On ne traitera pas de l'analyse spectrale des cyclicités sédimentaires
2-2 Géochronologie absolue Radiochronologie : bases géochimiques, exemples de calculs d'âges, domaines d'application; cas particulier des isotopes cosmogéniques	On se limitera aux couples Rb/Sr , U/Pb, et à l'isotope cosmogénique ^{14}C.
2-3 Synthèse -Mise en corrélation des différents marqueurs chronologiques -L'échelle des temps géologiques et la signification des différents types de coupures. -Durée et vitesse des phénomènes géologiques : rythmes, cycles et événements. Exemples en magmatisme, métamorphisme, tectonique, et sédimentation.	La succession et la durée des ères et des systèmes doivent être acquises, mais la connaissance exhaustive des étages n'est pas requise

3. L'évolution de la planète Terre

Notions – Contenus	Précisions - Limites
3-1 L' évolution précoce de la planète Terre -L'univers et les grandes étapes de la formation du système solaire	On se limitera à quelques étapes de la nucléosynthése, ainsi qu'à la formation de la planète Terre
-Différenciation chimique : formation du noyau et du manteau primitif. Dégazage du manteau, formation de l'atmosphère et de l'hydrosphère primitives.	
Genèse et croissance de la croûte continentale. Evolution géochimique du manteau	On se limitera à la distinction d'un manteau primitif et d'un manteau appauvri sur la base de la distribution des éléments incompatibles et du seul couple Rb/Sr.
-Particularités de la géodynamique archéenne : flux de chaleur, fusion et composition des magmas (TTG, komatiites)	
3-2 Enregistrements sédimentaires des paléoclimats et des phénomènes tectoniques -Sédimentation marine épicontinentale et variations du niveau marin mondial -Sédimentation océanique et variation de la profondeur de compensation des carbonates -Enregistrement sédimentaire à haute résolution des variations paléoclimatiques : aspects minéralogiques,paléontologiques et géochimiques -Forçage orbital (cycle de Milankovic) et forçage solaire. Aspects océaniques et continentaux -Géométrie des accumulations sédimentaires : dépôts synrift (fossés d'effondrement et marges passives), sédiments en front de chaîne, grands deltas sous-marins. -Subsidence, enfouissement et diagenèse des sédiments.	On se limitera à un exemple d'enregistrement climatique par un organisme marin et à un exemple d'enregistrement palynologique

3-3 Les fossiles : témoins de l' évolution biologique et physico-chimique de la Terre -Premiers vestiges de l'activité biologique et hypothèses sur l'origine de la vie. -Processus de fossilisation. Principes de l'étude statistique des populations de fossiles. -Roches exogènes précambriennes, enregistreurs de l'évolution initiale de l'atmosphère et de l'hydrosphère. -Apparition de la cellule eucaryote et diversification des Métazoaires. Grandes étapes de la conquête du milieu terrestre et du milieu aérien. Radiations adaptatives et extinctives : corrélation avec les changements de l'environnement. Evénements "catastrophiques" dans l'histoire de la Terre; notion de crise biologique. -Reconstitutions de quelques paléoenvironnements à partir de biocénoses fossiles et d'ichnofossiles. -Origine et évolution des Hominidés.	On s'attachera davantage à montrer les grandes étapes d'évolution de la biosphère qu'à une connaissance exhaustive d'exemples. On ne traitera que la limite Crétacé-Tertiaire
3-4 Formation et dislocation d'un mega-continent: la Pangée -Accrétion et dispersion des masses continentales -Conséquences : modification de la circulation des enveloppes fluides ; conséquences clima-tiques et biologiques	
3-5 Bilan des transferts d'énergie et de matière -Transferts thermiques vers la surface : conduction et convection, relations avec les processus géodynamiques. -Transferts sédimentaires particulaires et en solution; temps de résidence. -Bilans érosion-sédimentation. -Cycles géochimiques : principaux réservoirs, flux et notion de bilan quantitatif.	On ne traitera que du cycle du carbone

4. Gestion des ressources et de l'environnement

Notions – Contenus	Précisions - Limites
-Ressources minérales : conditions de formation des concentrations d'intérêt économique, méthodes de prospection et d'exploitation.	On se limitera à l'exemple de l'or
-Ressources énergétiques: matières organiques fossiles, géothermie, minerais radioactifs.	On ne traitera pas du problème du méthane et des hydrates de gaz
- Gestion des sites et environnement	
-Eaux continentales de surface et souterraines Exploitation et protection des ressources en eau; exemples de pollution.	
-Grands ouvrages et matériaux de construction	On se limitera au cas des barrages. On ne traitera que des ciments, bétons, briques et plâtre, ainsi que des pierres de taille
-Prévision et prévention des risques naturels : l'exemple du risque sismique.	On distinguera les notions d'aléa et de risque sismique. On insistera sur la prévention et la gestion du risque sismique

PROGRAMME DE SPECIALITE

SECTEUR A

Biologie et physiologie cellulaires, biologie moléculaire; leur intégration au niveau de l'organisme

Le programme de spécialité du secteur A porte sur les rubriques 1, 2, 6 et 7 du programme général et sur les 20 thèmes suivants étudiés de façon approfondie en envisageant le niveau des connaissances et celui des approches méthodologiques et techniques.

Cette démarche thématique permet d'approfondir globalement les éléments des rubriques 1, 2 et 6 du programme de connaissances générales sans les reprendre exhaustivement en indiquant à chaque fois les attendus et les limites. L'approfondissement de certains aspect de la rubrique 7 n' apparaît que pour des questions d' intégration accompagnant le libellé de la définition du secteur.

1- Les matrices extracellulaires
2- Le contrôle du cycle cellulaire
3- Le contrôle de l'expression des gènes chez les eucaryotes
4- La plasticité des génomes
5- Les éléments génétiques mobiles
6- Les virus : diversité, relations avec les cellules hôtes, effets pathogènes, oncogènes, défense des organismes
7- L'hérédité cytoplasmique
8- Les gènes du développement chez les animaux et les végétaux
9- La biotechnologie de l' ADN recombinant et la production de protéines recombinantes
10- Les mécanismes cellulaires et moléculaires de l' apoptose
11- Les migrations et l'adhésion cellulaire
12- Le parasitisme à l'échelle moléculaire et cellulaire
13- Les coopérations entre organites cellulaires
14- Les métabolismes des principaux organes : foie, muscles squelettiques et cardiaque, rein, tissus adipeux, érythrocytes
15-Neurobiologie, neurosciences. Neurogenèse, synaptogenèse. Excitabilité neuronale. Réseaux neuronaux, encodage et traitements sensoriels. Apprentissage et mémoire.
16- Les réactions de phosphorylation des protéines et les régulations cellulaires.
17-.Les pigments respiratoires. Structures. Synthèse, dégradation, régulation et dysfonctionnements (synthèse, mutations). Mécanismes de fonctionnement
18- Le calcium dans la cellule
19- Les réponses au stress : aspects moléculaires et cellulaires
20- Intégration au niveau des organismes : réponses métaboliques et hormonales lors de l'activité physique dans l'espèce humaine.

SECTEUR B

Biologie et physiologie des organismes et biologie des population, en rapport avec le milieu de vie

Le programme de spécialité du secteur B porte sur les rubriques 3, 4, 5 et 7 du programme de connaissances générales et sur les 20 thèmes suivants étudiés de façon approfondie en envisageant le niveau des connaissances et celui des approches méthodologiques et techniques.

Cette démarche thématique permet d'approfondir globalement les éléments des rubriques 3, 4 et 5 du programme de connaissances générales sans les reprendre exhaustivement en indiquant à chaque fois les attendus et les limites. L'approfondissement de certains aspects de la rubrique 7 n'apparaît que pour des questions d'intégration accompagnant le libellé de la définition du secteur.

1- L'horloge moléculaire et ses limites
2- La chimérisation des génomes chez les eucaryotes
3- La métamérie et la régionalisation du corps : exemple des arthropodes et du squelette axial des vertébrés
4- Les appareils circulatoires et respiratoires chez les vertébrés
5- Les cryptogames vasculaires
6- La notion d' ADN égoïste
7- Les régimes de reproduction et de structuration spatiale des populations
8- La sélection sexuelle. L'évolution du sexe et de la recombinaison
9- Les mimétismes
10- Les stratégies évolutivement stables
11- La co-évolution et la co-spéciation; les phylogénies comparées
12- La dynamique des populations (systèmes eutrophisés, successions végétales et pédogenèse en climat tempéré, effet des glaciations)
13- La diversité trophique, les systèmes digestifs et les modalités de la digestion
14-Les pigments respiratoires : structures, fonction, ajustements aux besoins des organismes et aux conditions du milieu
15- Photoréception, photoperception chez les animaux et les végétaux. Conséquences biologiques
16- Les métamorphoses chez les arthropodes
17- La vie dans la zone intertidale
18-Neurobiologie et neurosciences: neurogenèse, excitabilité neuronale, réseaux neuronaux, encodage et traitements sensoriels. La perception de l'environnement.
19- Le calcium dans l'organisme
20- Intégration aux niveau des organismes et du milieu : la vie des organismes en conditions extrêmes du milieu. Température ambiante. Altitude (y compris l'espèce humaine au repos et lors de l'exercice musculaire)

SECTEUR C
Sciences de la Terre et de l'Univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre

Le programme de spécialité comporte le programme de connaissances générales et deux thèmes différents détaillés ci-dessous. Par ailleurs, le programme de spécialité s'appuie sur une bonne connaissance:
- des imageries géophysiques de l'intérieur de la Terre et de la surface (domaine continental et océanique),
- des imageries satellitaires (différents spectres) des surfaces marine/océanique et terrestre,
- de l'utilisation des traceurs géochimiques (majeurs, traces, isotopes) dans l'analyse des processus profonds et superficiels,
- des outils gravimétriques et géomagnétiques.

Les candidats doivent également maîtriser les séries temporelles et les distributions spatiales. Chaque fois que cela est possible, on abordera les phénomènes tels qu'on peut les percevoir actuellement (ou dans un passé récent) et leur évolution au cours de l'histoire de la Terre (avec les archives géologiques de ces évolutions, et/ou des modélisations).
Dans les différentes parties du programme, on mettra l'accent sur la séparation entre :
- les outils d'acquisition de données (structure géométrique, mesure, etc.) et les outils mathématiques associés,
- les outils conceptuels de traitement (ex : approche séquentielle/génétique de la stratigraphie) ,
- les modélisations au sens strict (fonctionnements reconstitués de manière analogique et/ou mathématique).

1.Transferts énergétiques et transferts de matière dans le système Terre.

1-1 Bases physiques et chimiques des transferts d'énergie et de matière

- Conduction, convection, rayonnement ; gradients et flux thermiques ; couches limites thermiques
- Changements de phases : bases thermodynamiques, règle de Gibbs, équation d'état des silicates. Etats physiques de l'eau, stabilité des hydrates de gaz (CH_4, CO_2, H_2S). Solutions solides et liquides. Fusion et cristallisation; équilibres binaires et ternaires. Thermo-barométrie des transformations cristallines.
- Rhéologie et mécanismes de déformation à l'état solide; élasticité et plasticité; notion de viscosité; déformation expérimentale et lois rhéologiques; les défauts cristallins et leurs rôles dans la déformation plastique. Analyse des contraintes; propagation des ruptures;
- Propagation des ondes sismiques, anisotropie et tomographie sismique
- Champ de pesanteur et champ magnétique
- Bases de la mécanique des fluides et comportement des milieux biphasés : déplacement particulaire, suspension, traction; types d'écoulement; transfert des solutés, advection et diffusion
- Fractionnement élémentaire et isotopique; notion de potentiel chimique, coefficient de partage et thermobarométrie; processus de diffusion; cas des éléments traces; fractionnement isotopique cinétique et d'équilibre; effets vitaux (^{18}O et ^{13}C).
- Désintégration des radioéléments : grandes chaînes de désintégration, isotopes cosmogéniques

1-2 Applications géochronologiques.

- Utilisation des rapports isotopiques; méthodes par paliers; concordia; température de blocage; comportement des minéraux hérités
- Traces de fissions, thermoluminescence
- Diversité et intérêts des isotopes cosmogéniques.

1-3 Couplages et découplages aux interfaces des enveloppes

- Géodynamo

- Cinématique lithosphérique et ses référentiels; subductions océaniques et continentales; exhumation syn- et post-orogénique; délamination lithosphérique
- Variations rhéologiques verticales et horizontales dans la croûte et manteau; déformations profondes et superficielles à toutes les échelle : aspects continus et discontinus.
- Convection mantellique ; couche D'', instabilité et panaches; variabilité des fusions crustale et mantellique;
- Albédos terrestre et océanique : variations géographiques et temporelles; bilan radiatif et dynamique de l'atmosphère; couplage océan–atmosphère; ondes océaniques internes et mouvements troposphériques.
- Circulations globales; circulation thermo-haline de l'océan; rôle climatique des grands courants superficiels. Echanges à l'interface océan-atmosphère; transferts atmosphériques; dispersion des polluants
- Rôle des fluides à différentes échelles dans les processus exogènes et endogènes (diagenèse, métamorphisme, déformations); hydrothermalisme océanique et continental

1-4 Applications aux cycles géochimiques : flux, réservoirs, temps de résidence et bilans.

- Les magmas : ségrégation, ascension ; mise en place et différenciation ; rôles dans l'évolution chimique du manteau et de la croûte
- Dynamique sédimentaire à différentes échelles (processus hydromécaniques, architecture des corps sédimentaires); processus d'érosion et bilan des transferts continent-océan (détritique, chimique); approche mécanique des phénomènes gravitaires de surface (glissements en masse, fluidisation.)
- L'eau : cycle de l'eau dans les enveloppes solides, liquides et gazeuses; accumulation et fonte des masses glaciaires; flux continentaux
- Le carbone : transit et immobilisation sous formes oxydées et réduites
- Les carbonates et la silice
- Concentrations minérales et élémentaires; enrichissements élémentaires océaniques par les flux continentaux et hydrothermaux; impact biologique.
- Cycles géochimiques élémentaires; signature élémentaire et isotopique des grands réservoirs.

2- La biosphère et l'environnement terrestre : état, évolution et anthropisation

2-1 Facteurs internes et forçages externes à différentes fréquences.

- Activité solaire; tâches et fluctuations magnétiques; modulations géomagnétiques des flux solaires et cosmiques (cf. isotopes cosmogéniques); forçage orbital et cyclostratigraphie; impact des modifications galactiques.
- Ondes océaniques propres (Kelvin, Rossby); impact des reliefs continentaux; effets des déplacements lithosphériques et des reliefs sous-marins associés;
- Impact des processus catastrophiques d'origine interne (volcanisme, séismes et tsunamis) et extra-terrestres (météorites);
- Impact de l'eustatisme

2-2 Impacts physico-chimiques de la biosphère sur la composition et l'évolution des enveloppes superficielles.

- Evolution biologique; apparition et diversification des organismes; diversité des métabolismes et liens avec des minéralisations et la production sédimentaire; mécanismes de la spéciation;
- Evolution de l'atmosphère; interactions biosphère/atmosphère;
- Dégradation, stockage, recyclage; cas de la biomasse profonde.

2-3 Evolution naturelle de l'environnement à différentes échelles et résolutions temporelles

- Evolution générale du climat en liaison avec les grandes étapes de la tectonique globale; principales étapes de peuplement des différents milieux; évolution, adaptations, extinctions, crises et processus de reconquête des niches écologiques;

-Paramètres paléoclimatiques (courants, précipitations, circulations atmosphériques, températures) et marqueurs impliqués; fonctions de transfert; paléoclimatologie aux différentes échelles de résolution; archives marines/océaniques et continentales (glaces et sédiments)

- Evolutions cycliques et évènements; nature et origine des discontinuités sédimentaires; le dernier cycle glacio-eustatique.

- Aléas et risques volcanique, sismique, et climatique;

2-4 Anthropisation.

- Combustion du carbone " fossilisé "; production de méthane et d'aérosols; apparition de l'agriculture; modifications des couverts végétaux, de la pédogenèse; érosion

- Colonisations biologiques " instantanées " induites (transports)

- Impact des grandes modifications hydrologiques (ex. : le Nil) ; eutrophisation; impact des aménagements littoraux; modifications (volumes, transit, chimisme) des eaux souterraines

- Grands ouvrages géotechniques : paramètres géotechniques, matériaux de construction, diversité des grands ouvrages et impacts sur l'environnement.

PROGRAMME ANNEXE
DE QUESTIONS SCIENTIFIQUES D'ACTUALITE

Programme 2005 publié dans le B.O. spécial n°5 du 20 mai 2004

1 – Les maladies neurodégénératives.
2 – Les invasions biologiques.
3 – Le réchauffement climatique actuel : faits et arguments.
4 – Le développement durable (expertise, action) : contribution des sciences de la vie, de la Terre et de l'Univers.

Programme 2006 (publié dans le BO spécial n°5 du 19 mai 2005)

1 - La médecine à l'heure de la génomique
2 - La prise en compte de la biodiversité dans les activités humaines, limitée aux aspects concernant les sciences de la vie
3 - Les tsunamis

3.3 MODALITES ET OBJECTIFS DES EPREUVES PRATIQUES

Les épreuves pratiques (non publiques) se déroulent sur deux jours, en général à la mi-juin. Le jour précédant les travaux pratiques proprement dits, les candidats sont accueillis sur le lieu des épreuves, sont informés des modalités de déroulement des épreuves d'admission du concours et effectuent le tirage au sort de l'enveloppe contenant les deux sujets des épreuves orales. Pour les travaux pratiques, ils doivent avoir en leur possession une flore, une montre chronomètre, un marqueur indélébile et une trousse à dissection classique comprenant notamment petits et gros ciseaux, pinces fines, aiguille montée, épingles, verres de montre, lames et lamelles histologiques, lames de rasoir…Ces informations qui peuvent être modifiées d'une session à l'autre en fonction des exigences des épreuves pratiques, apparaissent sur la convocation des candidats. Les calculettes programmables et les téléphones cellulaires ne sont pas admis. Lors des épreuves pratiques, les candidats sont informés des dates de leurs leçons d'oral.

Les sciences de la vie et les sciences de la Terre et de l'Univers se construisent grâce à la confrontation permanente des idées et des faits. La science construit une représentation du réel, un modèle conceptuel de la nature, qu'elle confronte à des faits d'observation : cette confrontation permet de valider le modèle, ou au contraire, de le réfuter en tout ou partie, ce qui permet alors de le remplacer ou de l'amender. Les faits utilisés pour cette confrontation peuvent être naturels et être l'objet d'une observation immédiate, visibles uniquement grâce à une démarche d'investigation et de mise en évidence, ou même provoqués par un protocole expérimental.

La fonction d'une séance de travaux pratiques est de mettre en œuvre de façon concrète cette confrontation du fait et de l'idée. Ce travail de réfutation/validation est constant dans l'enseignement des sciences de la vie et des sciences de la Terre et de l'Univers. Il demande la mise en œuvre de manifestations variées de l'intelligence du professeur ou de l'élève.

L'intelligence de l'esprit permet la confrontation intellectuelle entre la théorie et le résultat d'observation. Elle peut être mise en œuvre en cours, grâce à l'analyse de résultats d'observation ou d'expérience obtenus par d'autres.

L'intelligence de l'œil permet de passer de la vision à l'observation : il faut savoir voir ce que l'on voit. Cette intelligence, encore utilisable en cours, est néanmoins plus facilement mise en œuvre dans une séance de travaux pratiques. C'est dans ce contexte que l'observateur se trouve placé face à une réalité concrète et complexe dont il faut savoir extraire des informations pertinentes.

L'intelligence de la main permet de soutenir par le geste le travail de raisonnement : il faut savoir dégager et mettre en évidence un élément caché, mettre en œuvre un protocole expérimental, manipuler avec précision un appareillage technique. La précision du geste dépend naturellement de l'objectif intellectuel poursuivi : elle est un complément indispensable.

Les épreuves de travaux pratiques de l'agrégation tentent d'évaluer l'intelligence concrète des candidats : leur capacité à mettre leurs yeux et leurs mains au service d'un raisonnement scientifique. C'est dans cet esprit que les sujets ont été conçus et qu'ils ont été évalués. C'est ce que permet l'évolution de la structure du concours, et, tout particulièrement, l'existence de travaux pratiques d'option d'une durée de 6 heures.

3.4 MODALITES, OBJECTIFS ET GRILLES D'EVALUATION DES EPREUVES ORALES

Les épreuves orales d'admission sont publiques et se déroulent tous les jours durant la période des oraux (samedis, dimanches et jours fériés compris) de 9h à 19h. Chaque candidat admissible réalise deux leçons (une leçon dite de démonstration et une leçon de niveau second degré) séparées par un jour de repos (sauf demande particulière des candidats, présentée le jour de réception). Pour les candidats admissibles à la fois au CAPES et à l'Agrégation, l'emploi du temps de ce dernier concours a

été systématiquement arrangé par les membres du bureau des présidences de l'Agrégation et du CAPES de façon à ce que les candidats puissent se présenter dans les meilleures conditions possibles à l'un et à l'autre concours.
Après avoir pris connaissance du sujet de leur leçon, les candidats disposent de 15 minutes de préparation, sans ouvrages, avant d'avoir accès à la bibliothèque. Une fiche, à remplir, leur permet d'obtenir les ouvrages, les documents et les matériels dont ils souhaitent disposer pour préparer et illustrer leur leçon (voir 3.6.1). Aucun matériel d'expérimentation n'est fourni aux candidats au cours des 30 dernières minutes de la préparation; il en est de même pour les documents et les autres matériels au cours des 15 dernières minutes.
Le jury autorise l'utilisation d'un dictionnaire Anglais-Français fourni ou apporté par le candidat. Un dictionnaire français est également disponible. Les calculettes programmables et les téléphones cellulaires ne sont pas autorisés.

3.4.1 Leçon dite de démonstration (Leçon portant sur le programme de spécialité)

La leçon de démonstration porte sur le programme de spécialité du secteur disciplinaire (A, B, ou C) choisi par le candidat à l'écrit. Elle vise deux objectifs:
-la validation des connaissances scientifiques, au meilleur niveau, dans l'option choisie par le candidat,
-L'évaluation des aptitudes à conduire logiquement une argumentation explicative dans le cadre d'une problématique scientifique.
Le sujet est accompagné d'un dossier comportant plusieurs documents. Le nombre des documents est restreint et prévu pour ne pas nécessiter plus d'une heure d'étude pendant la phase de préparation de la leçon. Ces documents peuvent correspondre à des données scientifiques présentées sous différentes formes (extraits d'articles, protocoles et résultats d'expériences, graphes, tableaux, etc.) et/ou à des divers supports (tels que : échantillons et lames minces de roches, cartes, matériels frais, préparations microscopiques,..). Les supports doivent être mis en valeur par le travail du candidat (dessin, expériences, dissection, préparation microscopique etc.). Du matériel complémentaire est disponible sur demande, le candidat se doit de rechercher des documents (dans les ouvrages disponibles à la bibliothèque) et des supports concrets complémentaires nécessaires à sa démonstration (roches, minéraux, échantillons animaux et/ou végétaux, cartes, diapositives, films, vidéos, CD Roms, logiciels de la bibliothèque numérique, matériels et résultats d'expériences par exemple). Une part conséquente de l'évaluation porte sur cette recherche.

Pendant le travail préparatoire à l'exposé, d'une durée de quatre heures, on attend du candidat :
- qu'il structure, sous forme d'un plan, sa présentation qui doit correspondre à la logique du sujet et **non se résumer à un simple commentaire des documents fournis par le jury,**
- qu'il exploite rigoureusement l'ensemble des documents fournis par le jury
- qu'il réalise des productions personnelles (telles que : coupes topographiques et géologiques, coupes histologiques, dissections, dessins d'observation, mesures expérimentales, schémas explicatifs...) nécessaires à l'illustration de son exposé,
- qu'il organise des postes de travail en fonction du plan choisi, de la démarche et des raisonnements mis en oeuvre.

Au cours de l'exposé, d'une durée de 50 minutes, le candidat doit obligatoirement exploiter les matériels fournis par le jury et dégager les enseignements des situations documentaires et expérimentales choisies, en suivant une méthode rigoureuse en relation avec la problématique scientifique du sujet. Le jury n'intervient pas pendant cet exposé.

L'entretien qui suit, d'une durée de 30 minutes maximum, s'appuie à la fois sur les documents fournis par le jury et les documents complémentaires demandés par le candidat. Il permet au jury d'évaluer les

connaissances spécifiques relatives au sujet proposé, mais également les connaissances générales, ce qui peut conduire le jury à déborder le cadre strict du sujet.

L'évaluation porte sur :
- le domaine cognitif : connaissances relevées au cours de l'exposé et de l'entretien,
- le domaine méthodologique : choix des documents complémentaires, qualité de l'exploitation des documents, valeur et rigueur de l'argumentation, savoir-faire technique, productions concrètes et expérimentales, interprétations, traces finales des activités dans les postes de travail.

La grille d'évaluation utilisée lors de la session 2005 était la suivante :

- plan, structure, démarche et créativité : /20
- exploitation du matériel fourni : /20
- choix et exploitation du matériel complémentaire : /15
- connaissances liées au sujet de la leçon et au programme spécifique : /15
- connaissances liées au programme général du secteur disciplinaire choisi : /20
- communication : qualités pédagogiques et relationnelles : /10

TOTAL : 100 points

3.4.2 Leçon de contre-option (Leçon portant sur le programme général)

Les cadres scientifiques des leçons de contre-option sont complémentaires de celui de l'option choisie par le candidat pour sa leçon de démonstration. Ainsi :
- il s'agit obligatoirement d'une leçon portant sur le programme de connaissances générales du secteur C pour les candidats inscrits dans les secteurs A et B ;
- il s'agit d'une leçon portant sur les programmes de connaissances générales des secteurs A ou B (ou mixte) pour les candidats inscrits dans le secteur C.

L'exposé, d'une durée de 40 minutes, doit être réalisé en utilisant un langage scientifiquement et grammaticalement correct. Il comporte :
- la formulation des problèmes scientifiques liés au sujet proposé,
- la présentation d'une démarche rigoureuse fondée sur des données concrètes d'observation et d'expérience, ce qui suppose un effort du candidat vis à vis de la recherche et de l'utilisation de supports pédagogiques adaptés (dispositifs expérimentaux, matériel vivant, échantillons, cartes, diapositives, transparents, films...).
- l'exposé des connaissances se fera dans le cadre des programmes généraux des contre -options du candidat.

Le jury n'intervient pas pendant l'exposé.

L'entretien qui suit, d'une durée de 30 minutes maximum, permet la vérification de la maîtrise des connaissances et de la méthodologie scientifique en rapport avec le sujet de la leçon. Le jury étend ensuite son interrogation à l'ensemble du programme de connaissances générales des deux contre-options.

L'évaluation porte sur :
- le domaine cognitif : connaissances relevées au cours de l'exposé et de l'entretien,
- le domaine méthodologique : qualité et rigueur de la démarche mise en oeuvre, tenue du tableau, transfert des connaissances,

- l'aptitude au transfert des connaissances dans une classe de terminale et les qualités relationnelles du candidat

La grille d'évaluation utilisée lors de la session 2005 était la suivante :

1er critère : appréciation du professeur et de sa prestation :
- la qualité de la leçon : plan, structure et démarche
- la qualité du professeur : communication, qualités pédagogiques et relationnelles
Ce critère détermine une tranche de notation : de 0 à 8 ou de 6 à 14 ou de 12 à 20.

2eme critère : connaissances
- connaissances liées à la leçon;
- connaissances dans la contre-option de la leçon ;
- connaissances dans la deuxième contre-option.
Ce second critère détermine la note définitive au sein de la tranche précédemment déterminée.

TOTAL : 80 points

3.5 MATERIELS ET OUVRAGES MIS A LA DISPOSITIONS DES CANDIDATS

3.5.1 Matériels

Lors des épreuves orales d'admission, les candidats disposent, dans chaque salle, d'un matériel audiovisuel classique (rétroprojecteur, projecteur de diapositives, magnétoscope et téléviseur, dispositif de vidéo-microscopie) et des listes des diapositives, des transparents, et des cassettes vidéo et CD Roms disponible. Depuis la session 2003, chaque candidat dispose également d'un poste informatique équipé de la bibliothèque numérique mise à la liste.
Par ailleurs, selon les sujets des leçons, chaque candidat peut disposer de microscopes, de loupes binoculaires, de diapositives, de vidéogrammes, de transparents et du matériel nécessaire à la réalisation d'expériences, éventuellement assistées par ordinateur.
A la demande des candidats, des éléments sont à leur disposition, en particulier :
- en sciences de la Terre et de l'Univers : la majeure partie des cartes géologiques au 1/50 000, de nombreuses cartes spécifiques (éditions UNESCO, CCGM, Universités diverses,….), des échantillons de roches, des lames minces, des diapositives, des logiciels,…
- en biologie et physiologie cellulaires, biologie moléculaire : des préparations microscopiques, des photographies de microscopie électronique, divers kits de biologie cellulaire et d'immunologie, des microorganismes (levures, chlorelles,…), des diapositives, des logiciels,…
- en biologie et physiologie des organismes : des échantillons frais de plantes, fournis par le Muséum National d'Histoire Naturelle, du matériel vivant, des échantillons de collection, des préparations microscopiques d'histologie animale et végétale, des diapositives, des logiciels …

3.5.2 Liste des ouvrages disponibles

Liste des ouvrages

SCIENCES DE LA VIE

Auteur	Titre	Editeur	Année
1 - Revues et ouvrages généraux			
	Biofutur à partir de 1998 à 2001		
	La Recherche à partir de 1987		
	Pour la Science à partir de 1987		
	Médecine et Sciences à partir de 1993		
	Encyclopedia Universalis, volumes & cédérom, 1998		
	Encyclopédie médicale de la famille, 1151p	Larousse	1991
BRESNICK S D	Biologie	De Boeck	2004
CAMPBELL	Biologie	De Boeck	1995
CAMPBELL N A & REECE J.B	Biologie 2° edition, 1482p	De Boeck	2004
DOROSZ Ph	Constantes biologiques et	Maloine	1993

	repères médicaux		
FAGES D & coll	Biologie Géologie (T.P.A.O)	Fiches Nathan	1991
LASCOMBES G	Manuel de travaux pratiques. Physiologie végétale et animale, 320p	Hachette	1968
MAZLIAK P	Les fondements de la biologie . Le XIX siècle de Darwin, Pasteur et Claude Bernard, 340p	Vuibert	2002
MAZLIAK P	La biologie du XX siècle Les grandes avancées de Pasteur aux neurosciences, 352p	Vuibert	2001
MORERE J.L & PUJOL R	Dictionnaire raisonné de biologie, 1250p	Frison Roche	2003
PERE J.P	La microscopie, 128p	Collection 128 Nathan	1994
PERRIER R, AUFFRET VAN DER KEMP & ZONSZAIN G	Expériences faciles et moins faciles en sciences biologiques, 478p	Doin	1997
POL D	Travaux pratiques de biologie des levures, 158p	Ellipses	1996
POL D	Travaux pratiques de biologie, 230p	Bordas	1994
PURVES W.A & coll	Le monde du vivant, 1321p	Flammarion	2000

VAN GANSEN & ALEXANDRE	Biologie générale, 486p	Masson	1997
2 - Biochimie. Biologie moléculaire. Biologie et Physiologie cellulaires			
ALBERTS B & coll	Biologie moléculaire de la cellule, 1294p	Flammarion Méd. Sci	2000 2004
ANSELME B	L'énergie dans la cellule, 128p	Nathan, Collection 128	1994
AUDIGIE C.L, DYUPONT G & ZONSZAIN F	Prinicipes des méthodes d'analyse biochimique Tome 1, 206p Tome 2, 174p	Doin Doin	1995 1999
AUDIGIE CL & ZONSZAIN F	Biochimie structurale, 267p	Doin	2003
AUDIGIE CL & ZONSZAIN F	Biochimie métabolique, 260p	Doin	2003
BASSAGLIA Y	Biologie cellulaire	Maloine	2001
BERNARD J.J	Bioénergétique cellullaire	Ellipses	2002
BRANDEN F& TOOZE R	Introduction à la structure des protéines, 286 p	De Boeck	1997

BRUNETON J	Eléments de Phytochimie et de Pharmacologie, 585p	Tec. & Doc	1987
BUCHANAN & Coll	Biochemistry and molecular biology of plants	Am Soc of Plants Phy	2001
CLOS & COUPE	Biologie des organismes:1 Intégrité, identité et pérennité des organismes animaux et végétaux face aux contraintes abiotiques, 320p	Ellipses	2001
CLOS , COUPE & MULLER	Biologie des organismes 2 Les rythmes biologiques chez les animaux et les végétaux, 320p	Ellipses	2002
CLOS, COUMANT & MULLER	Biologie cellulaire et moléculaire 1 Cycle, différenciation et mort cellulaire chez les animaux et les végétaux, 368p	Ellipses	2003
COMBARNOUS Y	Communications et signalisations cellulaires	Tec et Doc- Lavoisier	2004

COOPER	La cellule, 674p	De Boeck	1999
Collectif (Soc.Bot.)	Biologie moléculaire végétale : bilan et perspectives, 55p	Bull. Soc. bot. Fr., 135	1988
CROSS & MERCER	Ultrastructures cellulaire et tissulaire (atlas d'illustration), 420p	De Boeck	1995
DARNELL J & coll.	La cellule. Biologie moléculaire, 1189p	Vigot	1995
DELARPENT J	Biochimie de la luminescence, 400p	Biotechnologies Masson	1994
GARRET & GRISHAM	Biochimie	De Boeck	2000
GAVRILOVIC & A.L	Manipulations d'analyse Biochimique, 453p	Doin	1996
GUIGNARD J.L	Biochimie végétale, Coll. Sciences, 205p	Dunod	1996
GRANNER D.K , MAYES P.A, RODWELLV W & MURRAY R.K	Biochimie de Harper,2° ed, 952p	De Boeck	2003
HENNEN	Biochimie humaine, 784p	De Boeck	1996
KAPLAN J.C & DELPECH M	Biologie moléculaire et médecine, 610p	Flammarion Med. Sci.	1994

KARP G	Biologie cellulaire et moléculaire, 850p	De Boeck	2004
LANDRY Y. & GIES J.P	Pharmacologie moléculaire, 617p	Medsi	1990
LANDRY Y. & GIES J.P	Pharmacologie : des cibles vers l'indication thérapeutique	Dunod	2003
LEHNINGER A.L. & coll	Principes de Biochimie,1006p	Flammarion Méd. Sci.	1994
LODISH F. & coll	Biologie moléculaire de la cellule, 584p	De Boeck Université	1997. 2005
MARTIN Jr. D.W. & coll.	Précis de Biochimie de Harper, 733p	Eska	1989
PELMONT J	Enzymes. Catalyseurs du monde vivant, 1039p	Presses Universitaires Grenoble 1995	
PRESCOTT D	La cellule, 627p	Flammarion	1989
RAWN D	Traité de biochimie, 1146p	Ed. Universitaires Belin	1990

ROBERT D. & VIAN B.	Eléments de biologie cellulaire 489p	Doin	1998
ROBERT D	Organisation cellulaire Tome 1 et Tome 2	Doin	1998
SHECHTER E	Biochimie et biophysique des membranes. Aspects structuraux et fonctionnels, 414p	Masson	1993
SMITH & WOOD	Les biomolécules, 238p	Masson	1996
STRYER L	Biochimie,1007p	Flammarion Méd. Sciences	1990 2003
SWYNGHEDAUW B	Biologie moléculaire. Principes et méthodes	Nathan Collection 128	1994
TAGU D MOUSSARD C	Principes des techniques de biologie moléculaire	INRA	1999 2003
THURIAUX P	Les organismes modèles : la levure, 282p	Belin	2004
VOET D & VOET J.G	Biochimie	De Boeck	1998
WEIL J.H & coll.	Biochimie générale, 655p	Dunod	2001

WEINMAN S & MEHUL P	Biochimie : structure et fonctions des protéines	Dunod	2000
3 - Génétique et évolution			
ALLANO L, CLAMENS A	L' évolution, des faits aux mécanismes	Ellipses	2000
BERNOT A	Analyse de Génomes, Transcriptomes et Protéomes ,3° éd, Coll Bio tech info, 222p	Dunod	2001
BERNOT A	L'analyse des génomes, 128p, Collection 128	Nathan	1996
BOYD R & SILK J	L'aventure humaine : des molécules à la culture, 606 p	De Boeck	2003
BRONDEX F	Evolution : synthèse des faits et théorie,	Dunod	1999
CLAVILLIER, HERVIEU & LETODE	Gènes de résistance aux protéines et plantes transgéniques, 205p	Inra	2001
Collectif (Pour La Science)	Des gènes aux protéines, 232p	Belin	1985
Collectif (Pour La Science)	Hérédité et manipulations génétiques, 203p	Belin	1984

Collectif (Pour La Science)	L'évolution, 161p	Belin	1985
Collectif (Soc. Bot.)	Information génétique et polymorphisme végétal, 111p	Bull. Soc. bot. Fr., 126	1979
DARLU P & TASSY P	Reconstruction phylogénétique : concepts et méthodes, 245p	Masson	1993
DAVID P & SAMADI S	La théorie de l'évolution	Flammarion	2000
DE BONIS L	Evolution et extinction dans le règne animal, 192p	Masson	1991
DORLEANS	Il était une fois l'évolution n°20, 128p	Ellipses	2003
DUHOUX E & FRANCHE C	La transgenèse végétale	Biocampus Elsevier	2001
FEINGOLD J, FELLOUS M. ET SOLIGNAC M	Principes de génétique humaine, 586p	Hermann	1998
FEINGOLD J & SERRE J.L	Génétique humaine et médicale, 144p	Dossiers doc INSERM Nathan	1993
GIBSON G & MUSE S.V	Précis de génomique, 360p	De Boeck	2004
GRIFFITHS & coll	Analyse génétique moderne	De Boeck Université	2001

HARTL DANIEL L	Génétique des populations	Flammarion Méd. Sci.	1994
HARTLD.L & JONES E.W	Génétique : les grands principes 3° édition	Dunod	2003
HENRY J.P & GOUYON P.A	Précis de génétique des populations, 186p	Masson	1998
HARRY M	Génétique moléculaire et évolutive	Maloine	2001
HOUDEBINE	La transgenèse animale,152p		2001
JACQUARD A	Structures génétiques des populations, 399p	Masson	1994
LECOINTRE G & LE GUYADER H	Classification Phylogénétique du vivant	Belin	2001
LECOINTRE G Collectif	Comprendre et enseigner la classification du vivant, 311p	Belin Guide de l'enseignement	2004
LE GUYADER H	L'évolution	Belin PLS	1998
LEWIN B	Gènes, 762p	Flammarion Méd.	1995 et 2001 6ème édition
PANTHIER J.J, MONTAGUTELLI X & GUENET J.L	Les organismes modèles - Génétique de la	Belin	2003

	souris, 288p		
PRIMEROSE S, TWYMAN R, OLD B	Principes de génie génétique	De Boeck	2004
RIDLEY	L'évolution	Blackwell	1996
ROSSIGNOL J.L	Abrégé de génétique, 105p	Masson	1996
ROSSIGNOL J.L & coll	Génétique. Gènes et génomes, 232p	Dunod.	2000
SERRE J. L	Génétique des populations	Collection Fac/Sciences Nathan Université	1997
SOLIGNAC M. & coll	Génétique et évolution, Tome 1 : Les variations, les gènes dans les populations, 295p	Hermann	1995
SOLIGNAC M. & coll	Tome 2 : L'espèce, l'évolution moléculaire, 367p	Hermann	1995
SUZUKI D.T, GRIFFITH A.J.F & coll	Introduction à l'analyse génétique, 350p	De Boeck	2002
TOURTE	Les OGM - la transgenèse chez les plantes	Biotech-info Dunod	2001
WATSON J.D	Biologie moléculaire du gène, 1312p	Inter Editions	
WATSON J.D	ADN recombinant		

4 - Immunologie, Microbiologie, Virologie			
ASTIER, ALBOUY, MAURY & LECOQ	Principes de virologie, 444p	Inra	2001
BORREL TH	Les virus,128p	Coll. 128 Nathan	1996
Collectif (Que-sais-je?)	Le Sida	PUF	1993
Collectif (Pour la Science)	Les virus : de la grippe au Sida, 160p	Belin	1987
Collectif (Pour la science)	Les maladie émergentes,180p	Belin	1995
CORNUET P	Eléments de virologie végétale, 206p	INRA	1987
DAERON J.M & coll	Le système immunitaire,168p	Dossiers. INSERM Nathan	1996
GIRARD M & coll	Virologie générale et moléculaire, 617p	Doin	1989
GOLDSBY R, KINDT C, OSBORNE B	Le cours de Janis Kuby avec questions de revision	Dunod	2001
JANEWAY & TRAVERS	Immunobiologie	De Boeck Université	1998
LARPENT J-P & LARPENT-GOURGAUD	Eléments de Microbiologie, 464p	Hermann	1985

LARPENT–GOURGAUD SANGLIER J.J	Biotechnologies, 668p	Doin	1992
LECLERC H & coll	Microbiologie générale, 369p	Doin	1983
MEYER & coll	Cours de Microbiologie générale, 333p	Doin	1988
PRESCOTT L & coll	Microbiologie, 1014p	De Boeck	1999
REGNAULT J.P	Microbiologie générale, 859 p,	Vigot,	1990
REVILLARD J.P	Immunobiologie, 367 p	DeBoeck Université,	1994
RICHARD	Immunologie, 600p	Dunod	2001
ROITT I	Immunologie,287p	Pradel,	1990
SIBOULET A & coll	Maladies sexuellement transmissibles, 290p	Masson,	1990
TERZIAN H	Les Virus	Diderot,	1998
5 - Anatomie, Histologie, Cytologie			
BOWES BG. (trad fr de Gauthier L.)	Atlas en couleur, structure des plantes	INRA Editions	1998

BOWMAN J	Arabidopsis: An atlas of morphology and development	Springer Verlag	1994
Collectif (Soc. Bot.)	Développements récents de la Cytologie ultrastructurale, 125p	Bull. Soc. bot. Fr.	1981
DE VOS L & VAN GANSEN P	Atlas d'Embryologie des Vertébrés, 94p	Masson	1980
ELIAS H & coll	Histologie et micro-anatomie du corps humain, 608p	Piccin Padova	1984
FREEMAN W.H & BRACEGIRDLE B	Atlas d'embryologie,110p	Dunod	1980
FREEMAN & BRACEGIRDLE	An advanced atlas of histology,158p	Heinemann Books	1985
FREEMAN W.H & BRACEGIRDLE B	An Atlas of Invertebrate Structure, 129p	Heineman Educ. Books	1985
HEUSSER S& DUPUY H.G	Atlas de biologie animale 1 Les grands plans d'organisation	Dunod	2001
HEUSSER S& DUPUY H.G	2 Les grandes fonctions, 224p	Dunod	2000
KAHLE W & coll	Anatomie. 3. système nerveux, 372p	Flammarion Méd. Sci.	1990

KESSEL R.G. & KARDON R.M.	Tissues and organs : a text-atlas of scanning electron microscopy, 317p	Freemann	1979
SECCHI J. & LECAQUE D.	Atlas histologie, 270 p	Maloine	1981
SOBOTTA/HAMMERSEN F.	Histology A Color Atlas of Cytology. Histology and Microscopic Anatomy, 235 p	Urban Schwarzenberg	1980
WHEATHER YOUNG & HEATH	Histologie fonctionnelle	De Boeck 4ème édition	2001
6 - Reproduction, Embryologie, Développement			
BALLY-CUIF L	Les gènes du développement, 128p	Coll 128, Nathan	1995
BEAUMONT A. & coll	Développement, 340p	Dunod	1994
BOUE A	Médecine prénatale. Biologie clinique du fœtus, 293p	Flammarion Méd.Sci,	1989
BRIEN P	Biologie de la reproduction animale. Blastogenèse …, 292p	Masson	1966
CALLEN J.C	Des molécules aux organismes, 476p	Dunod	1999
COCHARD L.R	Atlas d'embryologie humaine de Netter, 264p	Masson	2003

DARRIBERE T	Introduction à la biologie du développement, 159p	Belin	2002
DARRIBERE T	Développement de la Souris, 270p	Belin	2003
DENIS POUXVIEL C	La reproduction humaine, 128p	Coll 128, Nathan	1996
FERRE F& coll	Transmettre la vie à l'aube du XXI ème siècle,192p	Dossiers doc. INSERM Nathan	1995
FLAMANT	De l'œuf à la poule	Belin	2001
FRANQUINET R & FOUCRIER J	Atlas d'Embryologie descriptive, 152p	Dunod	1998
GILBERT F	Biologie du développement, 240p	De Boeck Université	1996
HOURDRY J& BEAUMONT A	Les métamorphoses des Amphibiens,273p	Masson	1985
HOURDRY J. & coll.	Métamorphoses animales, 365p	Hermann	1995
HOURDRY J & coll	Biologie du développement. Morphogenèse animale. Unité et diversité des métazoaires, 320p	Ellipses	1998

JOHNSON & EVERITT	Reproduction, 298p	De Boeck	2002
LARSEN	Embryologie humaine, 2° édition, 548p	De Boeck	2003
LE MOIGNE A & FOUCRIER J	Biologie du développement, 360p	Dunod 5ème édition	2001
MARTIAL	L'embryon chez l'homme et l'animal, 323p	Inra	2002
MOORE K.L	Embryologie humaine, 192p	Vigot	1989
POIRIER J & coll.	Embryologie humaine, 281p	Maloine	1980
POURQUIE O	La construction du système nerveux. Biologie du développement, 128p	Collection 128 Nathan	1995
POURQUIE O	Biologie du développement	Hermann	2002
RABINEAU D	Précis d'embryologie humaine,128 p	Ellipses,	1989
SALGEIRO E & REISS A	Biologie de la reproduction sexuée, 192p	Belin	2002
SIGNORET J & COLLENOT A	L'organisme en développement. 1. Des gamètes à l'embryon, 276 p	Hermann,	1991

SLACK J M W	Biologie du développement, 494 p	De Boeck	2004
THIBAULT C & coll	La reproduction des Vertébrés, 307p	Enseignement des SV Masson	1998
THIBAULT C & LEVASSEUR M.C	La reproduction chez les Mammifères et l'Homme, 768 p	Ellipses INRA Paris	1991 2001
WOLPERT L	Biologie du développement, les grands principes, 512p	Dunod	2000
7 - Physiologie animale et humaine			
AMBID L & coll	La thermorégulation, 128p	Collection 128, Nathan	1994
BEAUMONT, LAHLOU, MAYER-GOSTAN, PAYAN	Osmorégulation et excrétion, 256p	Belin sup	2000
BEAUMONT A et Coll.	Biologie et physiologie animale	Dunod	1998 2004
BEAUMONT A & Coll	Osmorégulation et excrétion	Belin	2000
CALLAS, PERRIN , PLAS	Précis de physiologie	Doin	1997

& VANNESTE			
CALVINO B	Introduction à la physiologie – Cybernétique et régulation, 324p	Belin	2003
CHARPENTIER A.	Sang et cellules sanguines, 128p	Collection 128, Nathan	1996
CHEVALET P. & RICHARD D.	La notion de régulation en physiologie,128p,	Nathan	1994
Collectif (Pour la Science)	Ces hormones qui nous gouvernent	Belin	1990
Collectif (Pour la Science)	Le Cerveau, 216p	Belin	1988
D'ALCHE EP.	Comprendre la physiologie cardiovasculaire, 215p	Flammarion Med Sci.	1999
DESJEUX JF. & HERCBERG S.	La nutrition humaine, 203p	Dossiers doc. INSERM Nathan	1996
DUPIN H.	Apports nutritionnels conseillés pour la population française, 101p	Lavoisier Tech. et Doc	1982
DUPOUY JP.	Hormones et grandes fonctions, T I, 352 p, T II, 512 p,	Ellipses	1992
ECKERT R & RANDALL D	Animal Physiology, 420p	Freeman	1988 1995
ECKERT R& RANDALL D	Physiologie animale (	De Boeck	1999

	version traduite)		
FLANDROIS R & MONOD H	Physiologie du sport, 120p,	Abrégé Masson	1995
GENETET B	Hématologie, 233p	Lavoisier Tec & Doc	1989
HAMMOND C & TRITSCH D	Neurobiologie	Doin	1990
HOUDAS Y	Physiologie cardio-vasculaire, 365p	Vigot	1990
IDELMAN S & VERDETTI J	Endocrinologie et communications cellulaires, 584p	Grenoble Sciences EDP	2000
KANDEL E.R. & SCHWARTZ J.H.	Principle of neural science, 980p	Elsevier	1985 2000
LEROUX JP & coll	Le métabolisme énergétique chez l'Homme, 96p	Dossiers doc. INSERM Nathan	1994
MARIEB E.N	Anatomie et physiologie humaines	De Boeck	1999
MEYER Ph	Physiologie humaine, 1407p	Flammarion Méd. Sci.	1983
MINAIRE Y & coll	Physiologie humaine. La digestion, 320p	SIMEP	1993
PELLET M.V	Physiologie humaine, I. Milieu intérieur compartiments liquidiens, 144p	SIMEP	1977

PELLET M.V	II. Le rein, 351p	SIMEP	1977
PURVES	Neurosciences	De Boeck	1999
REVEST P & LONGSTAFF A	Neurobiologie Moléculaire	Dunod	2000
RICHARD & coll	Physiologie des animaux, T I & II	Fac/Sciences Nathan Université	1997
RICHARD D & ORSAL D	Neurophysiologie T1Physiologie cellulaire et systèmes sensoriels,224p	Nathan	1994
RICHARD D & ORSAL D	Neurophysiologie T2, Motricité et grandes fonctions du système nerveux central, 256p	Nathan	1994
RIEUTORD	Physiologie animale , Tome 1 : les cellules dans l'organisme, 330p	Masson SV	1999
RIEUTORD	Physiologie animale Tome 2 : les grandes fonctions , 322p	Masson SV	1999
ROQUES B.P	La dangerosité des drogues	Ed. O. Jacob	1999
SCHMIDT- NIELSEN K	Physiologie animale. Adaptation et milieux de vie, 611p	Dunod	1998
SEBAHOUN G	Hématologie clinique et biologique, 542p	Arnette	2003

SILBERNAGL & DESPOPOULOS	Atlas de physiologie	Doin	1997
SQUIRE L.R & KANDEL E.R	Memory.From mind to molecules, 235p	Scientific American Library n°69	
SWYNGHEDAUW B. & BEAUFILS Ph.	Le cœur, 128p	Dossiers doc. INSERM Nathan	1995
TRITSCH D. Et Coll.	Physiologie du neurone, 750p	Doin	1998
VALET Ph	Le calcium dans l'organisme, 128p	Collection 128 Nathan	1994
VALET Ph & coll	Muscles et motricité, 128p	Collection 128 Nathan	1996
VANDER A.J & coll	Physiologie humaine, 801p	Mc Graw Hill	1996
8 - Zoologie, Biologie animale			
BEAUMONT A & CASSIER P	Biologie animale. Des Protozoaires aux Métazoaires épithélioneuriens, 918 p, Tome 1, Tome 2	Dunod	1973
BEAUMONT A & CASSIER P	Biologie animale. Les Cordés. Anatomie comparée des Vertébrés, 648p	Dunod	1972
BOISSIN J & CANGUILHEM B	Les rythmes du vivant, 416p	Nathan	1998
BRACEGIRDLE & MILES	An atlas of Chordate structure, 117p	Heinemannn Books	1987

CASSIER P & coll	Le parasitisme, 366p	Enseignement SV Masson	1997
CASSIER & coll	La reproduction des invertébrés, 354p	Enseignement SV Masson	1997
CHAPRON C	Principes de Zoologie.. 272p	Dunod	1999
Collectif	La pisciculture en étang, 434p	INRA	1980
Collectif (Pour la Science)	Les sociétés animales,191p	Belin	1981
Collectif (Pour la Science)	L'adaptation, 216p	Belin	1988
DE PUYTORAC P & coll	Précis de Protistologie, 581p	Boubée	1987
EHRARDT J.P & SEGUIN G	Le plancton composition écologie pollution, 210p	Gauthier-Villars	1978
GOLVAN Y.J	Eléments de Parasitologie médicale, 616p	Flammarion Méd. Sci.	1978
GOULD J.L & GRANT GOULD C	Les Abeilles,239p	L'Univers des Sciences, Pour la Science Belin	1993
GRASSE P.P & coll	Précis de Sciences biologiques. Zoologie I. Invertébrés, 919p	Masson	1961
GRASSE P.P & coll	Précis de Sciences biologiques.	Masson	1965

	Zoologie II. Vertébrés, 1129p		
LE LOUARNH & QUERE J.P	Les rongeurs de France. Faunistique et biologie , 256p	Inra	2003
MEGLITSCH P.A	Zoologie des Invertébrés. I. Protistes et Métazoaires primitifs, 304p	Doin	1973
MEGLITSCH P.A	Zoologie des Invertébrés II. Des Vers aux Arthropodes,306p	Doin	1974
MEGLITSCH P.A	Zoologie des Invertébrés III. Arthropodes Mandibulates et Deutérostomiens, 362p	Doin	1975
RACAUD-SCHOELLER J	Les insectes. Physiologie du développement, 296p	Masson	1980
RENOUS S.	Locomotion, 252 p,	Dunod	1994
TURQUIER Y	L'organisme dans son milieu. 1. Les fonctions de nutrition, 315p	Doin	1990
TURQUIER Y	L'organisme dans son milieu 2. L'organisme en équilibre avec son milieu, 330p	Doin	1994

9 - Ecologie, Ethologie, Biogéographie			
ANGELIER E	Introduction à l'écologie. Des écosystèmes naturels aux écosystèmes humains, 230p	Tec Doc	2002
ARON & PASSERA	Les sociétés animales Evolution de la coopération et organisation sociale	De Boeck	2000
BACHELIER G	La faune des sols son écologie et son action, 391p	Orstom (IRD)	1979
BAIZE D	Petit lexique de pédologie, 270p	Inra	2004
BAIZE & JABIOL	Guide pour la description de sols, 375p	Inra	1995
BAIZE & TERCE	Les éléments traces métalliques 375p.	Inra	2002
BARBAULT R	Ecologie des populations et des peuplements,200p	Masson	1981
BARBAULT R	Ecologie des peuplements: structure, dynamique, Evolution, 288p	Masson	1992
BARBAULT R	Ecologie générale, structure et fonctionnement de la biosphère,	Masson	1995

BARRIUSO E	Estimation des risques environnementaux des pesticides,122p	Inra	2003
BLONDEL J	Biogéographie : approche écologique et évolutive, 320p	Dunod,	1995
BOUGIS P.	Ecologie du plancton marin. I. Le phytoplancton, 196p	Masson	1974
BOUGIS P.	Ecologie du plancton marin. II. Le zooplancton, 200p	Masson	1974
BOURNERIAS M.	Les groupements végétaux de la région parisienne, 483p	Sedes	1979
BOURNERIAS M & BOCK C	Les groupements végétaux de la région parisienne	Belin	2002
CAMPAN R & SCAPINI F	Ethologie-Approche systématique du comportement, 740p	De Boeck	2002
CASSIER P	Rythmes biologiques et rythmes astronomiques, 238p	Ellipses	2002
Collectif	Les maladies émergentes	Belin PLS	1995
Collectif (Soc. Bot. Centre-Ouest)	La vie dans les dunes du Centre-Ouest, flore et	Bull. Soc. bot. Centre-Ouest , 4, Société botanique du Centre-	1980

	faune, 212p	Ouest	
COMBES C	Interactions durables.. 576p	Masson	1995
CRUBEZY & Coll	Anthropobiologie, 305p	Masson	2002
DAJOZ R	Dynamique des populations, 301p	Masson	1974
DAJOZ R	Précis d'écologie, 615p	Dunod	2000
DAJOZ R	Les insectes et la forêt , 581p	Tec & Doc	1999
DAVET	Vie microbienne du sol et production végétale, 383p	Inra	1996
DECORMIS L & BONTE J	Les effets du dioxyde de soufre sur les végétaux supérieurs, 77p	Masson	1981
DELPECH R & coll	Typologie des stations forestières, 246p	IDF	1986
DERUELLE G.& LALLEMENT R.	Les lichens témoins de la pollution,108p	Vuibert	1983
DUCHAUFOUR Ph	Abrégé de Pédologie,224p	Masson	1993
DURRIEU G	Ecologie des Champignons	Masson	1993
DUVIGNEAUD P	La synthèse	Doin	1980

	écologique, 296p		
ECOLOGISTES DE L'EUZIERE	Le feu dans la nature : mythes et réalité	Les écologistes de l'Euzière	2004
ECOLOGISTES DE L'EUZIERE & MARTIN P	La nature méditerranéenne en France	Delachaux et Nestlé	1997
ECOLOGISTES DE L'EUZIERE	Animature - à vos outils- Tome 1 construire pour découvrir la nature	Les écologistes de l'Euzière	2004
ECOLOGISTES DE L'EUZIERE	En quête d'insectes Ecolodoc n°2	Les écologistes de l'Euzière	1998
ECOLOGISTES DE L'EUZIERE	A la rencontre des plantes Ecolodoc n°4	Les écologistes de l'Euzière	1998
ECOLOGISTES DE L'EUZIERE	Goûtez la géologie Ecolodoc n°6	Les écologistes de l'Euzière	2002
FAURE, FERRA, MEDORI, DEVAUX & HEMTINNE	Ecologie :approche scientifique et pratique, 407p	Tec et Doc	2003
FISCHESSER B	Guide illustré écologique : la vie dans la montagne	Cemagref	
FISCHESSER B	La vie de la forêt, 260p	Horizons de France	1970
FONTAN J	Les pollutions de l'air Les connaître pour les combattre, 198p	Vuibert	2003
FRONTIER & PICHOD-VIALE	Structures et fonction des	Masson	1993

	écosystèmes		
GIRALDEAU, CEZILLY F & DANCHIN E	Ecologie comportementale : cours et questions de réflexion	Dunod	2005
GOBAT et coll	Le sol vivant, bases de pédologie, biologie des sols	Presses Polytechniques et universitaires Romandes	1998
GODRON M	Ecologie de la végétation terrestre, 170p	Collection "abrégé" Masson	1993
GUINOCHET M	Logique et dynamique du peuplement végétal. Phytogéographie. Phytosociologie. Biosystématique. Applications agronomiques, 143p	Masson	1955
GUYOMARC'H J.C	Abrégé d'éthologie, 180p	Masson	1980
HENRY C	Biologie des populations animales et végétales, 709p	Dunod	2001
HÖLLDOBLER B & WILSON E O	Voyage chez les fourmis Une exploration scintifique, 247p	Seuil	1996
JOUVENTIN	Les confessions d'un primate	Belin	2001
KREBS & DAVIES	An introduction to behavioural ecology	Blackwell	1993

LACOSTE A & SALANON R	Eléments de biogéographie, 189p	Nathan	1969
LEMEE G	Précis de biogéographie, 358p	Masson	1967
LEMEE G	Précis d'écologie végétale, 285p	Masson	1978
LEPOIVRE P	Phytopathologie, 727p	De Boeck et Presses agronomiques de Gembloux	2003
LEVEQUE Ch & MONOULOU J.C	La biodiversité : dynamique biologique et conservation	Dunod	2001
LODE T	Les stratégies de reproduction des animaux	Dunod	2001
MAC FARLAND D	Le comportement animal : Pychobiologie, éthologie et évolution, 614p	De Boeck	2001
MATHEY W & coll	Manuel pratique d'écologie, 264p	Payot	1984
MEUNIER F	Domestiquer l'effet de serre - Energies et développement durable , 171p	Dunod	2005
OZENDA P	La cartographie écologique et ses applications, 159 p	Masson	1986
OZENDA P	Les végétaux dans la biosphère, 218p	Doin	1995

PESSON P	Actualités d'écologie forestière (Sol, flore, faune), 517p	Gauthier-Villars	1980
PESSON P & coll	Ecologie forestière. La forêt : son climat, son sol, ses arbres, sa faune, 382p	Gauthier-Villars	1974
PESSON P & coll	La pollution des eaux continentales, 345p	Gauthier-Villars	1980
PIETRASANTA Y & BONDON D	Le lagunage écologique, Poche Environnement	Ed. Economica	1994
RAMADE F	Ecotoxicologie, 228p	Masson	1979
RAMADE F	Les catastrophes écologiques, 403p	Mc Graw Hill	1987
RAMADE F	Eléments d'écologie. Ecologie appliquée, 578p	Mc Graw Hill	1989
RAMADE F	Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale, 403p	Mc Graw Hill	1984
RAMADE F	Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale, 403p	Mac Graw Hill	1996
RICKLEFS R. & MILLER G.L	Ecologie	De Boeck	2005
THOMAS, RENAUD &	Parasitism et	Oxford University	2005

GUEGAN	ecosystem	Press	
10 - Biologie et Physiologie végétales			
ANDRE	Organisation vasculaire des Angiospermes, 145p	Inra	2002
BOURNERIAS M & BOCK C	Le génie végétal, 250p	Nathan	1993
CAMEFORT H	Morphologie des végétaux vasculaires. Cytologie. Anatomie. Adaptations, 432p	Doin	1984
CAMEFORT H	Reproduction et biologie des végétaux supérieurs, 436p	Doin	1997
CAMEFORT H & BOUE H	Reproduction et biologie des principaux groupes végétaux. Les Cormophytes ou Archégionates, 422p	Doin	1969
CHADEFAUD M & EMBERGER L	Traité de Botanique systématique. I. Les végétaux non vasculaires. Cryptogamie, 1018p		
CHADEFAUD M & EMBERGER L	Traité de Botanique systématique. II.Les végétaux vasculaires, F 1&2, 1539p	Masson	1960
CHAMPAGNOL F	Eléments de physiologie de la vigne et de	F. Champagnol Saint-Gely-du-Fesc	1984

	viticulture générale, 351p		
CHAUSSAT R & coll	La germination des semences, 232p	Gauthier-Villars	1975
CHAUSSAT R & coll	La Multiplication végétative des plantes supérieures, 277p	Gauthier-Villars	1980
CHRISTMANN C	Le Parasitisme chez les plantes, 212p	Colin	1960
Collectif (Soc. Bot.)	Aspects physiologiques de l'halophilie, 286p	Bull. Soc. bot. Fr., 125, 3-4	1978
Collectif (Soc. Bot.)	Les relations hôtes parasites,130p	Bull.Soc.bot.Fr., 126	1979
Collectif (Soc. Bot.)	Cécidologie et morphogénèse pathologique, 213p	Bull127	1980
Collectif (Soc. Bot.)	Données actuelles sur les tissus conducteurs, 120p	Bull. Soc. bot. Fr., 134, 3-4	1987
Collectif (Soc. Bot.)	Biologie et conservation du pollen : aspects fondamentaux et appliqués, 210p	Bull. Soc. bot. Fr., 143, 7	1996
Collectif (Soc. Bot.)	Les plantes actinorhiziennes	Bull. Soc. bot. Fr., 143, 7	1996

Collectif (CNRS)	La physiologie de la floraison, 241p	Coll. int. CNRS 285, Editions du CNRS	1979
COME D	Les végétaux et le froid, 600p	Hermann	1992
CORBAZ R	Principes de phytopathologie et lutte contre les maladies des plantes, 286p	Presses Polytechniques et universitaires	1996
DENIS T.D	Plant Physiology, biochemistry and molecular biology, 259p	Longman Scientific &Technical	1992
DE REVIERS B	Biologie et phylogénie des algues tome 1 et tome 2	Belin	2002-2003
DOMMERGUES Y, DUHOUX E & DIEM H.G	Les arbres fixateurs d'azote, 500p	IRD Ed	1999
DUCREUX	Introduction à la botanique	Belin	2002
DUHOUX E & NICOLE M	Associations et interactions chez les plantes, 166p	Dunod	2004
GORENFLOT R & GUERN M	Organisation et biologie des Thallophytes, 235p	Doin	1990
GRIGNON C.	Les transports chez les végétaux, p. 105-364	APBG n°1, 1989	1989
HAICOURT	Biotechnologies végétales :: technique de	Maloine	

	laboratoire, 305p		
HARTMANN C	La sénescence des végétaux, 200p	Hermann	1992
HELLER R & coll	Physiologie végétale, Abrégé Tome 1 : Nutrition, 323p	Masson	1998
HELLER R & coll	Physiologie végétale, Abrégé Tome 2 : Développement, 366p	Masson	2000
HOPKINS W.G	Physiologie végétale, 532p	De Boeck	2003
JUPIN H & LAMANT A	La photosynthèse	Masson	1997
KAHN A	Les plantes transgéniques en agriculture, 210p	John Libbey Eurotext	1996
KLEIMAN C	La reproduction des Angiospermes, 176p	Belin Sup	2001
LABERCHE J.C	Biologie végétale 2° édition	Dunod	1999
LAVAL-MARTIN D & MAZLIAK P	Physiologie végétale, I. Nutrition, 320p	Collection méthodes Hermann	1995
MAROUF	Dictionnaire de botanique, les Phanérogames, 256p	Dunod	2000

MAZLIAK P	Physiologie végétale.II. Croissance et développement, 465p	Hermann	1982
MEYER S, REEB C et BOSDEVEIX R	Botanique – Biologie et physiologie végétales	Vigot-Maloine	2004
MONTIES B & coll	Les Polymères végétaux, 345p	Gauthier-Villars	1980
MOORE R & Coll	Botany, 919p	Mc Graw Hill	1996
MOROT-GAUDRY J.F	Assimilation de l'azote chez les plantes	Edition INRA	1997
MOYSE A & coll	Processus de la production primaire végétale, 265p	Gauthier-Villars	1977
NULTSCH W	Botanique générale 5	De Boeck	1998
PESSON P & LOUVEAUX J	Pollinisation et productions végétales, 662p	INRA,	1984
PRAT R	L'expérimentation en physiologie végétale, 362p	Hermann,	1993
RAVEN P.H & Coll	Biology of plants, 791p	Worth Publishers,	1992
RAVEN P. H & Coll	Biologie végétale (version traduite)	De Boeck	2000
RICHTER G	Métabolisme des végétaux. Physiologie et	Presses Polytech. Univ. Romandes, PUF	1993

	biochimie		
ROBERT D. & ROLAND J-C.	Biologie végétale, I. Organisation cellulaire. Caractéristiques et stratégie évolutive des plantes, 265p	Doin	1990
ROBERT D & CATESSON A.M	Biologie végétale, II. Organisation végétative, 256p	Doin	1990 2000
ROBERT D & coll	Biologie végétale, III. Reproduction, 389p	Doin	1994 2000
ROLLAND J.C	Atlas de biologie végétale Tome1, Tome 2	Dunod	
ROLLAND S.C & SZOLLÖZI A	Atlas de biologie cellulaire,142p	Dunod	2001
SELOSSE M.A	Les cyanobactéries, d'étonnants procaryotes autotrophes	Biologie-Géologie n°3 APBG	1996
SELOSSE M.A	La symbiose. Structures et fonctions, rôles écologiques et évolutifs. 154p	Vuibert	2000
SELOSSE M. A	Les algues de la zone interdidale et leur zonation : des idées recues aux données écologiques	APBG Bull. trim. 4/ 2000	2000
SEMAL J & coll	Traité de Pathologie végétale, 621p	Presses Acad. de Gembloux	1989.

STENGEL & GELIN	Sol, interface fragile	Inra	1998
SPERANZA A & CALZONI G	Atlas de la structure des plantes. Guide de l'anatomie microscopique des plantes vasculaires en 285 photos	Belin	2005
SRULLO D.G	Les mycorhizes des arbres et plantes cultivés	Tec et Doc Lavoisier	1991
TAIZ ZEIGER	Plant physiology, 792p	The Benjamin Cummings Publishing Company Inc.	1998
TCHERKEZ	Evolution de l'architecture florale des Angiospermes	Dunod	2001
TOURTE	Génie génétique et biotechnologies : concepts, méthodes et applications agronomiques	Dunod	2002
ZRYD J.P.	Cultures de cellules, tissus et organes végétaux, 308p	Presses Techniques Romandes	1988
11 - Agriculture, Sylviculture			
Collectif(Soc. Bot.)	La domestication chez les végétaux, 68p	Bull.Soc.bot.Fr.,133,1	1986
DOMERGUES Y & MANGENOT F	Ecologie microbienne du sol, 796p	Masson	1970
GRISVARD P & CHAUDUN V	Le bon jardinier I & II,1667p,	La Maison rustique, 1987	

HARLAN J.R	Les plantes cultivées et l'Homme, 414 p,	CILF PUF	1987
JOHNSON H	Le livre international de la Forêt, 222p	Nathan	1982
PHILIPPS R	Les Arbres, 220p	Solar	1981
PITRA M & FOURY C	Histoires de légumes, 409p	Inra	2003
SCRIBAN R	Biotechnologie, 903p	Lavoisier Tec & Doc.	1993
SOLTNER D	Phytotechnie générale. Les bases de la production végétale, I. Le sol, 466p	Sciences et Techniques agricoles	1990
SOLTNER D	Phytotechnie générale II. Le climat : météorologie ,pédologie, bioclimatologie, 320p	Sciences et Technique Agricoles	1992
SOLTNER D	Phytotechnie générale III. La plante et son amélioration, 383p	Sciences et Techniques agricoles	1990
SOLTNER D	Phytotechnie spéciale, Les grandes productions végétales. Céréales, plantes sarclées, prairies, 464p	Sciences et Technique Agricoles	1990
VIENNOT-BOURGIN G	Champignons parasites des plantes cultivées	Tome I et Tome II, Masson	1949

	1850p		
12 - Morphologie, Anatomie, Systématique			
BOURELLY P	Les Algues d'eau douce, I. Algues vertes, 511p	Boubée	1966
BOURELLY P	Les Algues d'eau douce II. Algues jaunes et brunes, 438p	Boubée	1968
BOURELLY P	Les Algues d'eau douce III. Algues bleues et rouges, 512p	Boubée	1970
BRACEGIRDLE B & MILES P.H	An Atlas of Plant Structure, Vol. 1, 123p	Heinemann Educ.Books London	1985
BRACEGIRDLE B. & MILES P.H.	An Atlas of Plant Structure, Vol. 2, 107p	Heinemann Educ.Books London	1981
Collectif (Soc.Bot)	Progrès récents en Lichénologie, 112p	Bull.Soc.bot.Fr,133	1986
Collectif (Soc.Bot)	Potentialités biologiques des Cyanobactéries, 182p	Bull. Soc. bot. Fr., 136, 1	1989
EMBERGER L	Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants, 758p	Masson	1968
GAUSSEN H & coll	Précis de Botanique, II. Végétaux supérieurs, 579p	Masson	1982

GAYRAL P	Les Algues, 166p	Doin	1975
GILLET M	Les Graminées fourragères, 306p	Gauthier-Villars	1980
GUIGNARD J.L	Abrégé de Botanique, 260p	Masson	1986
OZENDA P	Les vegetaux. Organisation et diversite biologique 2eme edition, 516p	Dunod	2000
ROLAND J.C & ROLAND F	Atlas de Biologie végétale, II. Organisation des plantes à fleurs, 105p	Masson	1989.
ROLAND JC & VIAN B	Biologie végétale. I. Organisation des plantes sans fleurs. 142p	Atlas Dunod	1998 2004
VALLADE J	Structure et developpement de la plante. Morphogenese et biologie de la reproduction des Angiospermes 224p,	Dunod	1999
JUDDS W.S, CAMPBELL C.S, KELLOG E ;A. & STEVEN P.F.	Précis de systématique	De Boeck	
13- Flores, Illustrations			
BONNIER G	Grande Flore complète, (12 vol, manquent 5 et 9)	Belin	1934
BONNIER G & DE LAYENS G	Flore complète portative de la	Belin	1986

LAYENS G	France, de la Suisse et de la Belgique, 425p		
CLAUSTRES G & LEMOINE C	La végétation des côtes Manche-Atlantique, 329p	Ouest-France	1980
CLAUSTRES G & LEMOINE C	Connaître et reconnaître la flore et la végétation des montagnes, 326p	Ouest-France	1985
COSTE H. (l'abbé)	Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes Tome 1, 416p	Lib. des Sciences et des Arts	
COSTE H (l'abbé)	Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes T 2, 627p	Lib. des Sciences et des Arts	
COSTE H (l'abbé)	Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes T 3, 807p	Lib. des Sciences et des Arts	1937
DEBAZAC E.F	Manuel des Conifères, 172p	Ec. Nat. Eaux et Forêts	1964
DOUIN M	Nouvelle flore des Mousses et des Hépatiques, 186p	Lib. Gen. Enseignement	(non daté)
EDLIN H & NIMMO M	Les arbres, 255p	Bordas,	1964
FAVARGER C & ROBERT P.A	Flore et végétation des Alpes, Tome I, 269p	Delachaux et Niestlé	1956

FAVARGER C & ROBERT P.A	Flore et végétation des Alpes, Tome II, 275p	Delachaux et Niestlé	1956
FOURNIER R	Les quatre flores de France, Texte,1105p ; Atlas, 308p	Lechevallier	1977
GUITTONNEAU G.G & HUON A	Connaître et reconnaître la flore et la végétation, méditeranéennes, 331p	Ouest-France	1983
KRAUSEL R & coll	Flore d'Europe, I. Plantes herbacées et sous-arbrisseaux, 168 pl. couleurs	SLF	(non daté)
KRAUSEL R & coll	Flore d'Europe, II. Arbrisseaux, arbustes et arbres, 144 pl. couleurs	SLF	(non daté)
LEMOINE C & CLAUSTRES G	Les fleurs des eaux et des marais, 32p	Ouest-France	1981
PHILIPPS R	Les arbres, 222p	Solar	1982
POELT J & JAHN H	Champignons d'Europe, 180 pl.	SFL	(non daté)
PRELLI R	Guide des fougères et plantes alliées, 103p	Lechevalier Masson	1992
RAMEAU J.C	Flore forestière française, I. Plaines ;		
ROL R & coll	Flore des arbres, I. Plaines et collines, 195p	La Maison rustique	1962

ROL R & coll	Flore des arbres, II. Montagnes, 279p	La Maison rustique	1963
ROL R & coll	Flore des arbres, III. Région méditerranéenne, 393p	La Maison rustique	1968
ROL R & coll	Flore des arbres, IV. Essences introduites, 495p	La Maison rustique	1965
VAN HALUWYN C & LEROND M	Guide des Lichens	Lechevalier	1993

SCIENCES DE LA TERRE

Auteur	Titre	Editeur	Année
1 - Ouvrages généraux			
ALLEGRE C.J	L'écume de la Terre, 366p	Fayard	1983
BAL Y & coll	Notion de chimie pour biologistes et géologues, 159p	Hachette	1996
BRAHIC A & coll	Sciences de la Terre et de l'Univers, 634p	Vuibert	1999
CARON J.M & coll	Comprendre et enseigner la planète Terre, 271p	Ophrys Gap	1995
CAZENAVE A & MASSONNET D	La Terre vue de l'espace, 125p	Belin PLS	2004

CGMW / UNESCO	Carte Géologique du monde à 1/25 000 000	CGMW / UNESCO	2001
Collectif (APBG) Terre 88 ,	APBG Biologie - Géologie n° 2b, 201p	APBG	1989
Collectif (CNRS) La Terre	De l'observation à la modélisation, 120p	Le Courrier du CNRS n° 76	1990
Collectif Des océans aux continents	Colloque du centenaire de l'ENS de Saint-Cloud,3, p.325-568	Bull. Soc. géol. France	1984
Collectif La Terre (1997)	Supplément au bulletin de l'apbg "biologie-géologie", 2, p.325-568	APBG	1997
DERCOURT, LE RICOU & VRIELINCK B	Atlas Tethys - palaeoenvironmental maps	CCGM	1993
DERCOURT J & PAQUET J	Géologie : Objets et méthodes, 457p	Dunod	1999
FOUCAULT A & RAOULT J.F	Dictionnaire de Géologie, 352p	Masson	1988
POMEROL C, LAGABRIELLE Y & RENARD M	Eléments de Géologie,12ème Ed, 746p	Masson Sciences . Dunod, Colin	2000
MATTAUER M	Ce que disent les pierres, 143p	Belin	1998
NATAF HC & SOMMERIA J	La physique et la Terre, 143p	Belin CNRS Editions	2000

SHEFFIELD C.H	Notre monde vu de l'espace. Voici la Terre, 160p	J.C Lattès	1981
VILA J.M	Dictionnaire de la tectonique des plaques et de la géodynamique, 542p	Gordon and Breach science publishers	2000
VRIELYNCK B & BOUYSSE P	Le visage changeant de la Terre : L'éclatement de la Pangée et la mobilité des continents au cours des derniers 250 millions d'années en 10cartes (livret + CD-ROM)	Commission de la carte Géologique du monde/CGMW	2001
2 - Sédimentologie, Pétrologie et Géochimie Sédimentaire, Océanographie physique et chimique, Climatologie			
ALLEGRE C.J	Géologie isotopique, 496p	Belin	2005
ADAMS A.E & coll	Atlas des roches sédimentaires, 104p	Masson	1994
BELTRANDO & CHEMERY	Dictionnaire des climats	Larousse	1995
BERGER A	Le climat de la Terre : un passé pour quel avenir ?, 479p	De Boeck	1992
BIJU-DUVAL B	Géologie sédimentaire. Bassins, environnements de dépots,735p	Technip	1999
BIJU-DUVAL B & SAVOYE B	Océanologie . 248 p	Dunod	2001

CAMPY M. & MACAIRE J.J	Géologie des formations superficielles. Géodynamique. Faciès. Utilisation, 433p	Masson	1989
CHAMLEY H	Les milieux de sédimentation, 173p	BRGM-Lavoisier	1988
CHAPEL A	Océans et atmosphère, 160p	Hachette	1996
COJAN J & RENARD M	Sédimentologie, 418p	Masson	1999
Collectif (POUR LA SCIENCE)	Cette roche nommée pétrole, 92p	Belin	1984
Collectif (Association des sédimentologistes de France)	Dynamique et méthodes d'étude des bassins sédimentaires, 443p	Technip	1989
Collectif (Bureau des longitudes)	Encyclopédie scientifique de l'univers: La Terre, les eaux, l'atmosphère, 345p	Gauthier-Villars	1984
Collectif (Groupe Téthys)	Cartes des paléoenvironnements,	Bull. Soc. Géol.	1985
Collectif	Le grand Atlas de la mer	Encyclopedia Universalis	1994
COPIN G. MONTEGUT	Chimie de l'eau de mer 318 p .	Institut Océanographique	1996
CHAMLEY H.	Bases de sédimentologie	Dunod	2000
DERCOURT J & coll	Atlas Tethys Paleoenvironmental	CCGM	1993

	maps,		
EINSELE G	Sedimentary basins	Springer Verlag	2001
GILLI E	Eaux et rivières souterraines,127p	PUF Que sais-je	1999
GILLI E, MANGAN Ch & MUDRY J	Hydrogéologie	Dunod	2004
HUFTY A	Introduction à la climatologie, 576p	De Boeck	2001
JOUSSAUME P	Climats d'hier à demain, 143p	CNRS ed./CEA Science au présent	1993
LEROUX M	La dynamique du temps et du climat	Dunod	1996
MAGNY M	Une histoire de climat. Des derniers mammouths au siècle de l'automobile, 320p	Evrance	1995
MARGAT J	Atlas de l'eau dans le bassin méditerranéen, 46p	CCGM/ Plan bleu/ Unesco	2004
MEYER R	Paléoaltérites et paléosols, 163p	BRGM	1987
MILLOT G	Géologie des argiles, 499p	Masson	1964
MINSTER J.F	La machine océan, 298p.	Flammarion, Col. Champ	1997
MINSTER J.F	Les océans,128p	Flammarion, col Dominos	1997

NICOLAS A	2050 : rendez-vous à risques	Belin 2004	
NESME RIBE THULLIER	Histoire solaire et climatique	Belin PLS	2002
PURSER B.H	Sédimentation et diagenèse des carbonates néritiques récents, I: 366p	Technip	1998
PURSER B.H	Sédimentation et diagenèse des carbonates néritiques récents; II: 389p	Technip	1983
RUDDIMAN W. F	Earth's climate : past and future, 465p	Freeman	2000
TARDY Y.	Le cycle de l'eau. Climats, paléoclimats et géochimie globale, 344p	Masson	1986.
3 - Géochimie, Minéralogie			
ALBAREDE F	La géochimie, 190p	Col Géosciences, Gordon and Breach Science Publishers	2001
ALLEGRE C.J & MICHARD G	Introduction à la Géochimie, 200p	PUF	1973
BARONNET A	Minéralogie, 184p	Dunod	1988
ROUBAULT M	Détermination des minéraux des roches au microscope polarisant, 365p	Lamarre-Poinat	1963

Collectif sous la direction de TREUIL M. & HAGEMAN R	Introduction à la géochimie et ses applications Tome 1 : 445 p. Tome 2 : 296p	CEA-UPMC édition	1998
GUNTER FAURE	Principles of isotope geology 2° edition	John Wiley et Sons	1986
4 - Géographie physique, Géomorphologie			
COQUE R	Géomorphologie, 452p	Armand Colin	1977
DESFONTAINES P & DELAMARRE M	Atlas aérien de la France, I : Alpes, Vallée du Rhône, Provence, Corse, 184p	Gallimard	1955
DESFONTAINES P & DELAMARRE M	Atlas aérien de la France; II : Bretagne, Val de Loire, Sologne et Berry, Pays Atlantiques entre Loire et Gironde, 182p	Gallimard	1956
DESFONTAINES P & DELAMARRE M	Atlas aérien de la France; III : Pyrénées, Languedoc, Aquitaine, Massif Central, 187p	Gallimard	1958
DESFONTAINES P & DELAMARRE M	Atlas aérien de la France; IV : Paris et Vallée de la Seine, Ile de France, Beauce et Brie, Normandie, de la Picardie à la Flandre, 187 p,	Gallimard	1962

DESFONTAINES P & DELAMARRE M	Atlas aérien de la France; V : Alsace, Vosges, Lorraine, Ardennes et Champagne, Morvan et Bourgogne, Jura, 187p	Gallimard,	1964
LACOSTE Y.	Nouvel Atlas des formes du relief, 216 p,	Nathan,	1985
PEULVAST J.P. & VANNEY J.R.	Géomorphologie structurale Terre Corps planétaires solides Tome 1 Relief et structure 503 p Tome 2 Relief et géodynamique 524 p	GB Science Publisher SGF	 2001 2002
5- Géophysique, Géologie structurale			
Collectif (POUR LA SCIENCE)	Les tremblements de terre, 192p	Belin	1982
Collectif sous la direction de AVOUAC J.P. DE WEVER P	Himalaya –Tibet. : le choc des continents, 190p	Museum d'Histoire Naturelle; CNRS	2002
BOILLOT G & COULON C	La déchirure continentale et l'ouverture océanique, 210p	Gordon and Breach Sc. Pub.	1998
BOILLOT G & coll	Les marges continentales actuelles et fossiles autour de la	Masson	1984

	France, 342p		
BOILLOT G	La dynamique de la lithosphère, 210p	Masson	1996
BOILLOT G, HUCHON Ph & LAGABRIELLE Y	Introduction à la géologie. La dynamique de la lithosphère 202p, 3° édition	Dunod	2003
CARA M	Géophysique,196p	Dunod	1989
CAZENAVE A & FEIGL K	Formes et mouvements de la Terre Satellites et géodésie, 159p	Belin	1994
CHOUKROUNE P	Déformations et déplacements dans la croûte terrestre, 226p	Masson	1995
DEBELMAS J & MASCLE G	Les grandes structures géologiques, 300p	Masson	1991
DUBOIS J & DIAMANT M	Géophysique, 205p	Masson	1997
JOLIVET L. & NATAF H.	Géodynamique, 462p	Dunod	1998
JOLIVET L	La déformation des continents. Exemples régionaux, 413p	Hermann	1995
JUTEAU T & MAURY R	Géologie de la croûte océanique, 350p	Masson	1997
LAGABRIELLE Y	Le visage sous marin de la Terre. Eléments de	CCGM/CNRS	2005

	géologie océanique		
LALLEMAND S	La subduction océanique, 195p	Gordon & Breach Sc. Pub.	1999
LALLEMAND S, HUCHON Ph, JOLIVET L & PROUTEAU G	Convergence lithosphérique, 182p	SGF- Vuibert	2005
LAMBERT J & coll	Les tremblements de terre en France, 183p	BRGM	1997
LARROQUE C & VIRIEUX J	Physique de la Terre solide :observations et théories, 360p	Gordon & Breach Sc. Pub.	2001
LEMOINE M, DE GRACIANSKY P C & TRICART P	De l'océan à la chaîne de montagnes, 207p	Gordon & Breach Sc. Pub.	2000
LLIBOUTRY L	Géophysique et Géologie, 462p	Masson	1998
MADARIAGA R & PERRIER G	Les tremblements de terre, 210p	Presses du C.N.R.S	1991
MATTAUER M	Les déformations des matériaux de l'écorce terrestre, 493p	Hermann	1973
MERCIER J & VERGELY P	Tectonique, 214p	Dunod	1992
MONTADER- BIJU-LEMOINE	Géologie des marges continentales actuelles et fossiles autour de la France	Dunod	2000

MONTAGNER J.P	Sismologie. La musique de la Terre, 158p	Hachette Supérieur	1998
NICOLAS A	Les montagnes sous la mer, 188p	BRGM	1990
NICOLAS A	Principes de Tectonique, 224p	Masson	1989
POIRIER J.P	Le noyau de la Terre, 128p	Flammarion Dominos	1996
POIRIER J.P	Les profondeurs de la Terre, 137p	Masson,	1991
SCANVIC J.Y	Utilisation de la Télédétection dans les Sciences de la Terre, 159p	BRGM,	1985
VOGT J.	Les tremblements de Terre en France, 220 p	Mémoire du BRGM n° 96,	1979
WESTPHAL M, WHITECHURCH H & MUNSCHY M	La tectonique des plaques Collection Géosciences,310p	GB Publisher SGF	2003
6 - Géologie appliquée et environnement			
ANTOINE P & FABRE D	Géologie appliquée au Génie Civil, 291p	Masson	1980
BAIZE & TERCE	Les éléments traces métalliques	INRA	2002

BARRABE L & FEYS R	Géologie du charbon et des bassins houillers, 229p	Masson	1965
BODELLE J& MARGAT J	L'eau souterraine en France, 216p	Masson	1980
CASTANY G	Principes et méthodes de l'hydrogéologie, 236p	Dunod	1982
CHAMLEY H	Environnements géologiques et activités humaines, 512p	Vuibert	2002
Collectif	La géologie au service des hommes. Entretiens de Saint-Cloud.	Bull. Soc. Géol., 7, p. 943-1170	1985
Collectif (BRGM)	La géothermie en France, 72p	BRGM	1978
Collectif	Les techniques pétrolières	Bull. Soc. Géol., 7, p.1233-1394	1987
Collectif (CRDP)	L'eau de Paris, 76 p,	CRDP	1991
GOGUEL	La Géothermie, 171 p,	Doin	1975
LEFEBVRE Ch & SCHNEIDER J L	Les risques naturels majeurs; Collection Géosciences, 306p	GB Publisher SGF	2003
PELISSIONNIER H	Réflexions sur la métallogénie	Ecole des mines	2001

PERRODON A	Géodynamique pétrolière. Genèse et répartition des gisements d'hydrocarbures, 388p	Masson	1985
PERRODON A	Histoire des grandes découvertes pétrolières, 222p	Masson	
ROUTHIER P	Les gisements métallifères, 1282 p, Tomes I et Tome II	Masson	1963
TARITS & coll	Géologie de l'environnement- Coll.Sciences .Sup 198p	Dunod	2002
7 - Géologie régionale			
AGARD P & LEMOINE M	Visage des Alpes : structure et évolution géodynamique. Fascicule 48p + CD	CGMW	2003
AUTRAN R	Evolutions géologiques de la France, 356p	BRGM	1980
BOUSQUET J	Geologie dU Languedoc Roussillon	BRGM Presses du Languedoc	1997
BOUSQUET J & VIGNARD D	Découverte géologique du Languedoc Méditerranée, 96p	BRGM	1980
BRIL H	Découverte géologique du Massif Central, 71p	BRGM	1988
BROUSSE R & LEFEVRE C	Le volcanisme en France et en Europe	Masson	1990

LEFEVRE C	limitrophe, 263p		
CABANIS B	Découverte géologique de la Bretagne, 84p	BRGM	1987
CAVELIER C & LORENZ J	Aspect et évolution géologiques du Bassin Parisien, 271p	AGBP	1987
Collectif	Geology of the european countries. Austria, Federal Republic of Germany, Ireland, The Netherlands, Switzerland, United Kingdom, 438p ; Denmark, Finland, Iceland, Norway, Sweeden, 456p	Dunod	1980
Collectif	Géologie des pays européens. France, Belgique, Luxembourg, 609 p ; Espagne, Grèce, Italie, Portugal, Yougoslavie, 393p	Dunod	1980
Collectif	Les Alpes…à la recherche d'indices Livret + CD	APBG	2003
DEBELMAS J	Découverte géologique des Alpes du Nord, 84p	BRGM	1979
DEBELMAS J	Découverte géologique des Alpes du Sud, 84p	BRGM	1982
DEBELMAS J	Géologie de la France, 554 p. Tome 1 et Tome	Doin	1974

	2		
DEBRAND-PASSARD S & coll	Synthèse géologique du Sud Est de la France, I : Stratigraphie et paléogéographie, 615p ; II :	Atlas, BRGM	1984
DERCOURT J	Géologie et géodynamique de la France, 324p	Dunod	2000 2002
GAUTHIER A	Roches et paysages de la Corse (Parc nat. rég.), 144p	BRGM	1983
GUILLE G & coll	Les atolls de Mururoa et de Fangataufa (Polynésie française), I : 168p	DIRCEN et CEA	1993
LEMOINE M	La tectonique des plaques et les Alpes, 78p	APBG	1990
MARTHALER M.	Le Cervin est-il africain, 96p	Loisir et pédagogie (Dilisco)	2001
MEGNIEN C & coll	Synthèse géologique du Bassin Parisien,	Atlas Mémoire du BRGM, 102	1980
MIROUSE R	Découverte géologique des Pyrénées occidentales, 84p	BRGM	1988
POMEROL C	Découverte géologique de Paris et de l'Ile de France, 74p	BRGM	1988

POMEROL C & coll	Guides géologiques régionaux (collection complète)	Masson	
RICHET P	Guide des volcans en France, 432p	Belin	2003
RICOUR J & coll	Découverte géologique du Nord de la France, 66p	BRGM	1987
ROURE F & coll	Deep structure of the Alps, 367p	Soc. géol. Mém., 156	1990
SABOURAUD Ch	Guide de la géologie, 816p	Belin - SGF	2004
SCHWARTZ S	La zone piémontaise des Alpes occidentales. Un paléocomplexe de subduction. Arguments métamorphiques, géochronologiques et structuraux	Thèse CD Rom	2000
SOURIAU A & SYLVANDER M	Les séismes dans les Pyrénées, 165p	Loubatières	2004
8 - Magmatisme, Métamorphisme			
BARD J.P	Microtextures des roches magmatiques et métamorphiques, 192p	Masson	1980
BARBEY P & LIBOUREL G	Les relations de phases et leurs applications : des sciences de la terre	G B Publisher	2004

	aux matériaux Livre + CD, 254p	SGF	
BARDINTZEFF J.M	Volcanologie, 235p	Dunod	1999
BARDINTZEFF J.M	Volcans, 154p	Armand Colin	1993
BEST M & CHRISTIANSEN E	Igneous petrology, 458p	Blackwell Science Malden USA	2001
BONIN B	Les granites des complexes annulaires, 183p	BRGM	1982
BONIN B	Pétrologie endogène, 336p	Dunod	1995
BONIN B	Magmatisme et roches magmatiques	Dunod	2004
BOURDIER J-L.	Le volcanisme, 420p, Manuel et Méthodes,	BRGM, 25	1994
Collectif (POUR LA SCIENCE)	Les volcans, 158p	Belin	1984
Collectif	Pleins feux sur les volcans, 286p	Mémoire Soc. Géol.	1993
Collectif sous la direction de P. DE WEVER	Le volcanisme Cause de mort et source de vie . 327 p.	Vuibert Museum d'Histoire Naturelle	2003
KORNPROBST J	Les roches métamorphiques et leur signification géodynamique, 224p	Masson	1994 2001

KRAFFT M	Guide des volcans d'Europe et des Canaries, 412p	Delachaux et Niestlé	1974
LAMEYRE J	Roches et minéraux, 352 p, I : Les matériaux, 128 p ; II : Les formations, 352p	Doin	1975
LAMEYRE J	Roches et minéraux. Matériaux de la Terre et témoins de son histoire, 350p	Doin	1986
MACKENZIE W.S & coll	Atlas des roches magmatiques, 148p,	Masson	1995
MARRE J	Méthodes d'analyse structurale des granitoïdes, 128p	BRGM	1982
WILSON M	Igneous Petrogenesis : a Global Tectonic Approach, 230p	Unwin Hyman	1989
YARDLEY B.W.D & coll	Atlas des roches métamorphiques, 120p	Masson	1995
9 - Sciences de l'univers			
ALLEGRE C.J	De la pierre à l'étoile, 300p	Fayard	1985
AUDOUZE J.	Aujourd'hui l'Univers Planètes, trous noirs, soleils, galaxies, 350p	Belfond	1989

BRAHIC A.	Planètes et satellites	Vuibert	2002
Collectif	Le grand Atlas de l'Univers	Encyclopedia Universalis	1993
Collectif sous la direction de RISER J	Le quaternaire : géologie et milieux naturels, 320p.	Dunod	1999
CAUSERET & SARRAZIN	Les saisons et les mouvements de la Terre	Belin PLS	2001
DE LA COTARDIERE Ph	Astronomie, 544p	Larousse	1991
DELSEMME A & coll	Pour comprendre l'Univers, 219p	éditions universitaires	1988
ENCRENAZ Th	Atmosphères planétaires ; origine et évolution 151p	Belin CNRS	2000
ENCRENAZ Th	A la recherche de l'eau dans l'univers, 176p	Belin	2004
SEGUIN M & VILLENEUVE B	Astronomie et astrophysique Livre + CD, 640p	De Boeck	2002
PECKER J.C	Le soleil est une étoile, 127p	Presses Pocket	1992
10 -Stratigraphie			
Collectif (Comité Français de Stratigraphie, J. Rey edit)	Stratigraphie. Terminologie française	Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf Aquitaine, 19, 164p	1997

ELMI S & BABIN C	Histoire de la Terre, 173p	Colin	1994
GARGAUD & al	L'environnement de la Terre primitive	PUF de Bordeaux	2001
HOMEWOOD P, MAURIAUD P & LAFONT P	Vade-mecum de la stratigraphie séquentielle, 81p	Editions Elf	2000
POMEROL C	Stratigraphie et Paléogéographie. Ere Cénozoïque, 269p	Doin	1973
POMEROL C	Ere Mésozoïque, 383p	Doin	1975
POMEROL C & coll	Stratigraphie.Méthodes, Principes, Applications, 283p	Doin	1987
POMEROL C & BABIN C	Précambrien. Ere Paléozoïque, 429p	Doin	
11 -Paléontologie			
BABIN C	Principes de Paléontologie, 451p	Colin	1991
BIGNOT G	Micropaléontologie, 212p	Dunod	1988
BIGNOT G	Introduction à la micropaléontologie	Gordon et Breach	2001
CHALINE J	Histoire de l'Homme et des climats du Quaternaire, 366p	Doin	1985

CHALINE J	Paléontologie des Vertébrés,178p	Dunod	1987
CHALINE J & MARCHAND D	Les merveilles de l'évolution, 268p	Ed. Universitaires de Dijon	2002
Collectif (POUR LA SCIENCE)	Les animaux disparus, 166p	Belin	1985
Collectif (POUR LA SCIENCE)	Les fossiles, témoins de l'évolution, 249p	Belin	1991
DE BONIS L	La famille de l'Homme Belin	PLS	2000
EMBERGER L	Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants, 758p	Masson	1968
ENAY R	Paléontologie des invertébrés, 233p	Dunod	1990
FISCHER J.C	Fossiles de France et des régions limitrophes, 480p	Masson	1980
GALL J.C	Paléoécologie. Paysages et environnements disparus	Masson	1998
HARTENBERGER	Une brève histoire des mammifères	Belin	2001
JAEGER J.J	Les mondes fossiles, 276p	Odile Jacob	1996

LETHIERS F	Evolution de la biosphère et événements géologiques, 321p	Gordon and Breach Sc. Pub.	1998
PICQ P & COPPENS Y	Aux origines de l'humanité : T1 : Le propre de l'homme ; T2 : De l'apparition de la vie à l'homme moderne	Fayard	2001

LISTE DES CARTES MISES A LA DISPOSITION DES CANDIDATS LORS DES EPREUVES ORALES
Documents généraux
Le visage changeant de la Terre + CD Rom. L'éclatement de la pangée et la mobilité des continents. Vrielinck B. & Bouysse P. – CCGM
Le visage sous-marin de la Terre. Eléments de géologie océanique. Livret + CD Rom Y. Lagabrielle CCGM/CNRS
Le visage des Alpes: structure et évolution géodynamique. Agard P & Lemoine M. CCGM
Atlas de l'eau dans le bassin méditerranéen Margat J . - CCGM - Plan bleu
Atlas Tethys Palaeoenvironmental maps. Dercourt & al CCGM
Coupe crustale des Alpes occidentales-Transect Ile Crémieu -Torino - Géofrance 3D
Echelle des temps géologiques. Ed 2004
Explanatory note to the international stratigraphic Chart
Cartes de la France
Carte géologique de la France. Version 1996 et version 2003 au 1/1000 000
Carte pédologique de France au 1/1000 000
Carte des richesses minérales de la France au 1/1000 000
Carte magnétique de la France au 1/1000 000
Carte gravimétrique de la France au 1 /1000 000
Carte tectonique de la France au 1/1000 000

Carte des linéaments en France au 1/1000 000
Carte des formations superficielles en France - carte du quaternaire au 1/1000 000
Carte sismotectonique de France au 1/1000 000
Carte des gisements de fer en France au 1/1000 000
Carte géologique de la marge continentale de la France au 1/1500 000
Carte de la France minière au 1/1500 000
Carte de la France à l'optimum climatique holocène 8000 ans BP (+ ou - 1000 ans)
Carte de la France au dernier maximum glaciaire 18000 ans BP (+ ou - 2000)
Cartes géologiques diverses
Carte géologique du monde au 1/25 000 000
Carte sismotectonique du monde 1/25 000 000 CCGM
Carte géologique de l'Europe
Carte internationale tectonique de l'Europe en 5 feuilles au 1 500 000 CCGM
Carte géologique de la manche au 1/1000 000
Carte du métamorphisme des Alpes. Université de Bâle au 1/1500 000
Metamorphic structure of Alpes- Carte du métamorphisme dans les Alpes au 1/1000 000 CCGM 2004
Les secteurs de la Terre et de la mer en Europe du Nord. 1/4 000 000. Land and sea areas of Nothern Europe - NGU
Carte géologique de l'Asie du Sud Est 1990 - Geological map of southern and east asia 1/5 000 000 UNESCO
Carte géologique de l'Amérique du Sud au 1/5 000 000. Réédition 2005
Cartes du monde durant les 2 derniers extrêmes climatiques- Maps of the world environments during the last two climatic extremes Carte 1 : le dernier maximum glaciaire 18 000 BP
Cartes du monde durant les 2 derniers extrêmes climatiques- Maps of the world environments during the last two climatic extremes Carte 2 : l'optimum holocène 8 000 BP
La chaîne des Alpes vue par satellite au 1000 000
Atlas géologique du monde Océan Pacifique UNESCO n° 20 1/36 000 000
Atlas géologique du monde Océan Indien UNESCO n° 21 1/29 000 000
Atlas géologique du monde Océan Atlantique UNESCO n° 22 1/ 34 000 000
Carte de l'Océan indien CCGM -IPEV-UNESCO Carte 1 : physiographie 1/22 000 000
Carte de l'Océan indien CCGM -IPEV-UNESCO Carte 2 : carte structurale 1/22 000 000

Carte géologique internationale de l'Afrique 1/5 000 000 UNESCO n° 3
Eastern Asia géological Hazards map 1/7700 000 (2 cartes + notice). Carte 1 : mainly endodynamic origins
Eastern Asia géological Hazards map 1/7700 000 (2 cartes + notice). Carte 2 : mainly exodynamic origins
Geological map of the middle east (Arabie et Iran) au 1/5 000 000
Carte stéréologique de l'est de la France et de ses régions limitrophes
Carte géodynamique de la Mediterranée au 1/ 13 000 000 - CCGM Carte 1: tectonique et cinématique
Carte géodynamique de la Mediterranée au 1/ 13 000 000 - CCGM Carte 2 : séismicité et tectonique
Carte des environnements méditerranéens pendant les 2 derniers extrêmes climatiques au 1/ 7 000 000 CCGM carte 1: le dernier maximum glaciaire 18 000 BP
Carte des environnements méditerranéens pendant les 2 derniers extrêmes climatiques au 1/ 7 000 000 CCGM Carte 2: l'optimum holocène 7 000 - 9 000 BP
Carte structurale du Maroc au 1/200 000 éd. 1982
Carte géologique du Maroc au 1/200 000 éd. 1982
Carte minière et énergétique du Maroc au 1/200 000. Ed. 1982
Carte des formation superficielles : Creil au 1/100 000
Carte géotechnique de Clermont Ferrand (application à l'aménagement et à l'urbanisation)
Carte métallogénique Europe n° 4 (sud de l'Angleterre, France , Nord de l' Espagne) au 1/2 500 000
Carte des gîtes minéraux au 1/500 000 (livret) : Lyon
Carte des gîtes minéraux au 1/500 000 (livret): Marseille
Carte des gîtes minéraux au 1/500 000 (livret): Nantes
Carte des gîtes minéraux au 1/500 000 (livret):Bordeaux
Carte des gîtes minéraux au 1/500 000 (livret) : Rouen
Carte des gîtes minéraux au 1/500 000 (livret): Strasbourg
Carte des gîtes minéraux au 1/500 000 (livret): Toulouse
Carte des coulées historiques du Piton de la Fournaise au 1/25 000
Carte volcanologique de la chaîne des Puys au 1/25 000
Carte du complexe granitique de Ploumanac'h au 1/25 000
Carte de la série métamorphique du Limousin au 1/25 000
Carte géologique de l'Afar septentrional (Ethiopie) au 1/500 000
Carte de la chaîne volcanique du Erta Ale
Carte géologique de la Réunion au 1/100 000
Carte du massif volcanique de la Soufrière au 1/20 000

Carte de la Montagne Pelée au 1/20 000
Carte de la Nouvelle Calédonie au 1/200 000 (2 cartes)
Cartes topographiques et physiographiques
Carte topographique du fonds des océans au 1/48 000 000 (à l'équateur)
Carte altimétrique du monde NOAA au 1/39 000 000 (à l'équateur)
Carte Bathymetry of the North East Atlantic - Ifremer au 2 400 000
Carte bathymétrique dorsale Est-Pacifique au 1/100 000 n° 1 10° à 10° 30
Carte bathymétrique dorsale Est-Pacifique au 1/100 000 n° 2 10° 30 à 11°
Carte bathymétrique dorsale Est-Pacifique au 1/100 000 n° 3 11° à 11° 30
Carte bathymétrique dorsale Est-Pacifique au 1/100 000 n° 4 11° 30 à 12°
Carte bathymétrique dorsale Est-Pacifique au 1/100 000 n° 5 12° à 12° 30
Carte bathymétrique dorsale Est-Pacifique au 1/100 000 n° 6 12° 30 à 13°
Carte bathymétrique dorsale Est-Pacifique au 1/100 000 n° 7 13° à 13° 30
Carte bathymétrique dorsale Est-Pacifique au 1/100 000 n° 8 13° 30 à 14°
Carte bathymétrique dorsale Est-Pacifique au 1/100 000 n° 9 14° à 14° 30
Montage topographique des Alpes du lac Léman à Nice
Photo des Alpes vus par satellite au 1/1 000 000
Carte IGN Annecy 1/50 000
Carte IGN Chambery 1/50 000
Carte IGN Marseille 1/50 000
Carte IGN Nancy 1/200 000
Carte IGN La réunion 1/200 000
Carte IGN Besançon 1/200 000
Carte IGN Clermont Ferrand 1/200 000
Carte IGN Perpignan 1/200 000
Carte IGN Besançon 1/200 000
Montage sillon rhodanien 1/200 000
Carte IGN Strasbourg 1/200 000
Carte IGN Grenoble 1/200 000
Carte IGN Moustiers 1/200 000
Carte IGN Toulon 1/200 000

Carte IGN Marseille 1/200 000
Carte de Tahiti au 1/100 000
Cartes hydrogéologiques
Carte des systèmes aquifères de la France au 1/1 500 000
Carte des eaux minérales et thermales de la France au 1/1000 000
Atlas des nappes aquifères de la région parisienne (20 cartes) au 1/1 000 000
Atlas d'hydrogéologie du département du Lot, des Causses et du Quercy au 1/100 000
Carte hydrogéologique de Douai au 1/50 000
Carte hydrogéologique d'Auxerre au 1/50 000
Atlas hydrogéologique de la Beauce
Carte de vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution au 1/1 000 000
Carte de vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution Grenoble 1/50 000
Carte de vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution Pontarlier 1/50 000
Carte d'exploitation des réservoirs aquifères et des risques de pollution : Montpellier 1/100 000
Aspects économiques de l'eau en Ile de France -1983- assainissement des eaux usées - zone de collecte
Cartes sédimentologiques sous marines
Carte sédimentologique sous - marine de Brest au 1/100 000
Carte sédimentologique sous - marine de Bricquebec au 1/100 000
Carte sédimentologique sous - marine de Lorient au 1/100 000
Carte sédimentologique sous - marine de Saint Vaast la Hougue au 1/100 000
Atlas géologique du plateau continental aquitain : structure dépot meuble au 1/250 000
Carte du domaine marin côtier Nord Pas de Calais au 1/100 000
Carte de la marge continentale française : Marseille ; nature des dépôts meubles
Cartes ZERMOS : zones exploitées à des risques liés aux mouvements du sol et du sous-sol
Carte de la région Bourg Saint Maurice au 1/25 000
Carte de la région de Millau au 1/25 000
Carte de la région du Trièves- Isère au 1/25 000

Cartes géologiques au 1/320 000	
Carte montage du Massif Armoricain	
Carte d' Avignon	
Carte de Bayonne	
Carte de Bordeaux	
Carte de Bourges	
Carte de Dijon	
Carte montage du Grand Saint Bernard à Nice	
Carte de Lille-Dunkerque	
Carte de Lyon	
Carte de Mézières	
Carte de Rodez	
Carte de Toulouse	
Cartes géologiques au 1/250 000	
Carte montage de Annecy - Gap - Lyon - Marseille	
Carte d'Annecy	
Carte de Gap	
Carte de Valence	
Carte de Paris	
Carte de Corse	
Carte des Alpes occidentales du Léman à Nice	
Carte de Marseille	
Carte de Rouen	
Cartes géologiques au 1/50 000	
A	
Abbeville	Argentan
Agen	Aubagne-Marseille
Aix en provence	Aulus les Bains
Alençon	Aurillac
Allos	Auxerre
Anduze	Avesnes

Angers	Avignon
Annecy Bonneville	
B	
Baie du Mont Saint-Michel	Bolbec
Banières de Luchon	Bordeaux
Bar le Duc	Bourbon l'Archambault
Bar sur Aube	Bourg en Bresse
Barcelonnette	Bourganeuf
Baume les Dames	Bourg-Lastic
Bayonne	Bouxwiller
Beaune	Brest
Bedarieux	Briançon
Belle Ile en mer	Bricquebec-surtainville
Belle Ile en terre	Brignoles
Besançon	Brioude avec Langeac (montage)
Beziers	Brive la Gaillarde montagne
Blaye sainte luce	Broons
	Burzet
C	
Carpentras	Châtillon sur seine
Carphaix plouguer	Chaudes Aigues
Castellane	Chaumont
Cavaillon	Cherbourg
Cayres	Chorges
Chablis	Clermont-Ferrand
Chagny	Clermont
Chalon sur Saône	Clermont en Argonne
Chalonne sur loire	Colmar artolsheim
Chambéry	Combourg
Champagnole	Commercy
Charleville Mézières	Condé sur noireau
Charpey	Corbeil
Château Chinon	Courson les carrières

Château landon	Coutras
Château salins	Craonne
Châteaurenard	Creil
	Crest
	Cuers
D	
Damprichard	Domène
Damartin en Goële	Douai
Dax	Douarnenez
Die	Doulaincourt
Digne	Draguignan
Dijon	
Dole	
E	
Entrevaux	
Etampes	
Embrun	
Espelette	
F	
Fécamp	Fontainebleau
Falaise	Forbach
Fayence	Forcalquier
Ferrette	Fréjus Cannes
Feurs	Fumay
Foix	
G	
Gannat	Givet
Gap	Gourin
Gavarnie	Grasse cannes
Gerarmer	Grenoble
Gevray-Chambertin	Guillestre
H	

Hyères-Porquerolles	
Huelgoat	
I-J-K	
Iholdy	
Ile de Groix	
Is sur Tille	
Issoire	
Joigny	
L	
La Chapelle en Vercors	Le Mas d'Azil
La Grave	Les Alpilles
La Javie	L'Isle Adam
La Mure	Lodève
La Roche Bernard	Lons Le Saunier
La Rochette	Lorient
Lagny	Lourdes
Langeac avec Brioude (montage)	Luc en Diois
Lanslebourg	Lunel
Larche	Lunéville
Largentière	
Lavelanet	
Le conquet	
Le Faou	
Le Fousseret	
Le Mans	
M	
Maîche	Montargis
Manosque	Montceau les mines
Marquise	Montélimar
Martinique	Montivilliers Etretat
Maubeuge	Montmelian
Mauriac	Montpellier
Mens	Morez bois d'amont

Menton Nice	Morlaix
Metz	Morteau
Mirecourt	Mouthe
Modane	Moûtiers
Moirans en montagne	Mulhouse- Mullheim
Molsheim	
Monbeliard	
Moncontour	
Mont de Marsan	
Montaigut	
N	
Nancy	
Nantes	
Narbonne	
Neufchâteau	
O	
Oloron-St Marie	
Orcières	
Orgelet Le Bourget	
Ornans	
P	
Pamiers	Poligny
Paris	Pontarlier
Parroy	Pont-Croix
Pau	Pontgibaud
Perpignan	Pontivy
Pertuis	Pontoise
Pessac	Pouilly en Auxois
Pézenas	
Pleaux	
Plestin les Grèves	
Plouarzel Ile d’Ouessant	
Pointe du raz	

Q	
Questembert	
Quingey	
Quintin	
R	
Rivesaltes	
Remiremont	
Riom-ès-montagnes	
Roman St Isère	
Rambervillers	
Renvez	
Rocroi	
Roquesteron	
S	
Saillagouse	St Chinian
Saintes	St Christophe en Oisan
Salins les Bains	St Claude
Samoëns Pas de Morgins	St Dié
Sarlat la Caneda	St Etienne
Sarrebourg	St Flour
Sarreguemines	St Gaudens
Saugues	St Girons
Saulieu	St Jean d'Angély
Sault de Vaucluse	St Jean de Maurienne
Savenay	St Martin Vésubie
Saverne	St Mihiel
Séderon	St Rambert en Bugers
Sélestat	Strasbourg
Senlis	
Sens	
Serres	
Seynes	
St Avold	

St Bonnet	
St Cast	
T	
Tarare	Toulon
Taverne	Tréguier
Terrasson	Trélon
Thiers	Tulle -montage avec Brive-
Thonon châtel	
Tonnerre	
Toul	
V	
Valence	Vigneulles les Hattonchatel
Vermenton	Villers-Cotterets
Versailles	Vittel
Vicdessos	Vizille
Vic-sur-Cère	Voiron
Vieille Aure	Vosges parties orientale-centrale
Vif	
W-X-Y-Z	

Liste des logiciels (hors ExAO) :

Logiciels pédagogiques

Outils de travail sur les données

- **Anagène (CNDP)** (étude et comparaison de séquences d'ADN ou de protéines). Présentation.
- **Mesurim (J-F Madre)** (logiciel permettant de faire des mesures sur des images numériques).
- **Molusc (Paul Pillot)**. (Affichage de molécules pdb en 3d. Simple à utiliser.)
- **Phylogène (INRP)** (banque de données biologiques, anatomiques et moléculaire et outils pour l'étude des phylogénies)
- **Rastop (Philippe Valadon - INRP)** (Affichage et travail sur des molécules (format pdb...) en 3d). Une série de molécules au format .pdb est fournie. (Rasmol sera fourni cette année pour ceux qui en ont l'habitude).

- **Protéine Explorer**. **(traduit par Hervé Furstoss)** (Affichage et travail sur des molécules (format pdb...) en 3d).

- **Titus.** (Logiciel permettant de travailler sur les images satellitales Spot.)

Banques de données

- **La lignée humaine (P. Perez et Jean-Yves Guchereau)** (Documents permettant des mesures et des comparaisons).

- **Ocean Data View** (Des données diverses sur les océans (température, salinité ...)).

- **Paleovu (sur le site de l'INRP)** (Banque de données concernant les variations climatiques du quaternaire)

- **Physiologie du sport (Micrélec)** (CD-ROM. Banque de données, d'images et de protocoles d'expériences et de mesures).

- **Seisvole et seiswave (Alan L. Jones).** (Banque de donnée de séismes et simulation du déplacement des ondes).

- **Sismolog (Chrysis)** CD-ROM (Banque de données concernant les séismes, avec des outils d'exploitation)

- **Subduction et magmatisme (Pierre Perez).**

- **Tri_GPS** (J-F Madre) : logiciel permettant d'exploiter la base de données GPS de la NASA.

- **Tectoglob** (J-F Madre) : logiciel permettant de traiter des données GPS, sismiques, volcaniques et de simuler des variations du niveau marin.

- **Une série de molécules.**

Simulations et outils de modélisation

- **ADN (Jean-Claude Le Hir et Étienne Durup)**. (sous DOS : ADN et synthèse des protéines à noter l'explication d'une méthode de séquençage).

- **Airy (J-P Leclerc)** (L'équilibre vertical de la lithosphère continentale - simulation).

- **Glycémie (Micrelec F. Tilquin)** (simulation de la régulation de la glycémie).

- **Metamod** (C. Nicollet - CRDPd'Auvergne). (Simulation du métamorphisme).

- **Ondes P (J-F Madre)** (Modélisation du comportement des ondes P dans le globe terrestre pour expliquer la zone d'ombre).

- **Potact (Jeulin)** (Simulations concernant potentiel de repos et potentiel d'action)

- **Radiochronologie (J-F Madre)** (Simulations et calculs concernant quelques méthodes de radiochronologie).

- **Récepteur, neurone, synapse (F.Tilquin).** (simulation de l'intégration neuronale).

- **Réflexe de fuite de la Blatte (Ph Cosentino)** (simulation).

- **Sismique réflexion (J-F Madre)** (Simulation).

- **Sismique réfraction (J-F Madre)** (Simulation).

- **Win Synapses (ou Synapse - la version DOS qui lui est identique) (CRDP d'île de France**) (Simulation concernant le réflexe myotatique et l'intégration neuronale).

Illustrations

- **3 D Cellule (P. Perez)** (De belles illustrations de structures cellulaires en 3 d).
- **Explorer la Terre : la télédétection (CNDP)** (images et outils d'exploitation) Présentation.
- **Information génétique (Infogène)** CD-ROM **(CNDP)** collection d'images Présentation.
- **Oxygène (P. Perez)**. (^{16}O, ^{18}O et paléoclimats - animations).
- **Surfaces d'échage (CNDP).** (CD-ROM contenant des images.) Présentation.
- **Terre (P. Perez).** (La Terre et les saisons....animations).
-

Outils généraux

- Traitement de texte, tableur, navigateur internet (pour lire les fichiers intranet).

Liste des documents tirés de sites internet :

documents divers

- **Le manuel virtuel de T-P de Didier Pol.**
- **Données GPS concernant le mouvement des plaques (données incluses dans le logiciel Tri GPS qui permet de choisir une zone d'étude et de tracer les vecteurs).**
- **Les cartes du site de Scotese (histoire de la Terre et histoire du climat).**
- **CyberNat données biologiques et géologiques concernant la haute Normandie.**

documents de géologie régionale

- **Sur les sites académiques :**
  - **Baie de Somme (Amiens).**
  - **Panache sédimentaire à l'embouchure de la Gironde (Bordeaux)**
  - **Le granite de Flamanville (Caen).**
  - **Le granite de Vire (Caen).**
  - **La Corse varisque et la Corse alpine (Corse).**
  - **Aquifères et nappes de Bourgogne (Dijon).**
  - **Géologie régionale (Lille).**
  - **La fournaise ancienne (La Réunion).**
  - **Datation des granitoïdes du Limousin (Limoges).**
  - **Région du Hohwald (Académie de Nancy-Metz).**
  - **Erquy-le cap Fréhel (Rennes).**
  - **Les Monts d'Arrée (Rennes).**

- **De Saint Quentin-la-Tour à Camarasa (Toulouse).**
- **A la frontière de L'Aquitaine et du Massif Central (Toulouse).**

- **Rifts à Djibouti.**

3.6. PROGRAMME CONCOURS 2006

Le programme est disponible à l'adresse suivante :

ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/bo/2005/special5/special5_vol1.pdf

4. COMMENTAIRES DES EPREUVES ECRITES

4.1 Epreuve écrite portant sur le programme général du secteur A (biologie et physiologie cellulaires, biologie moléculaire: leur intégration au niveau des organismes).

4.2 Epreuve écrite portant sur le programme général du secteur B (biologie et physiologie des organismes et biologie des populations, en rapport avec le milieu de vie).

4.3 Epreuve écrite portant sur le programme général du secteur C (sciences de la Terre et de l'Univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre).

4.1 EPREUVE ECRITE PORTANT SUR LE PROGRAMME GENERAL DU SECTEUR A. (Biologie et physiologie cellulaires: leurs intégrations au niveau des organismes).

4.1.1 Sujet

Les muscles striés.
L'étude sera menée à différents niveaux d'organisation. Les relations structures-fonctions dégagées seront intégrées dans le fonctionnement de l'organisme.

4.1.2 Commentaires

Le sujet proposé cette année aux candidats convenait aussi bien aux « spécialistes » de l'option A qu'aux candidats des secteurs B et C. S'il n'était pas possible de traiter de manière approfondie tous les aspects relatifs aux muscles striés, il était possible d'obtenir une très bonne note aussi bien en traitant de manière cohérente et synthétique l'ensemble du sujet, qu'en approfondissant certains points quitte à développer moins copieusement les autres points. Les candidats qui avaient des connaissances en rapport avec le sujet ont su choisir l'une ou l'autre option, et la note 20 a été attribuée à plusieurs reprises.

Forme
Un devoir d'agrégation doit être présenté sous forme d'un exposé lisible, avec des phrases courtes et précises contenant au moins un sujet, un verbe et un complément. Les abréviations personnelles, plus ou moins ésotériques, rarement définies, sont à bannir. Certaines fautes d'orthographe d'accord sont inacceptables (pas de s au pluriel, aucune idée sur la manière d'utiliser les terminaisons des verbes du premier groupe (terminaison en é ? aient ? er ? ait ? plus ou moins aléatoire). Si la plupart des copies sont bien écrites, certaines sont quasiment illisibles. La notation s'en ressent naturellement.
Il est inutile de reprendre plusieurs fois le même fait, la même idée, une première fois pour annoncer ce qui va être exposé, une deuxième fois pour l'exposer, une troisième fois lors d'une récapitulation aussi longue que l'exposition elle-même. Les transitions entre chapitres et/ou paragraphes permettent de proposer une nouvelle problématique en liaison avec ce qui vient d'être développé. Cet aspect de précision, de concision, de clarté a fait l'objet d'une attention toute particulière.

Plan
Il n'y avait pas de plan particulier attendu. De nombreux candidats ont choisi un plan basé sur les niveaux d'organisation, en commençant souvent, de manière surprenante, par le niveau moléculaire. Ce choix étant fait, il ne fallait pas oublier de mettre en rapport les structures décrites et leur rôle dans le fonctionnement des muscles au niveau considéré. Inversement, un plan fonctionnel devait prendre en compte les niveaux d'organisation qu'il s'agisse d'aspects mécaniques, structuraux, ou énergétiques. De nombreuses compositions comportent des plans hésitant continuellement entre les deux points forts à dégager du sujet.
Le pire était l'absence complète de plan. En tout état de cause, le plan doit être clair, avec des titres signifiants, sans que ceux-ci atteignent trois lignes, voire davantage. Surtout le correcteur doit pouvoir suivre la logique du plan au cours de la lecture de l'exposé. Le jury rappelle ici, une nouvelle fois, qu'il est totalement inutile de recopier le plan sur une feuille séparée ou en fin de devoir. C'est une perte de temps.

Introduction
L'introduction doit… introduire le sujet, le définir, en donner les limites éventuelles. Rien (sauf peut-être des connaissances imprécises) n'autorisait ici les candidats à extraire les cellules musculaires cardiaques du sujet. Une problématique initiale doit être dégagée sans que ne se succèdent de multiples phrases finissant par des points d'interrogation. Enfin l'annonce d'un plan est attendue, plan qui est introduit par la problématique, et la reprend dans un ordre logique. Il n'est pas question non plus de recopier le sujet.

Conclusion

La conclusion n'est pas une récapitulation parfois très complète ; ce n'est pas non plus le lieu où placer toutes les connaissances qui n'ont pas trouvé leur place précédemment. Dans certains cas, des tableaux comparatifs, éventuellement construits au cours de l'exposé, ont pu trouver leur place dans la conclusion et ont été alors appréciés. Trop de candidats ont sciemment choisi de traiter dans la conclusion des aspects qui faisaient spécifiquement partie du sujet tels que les dysfonctionnements du muscle, sa genèse,…il s'agit là d'une erreur dans la conception du plan. La conclusion ne fait pas partie du sujet, elle le conclut.

L'ouverture, indispensable, peut se faire dans des directions très variées (les muscles lisses, vers d'autres organes, le mouvement chez les végétaux,…) mais sans pour autant commencer un nouveau devoir. Les candidats ont eu tendance à bâcler cette partie de l'exposé, ce qui est bien dommage, car il s'agit d'une partie où ils peuvent montrer clairement qu'ils ont bien compris le sens de la question posée et la replacer dans un contexte biologique plus vaste.

Introduction et conclusion ont été considérées avec une attention toute particulière par le jury. Les introductions se sont révélées souvent satisfaisantes, les conclusions beaucoup moins.

Illustrations

Les illustrations, parfois soignées, manquent de légendes commentées claires et la succession dynamique des étapes ne ressort que rarement même lorsqu'elles sont numérotées (cas de l'interaction actine-myosine par exemple). Pour être lisibles, les illustrations doivent être de taille suffisante (1/2 page), ne pas être rejetées dans les marges. Les titres manquent trop souvent et les échelles ne sont que très rarement indiquées. Enfin, les illustrations sont beaucoup trop souvent utilisées comme les justifications à posteriori de longues descriptions textuelles au lieu d'être proposées comme des documents initiaux permettant d'éviter justement ces longs développements écrits. Là encore, les candidats qui ont su utiliser les illustrations, dégager un fonctionnement et/ou une synthèse à partir de schémas ont obtenu les meilleures notes.

Aspect expérimental

Peu nombreux furent les candidats qui ont eu le souci d'argumenter leur exposé en s'appuyant sur quelques résultats expérimentaux. Tout ne pouvait être envisagé sous cet angle, mais deux ou trois aspects du sujet se prêtaient particulièrement bien à cette présentation. Lorsque ces aspects expérimentaux ont été présentés, quelques lignes exposant le principe de la réalisation expérimentale étaient attendues. Le jury a valorisé les copies qui ont eu le souci de montrer que les connaissances proviennent de l'observation et de l'expérimentation.

Fond

Le sujet touchait à de nombreux aspects du programme de connaissances générales du secteur A, aussi bien d'un point de vue cellulaire et moléculaire que d'un point de vue physiologique. Cela ne devait pas pour autant décaler le traitement du sujet vers une « vision B », où les cellules musculaires striées se retrouvaient noyées dans des développements sur la communication entre les individus, les déplacements de populations en quête de nourriture,…

Quelques grands thèmes devaient ressortir dans cette étude :

- Organisation générale des muscles striés, en relation avec leur fonction que ce soit à l'échelle de la molécule, de la cellule, de l'organe. Les distinctions fonctionnelles entre cellules myocardiques et squelettiques étaient particulièrement bienvenues. On peut signaler que les sarcomères ne sont pas des structures isolées, comme perdues dans l'espace, mais bien des structures répétitives des muscles striés. La structure du sarcomère est parfois très bien connue : titine et autres protéines annexes sont présentes, voire détaillées. Malheureusement, le plus souvent, ces molécules ne servent à rien dans la suite de l'exposé : le rapport structure/fonction est alors mal cerné.

- Aspect mécanique de la contraction lié à ces sarcomères ; à leur organisation, à leur nombre, à leur disposition. La disposition des cellules dans le muscle joue également un rôle sur ces aspects mécaniques. L'attachement des muscles aux os a souvent permis de signaler l'existence de tendons, mais il est regrettable de constater que pour un nombre impressionnant de candidats, les deux muscles agonistes et antagonistes sont attachés respectivement aux deux extrémités du même os, chacun de leur coté. Il n'est pas étonnant dès lors que les leviers fonctionnels aient été aussi absents.
Les tendons ne servent qu'à faire la liaison entre muscle proprement dit et os et ne révéleront pas d'autres fonctionnalités.

- Aspect moléculaire de la contraction. Globalement, il y a autant de candidats qui connaissent précisément le rôle de l'ATP (avec la *rigor mortis* quasi obligatoire) que de candidats qui l'ignorent totalement. L'importance du raccourcissement n'est quasiment jamais traitée, que ce soit pour un basculement de tête de myosine, pour un sarcomère, pour une fibre. Le jury a regretté des incohérences entre le schéma proposé et les explications données dans le texte ; les confusions avec le muscle lisse ont été nombreuses,…La spécificité du cœur et sa diminution de volume sous l'effet de la contraction musculaire n'ont été que rarement évoquées. Les courbes montrant l'importance du raccourcissement en fonction de l'étirement ont été très rares, tout autant que la loi de Starling.

- Le métabolisme des muscles striés était un point important à ne pas oublier. Il ne s'agissait pas pour autant de détailler la respiration mitochondriale pas plus que la glycolyse : il faut savoir cerner un sujet. En revanche, l'existence d'une faible réserve d'ATP, la présence de la créatine phosphate et de la myoglobine sont méconnues ou traitées beaucoup trop rapidement. Il en est de même des crampes dues à l'acide lactique qui sont unanimement citées, mais le devenir de cet acide lactique d'abord, la mise en place d'une dette d'oxygène ensuite ne sont pas pris en compte. Cette diversité métabolique pouvait déboucher tout naturellement sur la diversité des fibres oxydatives et glycolytiques, et leur utilisation par l'organisme. Cela n'a été que rarement le cas : les fibres sont connues, mais sans que cette connaissance ne débouche sur des conséquences fonctionnelles.
Il existe un rapport certain entre muscles striés et circulation sanguine, qu'il s'agisse simplement de l'irrigation des muscles, ou des conséquences du fonctionnement de muscles striés sur cette irrigation. Cet aspect du sujet n'a été que survolé par la majorité des candidats. En revanche, la production de chaleur a été très souvent évoquée.

- La commande et le contrôle de la contraction sont connus dans leurs grandes lignes, tout au moins dans le cadre de la synapse neuro-musculaire à acétylcholine. Néanmoins, le rôle du calcium est parfois fantaisiste, et son origine n'est pas toujours bien claire ; les confusions entre cellules myocardiques et squelettiques sont fréquentes. L'existence des récepteurs à la ryanodine est connue, leurs localisations beaucoup moins. Le fait que les muscles striés puissent réagir à des stimulations adrénergiques a effleuré certains candidats, mais bien peu sont ceux qui ont essayé de proposer un mécanisme d'action de ce médiateur. Quelques hormones ont été citées comme ayant un effet sur le fonctionnement des muscles striés, leurs modes d'action ne sont pas évoqués.
En ce qui concerne le cœur, le tissu nodal est généralement présent et ses liens avec les cellules myocardiques banales décrits. Les difficultés apparaissent lorsqu'il s'agit de parler de potentiel de plaque motrice, de dépolarisations membranaires et de mettre en rapport ces dépolarisations avec les mouvements d'ions. Le rôle du calcium est mal connu, et il devient alors difficile pour les candidats d'expliquer clairement le phénomène de tétanisation (ou de non tétanisation), et d'en tirer des conséquences fonctionnelles.
Un petit mot sur le réflexe myotatique : très souvent proposé, il est rarement fonctionnel ou dessiné avec exactitude, et son organisation est très variable. Néanmoins le principe semble en être compris par les candidats qui en parlent. Les aspects de la motricité volontaire, le rôle des aires cérébrales et du cervelet ont été peu évoqués.

- La mise en place des muscles striés lors du développement embryonnaire a été traitée par quelques candidats, parfois avec précision, voire trop : trois pages sur les gènes *myome*, constituent un développement excessif. L'existence de cellules satellites, la réparation, le développement des muscles lors d'activités sportives ont été généralement oubliés.

- Les dysfonctionnements des muscles striés faisaient partie intégrante du sujet : la dystrophie de Duchenne a été citée assez fréquemment, généralement dans la conclusion, en tant que justification de l'intérêt du sujet. Il s'agit pourtant d'un point où les candidats auraient pu davantage développer étant donnée la part croissante des recherches sur ce point et l'intérêt général actuel porté aux maladies dégénératives. C'étaient pourtant de bons exemples de liens entre structures et fonctions.

Au final, le sujet ne présentait pas de difficultés particulières : sujet traité en classe terminale et repris à de nombreuses occasions au cours des études universitaires, peu de données véritablement obsolètes, peu de notions nouvelles de haut niveau à actualiser, et c'est essentiellement la clarté, la concision et la précision scientifique qui étaient attendues… et qui n'étaient pas assez souvent au rendez-vous. Autre point « surprenant » et général : alors que les aspects moléculaires sont connus à peu près convenablement, les structures les plus simples sont ignorées ou présentées avec de grossières erreurs : articulations, insertions musculaires, muscles antagonistes,…
Enfin il faut rappeler aux candidats que les connaissances pour les connaissances n'ont que peu d'intérêt, et que comme l'a écrit Claude Bernard :
« *Un fait n'est rien par lui-même, il ne vaut que par l'idée qui s'y rattache ou par la preuve qu'il fournit.* »

4.2. EPREUVE ECRITE PORTANT SUR LE PROGRAMME GENERAL DU SECTEUR B. (Biologie et physiologie des organismes et biologie des populations en rapport avec le milieu de vie).

4.2.1 Sujet

Reproduction sexuée et pérennité des espèces.
Les aspects cellulaires et moléculaires de la méïose et de la fécondation ne seront pas traités.

4.2.2 Commentaire

Le sujet était assez vaste pour une épreuve de 5 heures. Il fallait donc faire preuve de grandes capacités de synthèse tout en appuyant l'exposé sur des connaissances précises judicieusement choisies.

Les attentes du jury
L'**introduction**, après avoir proposé une définition argumentée de chacun des termes du sujet, devait cerner clairement le problème qui conduisait à étudier une fonction, la reproduction sexuée, dans un contexte précis, celui de la pérennité des espèces. L'objectif était alors à la fois de montrer en quoi la reproduction sexuée peut participer à la pérennité de l'espèce et de discuter du caractère pérenne des espèces se reproduisant par voie sexuée. La logique du plan pouvait alors être présentée.

Une grande variété de **plans** était possible. Le jury a admis tout plan apparent fondé sur une logique liée au sujet ; il a valorisé les copies dans lesquelles des titres concis rendaient compte à la fois du contenu des paragraphes et de leurs liens logiques.

Trois **aspects majeurs** étaient attendus.

- Les modalités de la reproduction sexuée devaient être reliées à la pérennité des espèces et non pas décrites pour elles-mêmes. L'étude des diverses modalités de rencontre des géniteurs ou des cellules sexuelles issus de la même espèce devait contribuer à définir les coûts associés à la reproduction sexuée ; celle de quelques exemples de cycles de reproduction bien choisis permettait de quantifier et de discuter l'efficacité de la multiplication des individus, en prenant en considération le fait que la pérennité de l'espèce résulte d'une dynamique entre la quantité d'individus produits et celle de ceux qui disparaissent dans le même temps, en fonction des pressions environnementales. La diversité des mécanismes influençant la descendance s'intégrait dans celle des stratégies de reproduction. Des exemples de cycles où alternent reproduction sexuée et asexuée permettaient de montrer que la reproduction sexuée n'est pas le moyen le plus efficace de multiplier les individus de l'espèce.
- La contribution de la reproduction sexuée au brassage génétique au sein de l'espèce devait être abordée à l'échelle d'un couple de reproducteurs et à celle des populations. Chez les Eucaryotes, les échanges de gènes ne se font qu'avec certains individus, ce qui définit les espèces. Il convenait aussi de réaliser que la recombinaison génétique, consécutive à la reproduction sexuée, en augmentant le potentiel évolutif de l'espèce, s'oppose à la pérennité de l'espèce. Les conditions dans lesquelles un isolement reproducteur peut se mettre en place au sein d'une population pouvaient être dégagées de l'étude d'exemples.
- La reproduction sexuée apparaissait alors comme un processus coûteux et non indispensable au maintien d'une espèce, au moins à court terme. Les différentes hypothèses concernant les avantages sélectifs de la reproduction sexuée devaient être présentées : association avec la production de formes de résistance ou de dissémination, évitement de l'accumulation des mutations délétères, adaptation à des fluctuations abiotiques ou biotiques. Il convenait de discuter ces différentes hypothèses en les confrontant à des faits précis.

Le jury a valorisé les copies qui construisaient une **argumentation** sur des faits d'observation ou d'expériences précis et exacts et qui ne se contentaient pas d'énoncer les idées attendues dans le cadre du sujet. Cela ne signifie pas que des connaissances encyclopédiques étaient nécessaires. Trois ou quatre exemples biologiques bien choisis et convenablement détaillés pouvaient chacun servir pour illustrer plusieurs notions. La réalisation de schémas fonctionnels, soignés, convenablement légendés pouvait avantageusement remplacer la rédaction de longs développements.

En **conclusion**, il convenait de donner une réponse au problème posé dans l'introduction. Là encore, ont été valorisées les copies sachant énoncer des conclusions nuancées. Une ouverture qui ne soit pas de pure forme, par exemple, sur les origines possibles de la reproduction sexuée ou sur les pratiques d'amélioration des espèces végétales ou d'élevage était bienvenue. Elle permettait de montrer que le candidat avait pris un certain recul au cours de la rédaction de son devoir et qu'à la fin d'une épreuve aussi longue il est encore capable de mobiliser sa culture scientifique pour la mettre au service d'une réflexion.

Les principaux défauts dans la conduite du devoir.

Une réflexion insuffisante sur les termes du sujet ou même la méconnaissance de leur signification a conduit des candidats à une mauvaise délimitation du problème posé, avec des débordements vers les procaryotes (transformation, conjugaison, transduction virale), le développement post-embryonnaire, les divers types d'appareils reproducteurs, de gamètes et de fécondation, la gamétogenèse, la détermination et l'ontogenèse sexuelles, l'ontogenèse florale, les annexes embryonnaires… A l'inverse, la parthénogenèse est souvent exclue d'emblée du sujet dès l'introduction, alors que son étude peut contribuer à la réflexion sur les coûts et bénéfices de la reproduction sexuée.

La difficulté à utiliser des connaissances dans le cadre d'une argumentation a produit trop de synthèses mal bâties avec des plans inadaptés, fondés sur la systématique, voire sur l'opposition entre animaux et végétaux. La qualité des titres de paragraphes montre parfois l'absence de fil directeur : ainsi en est-il chaque fois qu'un titre est un nom d'exemple.

L'argumentation manque souvent d'efficacité : la théorie est d'abord assénée et parfois seulement ensuite confortée par des faits. Le finalisme est fréquent. L'imprécision est parfois grande dans les exemples : **la** tortue, **l'**oiseau, **l'**amphibien, **le** puceron, **la** diatomée, le cycle de **la** méduse. De nombreuses approches graphiques ou mathématiques sont déconnectées du réel et donc totalement théoriques.
La rédaction manque souvent de rigueur. Tout est "Stratégie" ; les sexes sont opposés (complémentaires ?), le pollen est disséminé (dispersé ?) ; des termes nouveaux fleurissent : maximiser (optimiser ?), prédater ("les jeunes se feront prédater"). Il y a encore trop de copies qui ne sont pas structurées et l'insuffisance des schémas est la règle.
Une nouvelle fois, la conclusion a été négligée par bon nombre de candidats. Elle est le plus souvent limitée à un vague résumé du corps de l'exposé. Trop rares ont été les conclusions qui montraient une avancée de la réflexion depuis l'introduction.

Les insuffisances dans les connaissances.
Parmi les points attendus, les relations entre la reproduction sexuée et la spéciation - donc les limites de la pérennité des espèces - et la réflexion sur les avantages évolutifs de la reproduction sexuée ont été les plus mal traitées et n'ont même pas été abordées par bon nombre de candidats. A l'inverse, quelques copies présentant le sujet uniquement sous l'angle évolutif manquaient cruellement d'exemples biologiques.
A cause d'imprécisions, la présentation des conséquences génétiques de la méiose et de la fécondation reste très théorique : pas d'exemples précis de croisements cités, pas de quantification des conséquences des recombinaisons.
Des insuffisances apparaissent dans l'étude des mécanismes de la pérennité des espèces. Les exposés sont trop souvent limités aux mammifères, aux angiospermes et à l'oursin (lequel ?). Les végétaux sont réduits aux seuls spermaphytes. La reproduction asexuée est limitée aux seuls unicellulaires. Les cycles sont le plus souvent restreints aux êtres vivants diplophasiques et plus précisément aux métazoaires sans référence à l'aspect reproduction ni au nombre.
Des confusions grossières surprennent à ce niveau académique : confusion entre ovule des animaux et des végétaux, entre anémogamie et anémochorie, entre gonochorisme et dimorphisme sexuel. Des hormones sont appelées phéromones ; le pollen devient le gamète mâle des angiospermes alors que la graine en est l'œuf ; la paramécie est un procaryote …

En conclusion, comment se préparer à l'épreuve ?
Ces remarques ne doivent pas faire oublier le bon niveau atteint pas un nombre appréciable de copies. Faire un devoir d'agrégation moyen est largement à la portée de l'ensemble des candidats. Pour cela, il n'est pas nécessaire d'accumuler les connaissances. L'année de préparation doit être mise à profit pour organiser celles-ci : hiérarchiser les relations entre les mécanismes, mettre les exemples en relation avec des idées ou des processus qui pourraient eux-mêmes être inclus dans des sujets. Le temps de l'épreuve doit être bien géré, ce qui suppose un entraînement préalable au travail en temps limité. C'est l'association de connaissances précises, bien reliées entre elles, et de qualités de communication (structure du plan, soin apporté à la rédaction et aux représentations graphiques) qui permet la réussite au concours. Ce sont aussi des qualités importantes pour un futur enseignant.

4.3 . EPREUVE ECRITE PORTANT SUR LE PROGRAMME GENERAL DU SECTEUR C. (Sciences de la Terre et de l'Univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre).

4.3.1 Sujet.

Les roches métamorphiques.
En analysant les caractéristiques et la diversité des roches métamorphiques, vous montrerez les apports de leur étude à la compréhension des édifices géologiques ainsi que la signification de leur présence dans les différents contextes géodynamiques.

4.3.2 Commentaires.

Ce sujet très classique mettait d'emblée l'accent sur les objets géologiques et supposait donc une bonne connaissance de ces derniers, ainsi que de quelques exemples de leur distribution régionale pour pouvoir aborder leur interprétation en terme de géodynamique. L'orientation générale du devoir était clairement explicitée afin d'éviter de longs développements sur les roches pour elles mêmes. Il revenait à chacun d'exercer un choix judicieux de manière à ne traiter que les cas les plus pertinents en terme d'enseignements apportés à l'histoire des édifices géologiques.

Les attendus du jury
S'il était incontournable de définir les roches métamorphiques en introduction, en les démarquant clairement des roches sédimentaires et magmatiques, un lien direct avec les déformations et les anciennes frontières de plaques par le biais de leur localisation dans les chaînes récentes ou anciennes permettait de relever l'originalité de leur histoire thermodynamique et le décalage temporel entre le contexte de leur genèse et leur situation présente. De cette approche émergent alors les interrogations sur leur capacité à mémoriser cette histoire et sur l'existence ou non de marqueurs d'un régime géodynamique donné.
Il convenait de présenter en priorité les informations fournies par l'analyse précise de quelques roches bien choisies (une roche paradérivée et une roche orthodérivée offraient une complémentarité intéressante) en terme de mécanisme de déformation, de changement de régime thermodynamique, d'âge et de chronologie entre déformations et recristallisations.
Les figures de déformations d'objets anté- ou syncinématiques permettaient de discuter des types de déformation (aplatissement pur ou cisaillement simple,..) et de tirer des enseignements en terme de repérage des nappes de charriage et de sens de déplacement (linéations d'étirement).
L'analyse minéralogique devait par ailleurs conduire à une quantification des T et P atteintes en s'appuyant sur les conditions de stabilité des minéraux isolés (silicates d'alumine le plus souvent) et des paragenèses. Un diagramme de phase (silice ou silicates d'alumine) offrait la possibilité de confronter l'approche expérimentale et l'approche thermodynamique dans l'identification des domaines de stabilité et des droites univariantes les séparant (formule de Clapeyron) ; la règle des phases servait de critère pour savoir si l'équilibre était atteint ou non. De là, on abordait la position de réactions minéralogiques référentielles dans un champ P, T (les grilles pétrogénétiques) et la terminologie des faciès sur l'exemple de la séquence basique. L'influence de la chimie du protolithe devait être discutée. Une discussion sur les réactions géothermes ou géobares était attendue et éventuellement un rapide aperçu des méthodes thermobarométriques (réactions continues) permettant de mieux positionner une paragenèse.
Cette analyse devait aboutir à la question de l'âge de la recristallisation. Une discussion des âges relatifs d'après les relations géométriques entre minéraux et des âges « absolus » issus de la radiochronologie (âge de fermeture des différents minéraux pour les différents couples radiochronologiques) menait, après présentation des chemins P, T, temps, à une discussion sur les vitesses d'exhumation.
La coexistence dans certaines roches de paragenèses appartenant à des faciès différents conduisait à la conclusion de réactions incomplètes offrant alors la possibilité *via* leur relation chronologique d'établir un chemin (P, T, t) et de présenter les étapes progrades et rétrogrades. Dans le cas plus rare d'une seule association minérale, on devait souligner que l'information fournie se réduit au pic de température et plus rarement à celui de pression. De là il convenait de s'interroger sur les contextes géodynamiques susceptibles de correspondre à ces chemins, contextes dont on connaît assez bien dans la situation actuelle les gradients géothermiques ; on montrait que la conceptualisation du trajet (P,T, t) pour une histoire géodynamique donnée (enfouissement rapide ou lent, maintien ou non en profondeur, exhumation

rapide ou lente,..) fournissait un guide précieux pour élucider l'enchaînement souvent complexe des évènements métamorphiques d'une roche.
On se devait d'illustrer les méthodes d'analyse dans 2 ou 3 contextes distincts. Le cas de la subduction océanique puis continentale à travers l'exemple des Alpes a été souvent proposé. Partant d'une carte de distribution des principales unités métamorphiques, on présentait quelques roches symptomatiques (certaines ayant déjà pu servir dans la première partie) de manière à en tirer les chemins (P, T, t) correspondants reportés sur une grille des faciès. Une ou deux réactions utilisées pour les définir devaient être exploitées ici et leur caractère partiel éventuellement expliqué. Le gradient du chemin prograde donnait lieu à une mise en correspondance avec la distribution probable des faciès dans un plan de subduction compte tenu du gradient géothermique reconnu ; la correspondance entre pression et profondeur était attendue ici. En retour la distribution des faciès sur le terrain permettait de polariser le paléoplan de subduction et de conclure à une subduction de plus en plus profonde des unités envisagées d'Ouest en Est. La question d'une exhumation rapide d'unités mêmes profondes conduisait à avancer diverses interprétations tectoniques (sous-placage au sein d'un vaste prisme d'accrétion, chenal de subduction,..) et la coexistence spatiale présente entre unités demeurées en surface et unités entraînées à grande profondeur pouvait être soulignée.
Un contexte plus chaud de collision constituait le prolongement logique du point précédent. Un exemple pris dans le Massif central ou dans l'Himalaya offrait la possibilité de présenter en carte la distribution d'isogrades de minéraux souvent marqueurs de la température, leur correspondance ou non avec les grands contacts tectoniques ce qui permettait d'avancer des hypothèses explicatives (échauffement syn-tectonique de type métamorphisme inverse ou post-tectonique, en liaison souvent avec des fusions partielles). Les limites du métamorphisme avec le cas des migmatites devaient être soulignées et présentées sur la grille pétrogénétique (courbe de fusion à sec et en présence d'eau). Le rôle de l'eau dans le métamorphisme d'anciens sédiments méritait une mention particulière avec au moins une réaction référentielle à l'appui. Alors seulement se justifiait la présentation de modèles permettant d'imaginer l'allure de chemins (P,T, t) mal documentés dans ce contexte et d'éclaircir ainsi l'histoire de ces roches.
Un dernier aspect du sujet portait sur les contextes essentiellement thermiques, métamorphisme de contact lié à l'intrusion d'un pluton en phase tardi-orogénique par exemple (le cas de Flamanville est apparu presque incontournable à beaucoup de candidats) ou métamorphisme « hydraté » à l'axe des dorsales. A chaque fois, seule une analyse précise, bien documentée au plan régional et pétrologique, valorisait le devoir. Ceci pouvait être l'occasion de démontrer l'influence de la seule température (distribution des isogrades autour d'un pluton et réactions géothermes), de l'eau ou des dislocations (meilleure diffusion), de discuter de l'importance de la profondeur, du volume du magma sur les dimensions de l'auréole métamorphique. Le report des divers faciès sur la grille pétrogénétique était attendu.
Il a été également tenu compte de quelques métamorphismes soit « anecdotiques », les impactites, soit moins souvent enseignés (l'obduction ou le métamorphisme pyrénéen). Les roches mantelliques et le diagramme de phase correspondant ont été également considérés comme relevant du sujet.
En conclusion, il était souhaitable de retracer l'évolution des différents stades métamorphiques depuis l'océanisation jusqu'à l'exhumation tectonique. Etait également attendue une réflexion sur les aspects cinétiques expliquant la présence de roches métamorphiques en surface, ou sur les conséquences géodynamiques (éclogitisation et alourdissement de la lithosphère océanique, moteur de la subduction, détachement des racines crustales) voire magmatiques (les raisons de la fusion partielle des métasédiments).

Quelques remarques

Le résultat global de cette épreuve est très loin des attentes du jury en raison d'une méconnaissance surprenante des roches elles-mêmes, des réactions minéralogiques les plus courantes, et d'une approche trop souvent théorique, déconnectée de la réalité. Le niveau scientifique de nombreuses copies s'est révélé par ailleurs très faible, les diagrammes n'étant pas indexés ou de manière fantaisiste pour la pression en

particulier. Même chose pour la topologie des champs de stabilité des silicates d'alumine et des faciès. Les gradients géothermiques, encore trop souvent linéaires, n'étaient que rarement quantifiés.
L'introduction, fort décevante en général, paraphrasait le commentaire du sujet et donnait une définition théorique du métamorphisme sans faire référence à quelques faits précis, roches et gisements, qui auraient permis de justifier les considérations thermodynamiques.
L'analyse pétrologique a été diversement réussie. Seul un petit lot de bonnes copies présente avec précision et rigueur quelques roches et leurs minéraux. Il y eut le plus souvent incapacité à définir et à illustrer les structures planaires et linéaires, encore moins à proposer des interprétations. La minéralogie a été souvent absente dans ce sujet, les minéraux étant certes cités mais trop rarement exploités pour décrire des réactions de recristallisation. Les formules développées correctes n'ont été rencontrées qu'exceptionnellement. S'est par contre confirmée la fâcheuse tendance de certains à tenter de raisonner sur des minéraux virtuels (A, B, C) et à référencer les diagrammes en unités arbitraires ce qui dénote une grande légèreté dans la manière d'approcher la géologie. L'importance des modèles thermomécaniques (voir England et Thompson, 1984 ou Peacock, 1989) pour la reconstitution des chemins P, T, t a échappé à l'ensemble des candidats.
L'analyse régionale n'a été valorisante qu'à partir du moment où elle a été menée avec soins, précisions, des cartes de qualité sur la zonéographie du métamorphisme accompagnant les meilleures copies. Cela était d'autant plus important lorsqu'il s'agissait d'exemples régionaux classiques comme les Alpes ou le Massif central. Une confusion courante s'est révélée concernant le cas des Alpes avec la succession d'O en E des schistes verts, schistes bleus, amphibolites, éclogites à l'image de celle dans un plan de subduction ! Par ailleurs les données cinématiques ont été quasi-absentes dans cette rubrique, suggérant une certaine difficulté à exploiter les informations structurales des roches métamorphiques. Il est évident que les conditions d'affleurement des roches exhibant des faciès de HP et BT échappent à la très vaste majorité des candidats. Dès lors il est difficile de discuter les parties « accessibles » du chemin PT, et l'aspect géodynamique a été systématiquement « parachuté », avant même le moindre fait dans un bon nombre de cas. Des propos maladroits suggèrent que les roches du climat HP-BT affleurent largement dans les Andes voire qu'il serait possible de les échantillonner directement ''dans'' le plan de subduction ! Ce manque de réalisme démontre une nouvelle fois l'extrême fragilité des connaissances de certains candidats. Tout comme les réalisations graphiques sur ce point qui n'intègrent toujours pas l'échelle des plaques, les schémas se limitant à des figurations des seules croûtes. A noter également que cet aspect géodynamique a été l'occasion de nouvelles digressions sur la tectonique des plaques, sanctionnées comme il se doit.
Les conclusions se sont révélées faibles dans l'ensemble, reprenant trop systématiquement les généralités de l'introduction ou suggérant comme seule ouverture de traiter des roches sédimentaires ou magmatiques ! On pouvait s'attendre à mieux dans un concours de ce niveau !
La présence d'un nombre non négligeable de copies rapportant des connaissances obsolètes, totalement décalées par rapport à ce qui est actuellement enseigné a surpris le jury. Et que dire de ceux qui parlent encore de métamorphisme d'enfouissement sous l'action de la seule pression lithostatique au sein d'une colonne sédimentaire !
La forme des copies a été convenable dans l'ensemble avec des efforts de mise en valeur du plan voire de l'iconographie. Mais l'absence d'échelle, d'orientation, de titre et la qualité fort médiocre de la représentation des structures dénotent une mauvaise maîtrise des connaissances et une difficulté certaine à communiquer et à argumenter.

5. COMMENTAIRES DES EPREUVES PRATIQUES

5.1 Travaux pratiques d'option A : biologie et physiologie cellulaires, biologie moléculaire; leur intégration au niveau des organismes

5.2 Travaux pratiques d'option B : biologie et physiologie des organismes et biologie des populations, en rapport avec le milieu de vie

5.3 Travaux pratiques d'option C : sciences de la Terre et de l'Univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre

5.4 Travaux pratiques de contre-option A (pour les candidats des secteurs B et C)

5.5 Travaux pratiques de contre-option B (pour les candidats des secteurs A et C)

5.6 Travaux pratiques de contre-option C (pour les candidats des secteurs A et B)

5.1 TRAVAUX PRATIQUES D'OPTION A

(Biologie et physiologie cellulaires, biologie moléculaire; leur intégration au niveau des organismes).

5.1.1 Sujet (durée totale : 6 heures)

Voir le sujet annexé concernant l'épreuve pratique portant sur la spécialité A.

5.1.2. Commentaires du jury

Première partie :

Il s'agissait de fixer, de colorer puis d'observer au microscope des cellules épithéliales en culture traitées par différents facteurs de croissance et cytokines, numérotés 1, 2, 3 et 4. Certaines solutions devaient être préparées par le candidat. La quasi-totalité des candidats a effectué le travail pratique de manière satisfaisante. De même les observations au microscope ont généralement été précises et réalistes.

Deuxième partie :

Le colorant utilisé est soluble dans l'acide acétique. Il était donc proposé aux étudiants de reprendre le colorant dans un volume donné d'acide acétique puis de procéder à une mesure d'absorbance. Cette méthode permettait un comptage relatif des cellules, ce que la quasi-totalité des candidats a compris. Il était demandé aux candidats de concevoir leur protocole de mesure d'absorbance dans les règles de l'art. La plupart des candidats ont procédé à des mesures en duplicat ou triplicat, ou mieux encore à des gammes de dilution, sans oublier de faire un blanc. Cependant, beaucoup de candidats ont cru bon de réaliser aussi une gamme de dilution de la solution mère de colorant, comme courbe étalon, mais de quoi ? Si les mesures d'absorbance ont été réalisées correctement, en revanche, l'exploitation des résultats s'est avérée médiocre. Dans le cas de mesures réalisées en duplicat ou triplicat, quasiment aucun candidat n'a effectué un calcul de la moyenne des valeurs et de l'écart-type ; pourtant la calculatrice fournie avec son mode d'emploi le permettait. Parmi ceux ayant opté pour une gamme de dilutions, très peu ont calculé le coefficient directeur de chaque droite obtenue. Cependant, la plupart des candidats ont correctement interprété les résultats qui étaient assez évidents.

Peu de candidats ont montré comment les observations et les mesures pouvaient être rendues plus fiables. Vu que le facteur 3 avait un effet apparemment très drastique et que, au contraire, le facteur 4 exerçait très peu d'effet, nous attendions surtout que l'on nous propose une analyse cinétique de l'effet des facteurs, et l'utilisation d'une gamme de concentration des facteurs. Le manque de réactivité des candidats sur ce type de question révèle des lacunes dans leur formation expérimentale, pourtant indispensable en biologie.

Troisième partie :

En tant que telle, cette partie a été traitée correctement. En revanche, peu de candidats ont mis en relation les informations apportées ici avec leurs propres conclusions issues des parties 1 et 2.

Quatrième partie :

Dans cette partie, les résultats expérimentaux proposés ont souvent été décrits correctement, mais non interprétés. Néanmoins, au travers de cette analyse de l'effet cinétique du facteur 3, la plupart des candidats ont compris la raison pour laquelle leur boîte de cellules traitées par le facteur 3 était vide !

Cinquième partie :
La quasi-totalité des candidats ont su reformuler les hypothèses testées dans cette dernière partie sous forme d'un schéma comme il était demandé. En revanche, l'interprétation des expériences d'incorporation de BrdU a souvent été erronée car, bien qu'il ait été mentionné dans le texte que la BrdU est un analogue de thymidine, beaucoup l'on prise comme un marqueur de transcription. Pour ce qui était des expériences utilisant la PLC-γ tronquée, il s'est avéré que beaucoup de candidats ne connaissent pas la notion de dominant négatif ; en conséquence, ils se sont contentés de décrire les résultats sans réellement les hiérarchiser et les interpréter. Enfin, comme dans la deuxième partie, les propositions d'expériences complémentaires ou témoin étaient souvent peu logiques ou inutiles. Quand la proposition était recevable, son principe était souvent mal expliqué et les résultats attendus ou possibles généralement peu présentés.

En conclusion, beaucoup de candidats ont néanmoins correctement analysé et interprété les effets des facteurs 1 et 3, en l'occurrence un effet mitogène du facteur 1 (il s'agissait de l'EGF), et un effet apoptogène du facteur 3 (il s'agissait du TNF-α). Les effets du facteur 2 ont laissé les candidats un peu plus perplexe ; ils ont souvent paraphrasé ce qu'ils avaient déjà développé sans pouvoir trouver un qualificatif court. Il s'agissait du SF (scattor factor), un facteur dispersif impliqué dans la transition épithélio-mésenchymateuse. Enfin, les candidats ont été très évasifs sur le facteur 4 à juste raison. Il s'agissait du TGF-β qui confère aux cellules un phénotype que l'on peut qualifier de transformé, mais qui malheureusement ce jour-là n'était observable que sur un très petit nombre d'îlots cellulaires. Le jury a tenu compte de cette difficulté d'analyse.

5.2 TRAVAUX PRATIQUES D'OPTION B.
(Biologie et physiologie des organismes et biologie des populations, en rapport avec le milieu de vie).

5.2.1 Sujet (durée totale : 6 heures)

Voir le sujet annexé concernant l'épreuve pratique portant sur la spécialité B.

5.2.2 Commentaires du jury

Conception de l'épreuve de travaux pratiques de la spécialité B
Il a été tenu compte des constats faits les années précédentes : il était apparu que nombre de candidats admissibles méconnaissent les notions fondamentales de potentiel hydrique et de pression partielle ainsi que la loi de diffusion de Fick et les plans d'organisation. L'épreuve a donc été conçue dans le but d'évaluer tous les admissibles sur ces questions sans oublier les aspects naturalistes, les aptitudes à manipuler et à appliquer un protocole simple.

La forme : présentation, rédaction
Une expression écrite peu claire et approximative est trop souvent rencontrée. Clarté et concision sont pourtant des qualités incontournables chez de futurs enseignants. Les candidats doivent comprendre qu'ils sont notés sur ce qu'ils ont écrit, représenté et non sur ce qu'ils ont voulu ou cru exprimer.

Le fond
I - L'eau et le végétal
I A - Etude comparée de l'anatomie et de l'histologie de feuilles d'Angiospermes.
Dans l'ensemble, la qualité des coupes réalisées a été convenable ; cependant, leur exploitation est souvent restée insuffisante.

- La fidélité des représentations graphiques à la réalité a été évaluée en salle ; il est regrettable que certains candidats aient reproduit un dessin appris par cœur (pour la coupe de feuille de Laurier, par exemple) au lieu d'observer et d'identifier la position des tissus sur la coupe qu'ils ont étudiée.
- Trop nombreux sont aussi les candidats qui ignorent la différence entre un dessin de détail – qui suppose de représenter avec soin quelques cellules, d'une crypte stomatifère , par exemple - et un schéma d'interprétation. La méconnaissance des figurés conventionnels des tissus est également surprenante à ce niveau universitaire.
- La rédaction des conclusions dégageant l'adaptation des végétaux étudiés à leur milieu de vie a bien souvent manqué de concision ; il ne fallait pas rédiger de longs développements sur l'équilibre hydrique, mais plutôt mettre en relation d'une façon claire les caractères structuraux, visibles sur les coupes, et les caractéristiques physiques des milieux de vie, qui devaient être connues des candidats.

I B – Mesure du potentiel hydrique du parenchyme de tubercule de pomme de terre.

La notion de potentiel hydrique n'est toujours pas maîtrisée par la quasi-moitié des candidats ; pour bon nombre d'entre eux, elle se limite à la composante osmotique de ce dernier. L'expérimentation proposée avait pour but d'estimer le potentiel hydrique du tubercule de pomme de terre en mesurant des changements de taille de frites placées dans différentes solutions de saccharose de potentiel osmotique connu. A l'équilibre, le flux net d'eau était nul ; ceci permettait d'estimer le potentiel hydrique du tubercule à partir du calcul du potentiel osmotique de la solution de saccharose pour laquelle l'équilibre des potentiels était atteint.

Les valeurs numériques obtenues par un grand nombre de candidats montrent qu'ils n'ont pas manipulé soigneusement ; le jury a vu des candidats essuyer les frites avec du papier absorbant avant de les placer dans les solutions de saccharose alors qu'ils voulaient en estimer le potentiel hydrique !

II - L'eau : un milieu de vie

II A – Etude pratique d'une branchie de lamellibranche

Cette partie ne posait *à priori* aucune difficulté ; il fallait appliquer le protocole et manipuler soigneusement et habilement. Les résultats sont pourtant décevants pour plus de la moitié des candidats. Dans l'ensemble, on note :
- un manque de connaissances des structures et du fonctionnement des branchies,
-un manque de précision dans l'observation et sa représentation : confusion entre dessin d'observation et schéma d'interprétation, manque de précision dans le trait, légendes souvent incomplètes, échelles absentes ou erronées,
- des difficultés dans l'orientation des dessins.

Tout ceci traduit une connaissance - au mieux livresque – du plan d'organisation d'un lamellibranche.

II B – La respiration chez un Téléostéen

1) Etude anatomique de la région cardio-branchiale

Comme pour l'histologie végétale, la fidélité des représentations graphiques à la réalité a été évaluée en salle. Là aussi, certains candidats « récitent » un dessin appris par cœur. Ainsi, là où l'évaluation en salle indiquait une dissection de qualité médiocre, la copie offrait parfois un superbe dessin d'observation avec….. 5 voire 6 paires de branchies.

Dans l'ensemble, les dissections, injections et dessin d'observation de la dissection sont de piètre qualité. Ces derniers sont souvent trop petits, aux tracés imprécis, quelquefois réalisés au stylo à bille et offrent peu de ressemblance avec l'original. L'organisation cardiaque - pourtant simple - est méconnue : on a vu des cœurs à 2 oreillettes et 2 ventricules, des chambres cardiaques identifiées dans le désordre, une circulation inversée des branchies vers le cœur et des veines immédiatement en aval du cœur.

2) Organisation des branchies

Une des plus grandes difficultés a résidé dans l'orientation des documents d'histologie A, B, et C les uns par rapport aux autres ; les grossissements ont été souvent ignorés. L'organisation branchiale est souvent méconnue ; elle a conduit certains candidats à interpréter la coupe de filament branchial du document A comme une coupe transversale de poisson ou d'embryon. L'axe cartilagineux a été confondu avec de l'os ou avec un vaisseau sanguin ; les cellules du cartilage avec des globules rouges.

3) L'entretien du flux d'eau

Les courbes proposées ne présentaient aucune difficulté d'interprétation pour qui connaissait les modes de ventilation branchiale des Téléostéens : flux périodique à basse vitesse et flux continu à grande vitesse. Le coût en oxygène de la respiration à nage lente devait être clairement dégagé.
Quelques interprétations surprennent : pour certains, à grande vitesse, le maquereau est mort puisque ses opercules ne fonctionnent plus mais pour d'autres, il est en apnée !

4-1) La loi de Fick

Les expressions sont correctes pour une bonne moitié des candidats. Ailleurs, elles sont incomplètes et les termes mal explicités (formules sans ΔP ou ΔC). Le contre-courant est très souvent cité mais l'importance du renouvellement des deux fluides (circulations d'eau et de sang) est rarement impliquée dans le maintien des différences des pressions partielles. On a pu lire des confusions surprenantes : loi de Laplace, loi de Poiseuille, loi de Fick incluant la constante de Planck !

4-2) Les caractéristiques du milieu aquatique

Bien que figurant clairement au programme, elles sont rarement connues et reliées à la vie des organismes aquatiques. A titre d'exemple, le caractère porteur (poussée d'Archimède) est relié à la rareté ou à l'absence de tissus de soutien chez les végétaux (Elodée) mais pas à l'abondance des particules en suspension si importante pour un animal filtreur comme la moule. Il s'agit là d'un manque d'à propos ou de pertinence surprenant pour de futurs enseignants.

II C – La respiration aérienne sous l'eau chez le Dytique

Cet exercice proposait de réfléchir à partir de données figurant dans de nombreux ouvrages fondamentaux. Il fallait prendre en compte les pressions partielles des deux gaz et leurs gradients ; celles-ci indiquaient une consommation d'oxygène (respiration de l'animal), une diffusion de l'oxygène de l'eau dans la bulle sous-élytrale et une forte diffusion de l'azote en sens inverse. Ainsi, le volume de la bulle tend à diminuer et l'animal remonte en surface reconstituer une bulle de volume élevé.
Cet exercice a été décevant et peu de candidats raisonnent correctement en termes de pressions partielles et de pression hydrostatique. Ainsi, les mêmes erreurs sont revenues fréquemment ; à titre d'exemples, on a lu que :

- l'azote se dilate dans la bulle au fur et à mesure de la consommation d'oxygène,
- la plongée en profondeur est précédée d'une plus grande mise en réserve d'air et cela explique la pression plus élevée dans la bulle (en bref, le dytique prévoirait d'emmagasiner plus de gaz pour une plongée plus profonde !),
- à un mètre de profondeur, le volume de la bulle d'air augmente et ceci fait remonter le dytique qui par ailleurs limite sa consommation d'oxygène,
- le dytique est un insecte marin qui souffre du mal de la profondeur dû à un excès d'azote,
- l'augmentation de la pression partielle en azote est due à l'excrétion d'azote par le dytique et l'animal doit remonter en surface rejeter l'excès d'azote qui devient toxique,
- l'animal pratique aussi l'apnée et/ou la respiration trans-tégumentaire.

III - Diagnoses

Cet exercice a montré une grande disparité dans les connaissances des candidats et une plus ou moins grande facilité d'identification selon les échantillons. Il n'y avait pourtant aucun piège et tous les spécimens proposés étaient très communs. Un des moins bien reconnus est la myriophylle. On a pu noter de grossières erreurs : confusion entre la massette (*Typha latifolia*) et le maïs ou le jonc (*Joncus effusus*) et le poireau… Lorsque la reconnaissance précise fait défaut, de nombreux candidats montrent une réflexion convenable sur l'appartenance systématique. Sans entrer dans une classification exhaustive, il convient de placer l'organisme dans une unité significative et actuelle de la classification. Le milieu de vie était attendu mais il était inutile de préciser le mode de vie de l'organisme concerné. Parfois, un même échantillon montrait plusieurs espèces ; les renseignements étaient attendus pour chacun d'eux.

5.3 TRAVAUX PRATIQUES D'OPTION C
(Sciences de la Terre et de l'Univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre)

5.3.1 Sujet (durée totale : 6 heures)

Voir le sujet annexé concernant l'épreuve pratique portant sur la spécialité C.

5.3.2. Commentaires du jury

Le premier exercice portait sur le traditionnel exercice de la coupe géologique. Sa réalisation aurait du permettre de souligner la présence d'un système de plis, pouvant être chevauchants ou faillés. Cette coupe proposait également d'interpréter des surfaces de décollement liées à la présence de niveaux triasiques disharmoniques. A l'instar des années précédentes, de trop nombreux candidats n'ont pas réussi cet exercice en réalisant des coupes incomplètes voire bâclées. Une nouvelle fois, le jury déplore que des candidats, inscrits dans cette épreuve de spécialité, ne sachent pas appliquer des règles de base de la coupe géologique comme celle qui consiste à définir le pendage d'une surface géologique à partir de son contour comme le permettait, par exemple, celui passant par le col du Charbonnier (NE de Cotignac).

Le second exercice visait à associer observation et raisonnement simple en géochimie. La lame fournie correspondant à l'échantillon photographié ne présentait pas de difficulté majeure à l'exception d'un système de fractures occupé par de la serpentine reconnue par de nombreux candidats. Si l'olivine très abondante ainsi que le grenat ont été en général identifiés, la coexistence de clinopyroxène et d'orthopyroxène a posé quelques difficultés, ainsi que l'identification de la phlogopite. Si le mica a été régulièrement repéré, il a été décrit comme phengite ou muscovite, alors que son pléochroïsme et la minéralogie devaient guider vers son identification. Plusieurs candidats ont de toute évidence considéré le grenat comme un minéral du métamorphisme (au sens habituel du terme) et ont trouvé d'autres minéraux métamorphiques tel que le disthène (en association avec de l'olivine). De telles erreurs auraient pu être évitées en réfléchissant sur la chimie du milieu à partir des minéraux principaux qui suggèrent une composition peu alumineuse et sans doute magnésienne. On regrettera que certains candidats puissent proposer la coexistence d'olivine et de quartz. Une origine de la roche n'a été que très rarement proposée. La provenance (Afrique du Sud) et la fracturation n'ont pas guidé les candidats, à de rarissimes exceptions près, vers les kimberlites. Quelques candidats ont tenté de tirer parti de la présence de grenat et estimé que la roche provenait du manteau inférieur.

Les calculs géochimiques ont été correctement réalisés. Les explications sur l'évolution des concentrations en Ce, Lu et des terres rares en général au sein des liquides ont été laborieuses, même si la majorité des candidats semblent connaître le comportement de ces éléments traces. La question sur l'anomalie en Europium n'a que rarement donné lieu à une réponse satisfaisante qui

devait définir ce que l'on appelle anomalie, la justifier sur les états de valence de l'Europium et dire quels minéraux sont considérés comme responsables de celle-ci. Leur absence dans la roche devait conduire à l'absence d'anomalie dans le liquide.

La dernière question n'a donné lieu qu'à des réponses académiques ne faisant appel à aucune mobilisation de connaissances. Le taux de 30% de fusion a été rejeté car trop élevé : *on sait que les taux de fusion les plus élevés sont de l'ordre de 20% ...* La question mettait l'accent sur le caractère modal. Aucun candidat n'a indiqué que la fusion ne peut être modale, excepté dans des conditions exceptionnelles de composition de la roche (composition eutectique) ou fait référence à un diagramme de phase. De trop rares réponses ont signalé que le liquide et le solide résiduel tendent à se séparer pour des raisons de densité et que cette séparation devient de plus en plus probable lorsque le taux de fusion augmente.

Le troisième exercice était divisé en sept questions, chacune étant basée sur le Barrémien de la carte de Mens au 1/50 000. Le fragment de carte joint et sa légende permettaient aux candidats de connaître le contexte sédimentaire dans lequel se trouvaient les échantillons et les photographies proposés. Il était possible de voir sur la carte qu'il s'agissait de calcaires bioclastiques (n4a2b : calcaires bioclastiques lités ou massifs) et de calcaires argileux (n4a2 : calcaires argileux gris). Il est donc surprenant de lire, dans certaines copies, que l'on avait affaire à des grès, parfois feldspathiques (d'après la lame 1 de la question 1)… Cette partie de l'exercice demandait que l'on définisse la texture des deux échantillons. Il fallait bien sûr voir un grainstone, ou une biosparite pour la lame 1 et un wackestone ou une biomicrite pour la lame 2.

La seconde question concernait la micropaléontologie. On y demandait de reconnaître les microfossiles présents dans les deux lames. Une fois que l'on avait correctement lu la légende de la carte, sur laquelle étaient repérés les lieux de prélèvement des deux échantillons, il devenait normalement impossible de reconnaître des fusulines, des « bouts d'escargots » (*sic*)… En revanche, on pouvait voir des orbitolines, des milioles, des bryozoaires, des dasycladales, des fragments d'échinodermes, de lamellibranches et de gastéropodes dans la lame 1. La lame 2 présentait des spicules d'éponges calcaires, de petits foraminifères (Textulariidæ, par exemple), quelques fragments de fines valves de lamellibranches.

La question 3 demandait de décrire les différentes phases de la diagenèse visibles dans la lame 1. Il était possible d'y reconnaître une cimentation isopaque autour de certains éléments figurés (cimentation dans un milieu phréatique), puis une seconde phase entraînait la cristallisation de calcite en grands cristaux sparitiques dans les pores. Une diagenèse d'enfouissement était reconnaissable au phénomène de microstylolitisation visible au contact de certains grains.

Dans les questions 4 et 5, il était question de figures sédimentaires de courant. L'échelle était placée en évidence sur la photo. Il est donc surprenant de lire des commentaires sur la stratigraphie séquentielle, alors qu'il s'agissait de figures de tempêtes (HCS, ici), reconnaissables aux mamelons, rides entrecroisées, et ceci dans les deux plans d'observation. L'intérêt paléoenvironnemental présenté par de telles figures est évident. Le schéma demandé à la question 6 devait reprendre toutes les observations réalisées jusque-là, et représenter une coupe orientée sur un transect plate-forme/bassin, avec la localisation des lames, des figures de tempêtes.

La dernière question était basée sur l'examen d'une photo montrant un relief ruiniforme dû à l'altération d'un calcaire dolomitisé. Encore une fois, de nombreux candidats n'ont pas fait preuve d'une réelle capacité de réflexion car, même si l'on ignorait de quel type de roche il s'agissait, il était possible de se reporter au fragment de carte sur lequel le site photographié était localisé. On découvrait alors qu'il ne s'agissait pas de « roche de socle », pas plus que de grès, et encore moins de « niveaux métamorphisés dans le faciès des schistes verts » (*sic*), mais de calcaires bioclastiques de la fin du Barrémien inférieur et du début du Barrémien supérieur.

Le jury a été une nouvelle fois surpris du niveau très faible de certains candidats qui ont choisi l'option C et ont, malgré ce choix normalement réfléchi, fait preuve d'une incapacité étonnante à répondre à des questions de base en sédimentologie.

Le quatrième exercice, de tectonique, portait sur la région de Sumatra. La première série de questions visait à associer les mécanismes au foyer observés aux tracés des failles actives visibles en surface et dans la bathymétrie. L'identification des différents types de mécanisme a été en général satisfaisante ; par contre, la comparaison avec la tectonique s'est avérée plus hasardeuse. Par exemple, de nombreux candidats n'ont pas su choisir le plan de faille associé à la subduction sur le critère du pendage. La détermination du mécanisme au foyer du séisme de Sumatra à partir des polarités a été souvent catastrophique : apparemment de nombreux candidats n'ont aucune notion de la construction d'un mécanisme au foyer, ni même quelquefois de l'utilisation d'un canevas. Par ailleurs, lorsque le mécanisme a été correctement construit, une importante proportion de candidats a choisi le mauvais plan de faille.

La deuxième série de questions portait sur la cinématique régionale. On attendait que les candidats estiment la direction de la contrainte maximale $\sigma 1$ sur la base de sa compatibilité avec les mécanismes inverses et décrochants, ce qui a été globalement réussi. En revanche, peu d'entre eux ont dessiné correctement le triangle des vitesses demandé, du fait d'une méconnaissance totale de la méthode ou bien d'erreurs dans le sens ou la direction des vecteurs mouvement. La notion de partitionnement de la déformation qui devait se déduire de l'obliquité entre le vecteur Australie/Sonde et la fosse a été quelquefois correctement abordée.

L'analyse de l'image LANDSAT a été très médiocrement traitée. Cette question avait pour but de mettre en évidence les relais transpressifs et transtensifs compatibles avec le décrochement dextre de la faille de Sumatra, mais le lien entre cette question et les précédentes n'a que rarement été établi.

Les dernières questions permettaient de mettre en évidence la structure en coupe, à l'aide d'un profil sismique, d'une zone de faille décrochante située à l'arrière de la fosse. De nombreux candidats ont cru déceler un diapir de boue ou de sel, ce qui était crédible d'après la structure superficielle mais peu probable car on voyait nettement les failles s'enraciner profondément dans le socle. Encore moins pardonnable a été l'affirmation de la présence de diapirs mantelliques ou de cheminées volcaniques (notons que de nombreux réflecteurs sédimentaires étaient visibles).

Pour finir, malgré l'actualité récente, la connaissance de la géodynamique régionale s'est avérée très faible. Il est impardonnable de se tromper sur la vergence de la subduction. Par ailleurs, seules deux copies ont mentionné l'existence de la ride 90°E.

5.4 TRAVAUX PRATIQUES DE CONTRE-OPTION A (pour les candidats ayant choisi l'option B ou C)

5.4.1 Sujet (durée totale : 2 heures)

Voir le sujet annexé concernant l'épreuve pratique portant sur la contre-option du secteur A.

5.4.2. Commentaires du jury

Le thème choisi était l'information nerveuse. Les supports : la blatte et l'œil. La première question demandait de commenter les réponses électriques d'une cellule sensorielle à des souffles d'air d'orientations différentes. La plupart des candidats ont su retranscrire les nombres de potentiels d'action figurant sur le document, moins nombreux sont ceux qui ont décrit avec précision les

variations de la fréquence des potentiels d'action en fonction de l'angle. Très peu de candidats ont noté la bouffée de potentiels d'action observée à la fin de l'application du souffle dans certains cas.
Beaucoup de candidats ont compris que la disposition des sensilles permettait de détecter la direction du souffle d'air, mais peu ont évoqué la possibilité de détecter ainsi l'approche d'un prédateur.
La dissection de la chaîne nerveuse de blatte n'était pas notée pour elle-même, mais devait permettre de réaliser une préparation microscopique du dernier ganglion après coloration au bleu de méthylène. D'assez nombreux candidats ont détruit la chaîne nerveuse au moment de la dissection ou même n'ont pas su la reconnaître alors qu'ils l'avaient pourtant bien dégagée et n'ont pas réalisé la préparation demandée. D'autres ont présenté une préparation microscopique sale ou constellée de bulles d'air. Lorsque la coloration des neurones a été réussie, les candidats n'en ont pas toujours tiré parti, faute d'utiliser un grossissement suffisant. La qualité du dessin et des légendes a été très variable. L'échelle n'a pas toujours été indiquée. Le grossissement de l'objectif a parfois été confondu avec le grossissement total du microscope.
Les techniques de coloration des neurones ne sont pas connues de la plupart des candidats. La signification d'un délai synaptique a été souvent évoquée, mais rarement justifiée. Le rapport de contiguïté entre les cellules n'a pas été utilisé pour identifier une synapse qui les relie, bien qu' il ait été le plus souvent été « identifié » a priori… Le calcul de la différence de potentiel transmembranaire est rarement effectué ; seuls quelques candidats proposent une valeur le plus souvent fausse ! Le GABA a été considéré d'emblée comme inhibiteur sans prendre en compte la valeur de E_{Cl} proposée ; aussi, la valeur de la ddp transmembranaire dans les conditions expérimentales n' a-t-elle pas pu être fournie.
Les candidats doivent toujours s'efforcer d'utiliser les données expérimentales afin d'élaborer pas à pas des modèles plutôt que de réciter des connaissances à la faveur d'une donnée utilisée comme « déclencheur ».
Analyser une courbe ne consiste pas à la décrire soigneusement pour constater ensuite que les modifications portées en abscisse entraînent des variations reportées en ordonnée, ce qui prouve qu'il y a eu des changements ! On attend une interprétation du fait constaté, voire des hypothèses permettant de proposer une ou plusieurs explications.
Une préparation microscopique de coupe de rétine humaine était à reconnaître, dessiner, légender et expliquer. Peu d'étudiants ont reconnu cette préparation, la confondant le plus souvent avec un tégument d'insecte ou un épiderme de Vertébré. La qualité des dessins est très variable ; le titre, le grossissement et des légendes explicites doivent toujours accompagner un dessin.

5.5 TRAVAUX PRATIQUES DE CONTRE-OPTION B (pour les candidats ayant choisi l'option A ou C)

5.5.1 Sujet (durée totale : 2 heures)

Voir le sujet annexé concernant l'épreuve pratique portant sur la contre-option du secteur B.

5.5.2 Commentaires du jury

L'épreuve « b », écartant tout encyclopédisme, a privilégié la conduite d'un raisonnement scientifique et le compte-rendu de résultats sous forme graphique.
La première partie du sujet faisait appel à des qualités d'observation et ne présentait pas de difficultés particulières; elle a été, dans l'ensemble, assez bien réussie. Il faut noter néanmoins que :
-les caractères d'hydrophyte sont rarement cités de manière satisfaisante,
-les figurés conventionnels sont mal maîtrisés pour la représentation des différents tissus,
-le schéma de la coupe transversale proposée n'est pas la transcription fidèle de l'observation.

Ce dernier défaut se retrouve dans le dessin de daphnie demandé au début de la seconde partie. Manifestement les candidats préfèrent dessiner en utilisant leur mémoire plutôt que de partir des faits d'observation. Par ailleurs, cette seconde partie met en évidence :
-l'oubli quasi systématique d'un titre et d'une échelle accompagnant le dessin,
-une utilisation encore très générale des termes de l'ancienne classification,
-une technique de diagnose non maîtrisée,
-la difficulté à traduire un protocole expérimental sous forme schématique.
La troisième partie montre que très peu de candidats savent ce qu'est la DB05 et font preuve d'un recul suffisant par rapport à des données. En effet le tableau proposé ne devait pas faire l'objet d'une paraphrase, mais d'une mise en relation conduisant au diagnostic d'une évidente eutrophisation. Une quinzaine de candidats seulement semble connaître ce processus et uniquement deux ou trois copies le décrivent correctement.

5.6 TRAVAUX PRATIQUES DE CONTRE-OPTION C
(pour les candidats ayant choisi l'option A ou B)

5.6.1 Sujet (durée totale : 2 heures)

Voir le sujet annexé concernant l'épreuve pratique portant sur la contre-option du secteur C.

5.6.2. Commentaires du jury

L'épreuve pratique de contre-option « c » s'organisait autour de quatre exercices permettant de valoriser les qualités des candidats dans quelques uns des principaux domaines de la géologie. La conception de cette épreuve montre l'attachement du jury à l'analyse et à l'exploitation des supports concrets et classiques, représentés ici par la carte géologique et par les échantillons pétrologiques (parties I et IV). Elle était aussi destinée à montrer la nécessité de maîtriser convenablement certaines méthodes fondées sur le traitement d'analyses (parties II et III). Ces deux parties devaient tester à la fois l'aisance des candidats sur certaines notions fondamentales (établissement d'une formule structurale) et leur capacité à envisager de manière plus quantitative et plus précise certains phénomènes. La compréhension réelle des objets et des phénomènes impose souvent le recours à des outils simples de physique-chimie et ou de mathématiques, que l'étudiant, candidat à un concours scientifique, ne peut ignorer.

Épreuve de cartographie.
L'étude cartographique proposée visait à faire apparaître les grands traits de la structure d'un socle métamorphique et granitique et à proposer une chronologie relative des événements ayant conduit à la mise en place de la structure observée.
L'étude de l'unité de la Brévenne conduit à analyser la géométrie de la foliation métamorphique S1, dont on note la direction NNE–SSW à NE–SW, les pendages relativement forts et changeants, vers le NW ou vers le SE, ce qui atteste d'une foliation plissée. L'unité présente par ailleurs des chevauchements internes, tous à vergence SE et de direction NE–SW parallèle à la foliation régionale.
On note la présence d'une faille NE–SW sub-verticale limitant un bassin sédimentaire carbonifère. L'unité est enfin affectée par un réseau de failles verticales, le plus fréquemment de direction NW–SE et recoupant les structures précédentes.
L'unité de la Brévenne apparaît finalement comme une série de métavolcanites acides et basiques, foliées, avec des chevauchements internes de même direction que la foliation.
L'unité des Monts du Lyonnais montre une foliation régionale plissée de mêmes caractéristiques géométriques que celle de la Brévenne : on peut alors formuler l'hypothèse d'une structuration des

deux unités par au moins un événement tectono-métamorphique commun. La comparaison avec l'unité de la Brévenne conduit aussi à noter l'absence de chevauchements internes dans l'unité des Monts du Lyonnais et la présence au voisinage de la limite des deux unités, du réseau de failles tardives.

Le granite de Saint-Laurent de Chamoussset ne montrait ni foliation régionale, ni chevauchement interne. Son contact net avec l'unité de la Brévenne est en accord avec son caractère intrusif et postérieur. Il est toutefois recoupé par le réseau de failles verticales, qui affectait ainsi toutes les unités de la carte.

La seule lecture de la carte montrait que le contact Brévenne–Lyonnais correspond à un chevauchement de direction NE–SW, de vergence SE, l'unité de la Brévenne chevauchant celle des Monts du Lyonnais. On observe alors que l'allure des trajectoires de la foliation, obliques puis parallèles au niveau du contact, est réglée par le chevauchement. Le tracé sigmoïde des trajectoires au niveau du contact suggère une composante décrochante dextre à ce dernier.

L'hypothèse du caractère syntectonique du granite du Grand Chemin peut être argumentée par sa disposition, en étroite bande le long du contact tectonique Lyonnais–Brévenne.

La reconstitution de la chronologie relative devait conduire à replacer en ordre chronologique, la structuration du socle anté-dévonien de l'unité des Monts du Lyonnais avec un métamorphisme de faciès amphibolite, puis la mise en place, au Dévonien supérieur d'une série volcanique complexe (unité de la Brévenne). L'ensemble des deux unités est ensuite le siège d'un métamorphisme de faciès schistes verts, associé à des événements tectoniques déterminant le développement de la foliation régionale S1 et la mise en place des chevauchements intra-Brévenne et Brévenne-Lyonnais. L'intrusion granitique de Saint-Laurent de Chamousset se produit ultérieurement. On peut ensuite noter l'installation du bassin carbonifère (signe d'une extension tardive), le dernier événement tectonique repérable étant le développement plus tardif du réseau de failles verticales recoupant l'ensemble des unités.

La coupe attendue devait faire apparaître l'ensemble des éléments (contact Brévenne–Monts du Lyonnais : chevauchement et vergence; bande de granite syntectonique ; chevauchement intra-Brévenne; représentation de la foliation; structure du bassin carbonifère; contact granite Saint-Laurent de Chamousset–Brévenne.

Cet exercice doit être d'abord l'occasion d'analyser avec précision les structures tectoniques représentées sur la carte. On évite ainsi deux écueils :

- de nombreux candidats se sont par exemple livrés à une simple paraphrase de la légende, reprenant de manière indistincte et maladroite l'ensemble des informations fournies, structurales ou lithologiques. De tels développements ne montraient pas une vraie compréhension de la carte et ne conduisaient pas à la présentation synthétique attendue des principaux caractères tectoniques de la région.
- d'autres candidats ont davantage utilisé les connaissances qu'ils possédaient sur la région, au risque de développer de nombreux aspects géodynamiques (ouverture et fermeture océaniques, interprétation en termes de subduction…), non demandés par les questions et bien difficiles à argumenter de manière convaincante avec les seules indications fournies. Ce sont ces connaissances mal appliquées, mal assimilées et mal intégrées dans leurs dimensions spatiales, qui ont aussi conduit par exemple à la mention de failles transformantes, pour qualifier le réseau tardif de failles verticales. Ceci montre combien il est aisé que se construisent des représentations apparemment cohérentes pour les étudiants mais finalement non pertinentes au regard du réel, lorsque sont privilégiées les seules descriptions des modèles et oubliées les contraintes des échelles et du terrain.

Une moindre pratique des cartes géologiques de chaînes anciennes explique sans doute que la grande majorité des candidats ait négligé toutes les informations relatives à la foliation. On notera aussi que la seule lecture de la légende a parfois suscité des difficultés, l'unité des Monts du Lyonnais étant fréquemment considérée comme chevauchant celle de la Brévenne. La coupe a conduit à des résultats moyens à convenables dans nombre de copies.

Sur cette partie, le jury déplore toutefois vivement l'extrême médiocrité de la rédaction et de l'orthographe dans de très nombreuses copies. Ce défaut a déjà été observé à l'écrit. Il devient, sans exagération, inadmissible pour une telle épreuve pratique, tant les candidats donnent le sentiment d'un relâchement syntaxique et grammatical total, allant dans nombre de cas à négliger tout accord en genre et en nombre des adjectifs ou des participes passés, souvent confondus, il est vrai, avec des infinitifs…

Epreuve de radiochronologie.

On attendait une présentation de la méthode ^{87}Rb-^{87}Sr et l'établissement de l'équation avec le recours, justifié, de la prise en compte du ^{86}Sr, que l'on montrait indispensable pour obtenir l'âge. Les caractères contemporains et cogénétiques des échantillons, ainsi que l'absence d'altération, nécessaire au maintien d'un système fermé, sont des conditions attendues auxquelles doivent répondre les échantillons.

Le tracé de la courbe permet alors l'estimation du coefficient directeur de la droite isochrone (environ 0, 005), ce qui correspondait à un âge d'environ 350 Ma.

L'intersection avec l'axe des ordonnées donnait la valeur du rapport initial $(^{87}Sr/^{86}Sr)_0$ à 0,710, ce qui signait une origine crustale des granites (en accord par ailleurs avec les hypothèses formulées dans la question précédente).

Cette partie a été sommairement traitée : l'équation demandée n'est que trop rarement justifiée (alors qu'elle s'inscrit dans le programme de la classe de Terminale S). Les erreurs de calcul sont nombreuses, ce qui traduit une absence préjudiciable d'habitude au maniement quantitatif des données. Très peu de candidats connaissent finalement la signification du rapport initial.

Epreuve de minéralogie.

Il s'agissait dans un premier temps d'établir la formule structurale d'un pyroxène. Cette question ne posait *a priori* pas de difficultés. On notera que la transformation des analyses pondérales en analyses molaires devra être maîtrisée par un professeur enseignant en classe de Première S, s'il veut exploiter à destination de ses élèves les analyses fournies par la littérature. On appliquait ensuite la relation donnée par l'énoncé, ce qui conduisait à une température d'environ 850 °C.

La dernière question ne pouvait pas être traitée en raison du manque d'une donnée (pression du pic métamorphisme, qui aurait permis d'accéder à la profondeur). Cette question n'a donc pas été prise en compte par le jury. Cet oubli n'a visiblement pas gêné les candidats, une infime minorité d'entre eux ayant franchi le cap de la première question. Une gratification a cependant été accordée aux quelques très rares candidats qui ont fait mention justifiée de leur impossibilité à répondre à cette question.

Cette épreuve n'a pratiquement pas été traitée par les candidats. Il est donc souhaitable qu'un effort important soit porté sur les connaissances de base en minéralogie, préalables à tout travail sérieux en pétrologie.

Epreuve de pétrologie.

Les échantillons A et B étaient respectivement un échantillon de calcaire à entroques et un échantillon de rhyolite.

Échantillon A : les entroques étaient aisément identifiables à leurs faces brillantes et à la présence de la trace des canaux axiaux. Ils ont été fréquemment confondus avec des cristaux de feldspaths, l'échantillon devenant alors une arkose.

Échantillon B : l'analyse de l'échantillon reste décevante ; la texture n'est pas toujours décrite et les minéraux (quartz et feldspaths) sont loin d'être reconnus. L'identification, laborieuse, d'une roche volcanique ne préserve pas des erreurs ultérieures, conduisant tout aussi bien, et de manière aléatoire, à la reconnaissance d'un granite, d'une syénite ou d'un basalte !

Conclusion

En conclusion le jury souhaite à nouveau attirer l'attention des candidats sur deux points particuliers :

-la rédaction et l'orthographe, points déjà mentionnés, doivent faire l'objet d'un soin tout particulier. Il faut prendre conscience que la désinvolture constatée tend à devenir incompatible avec la profession envisagée en regard de ce qui devra être exigé des élèves.

-les difficultés à conduire des approches quantitatives critiques, impliquant des méthodes issues d'autres disciplines ; cette absence de maîtrise tend alors à décrédibiliser la formation au plan scientifique.

Feuille à rendre impérativement à la fin de l'épreuve même si le sujet n'est pas traité

Nom : Numéro de place :

Prénom : Numéro de salle :

AGREGATION DES SCIENCES DE LA VIE
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Concours externe

Session 2005

TRAVAUX PRATIQUES DE CONTRE-OPTION A
Epreuve pour les candidats des secteurs B et C

Durée totale 2 heures

Ce livret contient 11 pages numérotées.

L'épreuve est constituée de 2 parties indépendantes :

- Première partie : Etude du comportement de fuite chez la blatte.
  - Partie exercice
    Barème : 12 / 20
  - Partie dissection, montage et dessin d'observation
    Barème : 4 / 20
- Deuxième partie : observation, reconnaissance et dessin d'une lame histologique
  Barème : 4 / 20

Répondez directement sur les feuilles dans les cadres prévus à cet effet.
Même en cas de non réponse, rendez la totalité de vos feuilles en indiquant vos nom, prénom et numéros de place et de salle en tête de chaque feuille.

Feuille à rendre impérativement à la fin de l'épreuve même si le sujet n'est pas traité

Nom : Numéro de place :

Prénom : Numéro de salle :

PREMIERE PARTIE

On se propose d'étudier le support neuronal du comportement de fuite chez la blatte *Periplaneta americana*. La morphologie externe de *Periplaneta americana* est donnée en Figure 1.

1°) Les organes sensoriels impliqués dans le comportement de fuite de la blatte sont des soies ou sensilles filiformes situées sur la face ventrale des cerques (voir Figure 1). Une sensille filiforme contient une unique cellule sensorielle qui émet un prolongement au sein du nerf cercal qui projette vers le dernier ganglion abdominal ou 6° ganglion abdominal. Une blatte a donc 2 nerfs cercaux, un droit et un gauche. La figure 2 représente un dispositif qui permet de focaliser sur la blatte un souffle d'air. Ce dispositif peut tourner autour de la blatte. Les conventions utilisées pour décrire les angles du souffle d'air par rapport à la blatte sont reportées sur le schéma (G= gauche ; D= droite); 0° correspond à l'application d'un souffle d'air à l'arrière de la blatte.

FIGURE 1

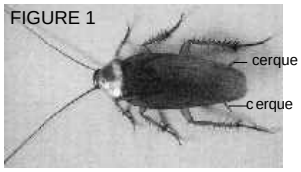
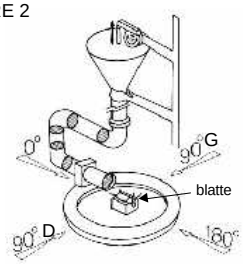


FIGURE 2



D'après Westin et al. J. Comp. Physiol. A (1977) 121: 307-324

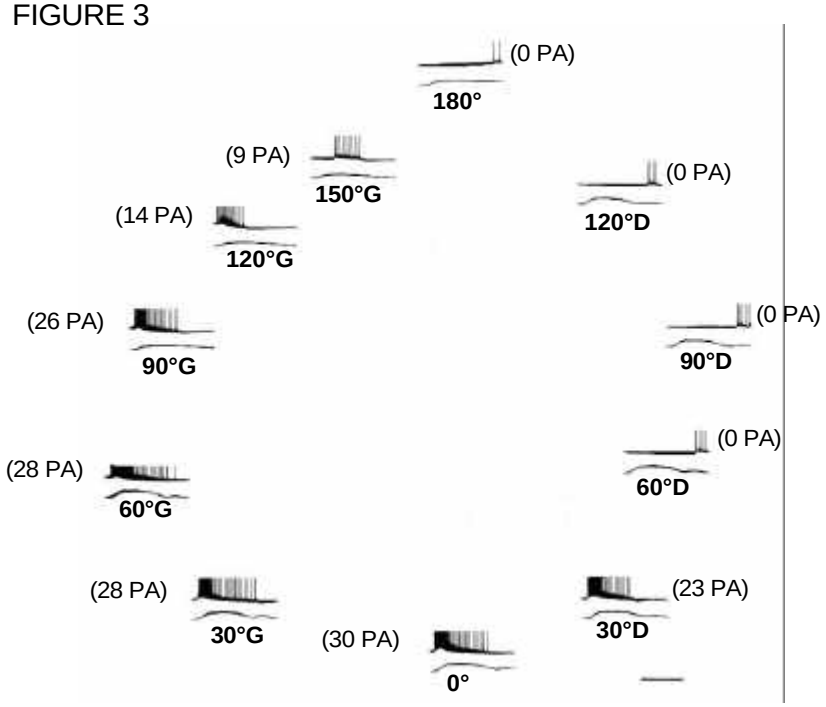
a) Un nerf cercal est exposé et des enregistrements intracellulaires d'une cellule sensorielle d'une sensille filiforme sont réalisés. Les réponses d'une cellule sensorielle à différents angles de souffle d'air sont représentées sur la Figure 3. Pour chaque angle le tracé du haut est l'enregistrement intracellulaire de la cellule sensorielle [le chiffre entre parenthèse indique le nombre moyen de potentiels d'action (PA) pendant l'application du souffle d'air au cours de plusieurs expériences], le tracé du bas représente la vitesse du souffle d'air (il donne donc le début et la fin de l'application du souffle d'air). Barre d'échelle = 50 ms.

Feuille à rendre impérativement à la fin de l'épreuve même si le sujet n'est pas traité

Nom : Numéro de place :

Prénom : Numéro de salle :

FIGURE 3

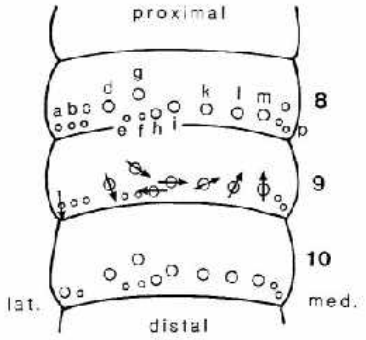


D'après Westin et al. J. Comp. Physiol. A (1979) 133: 97-102

Commentez les enregistrements. Que pouvez vous dire de la réponse de la cellule sensorielle de la sensille filiforme ?

b) Chaque segment des cerques (à l'exception des segments extrêmes) porte 15 sensilles filiformes qui sont situées au même endroit sur chaque segment et forment donc des colonnes que l'on numérote de a à p. Sur la figure 4 un rond représente une sensille filiforme et quand elle est symbolisée, la flèche représente la direction du souffle d'air pour laquelle on obtient la réponse maximale de la cellule sensorielle de la sensille considérée. Lat : latéral; med : médian.

FIGURE 4



D'après Hamon et al. J. Comp. Physiol. A (1990) 167 : 363-376

Quel intérêt présente cette répartition des sensilles filiformes ?

2°) Quand un souffle d'air est appliqué, la blatte fuit dans la direction opposée à la source du souffle d'air. De très nombreuses études anatomiques et électrophysiologiques ont permis de déterminer les éléments neuronaux mis en jeu dans ce réflexe de fuite. On se propose d'étudier quelques éléments de ce circuit. On précise que, par souci de simplification, un seul neurone de chaque type a été utilisé dans cette progression, mais il existe en fait plusieurs neurones dans chaque catégorie.

Nous avons indiqué que les prolongements des cellules sensorielles des sensilles filiformes projettent au niveau du 6° ganglion abdominal.

a) Vous allez prélever et observer le 6° ganglion abdominal de la blatte fournie.

Protocole : Sectionnez tête, pattes et ailes. Epinglez la blatte sur une plaque de liège (Figure 5A). La dissection se fait par la face dorsale. Otez la cuticule dorsale de l'abdomen. Soulevez et sectionnez la masse viscérale le plus près possible de la plaque anale (Figure 5B). La chaîne nerveuse apparaît bordée des deux troncs trachéens.

Repérez et prélevez le dernier ganglion abdominal (Figure 5C).

Montez-le entre lame et lamelle dans une goutte de bleu de méthylène.

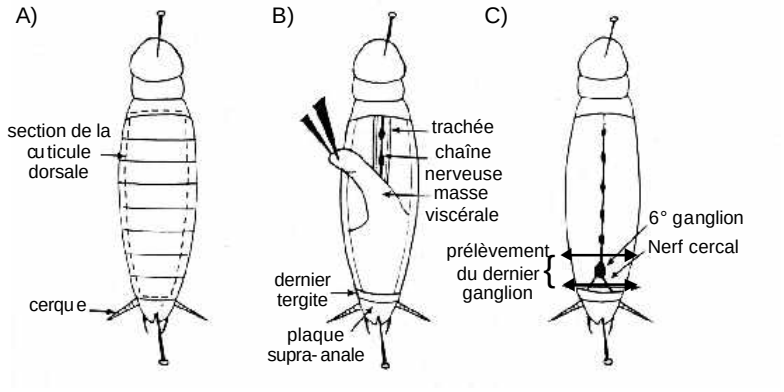
Observez.

Feuille à rendre impérativement à la fin de l'épreuve même si le sujet n'est pas traité

Nom : Numéro de place :

Prénom : Numéro de salle :

FIGURE 5



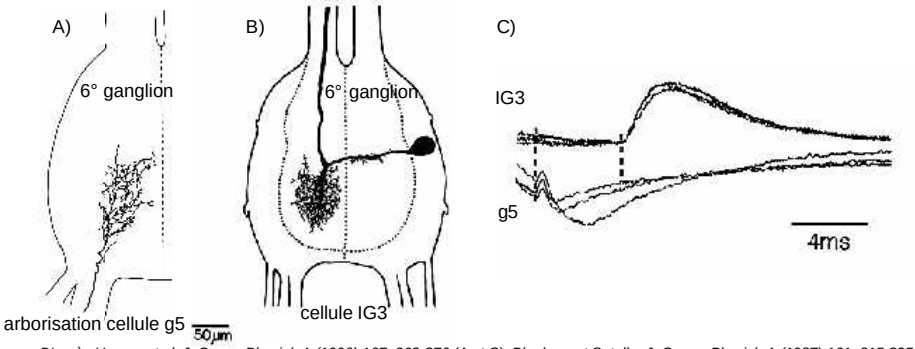
D'après Callec et al. Biologie-Géologie (1990) 3: 540-556

Faites un dessin d'observation légendé de votre préparation. :

Après avoir choisi le grossissement approprié, appelez l'examinateur pour vérification de la préparation et de l'adéquation avec votre dessin.

b) On étudie la relation entre la cellule sensorielle g5 (cellule g du 5° segment d'un cerque, voir Figure 4) et un neurone appelé interneurone géant 3 (IG3) dont le corps cellulaire se situe au niveau du 6° ganglion abdominal. La Figure 6 présente les arborisations terminales au niveau du 6° ganglion abdominal de la cellule sensorielle g5 (Figure 6A), l'organisation du neurone IG3 au niveau du 6° ganglion abdominal (Figure 6B) ainsi que des enregistrements électrophysiologiques extracellulaires de l'activité de ces deux cellules en réponse à une stimulation mécanique de la cellule sensorielle g5 (Figure 6C). Sur la figure 6C trois enregistrements ont été superposés; ils ont été calés sur le début de la réponse observée dans la cellule g5.

FIGURE 6



D'après Hamon et al. J. Comp. Physiol. A (1990) 167: 363-376 (A et C); Blagburn et Satelle. J. Comp. Physiol. A (1987) 161: 215-225 (B)

Comment les informations ou observations présentées dans les figures 6A et 6B ont-elles pu être obtenues ?

Analysez soigneusement les tracés de la figure 6C : caractérisez notamment la réponse de la cellule sensorielle, celle de IG3 et expliquez à quoi peut être dû le délai entre ces 2 réponses.

A partir de l'ensemble des informations de la figure 6, quelle(s) hypothèse(s) pouvez vous faire quant à la relation entre la cellule sensorielle et IG3 ?

c) Calculez le potentiel de repos du neurone IG3 en sachant que seuls les ions Na+ et K+ interviennent et que le rapport des conductances pour ces ions est $g_{Na+}/g_{K+} = 0,125$. On négligera l'effet des pompes. On donne : $E_{K+} = -101$ mV ; $E_{Na+} = 106$ mV

Calcul du potentiel de repos du neurone IG3 :

d) Dans le cas où le neurone IG3 recevrait une innervation GABAergique précisez quel serait le type de réponse développé par le neurone IG3 ayant le potentiel de repos précédemment trouvé lors d'une stimulation de cette innervation GABAergique : dépolarisation, hyperpolarisation ou maintien du potentiel de repos. Votre réponse doit être justifiée. On rappelle que le neurotransmetteur GABA agit sur des récepteurs de type récepteur canal perméable aux ions chlorures. On donne $E_{Cl-} = -73$ mV .

Type de réponse développée par le neurone IG3 suite à une stimulation d'une afférence GABAergique :

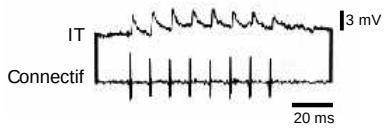
Feuille à rendre impérativement à la fin de l'épreuve même si le sujet n'est pas traité

Nom : Numéro de place :

Prénom : Numéro de salle :

3°) On étudie maintenant la relation entre IG3 dont l'axone est un axone géant qui projette tout le long de la chaîne nerveuse de la blatte et un autre interneurone dont le corps cellulaire et l'arborisation se situent au niveau du 3° ganglion thoracique, on l'appellera interneurone thoracique (IT). Une microélectrode intracellulaire permet de stimuler IG3. Une électrode extracellulaire placée au niveau du connectif reliant les ganglions abdominaux A4 et A5 permet de vérifier que la stimulation a bien généré un potentiel d'action propagé. La microélectrode implantée dans IT permet d'enregistrer sa réponse à la stimulation d'IG3. La figure 7 présente un enregistrement typique obtenu dans ces conditions (tracé du haut : enregistrement intracellulaire d'IT ; tracé du bas : enregistrement extracellulaire au niveau du connectif reliant les ganglions abdominaux A4 et A5).

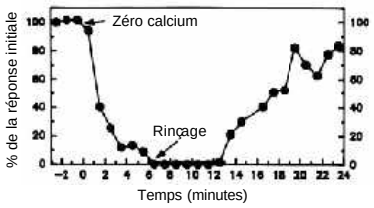
FIGURE 7



D'après Ritzmann et Pollack. J. Comp. Physiol. A (1986) 159 : 639-654

a) Cette relation est étudiée dans un milieu ne contenant pas de calcium (il est remplacé par du magnésium). La figure 8 donne l'amplitude de la réponse d'IT à une stimulation de IG3 au cours du temps en pourcentage de sa réponse initiale pendant la perfusion du liquide physiologique sans calcium puis pendant le rinçage (retour au liquide physiologique contenant du calcium). Ainsi, avant la perfusion du liquide physiologique ne contenant pas de calcium, la réponse est de 100%.

FIGURE 8

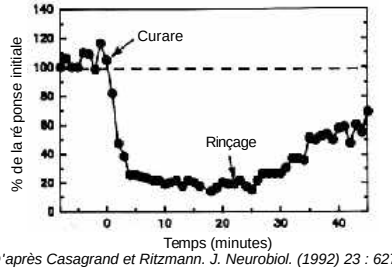


D'après Casagrand et Ritzmann. J. Neurobiol. (1992) 23 : 627-643

Analysez le graphe et concluez :

b) On étudie maintenant l'effet de l'application de curare, qui est un antagoniste des récepteurs cholinergiques de type nicotinique, sur la relation IG3-IT. La figure 9 donne l'amplitude de la réponse d'IT à une stimulation de IG3 au cours du temps en pourcentage de sa réponse initiale (réponse initiale = 100%) pendant la perfusion de curare puis pendant le rinçage.

FIGURE 9



D'après Casagrand et Ritzmann. J. Neurobiol. (1992) 23 : 627-643

Après avoir analysé la figure 9, concluez sur le type de relation unissant IG3 et IT.

4°) On cherche maintenant à déterminer la sélectivité ionique des canaux sensibles à l'acétylcholine de type nicotinique. Pour cela on utilise des neurones d'insectes en culture sur lesquels on réalise des enregistrements en potentiel imposé dans une configuration cellule entière. Une pipette de verre remplie d'un milieu ionique déterminé est approchée du neurone et une légère aspiration est appliquée pour obtenir un scellement parfait entre les parois du tube de verre et la membrane du neurone. Une dépression permet alors de rompre le fragment de membrane situé sous la pipette d'enregistrement. Cette configuration cellule entière permet d'enregistrer la somme des courants membranaires traversant la cellule. On précise que tous les canaux voltage-dépendants ont été pharmacologiquement bloqués. La figure 10A présente les courants enregistrés lors de l'application d'acétylcholine (qui provoque donc l'ouverture du canal nicotinique) pour différents potentiels imposés [le potentiel de maintien ou de départ est de –85mV et les potentiels imposés sont -125 mV (1), -105 mV (2), -85 mV (3), -65 mV (4), -45 mV (5)]. On rappelle que les courants négatifs sont des courants entrants de charges positives. Pour chaque valeur de potentiel imposé on peut mesurer l'amplitude du courant au pic (flèche). On peut alors tracer une courbe I-V (Figure 10B) qui dans ce cas est une droite qui coupe l'axe des potentiels à +5mV. On donne : E_{K+} = -101 mV ; E_{Na+} = 106 mV ; et E_{Cl-} = -73 mV

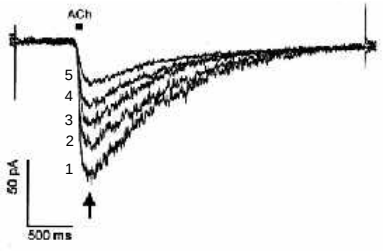
Feuille à rendre impérativement à la fin de l'épreuve même si le sujet n'est pas traité

Nom : Numéro de place :

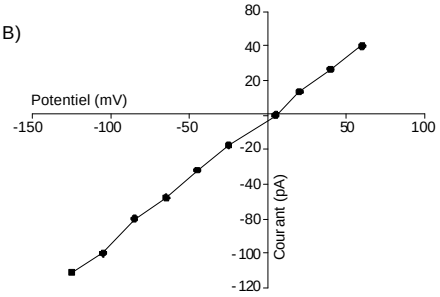
Prénom : Numéro de salle :

FIGURE 10

A)



B)



D'après Goldberg et al. J. Physiol. (1999) 514.3: 759-768

a) Quand on remplace les ions Cl^- par de gros anions ne traversant pas les membranes la droite de la figure 10B coupe toujours l'axe des potentiels à +5mV.

Que peut-on en conclure ?

b)

Comment appelle-t-on le potentiel qui est égal ici à +5mV ? Que se passe-t-il à ce potentiel ? Calculez alors g_{Na+}/g_{K+}. Que peut-on en conclure ?

5°)

La blatte fuyant dans la direction opposée à un souffle d'air, quel neurone serait-il logique que l'interneurone thoracique contacte pour que le réflexe puisse se réaliser ?

Feuille à rendre impérativement à la fin de l'épreuve même si le sujet n'est pas traité

Nom : Numéro de place :

Prénom : Numéro de salle :

DEUXIEME PARTIE

Une préparation microscopique est proposée à votre observation.

1°) Réalisez un dessin d'observation légendé de l'ensemble de la coupe, accompagné de votre interprétation.

2°) Indiquez les fonctions réalisée cette coupe.

Appelez le correcteur pour vérification de l'adéquation de votre dessin avec l'observ

AGREGATION DES SCIENCES DE LA VIE
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Concours externe

Session 2005

TRAVAUX PRATIQUES DE CONTRE-OPTION B
Epreuve pour les candidats des secteurs A et C

Durée totale 2 heures

Sujet :
La Jussie ; une plante envahissante

Le nom courant de « Jussie » recouvre plusieurs espèces. Parmi celles-ci *Ludwigia peploïdes* et *Ludwigia grandiflora* présentent un caractère invasif. Originaires d'Amérique du Sud et du Sud des Etats-Unis, elles ont été introduites dans le sud-ouest de la France vers 1830 à des fins ornementales. On les trouve actuellement jusque dans les marécages de Belgique, aux Pays Bas, en Espagne ainsi qu'en Italie.

Elles forment des herbiers monospécifiques très denses ; peu d'hydrophytes cohabitent avec elles. Les animaux évitent de les consommer.

Une autre espèce, *L. palustris*, est endémique et ne présente pas ce caractère invasif.

ATTENTION

Ce sujet comporte trois parties autonomes et une synthèse. La pagination ainsi que la durée conseillée et le barème d'évaluation sont indiqués ci-dessous :

I – Une étude morpho-structurale
Partie 1 : …… page 2 (40 min; 6 points)

II – Quelques aspects de son impact sur le milieu

A. Influence de la Jussie sur une population animale
(mise en évidence expérimentale)
Partie 2 :…….. page 3 (40 min; 6 points)

B. Effets de la Jussie sur les paramètres abiotiques et les communautés bactériennes
(analyse de données)
Partie 3 : …… page 6 (35 min; 6 points)

III – Synthèse …….. page 8 (05 min; 2 points)

Répondre directement sur les feuilles du sujet dans les espaces prévus à cet effet.

Rendre la totalité des feuilles (y compris la page 1 de présentation) en indiquant vos nom, prénom, numéros de place et de salle en haut de chaque page.

I. Une étude morpho-structurale

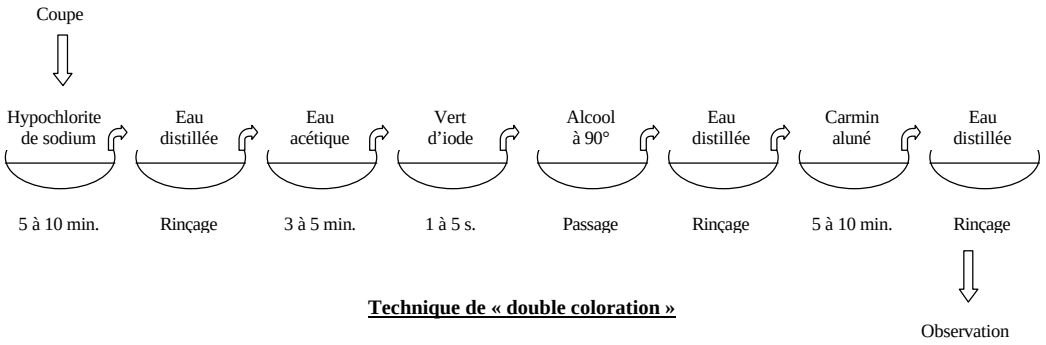
-Partie 1-

1. Etude morphologique

? A partir d'indices tirés de l'observation de l'échantillon, proposer une explication possible du potentiel invasif de la Jussie.

2. Etude histologique

Réaliser une coupe transversale de tige ; la colorer en utilisant la technique dite de « double coloration » dont un protocole est rappelé ci-dessous à titre indicatif :



Technique de « double coloration »

? Par un schéma utilisant les figurés conventionnels, rendre compte de vos observations. Mettre un titre sous le schéma ainsi qu'une échelle

Attention : faire le schéma au verso de cette feuille ®

? Corréler, en quelques courts items, les caractéristiques structurales observées et le milieu de vie de la plante étudiée.

II. Quelques aspects de l'impact de la Jussie sur le milieu

Partie 2 – A. Mise en évidence expérimentale de la toxicité de la Jussie

Un effet allélopathique a été mis en évidence sur des germinations de deux espèces végétales cibles : *Lactuca sativa* L. (Laitue) et *Nasturtium officinale* R. Brown (Cresson). Deux constats avaient motivé cette étude :

-Des substances huileuses, apparemment excrétées par les poils, l'épiderme et les stipules des tiges émergées, se répandent à la surface de l'eau et forment de vastes tâches irisées.

-Au moins cinq composés, de type flavonoïdes, ont été mis en évidence, dont la myricétine et la quercétine.

L'expérience que l'on demande ici de réaliser, vise à révéler une éventuelle toxicité létale de la Jussie sur des organismes animaux.

1 – Etude de l'animal proposé

? Faire un dessin légendé de l'animal observé.

? A partir des caractères observés, proposer une diagnose précisant la position systématique de cet organisme

Caractéristique observée	Position systématique

2 – Effet d'une infusion de la plante sur l'animal étudié

Les matériels suivants sont à votre disposition :

- un erlenmeyer contenant un filtrat après broyage de la plante étudiée précédemment
- 100 à 150 animaux dans une boite de pétri
- 4 pipettes
- des verres de montre (ou récipients similaires)
- une pissette d'eau courante

? Justifier le choix de l'espèce-cible.

? Préciser sous forme schématique le protocole que vous proposez.

? Donner le résultat de vos observations et décomptes sous forme graphique accompagnée de quelques commentaires (utiliser le verso de cette feuille si nécessaire).

Représentation graphique des résultats:

Commentaire :

? Proposer, en quelques courts items une réflexion critique portant sur cette manipulation et son bilan.

Partie 3 – B. Les effets de la Jussie sur les paramètres abiotiques et les communautés bactériennes (analyse de données)

Les variations des paramètres physico-chimiques ont été suivies en parallèle avec le nombre de bactéries, d'avril à octobre 2004, dans trois écosystèmes aquatiques méditerranéens :

- l'herbier à *Ludwigia peploides* de la Souille (Durance, Bouches-du-Rhône)
- l'herbier à *L. grandiflora* de la Siagne (rivière des Alpes-Maritimes)
- l'herbier mixte du Scamandre (Camargue, Gard).

1.Principaux résultats sur les variations de paramètres abiotiques

Les prélèvements d'eau ont été effectués à l'intérieur des trois herbiers et à l'extérieur (en plein eau) au cours des différentes phases de croissance des plantes, depuis l'apparition des feuilles en rosette à la surface de l'eau (avril) jusqu'à la sénescence des tiges émergées (octobre). Les données ont été synthétisées et sont présentées dans le tableau ci-dessous :

<table>
<tr><th colspan="2"></th><th>Souille
(herbier à L. peploïdes)</th><th>Siagne
(herbier à L. grandiflora)</th><th>Scamandre
(herbier mixte)</th></tr>
<tr><td colspan="2">Température</td><td>Similaire</td><td>Inférieure dans l’herbier</td><td>x</td></tr>
<tr><td colspan="2">pH</td><td colspan="3">Partout légèrement inférieur dans l’herbier / pleine eau</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Teneur en O2 dissous ;
période de l’écart maximal
et valeurs correspondantes</td><td colspan="3">Déficit de dioxygène plus ou moins marqué d’avril à octobre dans l’herbier / pleine eau.</td></tr>
<tr><td>Juin</td><td>Août</td><td>Octobre</td></tr>
<tr><td>Pleine eau</td><td>14,4 mg/L</td><td>9,6 mg/L</td><td>13,4 mg/L</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Herbier</td><td>8,9 mg/L</td><td>1 mg/L</td><td>5,8 mg/L</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">DBO5</td><td colspan="3">En général plus élevée dans l’herbier / pleine eau</td></tr>
<tr><td>Par exemple : en août 6,4 mg/L dans l’herbier 2,1 mg/L en pleine eau</td><td colspan="2">DBO5 supérieure au taux de dioxygène disponible dans le milieu</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Matière en suspension (minérale ou organique)</td><td colspan="3">Les teneurs et évolutions sont différentes selon les écosystèmes</td></tr>
<tr><td>x</td><td>Teneur toujours très supérieure dans l’herbier / pleine eau</td><td>x</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Quelques ions minéraux</td><td>Nitrates</td><td rowspan="3">Peu de différences significatives entre l’herbier et la pleine eau au cours de l’année.</td><td>Taux toujours moins important dans l’herbier / pleine eau ; l’écart se creuse en été :
-Pleine eau : 3,9 mg/L
-Herbier : 0,1 mg/L</td><td rowspan="3">Peu de différences significatives entre l’herbier et la pleine eau au cours de l’année.</td></tr>
<tr><td>Ortho-phosphates</td><td>Taux toujours inférieur dans l’herbier / pleine eau sauf en août :
-Pleine eau : 0,01 mg/L
-Herbier : 0,15 mg/L</td></tr>
<tr><td>Sulfates</td><td>Taux équivalents dans et hors herbier sauf en août :
-Pleine eau : 93 mg/L
-Herbier : 50 mg/L</td></tr>
<tr><td>Sulfures</td><td>Taux nul dans et hors de l’herbier</td><td>Apparition en juin dans l’herbier ; en août :
-Pleine eau: taux nul
-Herbier : 11 mg/L</td><td>Taux nul dans et hors de l’herbier</td></tr>
</table>

Tableau 1 : Synthèse des variations de paramètres abiotiques d’un site à l’autre en comparant l’intérieur de l’herbier et la pleine eau (= extérieur).

x : pas de données particulières

2.Relations avec la communauté bactérienne

Sur les trois sites choisis, on a dénombré les individus de la communauté bactérienne à différents moments de l'année, à partir de prélèvements d'eau effectués dans des conditions stériles à l'intérieur et à l'extérieur des différents herbiers. Les tableaux suivants regroupent les moyennes des comptages effectués après ensemencements sur des milieux sélectifs, en distinguant l'ensemble des bactéries (tableau 2-a) et les bactéries sulfato-réductrices (tableau 2-b).

	Souille (herbier à *L. peploides*)		Siagne (herbier à *L. grandiflora*)		Scamandre (Herbier mixte)	
	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.
Avril	2 500	9 500	4 500	4 500	4 500	25 000
Juin	2 500	450	25 000	1 500	250 000	4 500
Aout	45 000	25 000	750 000	3 000	250 000	250 000
Octobre	2 500	450	450 000	750	25 000	25 000

Tableau 2-a : Nombre de bactéries (tous types confondus) par mL, dans les trois sites prospectés en 2004 - (Int : Intra-herbier ; Ext : Extra-herbier).

	Souille (herbier à *L. peploides*)		Siagne (herbier à *L. grandiflora*)		Scamandre (Herbier mixte)	
	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.
Avril	2,5	4,5	4,5	9,5	25	25
Juin	1,5	2,5	95	2,5	45	0,9
Août	2	0	95 000	4,5	450	200
Octobre	2,5	0	95	2,5	25	9,5

Tableau 2-b : Nombre de bactéries **sulfato-réductrices** par mL, dans les trois sites prospectés en 2004 - (Int : Intra-herbier ; Ext : Extra-herbier)

? Définir la DBO5

? Proposer une interprétation de ces données explicitant les conséquences de l'invasion des écosystèmes aquatiques par la Jussie.

(suite page suivante)

(suite)

? Sachant que les analyses cytologiques tendent à montrer que *L. peploides* serait diploïde et que *L. grandiflora* serait décaploïde, proposer une interprétation sur les pouvoirs invasifs respectifs de ces deux espèces.

III. Synthèse

? A partir de l'exemple de la Jussie, lister les caractères typiques d'une plante invasive.

AGRÉGATION
DE
SCIENCES DE LA VIE
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
Concours externe 2005

Épreuves d'admission

Travaux pratiques de contre-option
Sciences de la Terre et de l'Univers
Candidats des secteurs A et B
Durée totale : 2 heures.

Date : dimanche 12 juin 2005 **Nom :** **Prénom :**

Ce livret contient :

- 14 pages numérotées de 1 à 14.
- 1 planche A3 correspondant à un extrait de carte géologique et à la légende associée (document 1 en annexe)

Répondez directement sur les feuilles dans les espaces prévus à cet effet.
Même en cas de non réponse, rendez la totalité de vos feuilles en indiquant vos nom, prénom et numéro de salle en tête de chaque nouvelle partie.

L'épreuve est constituée de quatre parties :
- une épreuve de cartographie (**partie I**)
barème : 8 / 20
durée conseillée : 60 minutes.
- une épreuve de radiochronologie (**partie II**).
barème : 4 / 20
durée conseillée : 20 minutes
- une épreuve de minéralogie (**partie III**).
barème : 4 / 20
durée conseillée : 25 minutes
- une épreuve de pétrologie (**partie IV**).
barème : 4 / 20
durée conseillée : 15 minutes **dont 10 minutes au poste d'observation**

Les trois premières parties présentant un certain degré de dépendance, il est conseillé de les aborder dans l'ordre.

AVANT DE RENDRE VOTRE COPIE, VERIFIEZ QUE VOUS AVEZ BIEN INDIQUÉ VOS NOM, PRENOM ET NUMERO DE SALLE EN TÊTE DE CHAQUE PARTIE.

Nom :	Prénom :	Salle :

Session 2005 **Partie I : Epreuve de cartographie** Barème : 8 points

La région de Tarare (Nord-Est du Massif Central) est constituée de trois unités lithostructurales (la carte géologique et sa légende constituent le **document 1** en annexe).

D'Ouest en Est de l'extrait de carte, se présentent :

- l'unité du granite de Saint-Laurent de Chamousset (**abrégé SLC** par la suite et noté γ^{3M} sur l'extrait de carte géologique)
- l'unité de la Brévenne.
- l'unité des Monts du Lyonnais

L'objectif de cette étude cartographique est d'identifier les caractéristiques lithologiques et structurales des trois unités, afin de reconstituer les principales étapes de l'histoire géologique de cette portion du socle paléozoïque du Massif Central Français.

1. Étude lithologique et structurale des trois unités.

1.1. Décrivez précisément les structures tectoniques observées au sein de **l'unité de la Brévenne** et indiquez brièvement leur signification en terme de déformation. Concluez par une présentation brève des caractères lithologiques et structuraux de l'unité de la Brévenne.

1.2. Étudiez les structures internes de **l'unité des Monts du Lyonnais** et du **granite SLC** en les comparant avec la structure interne de **l'unité de la Brévenne** analysée précédemment.

COMPARAISON BRÉVENNE- MONTS DU LYONNAIS

COMPARAISON BRÉVENNE – SLC :

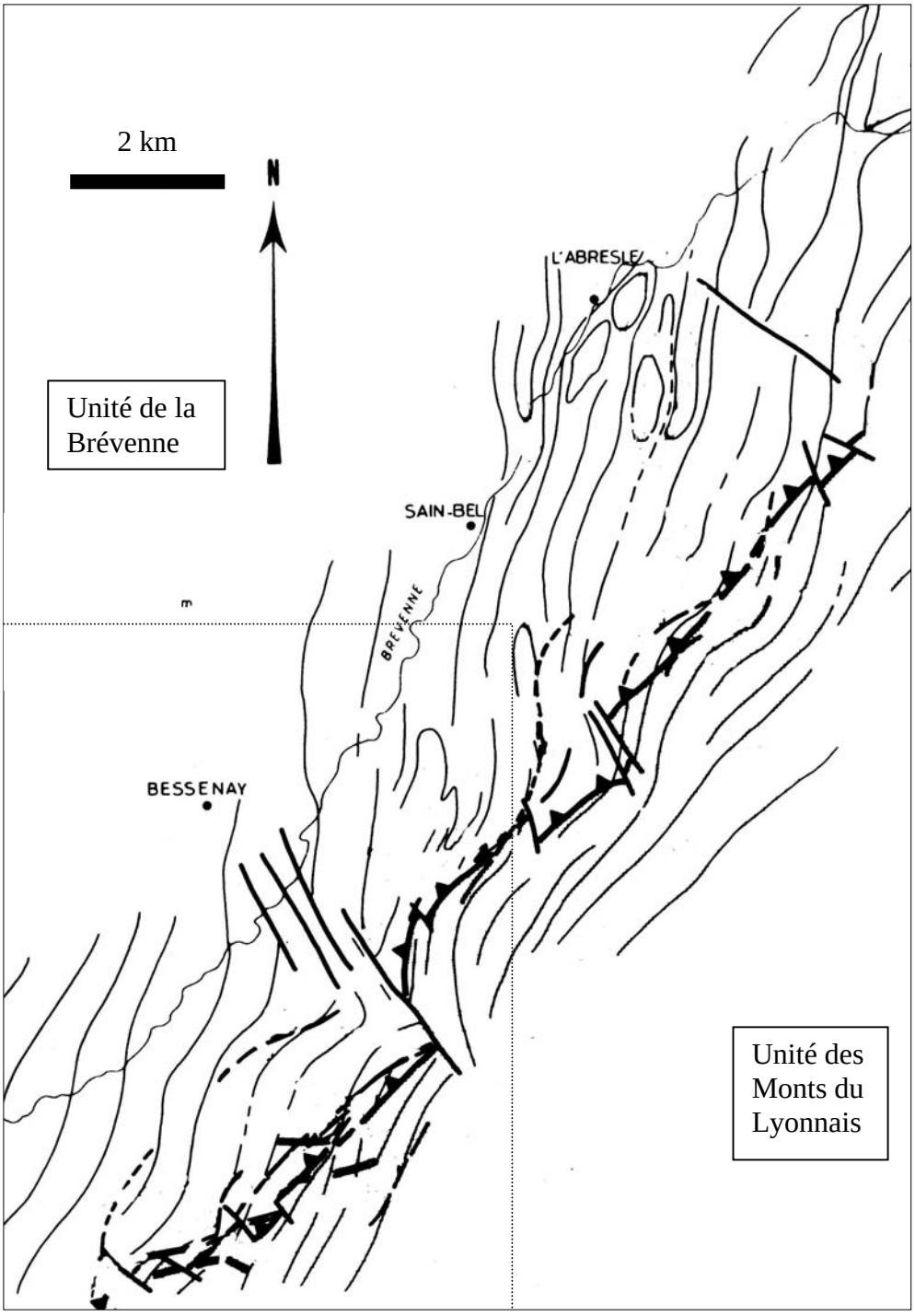
2. Étude des relations tectoniques entre l'unité de la Brévenne et l'unité des Monts du Lyonnais

Le **document 2** (page suivante) présente des informations tectoniques détaillées sur la zone située au coin Nord-Est de l'extrait de carte de Tarare. Il s'étend aussi vers l'Est et le Nord au delà de cette carte.

2.1. À partir des documents 1 et 2, identifiez la nature et la géométrie du contact entre les deux unités.
Étudiez les trajectoires de foliation au voisinage de ce contact.
En quoi la mise en relation géométrique de ces deux types de structures permet-elle d'argumenter les hypothèses :
a - de leur contemporanéité, hypothèse soutenue par des arguments non donnés ici,
b – d'un rejet horizontal latéral (dont vous préciserez l'orientation) au niveau du contact.

Document 2

Carte des trajectoires de foliation au voisinage du contact entre les unités de la Brévenne et des Monts du Lyonnais *(d'après Dufour et al., 1989).* L'encadré en pointillés situe la partie commune avec la carte du **document 1**.



Légende :

Trajectoires de la foliation

Chevauchement

Faille

2.2. Le granite du Grand Chemin (γ^3) est interprété par les auteurs de la carte géologique comme étant « syntectonique ». Donnez au moins un argument tiré de l'analyse de la carte (**document 1**) qui fonde cette hypothèse.

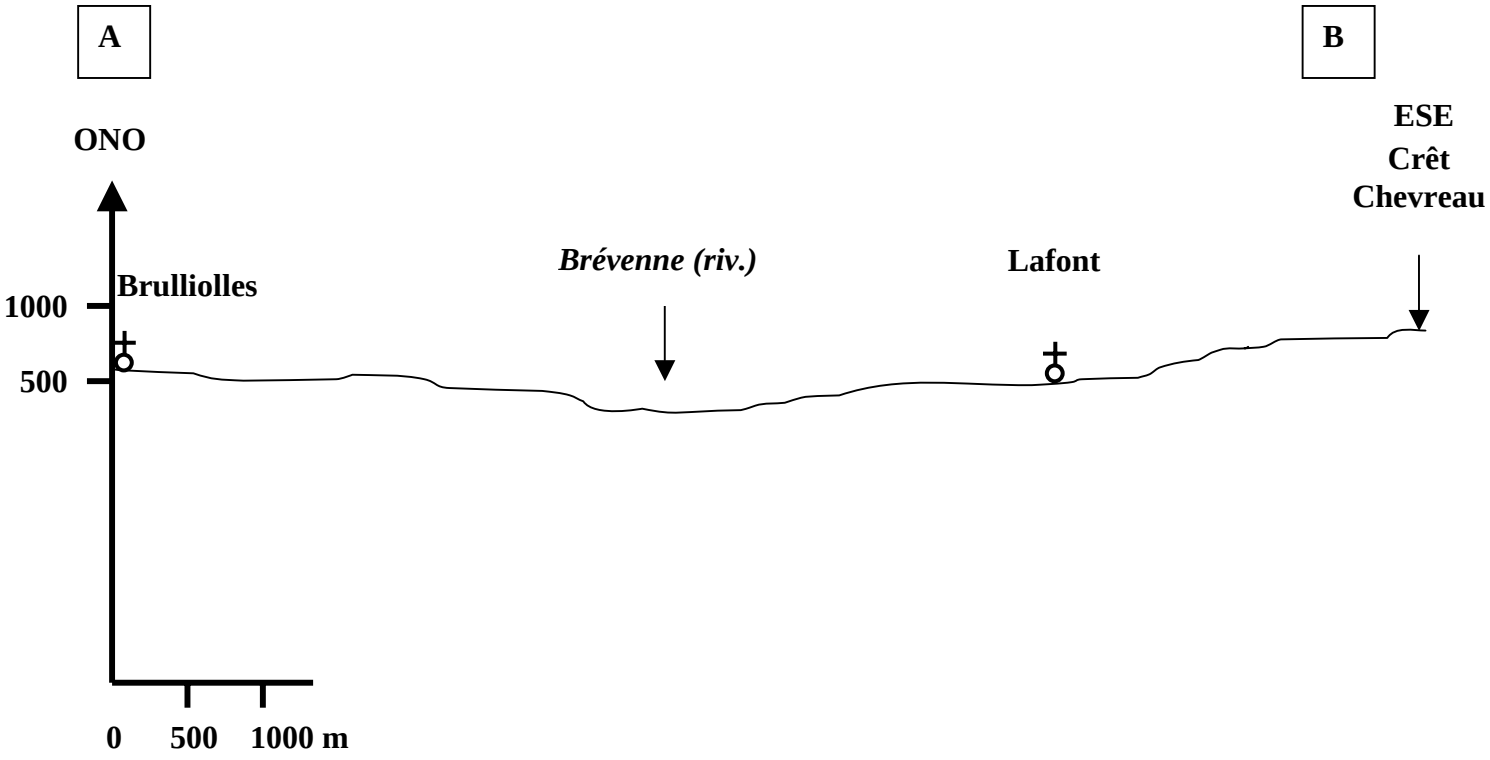
3. Synthèse

3.1. Proposez une chronologie relative des différents événements tectono-métamorphiques, magmatiques et sédimentaires ayant affecté la région cartographiée (**document 1**).

3.2. En utilisant le profil topographique fourni ci-dessous, réalisez entre les points **A** et **B** reportés sur l'extrait de carte, une coupe géologique où seront seulement reportés, avec des figurés adaptés :

- les limites entre les différentes unités,
- les accidents traversés
- la foliation régionale.

PROFIL TOPOGRAPHIQUE



Nom :	Prénom :	Salle :

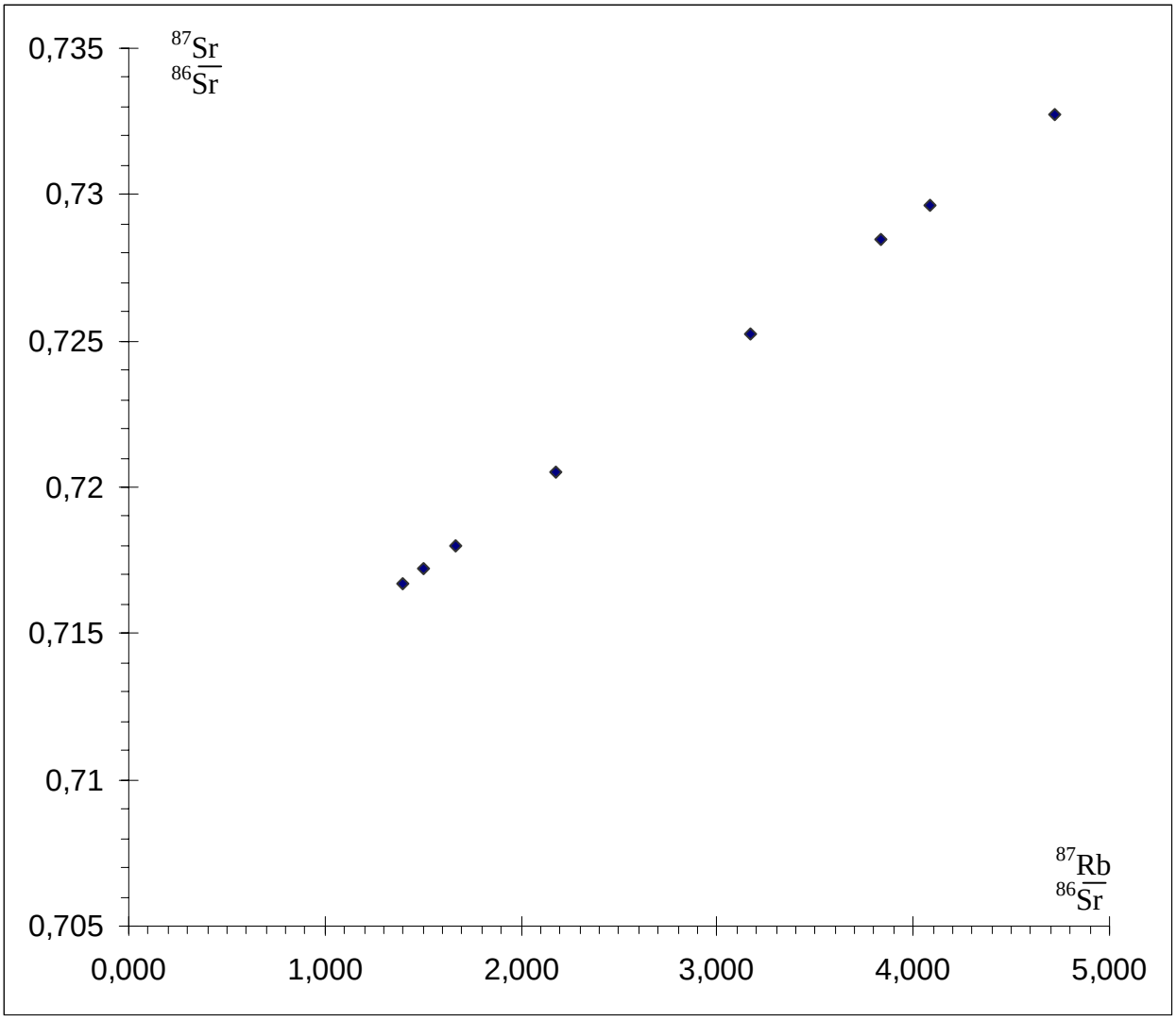
Session 2005 **Partie II : Epreuve de radiochronologie** Barème : 4 points

Pour préciser l'âge du contact tectonique entre l'unité de la Brévenne et la formation des Monts du Lyonnais, on cherche à dater les granites syntectoniques (du type granite du Grand Chemin – noté γ^3 sur l'extrait de la carte de Tarare)

Huit échantillons de granites sont prélevés et analysés en spectrométrie de masse.

Les analyses sont reportées dans le **document 3**.

On rappelle que le ^{87}Rb se désintègre en ^{87}Sr, avec une constante de désintégration λ égale à $1{,}42 \cdot 10^{-11}$ an^{-1} et que le ^{86}Sr est un isotope stable du Strontium.



Document 3 – Isochrone Rb-Sr sur roches totales établie à partir de 8 échantillons de granites syntectoniques de la formation des Monts du Lyonnais *(Gay et al., 1980)*

1.Après avoir rappelé les principes fondamentaux de la méthode de datation Rb-Sr, vous discuterez les conditions auxquelles doivent répondre les échantillons analysés ; puis vous calculerez l'âge de mise en place des granites syntectoniques, en détaillant toutes les étapes de votre raisonnement.

2. Déterminez et interprétez la valeur du rapport initial $(^{87}Sr/^{86}Sr)_o$.

Nom :	Prénom :	Salle :

Session 2005 **Partie III : Epreuve de minéralogie** Barème : 4 points

Les gneiss de la formation métamorphique des Monts du Lyonnais (Massif Central) contiennent d'abondantes enclaves de roches métamorphiques de la séquence basique.
On cherche à estimer la température du pic métamorphique.

Les enclaves basiques métamorphisées contiennent d'abondants grenats et orthopyroxènes, dont l'analyse microtexturale montre qu'ils sont à l'équilibre.

Des études de pétrologie expérimentale (*Dahl - 1980*) ont montré que la composition chimique de grenats et d'orthopyroxènes à l'équilibre, et notamment leur teneur en Fe^{2+} et Mg^{2+}, dépend de la température et de la pression auxquelles s'est réalisé cet équilibre . Plus précisément, à l'équilibre, le rapport

$$\frac{(Fe^{2+})_{gt} / (Mg^{2+})_{gt}}{(Fe^{2+})_{opx} / (Mg^{2+})_{opx}}$$

a une valeur qui dépend de la température.

NB : gt : grenat ; opx : orthopyroxène.

Ce rapport est noté $\mathbf{K_D}$.

La relation entre la composition des grenats et des orthopyroxènes analysés, et la température est donnée par la formule suivante (T en ° Kelvin):

$$T.\ln K_D = 167.54 + 127 \ . [(Fe)_{gt} - (Mg)_{gt}] + \ 236 \ . \ (Ca)_{gt} + \ 239 \ . (Mn)_{gt}$$

Les teneurs (Fe), (Mg), (Ca) et (Mn) sont estimées en <u>nombre d'atomes dans la formule structurale du minéral.</u>

On a analysé la composition d'un grenat et d'un orthopyroxène à l'équilibre.

- <u>Nombre de cations dans la formule structurale du grenat</u> :
  $Fe_T = Fe^{2+} = 3.018$
  $Mg^{2+} = 1.417$
  $Ca^{2+} = 1.508$
  $Mn^{2+} = 0.057$

- <u>Nombre de cations dans la formule structurale de l'orthopyroxène</u>:

On dispose de l'analyse chimique du minéral obtenue à la microsonde électronique et estimée en **<u>pourcentages en poids d'oxydes (proportions pondérales)</u>**.

L'analyse des orthopyroxènes a fourni les résultats du tableau proposé à la page suivante.

1. Complétez le tableau ci-dessous, en calculant les proportions atomiques des différents éléments (5e colonne) ramenées ensuite à 6 atomes d'oxygène (6e colonne). Seuls les calculs relatifs au silicium seront détaillés.
Concluez en proposant la formule structurale de l'orthopyroxène analysé.

Oxyde	Proportion pondérale de l'oxyde (%)	Masse molaire ($g.mol^{-1}$)	***Cation***	Proportion atomique	Proportion atomique calculée pour 6 oxygènes
SiO_2	50.12	60.09	$\boldsymbol{Si^{4+}}$		
FeO	31.01	71.85	$\boldsymbol{Fe^{2+}}$		
MgO	15.73	40.30	$\boldsymbol{Mg^{2+}}$		
Autres oxydes	4.45				
TOTAL	100				

Détail du calcul pour Si^{4+} :

Conclusion : formule de l'orthopyroxène analysé

2. Justifier le fait que la formule structurale d'un orthopyroxène soit calculée sur la base de 6 atomes d'oxygène.

3. Déduire des différentes informations, la température d'équilibre du couple grenat – orthopyroxène étudié. Vous indiquerez dans le cadre ci-dessous la méthode suivie et le résultat obtenu.

…/…

4. *La question portait sur l'identification d'un gradient géothermique à partir de données fournies par les couples grenats-orthopyroxène. L'absence d'une donnée rendait la résolution impossible. La question n'a donc pas été prise en compte dans la notation.*

Nom :	Prénom :	Salle :

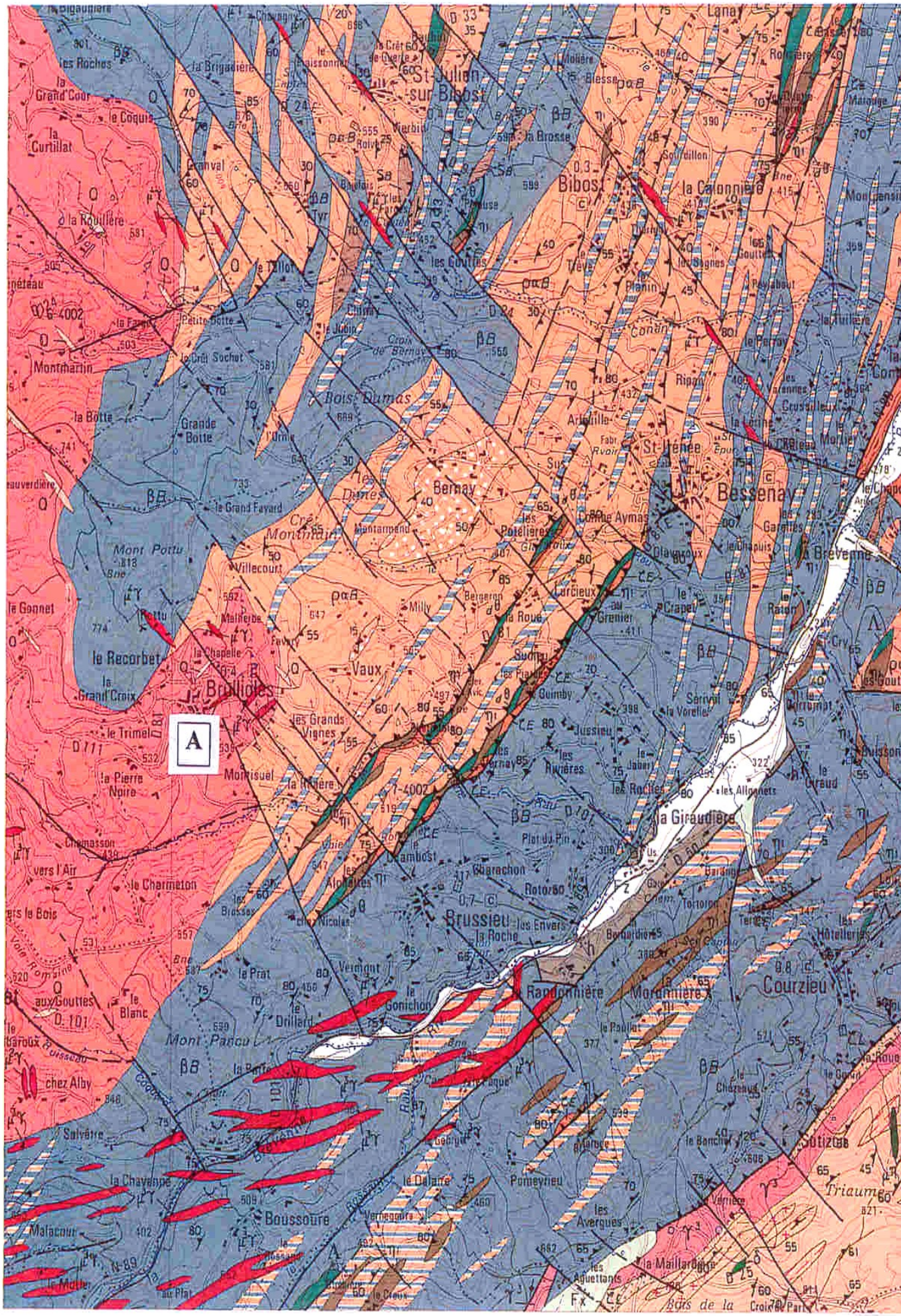
Session 2005 **Partie IV : Epreuve de pétrologie** Barème : 4 points

Déterminez, en détaillant votre raisonnement, la nature et les conditions de formation des deux roches présentées. Votre exposé sera accompagné d'un dessin d'observation.

ECHANTILLON A

ECHANTILLON B

DOCUMENT 1 : EXTRAIT DE LA CARTE GÉOLOGIQ



LÉGEND

TERRAINS CÉNOZOÏQUES

E — Eboulis

Fz — Alluvions récentes des fonds de vallée

Fy — Alluvions de basse terrasse

Fx — Alluvions anciennes pliocènes ou pléistocènes, non différenciées

TERRAINS PALÉOZOÏQUES

Carbonifère indifférencié

h — Bassin de la Giraudière

Granites namuro-westphaliens

$^{2}\gamma^{3M}$ 1 2 — Granite de St-Laurent-de-Chamousset et de Sarcey
1 - enclaves granodioritiques
2 - faciès hybride

Carbonifère inférieur

γ^{3} — Granite syntectonique de Grand Chemin

Dévonien supérieur

Roches plutoniques associées à la série volcano-sédimentaire

η^{1} — Trondhjémite et microtrondhjémite ± métamorphisées

Λ $d\theta$ — Complexe ultrabasique
Λ - Serpentinite
$d\theta$ - Gabbro et dolérite métamorphisés

Dévonien supérieur (suite)

Unité de la Brévenne (faciès des s

βB — Volcanisme basique
βB - Basalte (lave), dolérite, microgabbro,
1 - débit en coussins

$\beta\rho B$ — Volcanisme basique dominant avec volcan

$\rho\alpha B$ 1 — Volcanisme acide
$\rho\alpha B$ - Soda-rhyolite, soda rhyo-dacite, so
1 - zone d'altération hydrothermale

$\rho\beta B$ — Volcanisme acide dominant avec volcanis

SB $\mathcal{E}B$ — Sédiments métamorphisés
SB - Siltite
$\mathcal{E}B$ - Micaschiste

SOCLE ANTÉ-DÉVONIEN

$\mathcal{C}L$ 1 2 3 4 — Formations métamorphiques des Monts du
1 - Gneiss œillé métagranite porphyroïde
2 - Gneiss rubané
3 - Faciès particulier, plagioclasique micac
± disthène
4 - Faciès anatectique

δ — Amphibolites, éclogites amphibolitisées, g

π — Péridotites

$\mathcal{C}E$ — Gneiss mylonitiques d'Eveux

ROCHES FILONIENNES

1 Q 2 — 1 - Filon de quartz
2 - Filon de quartz minéralisé

λ — Lamprophyre

μ^{η} — Microdiorite

$\mu^{4}\gamma$ — Microgranite porphyrique

$\mu^{3}\gamma$ — Microgranite à biotite de Brussieu

$\mu^{2}\gamma$ — Aplite et microgranite associés au granite d

Nom :	***Prénom :***
Numéro de salle :	*Numéro de place :*

AGREGATION DES SCIENCES DE LA VIE,
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Concours externe 2005

Epreuve de Travaux Pratiques de Spécialité A

Durée totale : 6 heures

Nombre total de pages : 22

Cette épreuve est centrée sur un thème unique, mais elle a été subdivisée en 5 parties. Avant de vous lancer dans les manipulations, lisez le sujet en entier. Vous constaterez que la partie 2 ne peut-être réalisée qu'après la partie 1. Bien que complémentaires des parties 1 et 2, les parties 3, 4 et 5 peuvent être traitées avant les parties 1 et 2, et dans un ordre quelconque. Evaluez le temps que vous pensez passer pour chaque partie de façon à organiser vos 6 heures de travail. Le barème de points attribués à chaque partie est donné à titre indicatif. Tenez compte de temps potentiels d'attente pour l'utilisation du spectrophotomètre.

Vous trouverez dans le document un certain nombre d'indications pratiques vous permettant de réaliser les expériences demandées. Cependant, ces indications laissent place à votre initiative personnelle : à vous par exemple de choisir l'objectif qui permettra l'observation microscopique la plus adaptée, ou à vous de concevoir dans les règles de l'art un protocole de mesure d'absorbance.

Pour toute utilisation d'appareillage commun à la salle, appelez un surveillant qui, au besoin, pourra être amené à établir une liste d'attente et à limiter votre temps d'utilisation.

A certaines étapes de vos manipulations, vous devrez faire évaluer vos résultats par un enseignant responsable. Pensez-y !

Répondez directement sur les feuilles dans les cadres prévus à cet effet. Indiquez vos nom et numéro de place sur chaque feuille. Même si vous ne répondez pas, rendez la totalité de vos feuilles.

Nom :	***Prénom :***
Numéro de salle :	*Numéro de place :*

Un laboratoire de recherche spécialisé dans l'étude des facteurs de croissance et des cytokines a purifié quatre facteurs, numérotés 1, 2, 3 et 4. Vous allez dans un premier temps reproduire quelques unes des expériences préliminaires qui ont été réalisées afin de caractériser leurs effets biologiques. Dans un second temps vous analyserez des résultats d'études plus poussées.

Première partie (20 points)

Vous allez évaluer l'effet biologique des quatre facteurs sur des cellules épithéliales de rein de chien MDCK (Madin-Darby canine kidney). Il s'agit de cellules établies en lignée, mais qui ont conservé des caractéristiques de cellules épithéliales non transformées. Le jour J-2, des boîtes de culture ont été ensemencés avec des cellules MDCK dans un milieu de culture adéquat et placées dans une étuve à 37°C. Le jour J-1, les facteurs ont été ajoutés au milieu de culture et les boîtes remises à l'étuve. Une boîte contrôle, notée C, sans facteur ajouté, a été conservée.

Expérience à réaliser le jour J de l'épreuve :

Attention *avant de vous lancer dans les manipulations, lisez le protocole en entier, préparez toutes vos solutions et réfléchissez aux questions posées afin de concevoir vos protocoles de la meilleure façon.*

Tant que les cellules ne sont pas fixées, vous devez travailler avec des gants et jeter les milieux de culture et autres solutions, ainsi que les pipettes ou cônes, dans un bac d'eau de Javel.

Afin que les cellules vivantes ne s'altèrent pas sur votre paillasse à température ambiante, vous devez réaliser l'étape de fixation en priorité.

Protocole :

- Vider les milieux de culture.
- Laver deux fois avec 2 mL de tampon phosphate salin (PBS) **que vous aurez à préparer (voir cadre page suivante).**
- Fixer à l'éthanol 95° : ajoutez 1 mL d'éthanol par boîte, videz, rajoutez de nouveau 1 mL d'éthanol et laissez fixer pendant 5 min.
- Vider l'éthanol et laisser sécher les boîtes à l'air libre. Pour faciliter cette étape, vous pouvez retourner vos boîtes sur du papier absorbant et les tapoter. Vous pouvez conserver vos boîtes à sec le temps que vous voulez.
- Une fois l'éthanol bien évaporé, colorer par 1 mL de cristal violet pendant 10 min, boîtes fermées. La solution de cristal violet est fournie.
- Laver à l'eau du robinet au moins 3 fois. Attention à ne pas utiliser un jet trop puissant.
- Laisser sécher les boîtes à l'air libre. Vous pouvez à nouveau conserver vos boîtes le temps que vous voulez dans cet état.

Faîtes vérifier le résultat de la coloration par un enseignant.

Observation des résultats :

Vous pouvez observer le résultat des colorations à l'œil nu, à petit grandissement à l'aide de l'objectif 4 de votre microscope ou à l'aide de la loupe binoculaire, ou à plus fort grandissement à l'aide des objectifs 10, 40 et 100 de votre microscope. Vous pouvez procéder aux observations microscopiques même si les boîtes ne sont pas complètement sèches. Les observations microscopiques à l'aide des objectifs 4, 10 et 40 peuvent être réalisées sans

Nom :	***Prénom :***
Numéro de salle :	*Numéro de place :*

mettre de lamelle. En revanche, l'utilisation de l'objectif 100 nécessite de déposer une goutte d'eau et une lamelle au fond de la boîte de façon à pouvoir mettre l'objectif 100 à immersion dans l'huile, sans que l'huile ne vienne au contact direct des cellules colorées. Attention, à cause du rebord des boîtes de culture, le passage d'un objectif à l'autre nécessite de rabaisser préalablement la platine du microscope. Prenez bien soin des boîtes et des cellules qu'elles contiennent car ce sont ces mêmes boîtes que vous utiliserez pour la deuxième partie de l'épreuve.

Préparation du tampon phosphate salin : A réaliser à partir d'une solution mère concentrée 10 fois et d'eau distillée.
Expliquez ci-dessous votre protocole de préparation :

Pourquoi doit-on utiliser des gants et jeter les milieux et solutions dans l'eau de Javel tant que les cellules n'ont pas été fixées ?

Nom : ***Prénom :***

Numéro de salle : *Numéro de place :*

Observer les cellules colorées à tous les grossissements qui vous paraîtront adéquats.
Faites dans les espaces ci-dessous un compte-rendu de l'effet comparé des différents facteurs, sous les formes que vous jugerez les plus adaptées : schémas, dessins, texte…

Nom : ***Prénom :***

Numéro de salle : *Numéro de place :*

Nom : ***Prénom :***

Numéro de salle : *Numéro de place :*

Nom :	***Prénom :***
Numéro de salle :	*Numéro de place :*

Deuxième partie (20 points)

Attention, cette deuxième partie ne peut-être engagée qu'une fois que vous avez complètement achevé la première partie. En effet, elle utilise les mêmes boîtes de cellules qu'elle détruit, interdisant toute nouvelle observation microscopique.

Pour procéder à cette deuxième partie, vos boîtes colorées au cristal violet doivent être parfaitement sèches :

- *si vous avez réalisé un montage sous lamelle pour observer à l'objectif 100, vous devez enlever les lamelles. Pour ce faire, rajouter délicatement de l'eau au fond de la boîte de façon à faire flotter la lamelle, et récupérez cette dernière à l'aide d'une pince, sans toucher les cellules ;*
- *laissez ensuite sécher vos boîtes. Vous pouvez accélérer le temps de séchage en rajoutant 1 mL d'éthanol 95° par puits, videz et laissez sécher à l'air libre.*

Protocole :

- Rajouter par boîte 1 mL d'acide acétique à 33% (vol/vol) **que vous aurez à préparer (voir cadre ci-dessous)**. Fermer les boîtes car l'acide acétique est volatile. Agiter délicatement.
- Concevez un protocole de mesure de l'intensité de la couleur de la solution obtenue dans chaque boîte. Cette intensité peut-être mesurée par absorbance à 570 nm à l'aide d'un spectrophotomètre. Vous disposez de tubes Eppendorf de 1 mL pour préparer vos échantillons. Vous transvaserez ensuite 100 µL de chaque échantillon dans les puits d'une plaque 96 puits. Notez le plan de votre plaque. Celle-ci sera lue par un surveillant qui vous remettra les résultats imprimés et en même temps les vérifiera. Après lecture, le contenu des puits sera jeté et les puits seront nettoyés, de façon à ce qu'un autre candidat puisse réutiliser la plaque. Cependant, au besoin, vous pourrez refaire une autre lecture. Vous devez concevoir votre protocole de mesure d'absorbance en tenant compte des règles d'utilisation d'un spectrophotomètre et de façon à avoir des mesures les plus fiables possibles.

Préparation de l'acide acétique à 33% (vol/vol)

A réaliser à partir d'acide acétique glacial (c'est-à-dire pur à 99,9%) et d'eau du robinet.
Expliquez ci-dessous votre protocole de préparation.

Nom : ***Prénom :***

Numéro de salle : *Numéro de place :*

Expliquez l'intérêt de l'acide acétique. Que permet de mesurer ce protocole ?

Présentez et justifiez votre protocole de mesure d'absorbance

Nom : ***Prénom :***

Numéro de salle : *Numéro de place :*

Collez ici vos résultats bruts de mesure d'absorbance.

Traitez vos chiffres bruts de mesure d'absorbance de la manière qui vous paraîtra la plus adéquate pour bien mettre en valeur les résultats. Une calculette (avec son mode d'emploi) et du papier millimétré sont disponibles.

Présentez vos résultats dans le cadre ci-dessous et page suivante. Analysez et concluez.

Nom : ***Prénom :***

Numéro de salle : *Numéro de place :*

Nom : ***Prénom :***

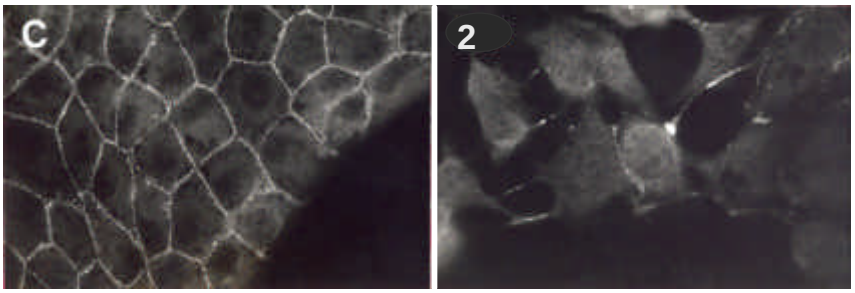
Numéro de salle : *Numéro de place :*

Si vous disposiez d'un laboratoire de culture cellulaire et du matériel présent en salle aujourd'hui, que changeriez-vous au plan d'expérience de ces deux premières parties pour rendre les observations et les mesures plus fiables ?

Nom :	***Prénom :***
Numéro de salle :	*Numéro de place :*

Troisième partie (5 points)

Afin de confirmer ou d'infirmer les effets du facteur 2 observables dans la première partie, une immunofluorescence anti-cadhérine a été réalisée sur des cellules "contrôle" et des cellules traitées par le facteur 2, préparées de la même manière que précédemment. Les résultats sont présentés sur les documents photographiques ci-dessous (photo C : cellules "contrôle" ; photo 2 : cellules traitées par le facteur 2) :



Expliquez le principe et décrivez brièvement le protocole d'une expérience d'immunofluorescence

Nom : ***Prénom :***
Numéro de salle : *Numéro de place :*

Quel est le rôle principal des cadhérines dans les cellules épithéliales ?

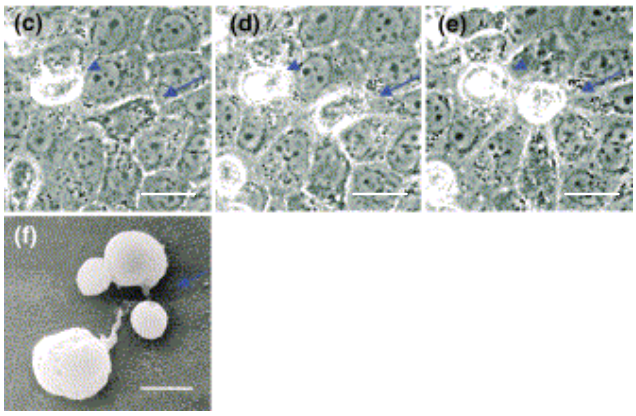
Analysez les résultats et concluez quant à l'effet biologique du facteur 2. Qu'apporte cette expérience par rapport à vos observations de la première partie ?

Nom :	***Prénom :***
Numéro de salle :	*Numéro de place :*

Quatrième partie (5 points)

Première expérience :

Des cellules MDCK ont été cultivées comme précédemment puis traitées au facteur 3. Des photographies des cellules ont été réalisées à l'aide d'un microscope à contraste de phase au bout de 60 (photo c), 80 (photo d) et 100 min (photo e) de traitement. Après les 100 min de traitement, le tapis de cellules a été préparé pour être observé au microscope électronique à balayage (photo f). Les barres représentent 10 µm.

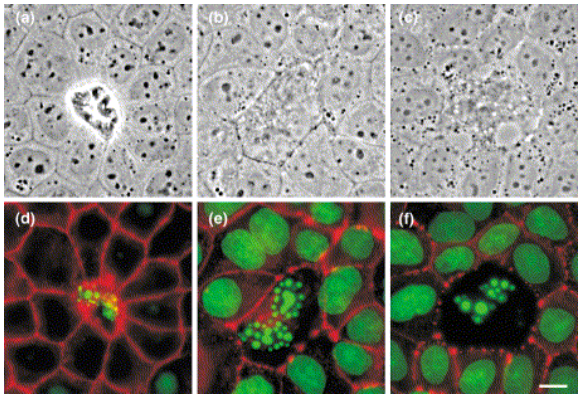


Décrivez l'effet du facteur 3. Qu'apporte cette expérience par rapport à celles que vous avez réalisées ?

Nom :	***Prénom :***
Numéro de salle :	*Numéro de place :*

Deuxième expérience :

Des cellules MDCK ont été traitées comme précédemment pendant 100 min par le facteur 3, en absence (photos a et d) ou en présence de deux drogues inhibant la contraction de l'actine : la latrunculine (photos b et e) et Y-27632 (photos c et f). Les cellules ont ensuite été fixées et une immunofluorescence anti-actine a été réalisée. L'actine est révélée par une fluorescence rouge, l'ADN est coloré grâce à un intercalant fluorescent vert. Les photos a, b et c représentent les cellules observées au microscope à contraste de phase. Les photos d, e et f représentent les cellules observées au microscope confocal à fluorescence. La barre représente 10 µm.



Quel phénomène induit le facteur 3 ? Quel est l'intérêt d'utiliser les drogues bloquant la contraction de l'actine ?

Nom :	***Prénom :***
Numéro de salle :	*Numéro de place :*

<u>Cinquième partie</u> (10 points)

Le récepteur du facteur 1 a été caractérisé. Il s'agit d'une protéine transmembranaire. La liaison du facteur 1 sur son récepteur induit la dimérisation du récepteur et l'autotransphosphorylation de son domaine intracellulaire. Les sites phosphorylés servent alors de site de fixation pour la phospholipase C gamma1 (PLC-γ1). Il a été montré que l'association de la PLC-γ1 au récepteur est nécessaire à l'expression des effets biologiques du facteur 1.

La PLC-γ1 contient deux domaines SH2 et un domaine SH3 ainsi que deux domaines catalytiques PLC capables d'hydrolyser le phosphatidylinositol-4,5-bis-phosphate en inisitol-1,4,5-triphosphate (IP3) et diacylglycerol (DAG). Deux hypothèses quant au mode d'action de la PLC-γ1 sont envisagées :

1- La PLC-γ1 transduit les effets du facteur 1 en produisant de l'IP3 et du DAG qui eux-mêmes iront activer des cibles comme la protéine kinase C

2- Grâce à ses domaines SH2 et SH3, la PLC-γ1 agit comme une protéine adaptatrice capable d'interagir d'une part avec le récepteur et d'autre part avec d'autres protéines qui seront alors activées.

Afin de trancher entre ces deux hypothèses, l'expérience suivante a été réalisée :

1- Par génie génétique on construit un ADNc codant une protéine PLC-γ1 restreinte aux domaines SH2 et SH3 (appelée PLC-γ1 SH2-SH2-SH3 sur la figure 1). On produit et on purifie cette protéine.

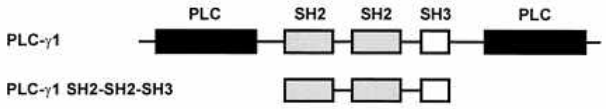


Figure 1 : Représentation schématique des domaines composant la protéine PLC-g1 entière et la protéine PLC-g1 restreinte aux domaines SH2 et SH3

2- On cultive des cellules MDCK pendant 48h. On microinjecte quelques cellules avec la protéine PLC-γ1 SH2-SH2-SH3 <u>à forte concentration</u>. Puis on cultive les cellules pendant 24 h :
- en présence de bromodésoxyuridine (BrdU) (un analogue de thymidine),
- en présence ou en absence de facteur 1,
- en présence ou en absence d'IP3 et DAG perméants.

Après ces 24h, on fixe les cellules et on procède à une expérience de double immunofluorescence permettant de révéler en rouge la BrdU et en vert la protéine microinjectée. Les résultats sont présentés sur les figures 2 et 3:

Nom :	***Prénom :***
Numéro de salle :	*Numéro de place :*

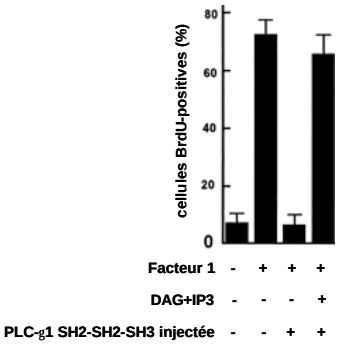


Figure 2 : Les cellules BrdU-positives sont dénombrées dans la population totale pour les deux premières conditions, et uniquement dans la population microinjectée pour les deux dernières conditions (les deux colonnes de droite).

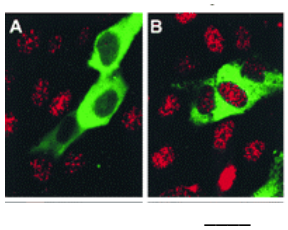


Figure 3 : Micrographies représentatives des résultats correspondant aux deux colonnes de droite de l'histogramme de la figure 2 : des cellules ont été microinjectées avec la protéines PLC-g1 restreinte aux domaines SH2 et SH3 puis cultivées en absence (A) ou en présence (B) d'IP3 et DAG ; une double immunofluorescence anti-BrdU (rouge) et anti PLC-g1 (vert) a été réalisée. La barre représente 10 mm.

Analyse des résultats et conclusions :

1- Reformulez les deux hypothèses relatives à cette étude sous forme d'un schéma.

2- Quel est l'effet biologique du facteur 1 mis en évidence dans cette étude ?

3- Comment agit la protéine PLC-γ1 tronquée ? Que peut-on conclure du rôle de la protéine PLC-γ1 endogène ?

4- Quel est le mode de transduction du signal de la PLC-γ1 ?

5- Sur le même principe expérimental, proposez une expérience complémentaire ou témoin permettant d'appuyer vos conclusions ? (Présentez le principe de l'expérience et exposez le résultat attendu ou les résultats possibles).

Nom : ***Prénom :***

Numéro de salle : *Numéro de place :*

Nom : ***Prénom :***

Numéro de salle : *Numéro de place :*

Nom : ***Prénom :***

Numéro de salle : *Numéro de place :*

Nom :	***Prénom :***
Numéro de salle :	*Numéro de place :*

Conclusion générale

Faites le bilan des effets des 4 facteurs. En fonction de ces effets, proposez un nom pour chacun de ces facteurs.

Nom : ***Prénom :***

Numéro de salle : *Numéro de place :*

AGRÉGATION DES SCIENCES DE LA VIE

SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS.

Concours externe - Session 2005

Travaux pratiques de Spécialité B

QUELQUES ASPECTS DE L'IMPORTANCE DE L'EAU DANS LA VIE DES ORGANISMES

Cette épreuve de travaux pratiques comprend 3 parties indépendantes.

I – L'eau et le végétal.

I A - Etude comparée de l'anatomie et de l'histologie de feuilles d'Angiospermes.

durée indicative 0 H 30 **notation 6 points**

I B - Mesure du potentiel hydrique du parenchyme de tubercule de pomme de terre.

durée indicative 1 H 30 **notation 15 points**

II – L'eau : un milieu de vie.

II A - Etude pratique d'une branchie de lamellibranche.

durée indicative 0 H 45 **notation 6 points**

II B - La respiration chez un Téléostéen.

durée indicative 1 H 30 **notation 15 points**

II C - La respiration aérienne sous l'eau chez le Dytique.

durée indicative 0 H 30 **notation 6 points**

III – Reconnaissances raisonnées : dans l'eau et au bord de l'eau.

Durée imposée 0 H 30 **notation 12 points**

(Total : **60** points)

Ce dossier comprend 3 fascicules, correspondant aux parties I à III.

- Indiquer en tête de chaque fascicule vos nom, prénom et numéro de salle.
  Les 3 fascicules seront rendus séparément à l'issue de l'épreuve.
- La durée conseillée pour chaque épreuve est *indicative*, à l'exception de la partie III (reconnaissances) qui est de durée fixe et pour laquelle vous serez appelé(e) individuellement.
- Vous devrez appeler à **2** reprises un examinateur afin qu'il vienne évaluer vos préparations. Toutes les précisions figurent dans le texte.
- En tête de chaque manipulation figure la liste du matériel nécessaire.
  Vérifier que rien ne manque. Dans le cas contraire le signaler.

AGRÉGATION DES SCIENCES DE LA VIE - SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS.
Concours externe - Session 2005 - Travaux pratiques de Spécialité B.

Nom _____ **Prénom** _____
(en lettres capitales) (en lettres capitales)

Numéro de salle ☐

I - L'eau et le végétal.

Matériel fourni.

Feuilles de Laurier rose et feuilles d'Elodée,
Lames et lamelles,
1 microscope,
1 lampe,
Tubercules de pomme de terre,
Tubes à essai sur portoir,
Eprouvette graduée,
Solution molaire de saccharose,
Eau distillée.

Matériel personnel.

Lame de rasoir,
Pinces fines,
Double décimètre ou règle graduée.

I A - Etude comparée de l'anatomie et de l'histologie de feuilles d'Angiospermes.

Réaliser des coupes transversales de feuilles de Laurier rose et d'Elodée.

. A partir d'observations au microscope, réaliser pour chaque végétal
- un dessin de détail légendé des régions significatives de l'anatomie de ces feuilles,
- un schéma général de l'anatomie de ces feuilles (utiliser les symboles conventionnels pour représenter les différents tissus).

Utiliser les cadres A (Laurier) et B (Elodée) de la page 3.

. D'après vos observations et vos connaissances concernant l'écologie de ces 2 végétaux, préciser quelles sont, au niveau de ces organes, leurs adaptations à leur milieu de vie.

Utiliser le cadre C de la page 3.

Cadre A

Cadre B

Cadre C

I B - Le potentiel hydrique du parenchyme de tubercule de pomme de terre.

1) Pour tout système contenant de l'eau, on caractérise l'état de l'eau par le potentiel hydrique.

. Comment est défini le potentiel hydrique ?

Utiliser le cadre D de la page 5.

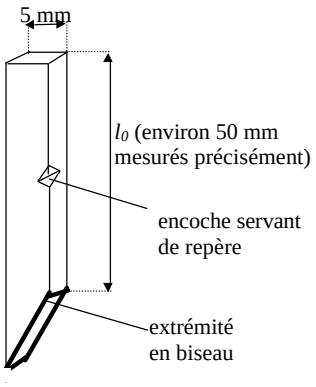
2) Détermination du potentiel hydrique.

Principe - Pour mesurer le potentiel hydrique du parenchyme de pomme de terre, le tissu est mis en équilibre avec une solution de saccharose de potentiel osmotique connu. Pour cela, on fabrique une gamme de solutions étalons de saccharose.

Protocole - Vous disposez d'eau distillée et d'une solution mère de saccharose 1M. Préparer 11 tubes à essai ; dans chacun d'eux, verser 20 mL de solution de concentration connue.

Dans les tubercules, découper des frites d'environ 5 mm x 5 mm x 50 mm ; couper une extrémité en biseau et faire une petite encoche dans une des deux petites arêtes longitudinales pour la repérer (voir le schéma ci-dessous).

. Mesurer très précisément la longueur de la petite arête sans encoche et noter sa valeur (l_0) dans le tableau de la page **5** puis placer la frite dans un tube.



Les frites n'ont pas besoin d'être identiques mais seulement d'être mesurées avec précision et d'avoir une taille proche pour assurer l'homogénéité des mesures.

. Laisser agir 45 à 60 minutes en agitant de temps en temps puis sortir les frites une à une et mesurer de nouveau les arêtes (***l***) ; noter la valeur (***l***) dans le tableau (page **5**).

. Pour chaque frite, calculer la variation de longueur ($\boldsymbol{l} - l_0$) x 100 / l_0 exprimée en pourcentage ; reporter les valeurs dans le tableau (page **5**).

. Construire la courbe représentant la variation de longueur en fonction de la concentration molaire de la solution.

Utiliser le cadre quadrillé E de la page 5.

. Identifier et décrire les différentes parties de la courbe. A partir de votre définition du potentiel hydrique (cadre **D** page **5**), expliquer le sens des flux d'eau dans les différentes frites.

Répondre dans le cadre F de la page 6.

. Connaissant l'équation permettant de calculer le potentiel osmotique d'une solution diluée : $\Pi = - RTc$ ($R = 0{,}00831$ l.MPa.mol^{-1}. K^{-1} ; T=293°K ; c étant la concentration molaire de la solution), déduire le potentiel hydrique (en MPa) des cellules de parenchyme de tubercule de pomme de terre.

Utiliser le cadre G de la page 6.

Tube	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Concentration en Saccharose (mol.l^{-1})	**0**										**1**
l_0 (mm)											
l (mm)											
(***l*** - l_0) x 100 / l_0											

Cadre D

Cadre E

Sur une échelle de potentiel hydrique (de – 1 à +1 MPa), positionner ce potentiel hydrique et ceux des feuilles des deux végétaux étudiés précédemment. Justifier votre réponse.

Répondre dans le cadre H de la page 6.

Cadre F

Cadre G

Cadre H

Nom _____ **Prénom** _____
(en lettres capitales) (en lettres capitales)

Numéro de salle ☐

II – L'eau : un milieu de vie.

Matériel fourni.

Matériel frais : moule vivante, gardon,
Cuvette à dissection,
Lames et lamelles,
1 microscope,
Eau de mer,
1 seringue,
Liquide coloré pour injection,
Epingles,
Chiffons,
Poubelle de table.

Matériel personnel.

Trousse à dissection complète (pinces dont pinces fines, ciseaux dont ciseaux fins, épingles, sonde cannelée, scalpel..),
Double décimètre ou règle graduée.

II A - Etude pratique d'une branchie de lamellibranche (Moule).

Important - Saisir l'animal dans un chiffon pour protéger votre main lors de la phase suivante.
Protocole - Glisser prudemment la pointe de la lame du scalpel entre les valves et sectionner les muscles adducteurs à l'aide du scalpel.
Ouvrir la moule et disposer l'animal dans la cuvette à dissection ; éviter que l'animal ne se dessèche.
Etaler les branchies latéralement.
A l'aide des ciseaux fins, sectionner une portion de la branchie incluant son rebord.
Monter cette portion de branchie entre lame et lamelle dans de l'eau de mer ; presser légèrement pour étaler le matériel.
Observer au microscope.

. Réaliser un dessin légendé de votre préparation en ayant soin d'indiquer le sens de cheminement des particules et en précisant le grossissement utilisé pour vos observations. Situer le champ de votre dessin d'observation sur un schéma présentant l'organisation de la branchie de moule.

Répondre dans le cadre I de la page 8

*Durant la réalisation de votre dessin, **appeler un examinateur** afin qu'il évalue votre préparation.*

. A partir de vos observations, proposer un schéma fonctionnel précisant – à l'échelle de l'animal entier – la participation de la branchie à la nutrition de l'animal.

Répondre dans le cadre J de la page 8

Cadre I

Cadre J

II B - La respiration chez un Téléostéen (Gardon).

1) Etude anatomique de la région cardio-branchiale.

Placer l'animal sur le dos dans la cuvette à dissection ; le fixer à l'aide d'épingles. Par des incisions ventrales successives de la région antérieure, mettre en évidence le cœur et les branchies. A l'aide de la seringue orientée vers l'avant, pratiquer dans le cœur l'injection du liquide coloré. Après l'injection, retirer la seringue et nettoyer la dissection afin d'éliminer l'excès de colorant. Immerger.

. Réaliser un dessin légendé de votre dissection précisant les relations vasculaires entre le cœur et les branchies.

Utiliser le cadre K ci-dessous (page 9)

Durant la réalisation de votre dessin, ***appeler un examinateur*** *afin qu'il évalue votre travail.*

2) Organisation des branchies

A l'aide des ciseaux fins, prélever sur l'une des branchies quelques filaments branchiaux. Monter ces filaments branchiaux dans de l'eau entre lame et lamelle.

. Réaliser un dessin légendé de votre préparation.

Utiliser le cadre L de la page 10

Cadre K

Cadre L

Les documents A (x360), B (x200) et C (x520) obtenus chez d'autres Téléostéens (truite, sole, anguille) permettent de préciser l'organisation de la branchie.

. Situer (par un trait ou par un plan) le champ de chacun de ces documents sur vos dessins d'observation précédents

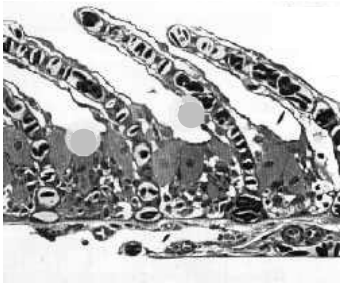
Répondre dans les cadres K (page 9) et L (page 10)

. Donner un titre et une légende à ces documents

Répondre directement dans les cadres correspondant à ces documents (pages 10 et 11)

Document A
(x360)

Document B
(x200)

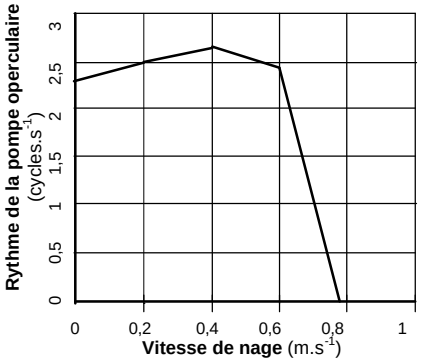


Document C
(x520)

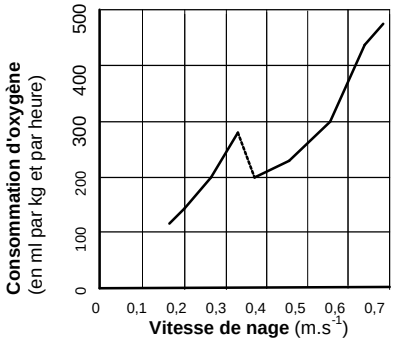
3) L'entretien du flux d'eau dans la cavité branchiale

Analyse du document D : Par quels mécanismes le maquereau assure-t-il le flux d'eau respiratoire pendant les nages à faible et à grande vitesse ?

Utiliser le cadre M de la page 12



Document D : Rythme de la pompe operculaire en fonction de la vitesse de la nage chez le maquereau



Document E : Consommation d'oxygène en fonction de la vitesse de la nage chez le bar

Analyse du document E : En considérant que le bar réalise le flux d'eau respiratoire lors des nages à faible et à grande vitesse comme le maquereau, commenter l'évolution de la consommation en oxygène donnée dans le document E ci-dessus.

Répondre dans le cadre N de la page 12

4) Synthèse

- La loi de Fick

En définissant les termes de cette loi, indiquer en quoi elle s'applique bien à la branchie des Téléostéens en sa qualité d'échangeur respiratoire. Quel système permet d'optimiser les échanges gazeux ?

Utiliser le cadre O de la page 13

- Le milieu aquatique

Présenter les caractéristiques de ce milieu de vie ; parmi celles-ci, dégager celles qui ont été abordées dans les parties I et II.

Utiliser le cadre P de la page 13

Cadre M

Cadre N

Cadre O

Cadre P

II C - La respiration aérienne sous l'eau chez le Dytique.

Le dytique est un Insecte Coléoptère vivant dans l'eau des mares et des étangs. Dans l'eau, il réalise une véritable respiration trachéenne grâce à une réserve d'air accumulée sous les élytres dans un espace sous-élytral.
Le tableau ci-dessous donne les pressions partielles du diazote N_2 et du dioxygène O_2 dans différents milieux : eau, réserve d'air sous-élytrale. Le dioxyde de carbone CO_2 n'est pas pris en considération, sa pression partielle étant négligeable comparée à celles des deux autres gaz.

			Réserve d'air sous-élytrale			
			Plongée sous la surface de l'eau (Pression totale = 740 mm de Hg)		Plongée à 1 m de profondeur (Pression totale = 814 mm de Hg)	
		Eau	Début	Fin	Début	Fin
Pressions partielles (en mm de Hg)	O_2	150	150	100	165	100
	N_2	590	590	640	649	714
Pression Totale (en mm de Hg)		740	740	740	814	814

1) Comparer les valeurs données dans ce tableau.
A quels phénomènes peut-on attribuer les évolutions des pressions partielles des 2 gaz de la réserve d'air entre le début et la fin de la plongée ?

Répondre dans le cadre Q ci-dessous page 14

2) Analyser les valeurs données en début de plongée à 1 mètre de profondeur. Comment évoluent la composition et le volume de la réserve d'air sous-élytrale ? Quel phénomène peut compenser cette évolution si la plongée se prolonge ?

Utiliser le cadre R de la page ci-dessous 14

3) Pourquoi l'animal remonte-t-il périodiquement en surface pour reconstituer sa réserve d'air ?

Utiliser le cadre S de la page ci-dessous 14

Cadre Q

Cadre R

Cadre S

AGREGATION DES SCIENCES DE LA VIE - SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS.
Concours externe - Session 2005 - Travaux pratiques de Spécialité B.

Nom _____ **Prénom** _____
(en lettres capitales) (en lettres capitales)

Numéro de salle ☐

III – Reconnaissances raisonnées : dans l'eau et au bord de l'eau.

Echantillon.	Identification (nom vernaculaire et scientifique, position systématique).
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Sources

Schmidt-Nielsen K. Physiologie animale : adaptation et milieux de vie (1998) Dunod
Eckert R. & Randall D. Physiologie animale (1999) De Bœck
Documents A, B et C : remerciements aux Dr Raymond GILLES et Pierre LAURENT Laboratoire de Physiologie animale (Liège – Belgique)

AGREGATION
DE
SCIENCES DE LA VIE
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

CONCOURS EXTERNE 2005

EPREUVES D'ADMISSION

TRAVAUX PRATIQUES D'OPTION :

SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
CANDIDATS DU SECTEUR C

Durée totale : 6 heures

Date : samedi 11 juin 2005 **SALLE : _____**

NOM : _____ PRENOM : _____

Ce livret contient 24 pages de texte et de figures, une planche A3 correspondant à un extrait de carte géologique et une planche A4 correspondant à la légende de cette carte.

Répondez directement sur les feuilles dans les espaces prévus à cet effet.
Même en cas de non réponse, rendez la totalité de vos feuilles en indiquant vos nom, prénom et numéro de salle en tête de chaque nouvelle page.

L'épreuve est constituée de quatre parties :

► **Une épreuve portant sur la réalisation d'une coupe géologique**
barème 16/60 - durée conseillée : 2 h

► **Une épreuve de pétrologie**
barème 14/60 - durée conseillée : 1 h, **dont 20 min maximum de durée d'observation.**

► **Une épreuve de sédimentologie, micropaléontologie et géomorphologie**
barème 15/60 - durée conseillée : 1 h 20 min, **dont 40 min maximum de durée d'observation.**

► **Une épreuve de tectonique**
barème 15/60 - durée conseillée : 1 h 40 min

AVANT DE RENDRE VOTRE COPIE, VERIFIEZ QUE VOUS AVEZ BIEN INDIQUE VOS NOM, PRENOM ET NUMERO DE SALLE EN TETE DE CHAQUE PAGE.

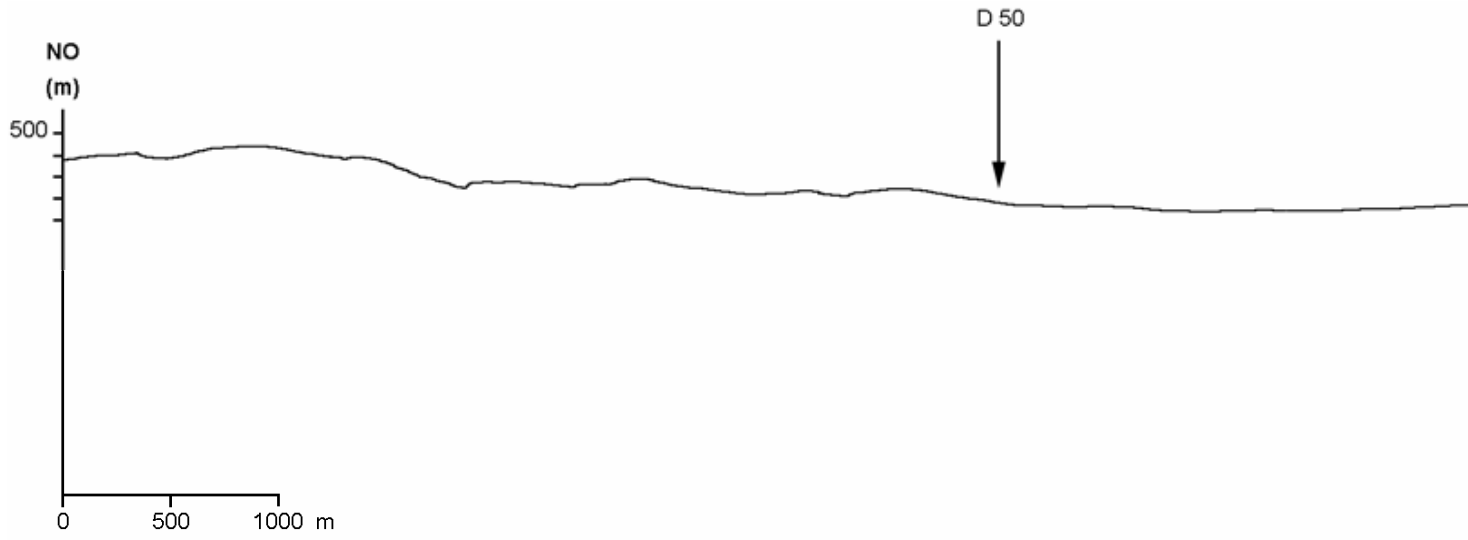
NOM :	PRENOM :

Session 2005 **Epreuve portant sur la réalisa**

Durée conseillé

L'épreuve porte sur la carte de Draguignan à 1/50 000 (carte et légende jo

Question : A l'aide du profil topographique fourni ci-dessous, réalisez la coupe
L'équidistance des courbes est de 10 mètres.



Extrait de la carte de Draguignan à 1 / 50 000

Extrait de la légende de Draguignan à 1 / 50 000

TERRAINS SEDIMENTAIRES

E
Eboulis

U
Tufs

Fz FzU Fy
Fz Alluvions modernes
Fy Alluvions anciennes
FzU Alluvions tufacées

m2a m2b m2c m2
Vindobonien
m2a Argiles, marnes
m2b Calcaires, travertins
m2c Conglomérats, marnes à galets

e3
Sparnacien
Sables bleutés

e3-1-C8
Sparnacien à Danien
Argiles rouges à intercalations de brèches et de calcaires lacustres

C8
Danien

C7
Maestrichtien (Bégudien)

C6b
Campanien supérieur (Fuvelien)

C6a C6a-5b C5b-3
C6a Campanien inférieur (Valdonien)
C5b-3 Santonien - Turonien
C6a-5b Brèche des Lambès

C1
Albien

n6
Aptien

Bauxite

n5-1-j9
Berriasien - Portlandien
Calcaires marmoréens

Zones dolomitisées dans le Jurassique

jD j2b j2a-1b
jD Jurassique dolomitique
j2b Bathonien supérieur calcaire
Intercalations marneuses (a)
j2a-1b Bathonien inférieur et Bajocien supérieur calcaréo-marneux

j1a-1b-5-4
Bajocien à Domérien
Calcaires à silex

I2
Hettangien

I1 I1b I1a
I1 Rhétien
I1b Calcaire du Rhétien supérieur
I1a Rhétien inférieur

t3
Keuper

t2c
Muschelkalk supérieur dolomitique

t2b
Muschelkalk calcaire

t2a
Muschelkalk inférieur dolomitique

t1
Grès bigarré

r
Permien

Gîtes fossilifères

Pendages avec valeur en degrés

Couches verticales

Couches horizontales

Dolines, Poljes

1 2 3 4
1 – Contour géologique
2 – Contour géologique intercalaire
3 – Faille ou chevauchement visible
4 – Faille ou chevauchement masqué

Sondages

Dolomie pour produits réfractaires
Minerai de fer
Bouche de carrière souterraine
Carrière à ciel ouvert
Bauxite
Matériaux de construction
Matériaux d'empierrement
Briqueterie
Glaise, Argile sableuses
Sables
Gypse
Four à plâtre
Brèches

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Session 2005 Barème 14/60

Epreuve de pétrologie

*Durée conseillée : 1 h dont **20 min maximum au poste d'observation***

Le document 1A page suivante, montre un xénolithe prélevé en Afrique du Sud à partir duquel on a réalisé la lame mince « λ » mise à votre disposition.

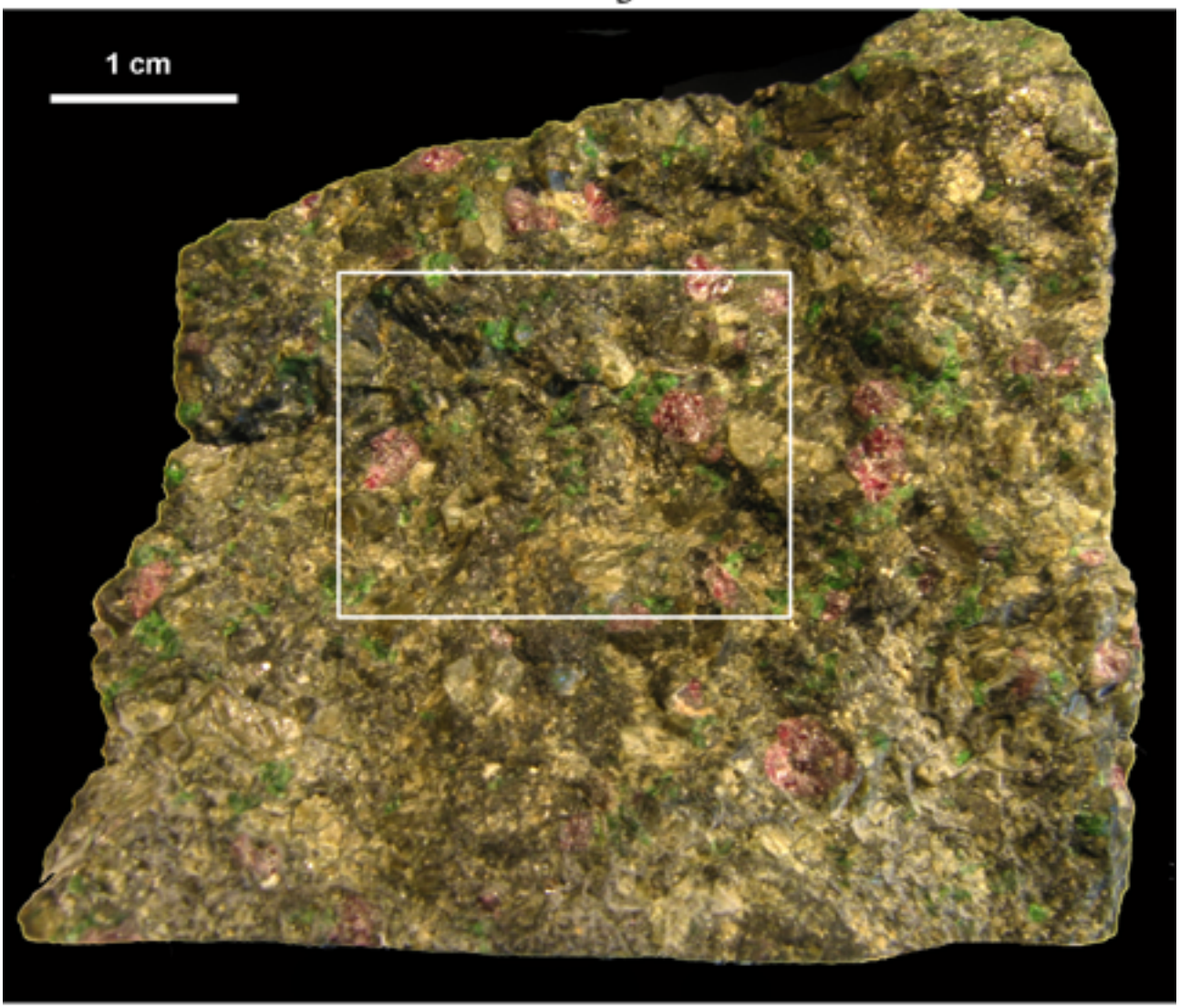
Question 1 : Décrivez la texture, la structure et la minéralogie de cette roche, à l'aide notamment d'un dessin clairement annoté. Vous utiliserez pour cela les deux cadres ci-dessous.

Description

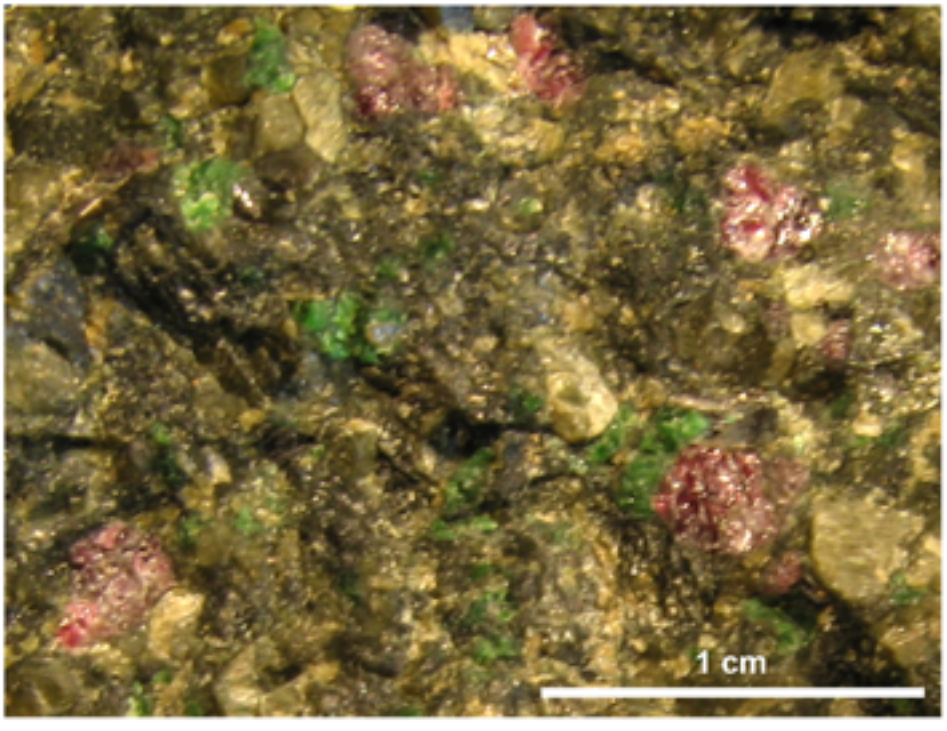
Répondre dans ce cadre uniquement

Dessin

Répondre dans ce cadre uniquement



document 1A : Xénolithe prélevé en Afrique du Sud. La zone encadrée correspond au document 1B.



document 1B : Agrandissement d'une partie du document 1A (cadre blanc)

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Question 2 : Proposez une origine possible pour cette roche en justifiant vos propos.

Répondre dans ce cadre uniquement

Question 3 : Les teneurs en Cérium et Lutétium de cette roche, normalisées aux chondrites sont respectivement : 5,7 et 0,70.

Calculez, pour ces deux éléments, la concentration normalisée aux chondrites des liquides obtenus par fusion modale à l'équilibre de cette roche pour des taux de fusion de 1 %, 5 %, 15 %, 30 %. Vous reporterez les valeurs obtenues dans le tableau 1 ci-dessous.

Rappel : Lors d'une fusion à l'équilibre la concentration du liquide en un élément x noté C_x s'écrit :

$$C_x = \frac{C_0}{D_x(1-F) + F}$$

Dans cette formule :
- F est la fraction de liquide formé.
- C_0 est la concentration initiale de la roche fondant.
- D_x est le coefficient de partage effectif roche / liquide.

Ici on prendra : $D_{Ce} = 0{,}016$ et $D_{Lu} = 0{,}635$.

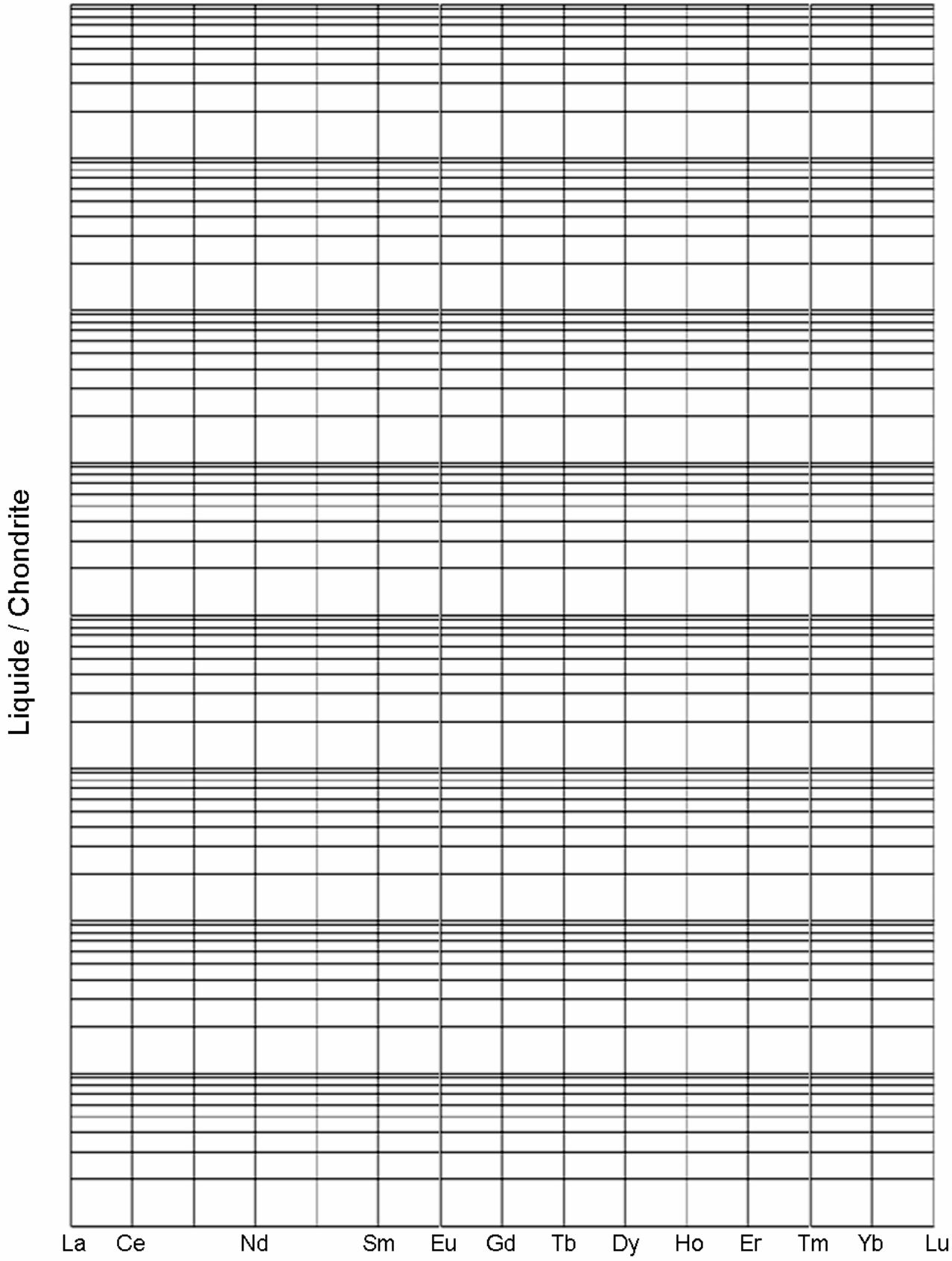
Répondre à la question 3 dans le tableau 1 uniquement.

	1%	5%	15%	30%
Ce				
Lu				

Tableau 1 : Concentrations normalisées aux chondrites en fonction du taux de fusion.

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Question 4 : À partir des résultats mentionnés dans le tableau 1, tracez approximativement les spectres des Terres Rares normalisés aux chondrites pour les différents taux de fusion dans le document 2 ci-dessous.



document 2

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Question 5 : Justifiez l'allure générale des spectres tracés page précédente sur la base de la minéralogie de la roche et des propriétés géochimiques des Terres Rares.

Répondre dans ce cadre uniquement

Question 6 : A l'aide vos observations pétrographiques, justifiez la présence ou non d'une anomalie en Europium dans les liquides formés.

Répondre dans ce cadre uniquement

Question 7 : Est-il raisonnable de considérer une fusion modale à l'équilibre jusqu'à 30% de taux de fusion ? Justifiez votre réponse.

Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Session 2005 Barème 15/60

Epreuve de sédimentologie, micropaléontologie et géomorphologie

Durée conseillée : 1 h 20 min ***dont 40 min maximum au poste d'observation***

Cet exercice porte sur l'étude de deux lames minces « 1 » et « 2 » prélevées au Nord de Châtillon-en-Diois. Les localisations des deux échantillons ayant permis de réaliser ces préparations microscopiques ont été mentionnées sur l'extrait de la carte géologique de Mens à 1 / 50 000 accompagné d'une partie de sa légende (pages suivantes).

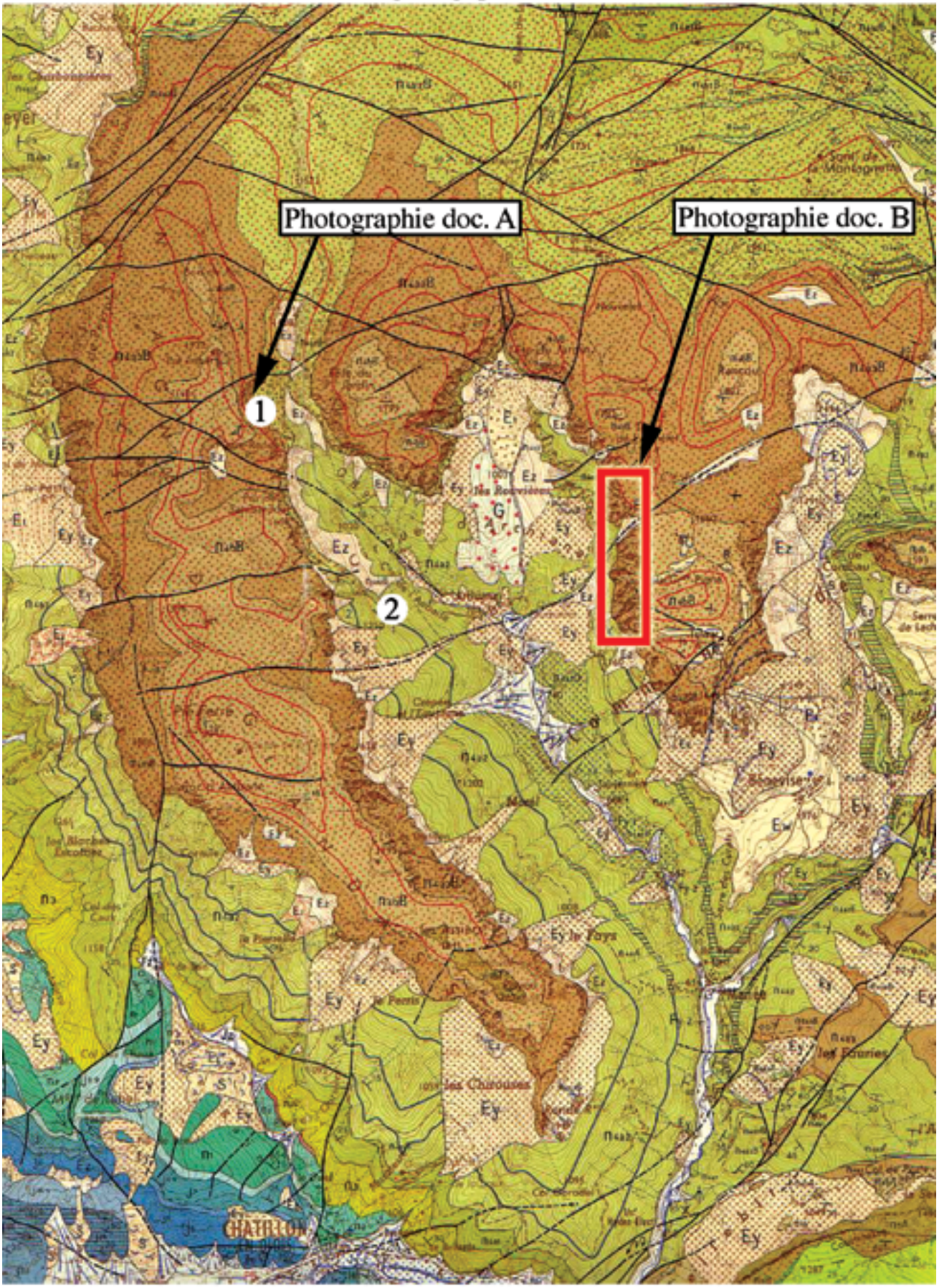
Un affleurement (document A) et un paysage de cette région (document B) faisant partie de l'étude ont également été localisés sur l'extrait de carte.

Remarque : les questions 1, 2 et 3 nécessitent l'observation des lames minces « 1 » et « 2 ».

Question 1 : Définissez la texture des lames minces « 1 » et « 2 » dans le cadre ci-dessous.

Répondre dans ce cadre uniquement

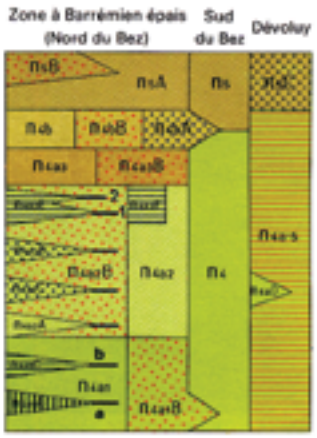
Extrait de la carte géologique de Mens à 1 / 50 000



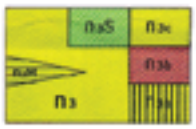
1 et 2 : localisations des échantillons utilisés pour la réalisation des lames à étudier. Cadre rouge : voir doc. B.

Extrait de la légende de la carte géologique de Mens à 1 / 50 000

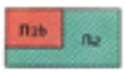
Barrémmien



n₅ – Bédoulien
Calcaires argileux beiges à silex
n₅A – Calcaires beiges, massifs, à gros silex
n₅B – Calcaires bioclastiques massifs
n₅C – Calcaires argileux des Amayères
n₄ – Barrémien
Calcaires argileux et schistes gris
n₄b – Barrémien supérieur
Calcaires argileux beiges, parfois à silex
n₄bA – Marnes de la Plainie, calcaires argileux et marnes de la "vire à *Heteroceras* auct.
n₄bB – Calcaires bioclastiques
n₄a₂ – Barrémien inférieur (partie supérieure)
Calcaires argileux et à petits silex
n₄a₂B – Calcaires bioclastiques lités ou massifs du plateau de Glandasse
n₄a₂₁ – Barrémien inférieur (partie moyenne)
Calcaires argileux gris
n₄a₂₁A – Marnes du Pré de la Font
n₄a₂₁B – Calcaires bioclastiques lités ou massifs
n₄a₂₁C – Marnes inférieures de la Fontaine Graillère
n₄a₂₁D – Marnes de la Fontaine Graillère
n₄a₂₁E – Marnes de la Fontaine Colombette (2 niveaux)
n₄a₂₁F – Marnes du Col de l'Ainroux
n₄a₁₁ – Barrémien inférieur (partie inférieure)
Calcaires argileux gris
n₄a₁₁A – Marnes du Col de la Pouterle
n₄a₁₁B – Calcaires bioclastiques massifs
n₄a₁₁C – Marnes du Col du Pré
n₄a₁₁B – Calcaires bioclastiques (faciès "sub-urgonien" du Dévoluy)
n₄a₁D – Calcaires argileux et marnes à Orbitolines
– Trace de quelques bancs repères
– Séries bioclastiques indifférenciées
– Zones marneuses repères



n₃ – Alternances de calcaires gris et de marnes bleues (Hauterivien)
n₃M – Niveau marneux de l'Hauterivien moyen
n₃S – Schistes gris de Chichilianne
n₃c – Calcaires argileux gris et marnes
n₃b – Calcaires lités à gros silex
n₃a – Calcaires argileux roux et marnes grises



n₂b – Calcaires siliceux roux en plaquettes et calcaires roux à silex
n₂ – Marnes gris bleuté jaunissantes (Valanginien)

n₁ – Calcaires argileux beiges et marnes grises (Berriasien)
n₁ₓ – Marnes graveleuses et calcaires bioclastiques avec des phénomènes de glissements synsédimentaires

Jurassique supérieur (Malm)

jₛ₋₉ – Calcaires lithographiques, calcaires à silex, brèches intraformationnelles (Tithonique indifférencié)
jₛc – Calcaires lithographiques blancs
jₛ – Calcaires ondulés et à silex; brèches et conglomérats (Kimméridgien supérieur)

Calcaires beiges en petits bancs et marnes (Kimméridgien inférieur)

Calcaires sublithographiques bruns, en gros bancs ("Séquanien" – Oxfordien terminal)

Calcaires argileux à patine rousse ("niveau à ciment")

j₃₄ – "Terres noires" indifférenciées du Trièves (Callovien et Oxfordien)
j₃c₋₄ "Terres noires" supérieures; schistes noirs (Callovien supérieur et Oxfordien inférieur)
j₃b – Calcschistes et calcaires brun-noir en plaquettes (Callovien moyen)
j₃bA – Niveaux calcaires à Spongiaires
j₃ₐ – Marnes schisteuses brunes (Callovien inférieur)

Dogger

j₂₋₂ – Dogger de la bordure du dôme de la Mure calcschistes noirs et calcaires spathiques noirs
j₂ – Calcschistes noirs à patine rousse et bancs plus calcaires au sommet (Bathonien)

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Question 2 : Pour chacune des deux lames proposées :

a. Représentez et placez dans la classification systématique les microfossiles observés.
b. Précisez s'il y a lieu, pour chacun des microfossiles, leur(s) intérêt(s) biostratigraphiques et environnementaux.

Lame 1 :

Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Lame 2

Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Question 3 : Décrivez les étapes de la diagenèse visibles dans l'échantillon 1.

Répondre dans ce cadre uniquement

Le document A ci-dessous est un affleurement localisé sur la page 9.

document A

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Question 4 : Décrivez, nommez et schématisez les structures sédimentaires observées sur le document A.

Répondre dans ce cadre uniquement

Question 5 : Quel(s) intérêt(s) présente(nt) ces structures sédimentaires ?

Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Question 6 : À l'aide des réponses précédentes et des documents fournis, schématisez et annotez le paléoenvironnement au Barrémien dans la zone étudiée.

Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Le document B ci-dessous est un paysage localisé sur la page 9.

document B

Question 7 : Décrivez et envisagez les processus ayant conduit au paysage observé sur le document B.

Répondre dans ce cadre uniquement

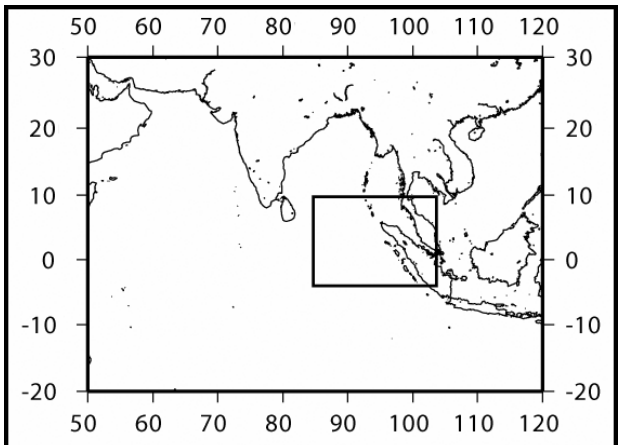
NOM :	PRENOM :	SALLE :

Session 2005 Barème 15/60

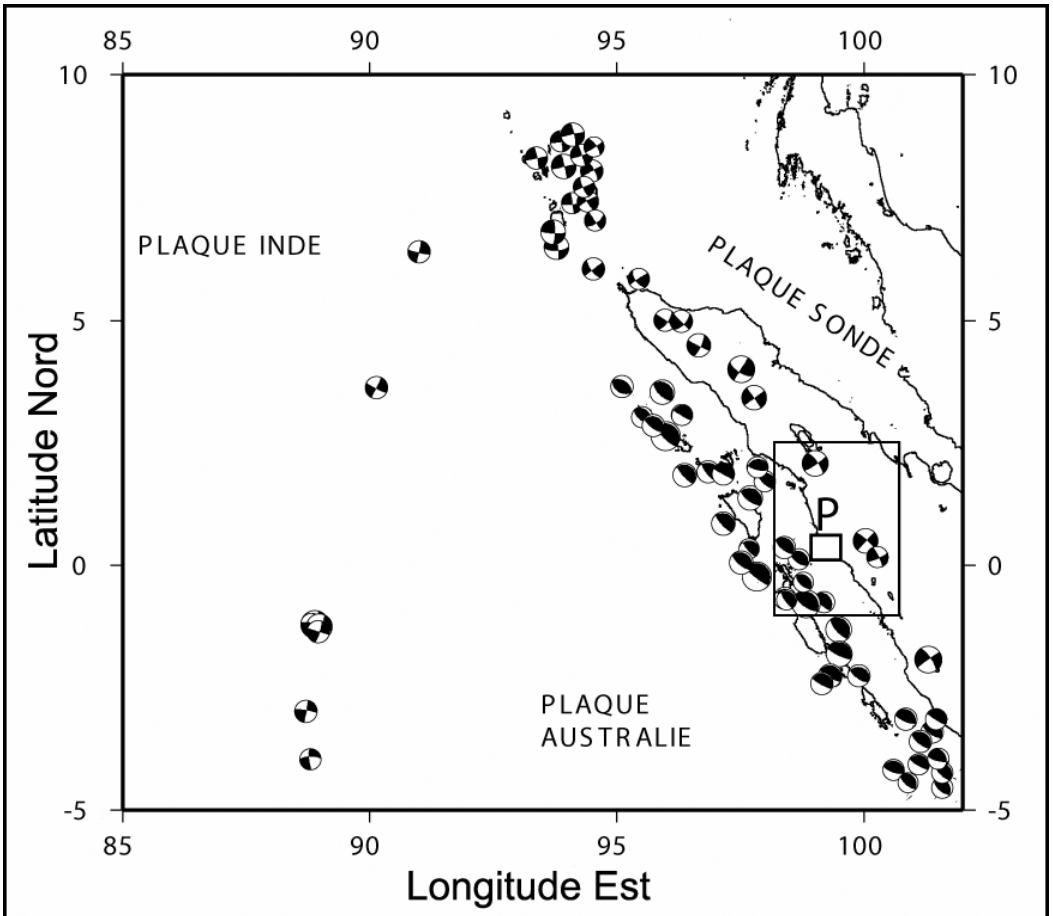
Epreuve de tectonique

Durée conseillée : 1 h 40 min

Cet exercice porte sur la région de Sumatra (Indonésie). Le document 1 ci-contre précise la localisation de la zone présentée dans les documents 2 et 3.



document 1 : Le cadre précise la zone faisant l'objet de l'étude



document 2 : Mécanismes au foyer de la région de Sumatra.
Le point P se rapporte à la question 6.
La zone encadrée se rapporte aux questions 5 et 7.

NOM :	PRENOM :	SALLE :

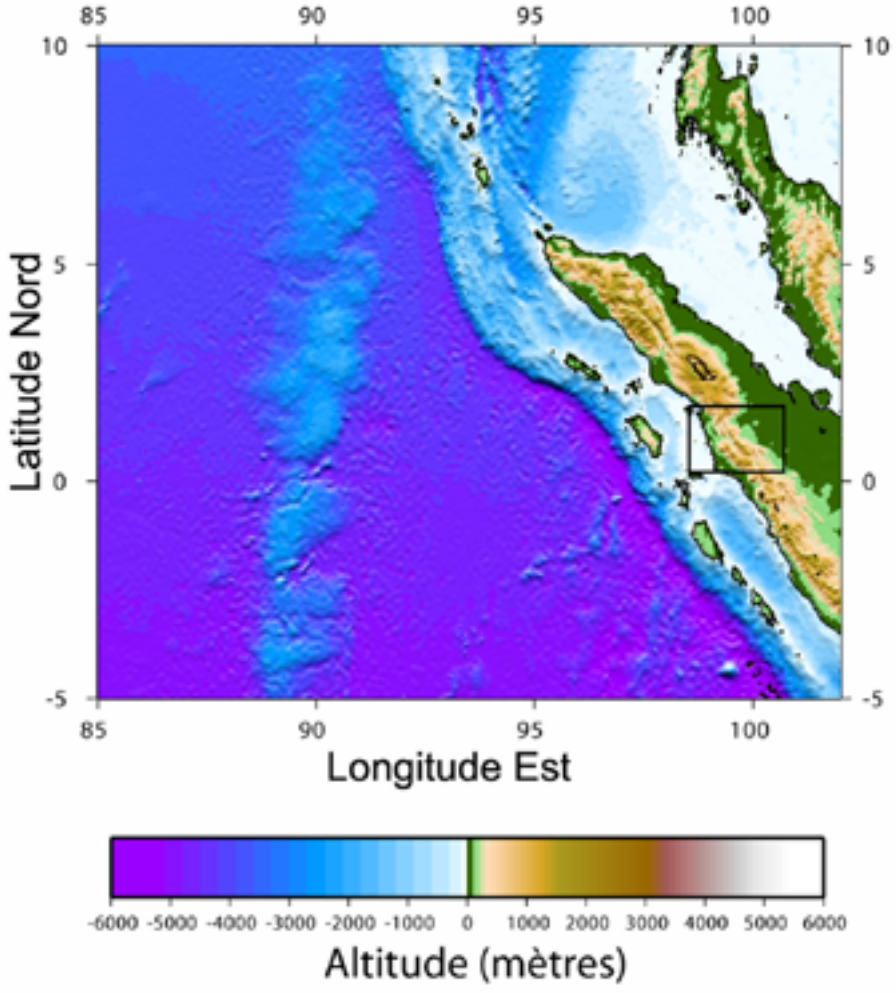
Question 1 : Décrivez les différents types de mécanisme au foyer visibles sur le document 2 et commentez leur répartition.

Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Question 2 : A l'aide du premier calque fourni, indiquez sur le document 3 (ci-dessous) lorsque cela est possible, les failles, les mouvements qui les animent grâce aux mécanismes au foyer (document 2). Vous utiliserez pour cela les symboles conventionnels.

Réponse sur le calque numéro 1
(Bien indiquer son nom, son prénom et le numéro de la salle sur le calque)



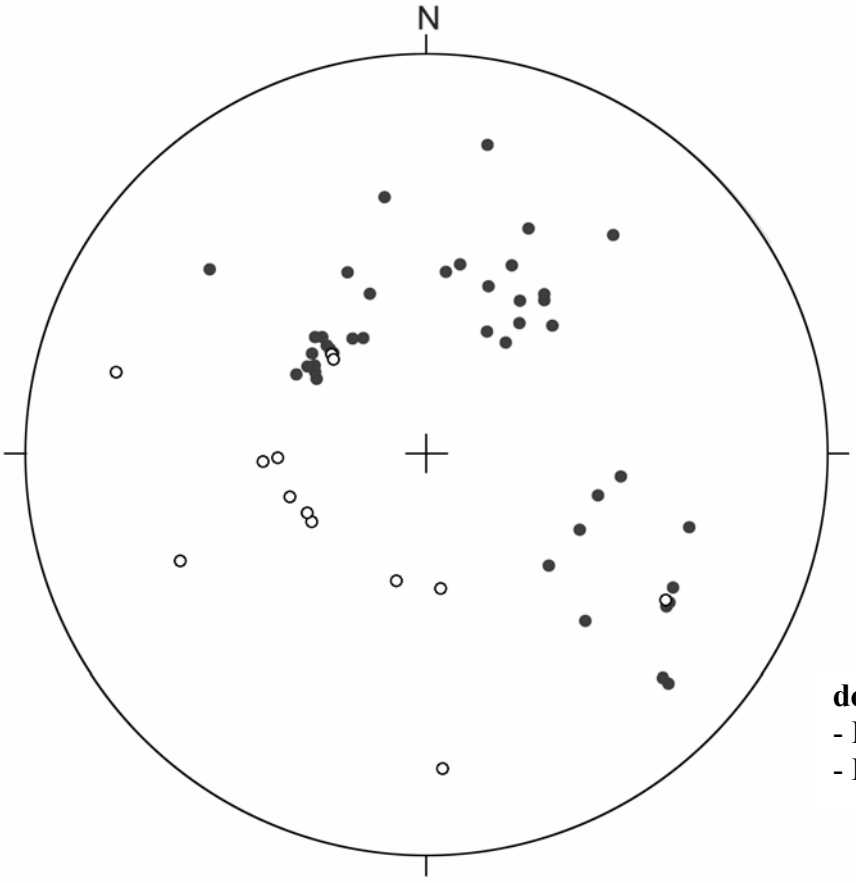
document 3 : Bathymétrie et topographie dans la région de Sumatra.
La zone encadrée situe le document 5.

Question 3 : Pour chaque type de mécanisme au foyer observé et utilisé à la question précédente, indiquez, en vous justifiant, les critères qui vous permettent de déterminer le plan de faille le plus probable.

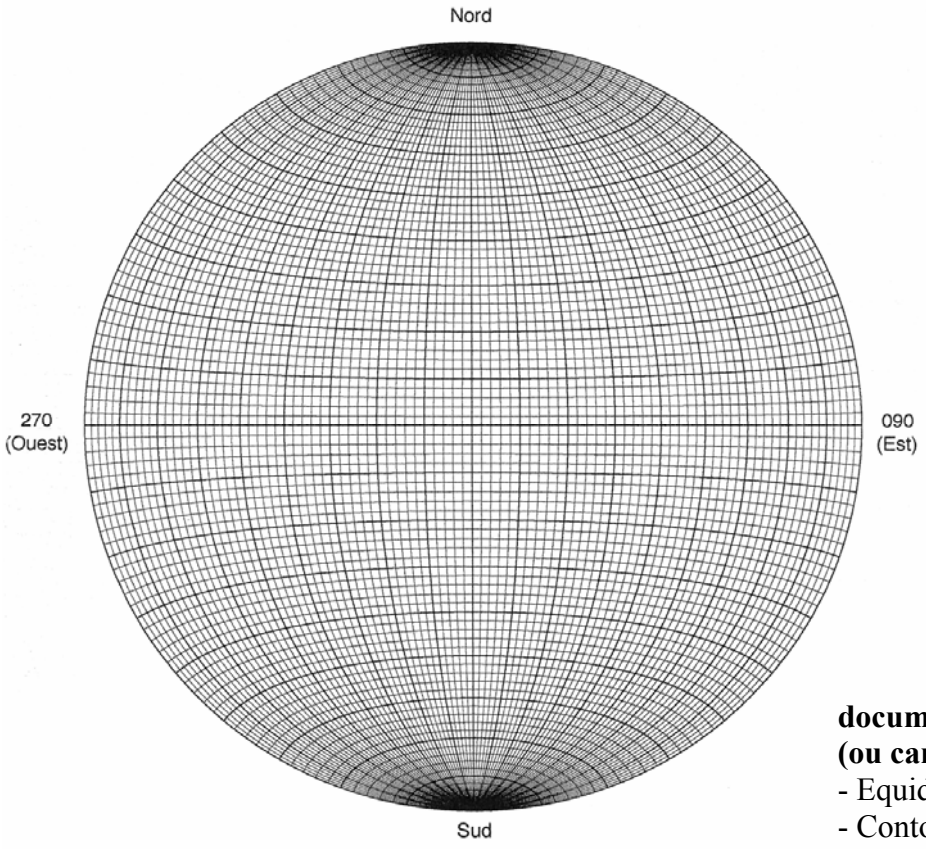
Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Question 4 : le document 4A ci-dessous précise les premiers mouvements du séisme de Sumatra du 26 décembre 2004 enregistrés à différentes stations. A l'aide du canevas de Schmidt (document 4B) et du calque fourni, déterminez les deux plans (de faille et auxiliaire) correspondant au mécanisme au foyer de ce séisme.



document 4A :
- En noir polarité positive
- En blanc polarité négative



document 4B : Stéréogramme (ou canevas) de Schmidt
- Equidistance des contours : 2°
- Contours en gras tous les 10°

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Question 5 : Déterminez approximativement la direction de σ_1 dans la zone encadrée sur le document 2.

Répondre dans ce cadre uniquement

Question 6 : On donne les mouvements relatifs des plaques Sonde / Inde et Inde / Australie (tableau 1 ci-dessous) au point P mentionné dans le document 2.

Couple de plaques	Azimuth du mouvement	Vitesse relative
Sonde / Inde	N201°E	3,95 cm / an
Inde / Australie	N168°E	2,15 cm / an

Tableau 1

Construisez le triangle des vitesses correspondant et déterminez graphiquement le mouvement relatif Australie / Sonde.

Répondre dans ce cadre uniquement

Question 7 : Comment expliquez-vous les déformations observées dans l'encadré du document 2 ?

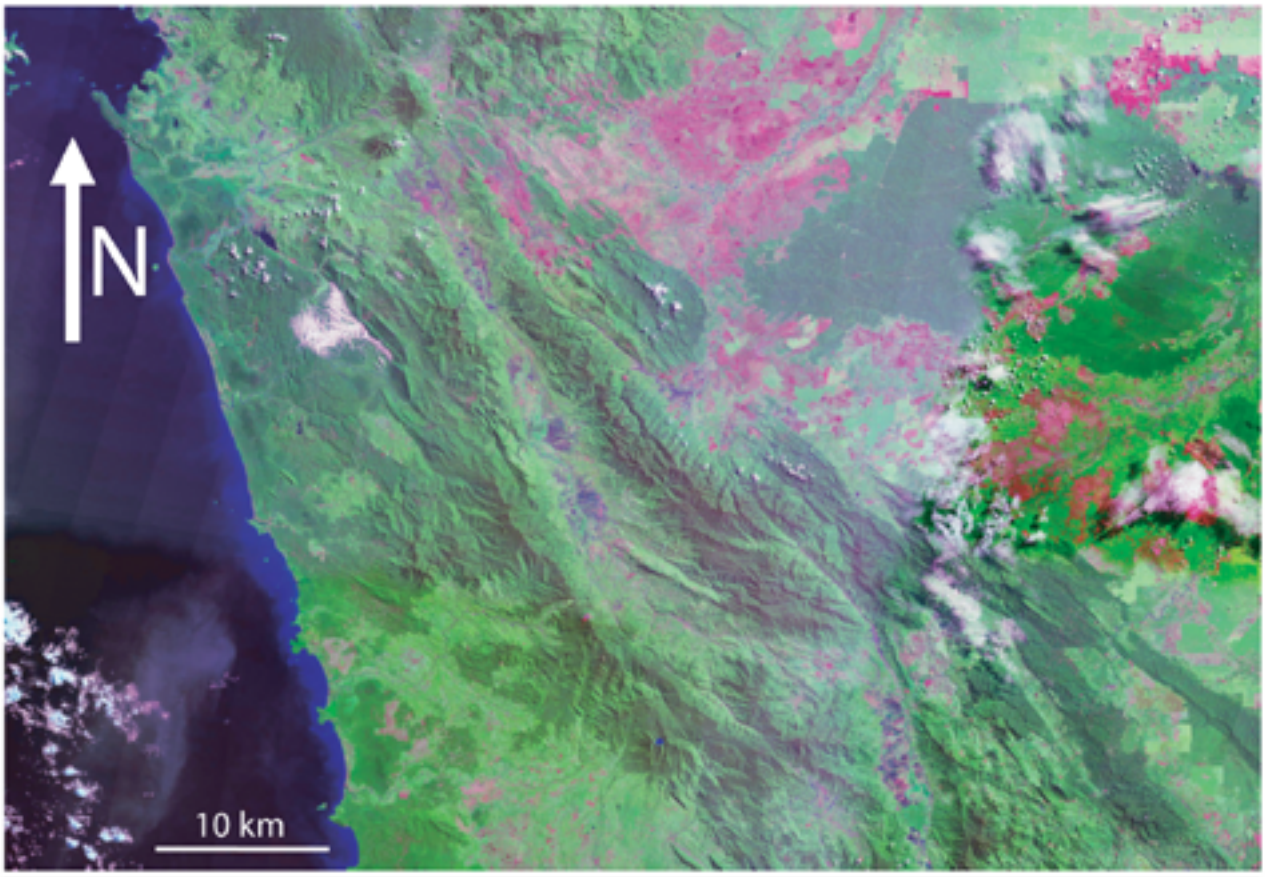
Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :	PRENOM :	SALLE :

Le document 5 (ci-dessous) est une image LANDSAT localisée dans le document 3.

Question 8 : Dans le cadre situé sous l'image, indiquez les structures actives, précisez leur géométrie, leur dynamique en utilisant le code conventionnel de représentation.

document 5



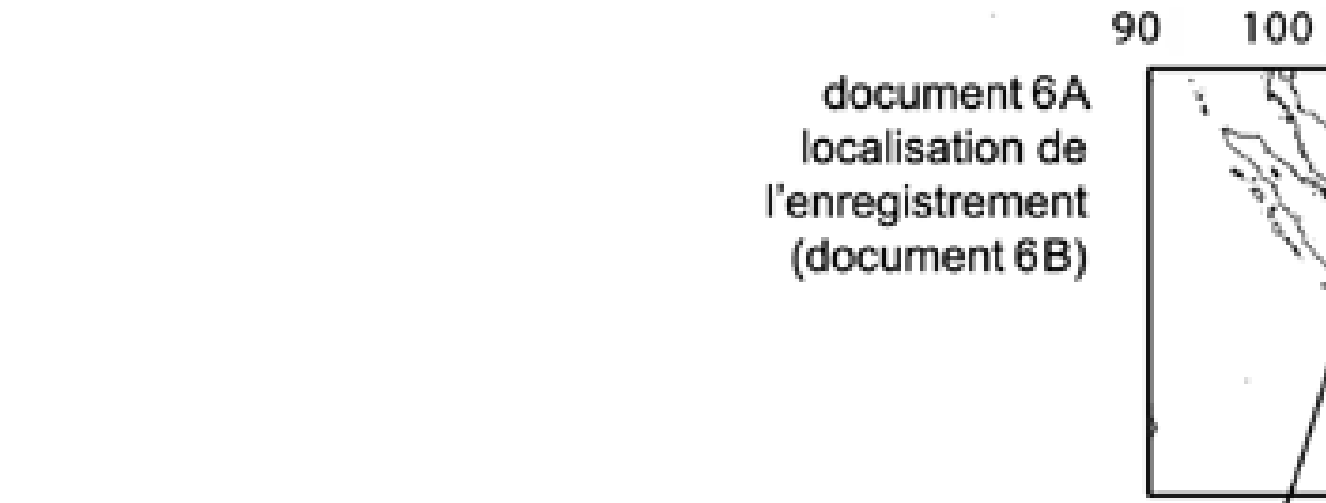
NOM :	PRENOM :	SALLE :

Question 9 : À l'aide du troisième calque fourni, interprétez le profil sismique (document 6B page suivante) localisé sur le document 6A.

Réponse sur le calque numéro 3
(Bien indiquer son nom, son prénom et le numéro de la salle sur le calque)

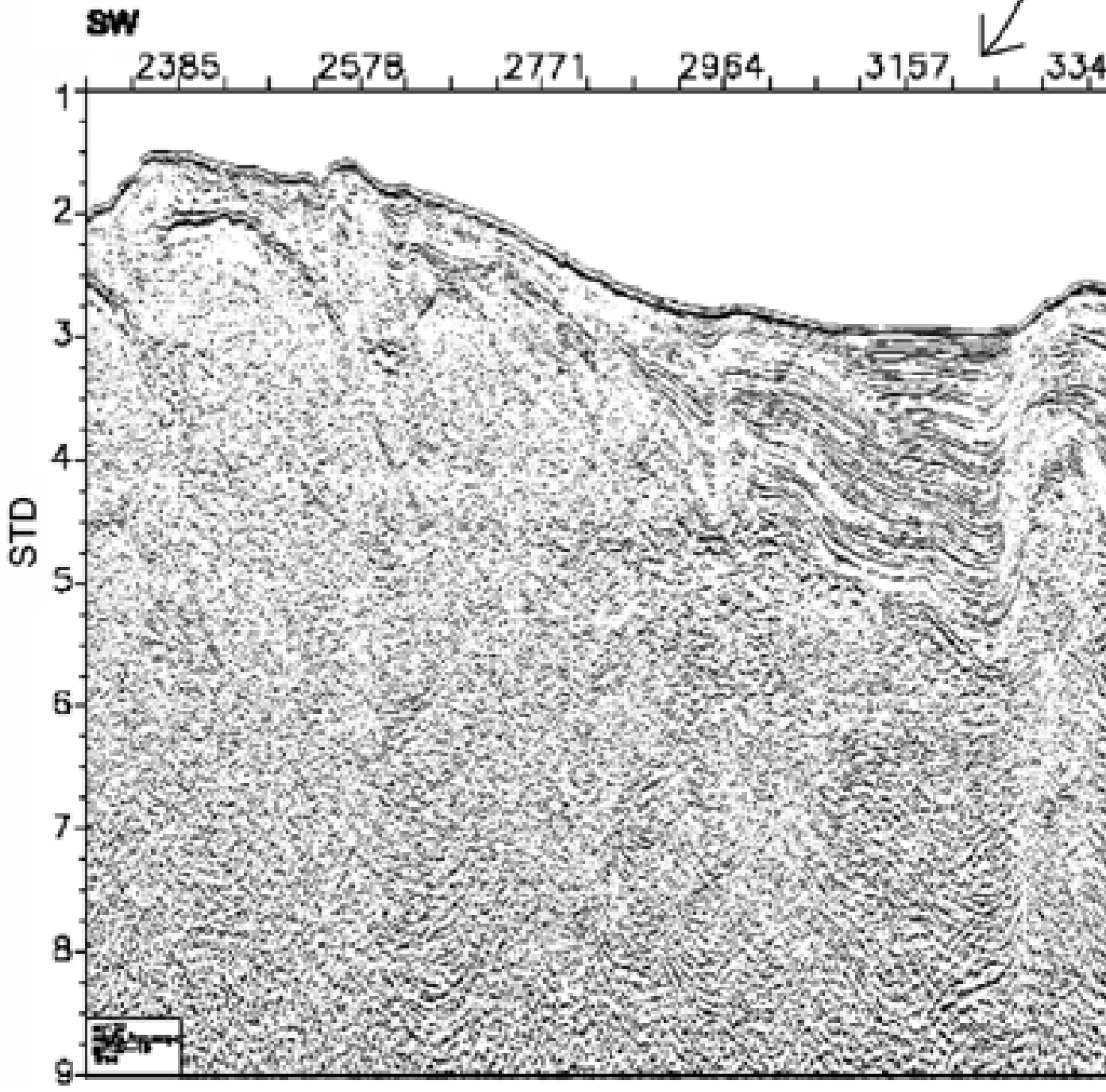
Question 10 : Quelle est la structure responsable de la topographie visible à l'aplomb du point de tir n° 3349 ? Justifiez vos propos.

Répondre dans ce cadre uniquement



document 6A
localisation de
l'enregistrement
(document 6B)

document 6B : profil sismique
STD : seconde temps double



6. COMMENTAIRES DES EPREUVES ORALES

6.1 Aspect général et commentaires du jury

6.2 Liste des leçons.

6.1 ASPECT GENERAL ET COMMENTAIRES DU JURY

6.1.1 Epreuve orale portant sur les programmes des spécialités

L'épreuve orale de spécialité nécessite un certain nombre de qualités pour utiliser à bon escient les quatre heures de préparation. Le candidat doit avoir des connaissances solides et générales pour appréhender correctement le sujet. L'utilisation des ouvrages ne doit venir qu'ensuite, pour préciser et illustrer. Il doit d'abord prendre la mesure du sujet : le cerner, intégrer les documents fournis après les avoir analysés et choisir des illustrations et des expérimentations complémentaires. Toutes ces étapes sont prises en compte dans la notation. Le jury est tout à fait conscient que cinquante minutes est un temps d'exposé limité. Aussi apprécie-t-il que le candidat aborde les divers aspects du sujet sans être exhaustif, mais sans négliger pour autant les notions essentielles.
L'exposé doit être une démonstration répondant aux questions clairement posées dans l'introduction. Les documents fournis avec le sujet et ceux apportés par le candidat doivent être analysés (et pas seulement évoqués) dans le cadre du sujet. Ils constituent des arguments à l'appui des notions essentielles.
La démarche, rigoureuse et critique, doit commencer par l'observation et la description d'objets, d'êtres vivants et de faits expérimentaux. Bon nombre de candidats n'utilisent pas du tout le matériel frais qui leur est fourni ; l'attente du jury au contraire est une identification raisonnée de ce matériel, puis une exploitation en termes d'observations à l'aide de loupe binoculaire ou la réalisation de coupes permettant la mise en œuvre de colorations ou d'observations microscopiques. Le jury regrette également que l'utilisation des documents par le candidat se résume souvent à un simple commentaire, visant d'avantage à une banale lecture pour illustrer ses propos plutôt qu'à démontrer celui-ci. L'exploitation des documents s'accompagne ainsi trop rarement d'un véritable travail sur celui-ci, ce qui traduirait sa réelle appropriation : traitement de données, construction d'une courbe, réalisation d'une coupe, d'un schéma d'interprétation, etc. Les généralisations et les modèles ne doivent intervenir qu'ensuite. Trop de candidats se contentent de ce seul dernier aspect. Au cours de l'exposé, la lecture systématique de notes reflète :
- un manque d'aisance face à un public, ce qui est toujours préjudiciable dans l'évaluation d'un futur professeur ;
- le recopiage de la réflexion d'auteurs, écrite souvent dans un autre contexte que celui de la leçon, ce qui montre une incapacité à intégrer rapidement de nouveaux concepts, une incapacité à prendre du recul et à mobiliser ses connaissances et un manque de sens critique.

L'entretien permet d'évaluer différentes qualités chez le candidat. Dans un premier temps, les questions ont pour but de faire réfléchir le candidat sur l'exposé qu'il vient de présenter afin qu'il découvre les éventuelles erreurs de démarche qu'il a pu commettre et qu'il identifie les aspects hors-sujet et/ou non abordés. Dans un second temps, l'interrogation vise à évaluer les connaissances du candidat dans les autres domaines du secteur. La forme peut être diverse, avec des questions très générales et très ouvertes afin de tester les connaissances de base du candidat et sa capacité à construire des réponses argumentées, des questions très précises pour amener le candidat a élaborer un raisonnement lui permettant de découvrir une notion ou de faire émerger des connaissances non mobilisées dans un premier temps.
Nous terminons par des remarques sur la forme. La gestion du temps est globalement correcte. La qualité des documents présentés au rétroprojecteur se dégrade. Il conviendrait également que les candidats vérifient pendant le temps de préparation les conditions de projection (cadrage du document, lumière de la salle, etc.). Dans beaucoup de leçons, le tableau ne sert généralement qu'à écrire le plan. L'EXAO est trop souvent utilisé pour montrer des résultats enregistrés pendant la préparation de la leçon et peu de candidats tentent une mesure devant le jury. Si l'on conçoit que certains documents puissent être apportés en montrant des illustrations d'ouvrages, il n'est pas

acceptable de se servir d'un livre pour montrer des schémas qui auraient pu être facilement reproduits sur un transparent ou mieux au tableau. A cette occasion, le jury manifeste son étonnement devant le peu de soin apporté parfois à l'usage de livres coûteux : manuels « retournés » pour une manipulation plus aisée, ou même posés sur le plancher de la salle.
Nous renouvelons enfin d'anciennes remarques qui sont hélas toujours d'actualité sur la qualité de l'expression orale et écrite : il est difficilement acceptable que de futurs enseignants montrent de telles lacunes dans ce domaine et prennent de telles libertés avec l'orthographe et le langage.

6.1.2 Epreuve orale portant sur les programmes de connaissances générales ou sur celui des questions scientifiques d'actualité

Le but de cette épreuve orale de contre-options est de vérifier que le candidat n'est pas uniquement un spécialiste, mais qu'il possède également une culture scientifique acceptable en SV-STU, et qu'il est capable de réfléchir sur des problèmes qu'il ne maîtrise pas nécessairement. En effet, outre les connaissances scientifiques attendues au concours de l'agrégation, le jury prête une grande attention à la capacité de réflexion dont font preuve les candidats. L'épreuve orale de contre-options a été modifiée cette année. Tous les candidats biologistes ayant choisi les secteurs A et B en spécialité présentaient un exposé portant sur le programme de connaissances générales du secteur C ; ils étaient interrogés d'abord sur la leçon elle-même, ensuite sur le secteur C en général, puis sur le secteur de biologie de l'autre contre-option (A ou B). Cette modification a été décidée dans un souci d'équité et le jury a systématiquement veillé à mettre les candidats en confiance, sachant qu'il est difficile de terminer une leçon dans un secteur moins bien maîtrisé que la spécialité, puis de répondre à des questions portant sur des points faibles de cette leçon, pour enfin terminer par l'autre contre-option.
Cet exercice oral, qui portait a mis en évidence un fait très étonnant : la grande majorité des candidats ont des lacunes de connaissances parfois stupéfiantes pour un concours comme l'agrégation. Il semblerait que beaucoup d'entre eux ne soient pas suffisamment préparés notamment en géosciences. Lors de nombreuses leçons, les candidats ont en effet montré un manque évident de culture géologique, de capacité à comprendre les termes d'un sujet, et de structurer leur démarche scientifique et pédagogique. Fréquemment, l'entretien suivant l'exposé montrait clairement que cela était dû à une méconnaissance de pans entiers du champ disciplinaire. Paradoxalement, certains faits ponctuels sont connus, même s'ils peuvent appartenir davantage au domaine de spécialité, mais ils sont alors cités hors de leur contexte, sans que le candidat fasse preuve du recul suffisant pour appliquer correctement ces exemples, ou au bon moment.
Il est important de rappeler que citer des équations visiblement incomprises (et souvent non équilibrées), ou des notions que l'on espère modernes sans les appliquer, sans les utiliser à bon escient, en les présentant comme des dogmes, est un défaut trop souvent observé. Le futur professeur agrégé doit connaître des exemples appuyant ce qu'il avance et à partir desquels il pourra établir un modèle, (et non pas l'inverse), ce qui a été trop fréquemment réalisé par les candidats. Ces derniers ont souvent présenté au jury une théorie, un concept, un modèle, illustrés à l'aide d'exemples parfois mal choisis et mal situés. Un autre défaut remarqué dans de nombreuses leçons est le manque de rigueur des candidats qui se contentent d'approximations sur de nombreux aspects du domaine exploré dans leur exposé et lors des questions pendant l'entretien. Il faut également rappeler que le jury attend de la part des candidats qu'ils soient capables de connaître la géographie de la France, des grandes régions géologiques mondiales, ainsi que les principes de base de la physique, de la chimie et des mathématiques qu'ils utilisent parfois de manière fantaisiste.
Les futurs candidats, se préparant à présenter le concours externe de l'agrégation SV-STU, doivent absolument avoir présent à l'esprit que le jury ne peut admettre un manque flagrant de connaissances en Sciences de la Vie - Sciences de la Terre et de l'Univers. Entre autres erreurs stupéfiantes, le jury a ainsi appris que la Terre se trouve à 54 000 km du soleil, que certains satellites sont placés sur une

orbite située à 800 mètres d'altitude et qu'une membrane a une épaisseur de plusieurs μm . Outre l'aspect révélateur de ces exemples (choisis parmi bien d'autres) quant à la culture scientifique qu'ils soulignent, il faut retenir l'absence cruelle de réflexion qu'ils mettent en relief. Lors de l'entretien suivant la leçon, le jury pose d'abord des questions de base, de façon à ce que le candidat ne soit pas désarçonné ; malheureusement, malgré le niveau parfois très limité de ces questions (première ou terminale scientifique), de nombreux candidats sont restés évasifs, ou n'ont pas su répondre.

En conclusion, le jury a été globalement déçu par le niveau scientifique montré par les candidats lors de cette épreuve. Il rappelle que le candidat doit d'abord faire preuve de connaissances fondamentales solides et souhaite insister sur le fait que tous les secteurs des SV-STU doivent être maîtrisés par les futurs candidats au concours de l'agrégation.

6.2 LISTE DES LEÇONS

6.2.1 Leçons portant sur le programme de spécialité A

(limiter le sujet aux mammifères)
Activation et répression transcriptionnelle chez les eucaryotes
Calcium et vie cellulaire
Cytosquelette et motilité cellulaire
De l'attraction des gamètes à la fécondation chez l'oursin
Diversité des fonctions assurées par les parois artérielles et artériolaires
Endothermie et thermorégulation dans l'espèce humaine
Enzymes et métabolisme
Etudes expérimentales des fermentations
Genèse et contrôle de l'activité des cellules musculaires
Génétique et hérédité des mitochondries et des chloroplastes
La compartimentation cellulaire
La coopération entre les organites cellulaires
La différenciation cellulaire chez les animaux
La gastrulation
La liaison hydrogène
La morphogenèse florale et son contrôle génétique
La mort cellulaire programmée chez les végétaux
La neurotransmission
La paroi des cellules végétales
La paroi végétale et ses différenciations
La rencontre des gamètes : aspects moléculaires et cellulaires
L'adaptation cardiovasculaire à l'effort : étude expérimentale
L'apoptose chez les animaux
L'asymétrie membranaire
L'ATP dans la cellule
Le calcium et la cellule végétale
Le chromosome eucaryote
Le codage de l'information sensorielle
Le coeur humain
Le cycle cellulaire
Le foie
Le glucose

Le maintien de l'intégrité génétique chez les eucaryotes
Le phénotype immunitaire : part du génotype et de l'environnement
Le métabolisme énergétique des levures
Le neurone
Le renouvellement cellulaire
Le sang
Le stress oxydant
Le VIH et le système immunitaire
L'eau et les cellules
Les anticorps
Les ARN
Les aspects mécaniques de la division cellulaire chez les eucaryotes
Les canaux ioniques des cellules excitables
Les cellules se déplacent
Les cellules souches animales
Les diagnostics des maladies héréditaires humaines
Les érythrocytes
Les évènements cellulaires et moléculaires lors de la métamorphose chez les insectes
Les évènements cellulaires et moléculaires lors de la métamorphose chez les amphibiens
Les gènes de développement et l'acquisition des plans d'organisation chez les amphibiens
Les hémoglobines humaines
Les hormones stéroïdes
Les interactions ADN-protéines
Les interactions entre le tabac et le virus de la Mosaïque du tabac
Les liaisons de faible énergie et les biomolécules
Les lipides
Les maladies virales humaines
Les matrices extracellulaires des vertébrés supérieurs
Les messagers gazeux chez les animaux
Les méthodes d'étude des canaux ioniques
Les méthodes d'études des neurones
Les mouvements intracellulaires
Les mutations (l'étude sera limitée aux eucaryotes)
Les nucléotides
Les oncogènes et les gènes suppresseurs de tumeurs
Les parasites du sang humain.
Les phytovirus
Les pigments respiratoires
Les plantes transgéniques
Les points de contrôle et de transition du cycle cellulaire chez les eucaryotes
Les potentiels membranaires du neurone
Les potentiels transmembranaires
Les réactions de défense des plantes contre leurs agents pathogènes
Les reins : des organes aux multiples fonctions
Les relations entre compartiments cellulaires
Les réponses aux stress abiotiques chez les végétaux
Les réponses aux stress biotiques chez les végétaux
Les réserves glucidiques des végétaux
Les variations de la perméabilité membranaire
L'homéostasie glucidique

Membrane plasmique et information
Mitochondries et chloroplastes
Mort cellulaire programmée dans le monde vivant
Mutations et phénotypes
Mutations et phénotypes
Nucléotides et signalisation cellulaire
Photoréception et traitement de l'information par la rétine
Unité et diversité des couplages énergétiques
Vie et survie des parasites intracellulaires

6.2.2 Leçons portant sur le programme de spécialité B

Ajustements de la pression artérielle à l'exercice physique
Alimentation et vie sédentaire chez les animaux
Autotrophie et hétérotrophie au carbone chez les végétaux
Biologie et physiologie des végétaux des milieux salés
Biologie et physiologie des végétaux des milieux secs
Biomasse et productivité dans les écosystèmes
Conséquences de la fécondation chez les angiospermes ; les fruits et les graines
Coopérations fonctionnelles entres organes au cours de la vie des angiospermes
Dispersion et dissémination chez les végétaux
Diversité des modalités de la reproduction chez les embryophytes
Ecophysiologie comparée du têtard et de la grenouille
Endosquelettes et exosquelettes chez les animaux
Facteurs du milieu et morphogenèse
Facteurs du milieu et morphogenèse chez les végétaux
Insectes et milieu aérien
La cavité palléale des mollusques
La céphalisation
La circulation de l'eau dans la plante
La couleur chez tous les êtres vivants (pigments photosynthétiques exclus)
La dissémination : spores, graines et fruits
La diversité des "vers"
La diversité des algues
La diversité des algues
La lumière et les animaux
La lumière et les végétaux (on ne traitera pas des mécanismes de la photosynthèse)
La nutrition des embryons chez les Métazoaires
La parthénogenèse
La pompe cardiaque chez les animaux
La prise alimentaire chez les insectes
La prise de nourriture chez les vertébrés
La protection des gamètes et du gamétophyte chez les embryophytes
La racine : interface avec le sol
La reproduction asexuée chez les végétaux
La reproduction des plantes à fleurs
La respiration chez les Arthropodes
La respiration chez les végétaux
La respiration pulmonaire chez les vertébrés
La spéciation

La structure de soutien chez les animaux
Ajustements de la pression artérielle à l'exercice physique
La vie coloniale
La vie dans les dunes
La vie dans un étang
La vie de la feuille
La vie de l'arbre
La vie fixée
La vie parasitaire des eucaryotes
La vie planctonique
La vie sociale des insectes
La vie symbiotique chez les animaux
L'activité cardiaque dans l'organisme humain
L'apport de dioxygène au tissu musculaire lors de l'effort physique chez l'homme
L'assimilation photosynthétique du carbone, de la feuille au couvert végétal
Le bilan hydrique chez les animaux terrestres
Le blé : biologie, physiologie, génomes et évolution
Le bois et son importance dans la vie de l'arbre
Le calcium dans l'organisme humain
Le contrôle de la métamorphose chez les insectes
Le maïs : biologie, physiologie, génomes et évolution
Le parasitisme : modalités et évolution
Le polymorphisme génétique et son maintien
Le port des angiospermes
Le port des végétaux
Le tégument des insectes
L'écosystème forestier
L'écosystème récifal
L'équilibre hydrique chez les végétaux terrestres
L'équilibre hydro-électrolytique des Métazoaires en relation avec leur milieu de vie
Les animaux et la mauvaise saison
Les appendices des arthropodes
Les bourgeons dans la vie de la plante
Les branchies
Les corrélations entre organes chez les angiospermes
Les échanges gazeux chez les végétaux
Les écosystèmes eutrophisés
Les hémoglobines
Les hormones du développement chez les insectes
Les innovations dans la lignée verte en liaison avec la colonisation du milieu aérien
Les interactions plantes/micro-organismes non viraux
Les légumineuses et leur biologie
Les lichens
Les liquides circulants chez les animaux
Les mécanismes photosynthétiques de type C4 et CAM et leur intérêt écologique
Les micro-organismes et le cycle de l'Azote
Les micro-organismes et le retour du carbone à l'état minéral
Les mimétismes
Les modes trophiques embryonnaires
Les organismes aquatiques : les mollusques

Les organismes face au froid
Les plans d'organisation des vertébrés
Les principes d'une classification phylogénétique
Les réactions de l'Homme face aux variations de la température ambiante
Les relations insectes/végétaux
Les relations sources/puits chez les végétaux terrestres
Les réponses des végétaux à la sécheresse
Les réserves chez les végétaux
Les réserves de l'oeuf
Les réserves des animaux
Le rein : organe de l'équilibre hydrominéral (mammifères)
Les rôles des photorécepteurs dans la vie des végétaux
Les rôles des vaisseaux sanguins
Les sèves et leur circulation
Les stomates : interface avec l'environnement
Les surfaces d'échanges chez les végétaux terrestres
Les surfaces d'échanges gazeux en milieu aérien chez les animaux
Les symbioses micro-organismes/angiospermes
Les tropismes
Les végétaux et les variations de température
Les végétaux face aux contraintes biotiques
L'état larvaire
L'évolution conjointe des appareils circulatoires et respiratoires chez les vertébrés
L'importance de la vie ralentie chez les végétaux
L'importance des hormones dans l'homéostasie
L'origine endosymbiotique de la cellule eucaryote
L'oxygène dans la vie des végétaux
Maladies bactériennes et virales chez l'homme
Modes de reproduction et cycles de développement chez les animaux
Nutrition azotée et gestion de l'azote chez les végétaux terrestres
Organisation fonctionnelle de l'appareil circulatoire (mammifères)
Photoréception et photoperception chez les végétaux
Photosynthèse et lumière chez les végétaux
Pollen et pollinisation
Relations interspécifiques et co-évolution
Relations respiration-circulation
Reproduction et milieu de vie chez les embryophytes
Respiration et milieu de vie
Sols et végétations
Transferts de matière et d'énergie dans les écosystèmes
Unité et diversité des organes de réserves chez les végétaux

6.2.3 Leçons portant sur le programme de spécialité C

Analyse de la carte de l'Afrique de l'Est au 1/5000000
Anomalies géophysiques et connaissance du globe
Application tectoniques de la géodésie (terrestre et satellitaire)
Apports des forages et des études sismiques à la connaissance de la croûte océanique
Cadre structural de l'hydrogéologie
Changements climatiques et cycle de l'eau

Chimie et minéralogie du manteau
De l'eau de pluie à l'eau souterraine
Décollements superficiels et tectonique profonde dans les Alpes
Eau et énergie renouvelable
Energie solaire et climat
Enregistrements géologiques de l'évolution de la biosphère
Flux de chaleur et géotherme
Genèse des magmas mantelliques
Géodynamique et genèse d'hydrocarbures
Hydrothermalisme et géothermie
Influence de la pression anthropique sur les systèmes aquifères
Intérêts de la télédétection
Intérêts des isotopes stables en géosciences
La cinématique des plaques : approches géophysiques
La diagenèse
La sédimentation continentale
La sismicité historique de la France dans son cadre géologique
La stratigraphie séquentielle
La tectonique Cénozoïque en France métropolitaine
Le cycle du carbone
Le volcanisme Cénozoïque en France
Les archives glaciaires et océaniques des variations climatiques des derniers 700 000 ans
Les bassins intracratoniques
Les circulations océaniques
Les dorsales océaniques et la tectonique des plaques
Les facteurs responsables de l'évolution
Les fluides dans la croûte
Les foraminifères et leurs intérêts
Les formations bio-construites fossiles
Les géochronomètres isotopiques
Les glaciations : caractéristiques et impacts
Les grandes crises biologiques
Les eaux souterraines : exploitation et protection
Les imageries géophysiques de l'intérieur de la Terre
Les marges continentales de la France métropolitaine
Les météorites : caractéristiques et intérêts
Les mouvements verticaux de la lithosphère
Les phénomènes géologiques associés aux décrochements crustaux
Les plates-formes carbonatées
Les rifts continentaux
Les variations relatives du niveau de la mer
L'Islande : un point particulier sur une dorsale
Lithosphère et asthénosphère
Phénomènes géologiques associés à l'extension tardi-orogénique
Processus de différenciation magmatique
Reconstitution des milieux de dépôt
Relations contraintes et déformations
Relations, sédimentations, structure sur les marges passives
Rhéologie de la lithosphère continentale
Satellites et visages de la Terre

Séismes et phénomènes associés
Tectonique active à la surface du globe
Tectonique et relief des continents
Théories et modèles de l'évolution

6.2.4 Leçons portant sur le programme de connaissances générales du secteur C

Activité interne des planètes telluriques
Aléas et risques sismiques
Aléas et risques volcaniques
Apport de l'étude des corps extra-terrestres à la connaissance de l'histoire de la Terre
Apport de l'étude des océans à la connaissance de la géodynamique
Apports du magnétisme à la connaissance de la dynamique globale
Approches géophysiques du globe terrestre
Arguments géologiques en faveur de la tectonique des plaques
Arguments paléontologiques en faveur de l'évolution
Chaîne andine et chaîne alpine
Chronologie absolue : principes et application
Chronologie relative : principes et application
Cinématique des plaques lithosphériques
Conséquences climatiques des grandes éruptions volcaniques
Contraintes et déformations
Courants océaniques et circulation atmosphérique
Crise du Crétacé-Tertiaire : faits géologiques et discussion des causes
Croûte océanique et croûte continentale
Diversité des bassins sédimentaires
Données géologiques sur l'origine de la vie
Du rift à l'océan
Durée et vitesse de quelques phénomènes géologiques
Echanges océan - atmosphère
Energie solaire et climat
Enregistrement sédimentaire à haute résolution des variations paléoclimatiques : aspects minéralogiques, paléontologiques et géochimiques
Environnement et sédimentation lacustre
Estuaires et deltas
Evolution de la composition de l'atmosphère au cours des temps géologiques
Exploitation et protection des ressources en eau
Faits marquants du Cénozoïque
Faits marquants du Mésozoïque
Faits marquants du Paléozoïque
Fe et Mg dans les processus géologiques
Géologie de l'Europe (à partir de supports cartographiques au choix)
Géologie de l'océan indien
Géologie de l'océan Pacifique
Géomorphologie glaciaire
Géomorphologie littorale
Géothermie et flux thermique terrestres
Gravimétrie et structure du globe à différentes échelles

Importance de la convection en géodynamique interne et externe

Importance de l'eau dans la formation des roches endogènes
Influence de la composition de l·atmosphère sur le climat
Intérêt paléoécologique des microfossiles
La cinématique des plaques
La collision continentale
La conquête du milieu aérien
La convection dans le manteau
La déformation cassante
La déformation ductile
La diagenèse
La différenciation magmatique
La dislocation de la Pangée et ses conséquences biologiques
La formation des Alpes
La formation des enveloppes terrestres
La fusion partielle de la croûte continentale
La genèse des magmas
La lithosphère océanique
La magnétostratigraphie
La mobilité de la lithosphère
La Pangée
La prospection géophysique
La sédimentation continentale
La sédimentation sur les marges passives
La sismicité en Méditerranée
La subduction
La Terre, machine thermique
L'Archéen
Le champ magnétique terrestre
Le contrôle astronomique des climats
Le cycle de l'eau
Le cycle géochimique du carbone
Le manteau terrestre
Le noyau terrestre
Le quaternaire : Hommes et climats
Le volcanisme au tertiaire et au quaternaire en France Métropolitaine
L'énergie interne du globe et sa dissipation
L'érosion des continents et la sédimentation terrigène
Les basaltes
Les bassins houillers en France
La déformation cassante
Les bio-constructions carbonatées
Les courants océaniques : impact sur les climats et la sédimentation océanique
Les dynamismes éruptifs
Les évaporites
Les foraminifères
Les formations évaporitiques
Les glaciations
Les grandes lignes de l'histoire géologique de la Provence à partir de cartes géologiques au choix du candidat

Les grandes lignes de l'histoire géologique des Alpes à partir de cartes géologiques au choix du candidat
Les grandes lignes de l'histoire géologique des Ardennes à partir de cartes géologiques au choix du candidat
Les grandes lignes de l'histoire géologique des Pyrénées à partir de cartes géologiques au choix du candidat
Les grandes lignes de l'histoire géologique du Bassin Parisien à partir de cartes géologiques au choix du candidat
Les grandes lignes de l'histoire géologique du Jura à partir de cartes géologiques au choix du candidat
Les grandes lignes de l'histoire géologique du Jura à partir de cartes géologiques au choix du candidat
Les grandes lignes de l'histoire géologique du Massif Armoricain à partir de cartes géologiques au choix du candidat
Les grandes lignes de l'histoire géologique du Massif Central à partir de cartes géologiques au choix du candidat
Les grands ensembles structuraux de la France à partir de la carte géologique au millionième
Les granitoïdes
Les marges continentales de la France métropolitaine
Les marqueurs des paléosubductions
Les métaphytes fossiles
Les météorites
Les méthodes d'élaboration de l'échelle des temps biologiques
Les microfossiles : utilisation bio-stratigraphique
Les ophiolites
Les points chauds
Glaciers et sédiments associés
Les processus de concentration métallogénique
Les ressources énergétiques du sous-sol
Les ressources énergétiques fossiles
Les risques naturels majeurs
Les roches sédimentaires bio-géniques
Les séries magmatiques
Les variations du niveau marin
L'évolution précambienne
L'évolution récente (<100 000 ans) du climat à partir des données géologiques
L'expansion des fonds océaniques
L'histoire des hominidés
L'hydrothermalisme
L'hydrothermalisme océanique
L'hydrothermalisme océanique et les communautés biologiques associées
L'imagerie en géologie
L'obduction
Magmatisme et géodynamique
Mesure et images de la surface du globe terrestre à partir de satellites
Méthodes de prospection et d'exploitation des ressources minérales
Méthodes d'élaboration de l'échelle des temps géologiques
Modelés et reliefs en terrains calcaires
Na et K dans les processus géologiques
Planètes telluriques et planètes gazeuses

Quelques traits géologiques majeurs du Cénozoïque en France
Quelques traits géologiques majeurs du Mésozoïque en France
Quelques traits géologiques majeurs du Paléozoïque en France
Radio-chronologie : que mesure t-on ?
Récifs et sédimentation péri-récifale
Rôle de la végétation sur l'altération et l'érosion des continents
Rôle de la vie dans la genèse des roches
Rythmicité dans les processus sédimentaires
Séismicité et structure du globe
Traces fossiles et bioturbations : signification géologique
Utilisation des isotopes de l'oxygène en géologie
Utilisation des isotopes du carbone en géologie
Utilisation des isotopes stables en géosciences
Variation du niveau marin et stratigraphie séquentielle

6.2.5 Leçons portant sur le programme de connaissances générales des secteurs A et B

Cycle de développement des angiospermes et cycle des saisons
Mitochondries et chloroplastes
Diversité du métabolisme des micro-organismes
Du sexe génétique au sexe phénotypique
Fermentations et alimentation de l'homme
Fruits et graines
Hormones hydrosolubles et neurotransmetteurs
La digestion chez les mammifères
Le support de l'information génétique
Importance biologique des lipides
Interactions entre plantes supérieures et micro-organismes : des molécules aux organismes impliqués
La coopération entre organites
La croissance des végétaux
La croissance et le développement chez les insectes
La digestion de la cellulose chez les mammifères
La feuille organe d'échange
La forêt : cycle de matière et flux d'énergie
La glycémie : un exemple de régulation
La mitose chez une cellule eucaryote et son contrôle
La lignée verte et son adaptation au milieu aérien
La méiose
La métamérie dans le règne animal
La nutrition des autotrophes
La procréation médicalement assistée
La réponse hormonale
Evolution de la notion de gène
La reproduction asexuée
La vie fixée chez les animaux
La vie planctonique
Lactation et allaitement
L'auxine
Le criquet

Le cycle ovarien chez la femme
Le génie génétique : principes et utilisations à partir d'exemples précis pris chez les plantes
Le méristème apical caulinaire d'une angiosperme
Le message nerveux
Le neurone
Qu'est-ce qu'un virus?
Le noyau de la cellule
Le passage de la mauvaise saison chez les végétaux
Le spermatozoïde
Le VIH
Le virus de la mosaïque du tabac
Les anomalies chromosomiques chez l'Homme
Les chromosomes eucaryotes
Les enzymes et le métabolisme cellulaire
Les formes de l'azote et leur utilisation par les organismes
Les gamètes
Les maladies génétiques héréditaires
Les organismes génétiquement modifiés
Les phénomènes d'induction lors du développement embryonnaire
L'autonomie cardiaque chez l'Homme
Les phosphorylations dans les cellules animales
Les réactions de l'organisme humain face à une hémorragie
Le phénotype sexuel des mammifères
Mise en évidence et intérêt pratique des fermentations
Les respirations cellulaires
Les surfaces d'échanges chez les végétaux terrestres
Les vaccins
L'homme face aux maladies microbiennes
L'intégration des messages afférents à un neurone
L'oeil et son fonctionnement
Sève brute, sève élaborée
Un exemple de locomotion : la marche
Virus et végétaux
Recherche de nourriture et prise alimentaire chez les insectes
Vitellus et vitellogenèse

7. CONCLUSION

CONCLUSION

La période 2002–2005 a été marquée par de profondes modifications dans la structure et dans les modalités du concours externe de l'Agrégation de sciences de la vie – sciences de la Terre et de l'Univers (SV-STU). Les sessions 2002, 2003 et 2004 furent essentiellement consacrées à la mise en place et à l'application de la réforme (J.O. N°175 du 31 Juillet 1999) conçue par la précédente équipe de présidence. La session 2005 a été surtout marquée par des aménagements (J.O. N°153 du 3 juillet 2004) visant à corriger quelques défauts dans la structure du concours, relevés lors des trois précédentes sessions.

D'une façon générale, la politique conduite au cours des quatre dernières sessions avec l'aide précieuse des membres de la présidence (Gérard Bonhoure, Jean-Marc Demont, Jackson Hoarau, Michel Hillion, Maurice Renard et Dominique Rojat), de l'ensemble des membres du jury et de l'équipe technique ainsi qu'avec l'efficace soutien des personnes de la Direction des Personnels Enseignants du Ministère impliquées dans la gestion et le suivi des différentes étapes de ce concours, a eu pour objectifs :

1) de moderniser les épreuves du concours;
2) de simplifier les modalités des épreuves en les rendant plus équitables;
3) de développer les contacts avec les Formateurs impliqués dans la préparation à ce concours.

- *Modernisation des épreuves de l'Agrégation externe SV-STU*

L'introduction de trois options (secteur A : biologie et physiologie cellulaires, biologie moléculaire : leur intégration au niveau des organismes; secteur B : biologie et physiologie des organismes et biologie des populations, en rapport avec le milieu de vie; secteur C : sciences de la Terre et de l'Univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre) a grandement contribué à relever le niveau de l' Agrégation de l'Université SV-STU. Cet effort de modernisation a concerné en priorité la nature des sujets et le contenu des documents associés aux épreuves pratiques et orales de spécialités.

Grâce aux compétences de Jean-François Madre (membre du jury), cet effort a été prolongé par l'introduction dans les épreuves orales de l'outil informatique et par la mise à la disposition de chaque candidat admissible d'un ordinateur équipé du logiciel de la bibliothèque numérique. L'important travail mené par Jean-Marc Demont (vice-président) pour enrichir la bibliothèque d'ouvrages scientifiques actualisés relève du même souci de maintenir le concours à un haut niveau.

Cet objectif se retrouve dans le cadre du renouvellement des programmes (J.O. N°5 du 19 mai 2005), travail réalisé avec la participation de membres du jury, de spécialistes universitaires extérieurs au concours et celle des responsables des préparations à l'Agrégation externe SV-STU et de leurs équipes pédagogiques. Si les secteurs A et C présentent d'emblée des spécificités, il n'en est pas de même du secteur B choisi certes par des candidats véritablement naturalistes mais aussi par des candidats peu ou pas préparés qui y trouvent refuge. L'augmentation progressive des effectifs des candidats ayant choisi cette option s'explique en partie par cette situation (session 2002 : 972 inscrits à l'option B; session 2003 : 1079; session 2004 : 1164; session 2005 : 1261). Il convenait donc de définir une spécificité à l'option B, un "moteur" susceptible de donner un sens à ce secteur. C'est dans cet esprit que le programme de l'option B a été construit en s'appuyant sur les concepts de la biologie évolutive et intégrative.

- *Simplification des épreuves et recherche d'une plus grande équité*

A la suite des sessions 2002 et 2003, il est apparu que l'harmonisation de l'évaluation des épreuves écrites posait problème. En effet, chaque candidat composant dans la spécialité choisie et dans chacune des contre-options, aucun des six sujets d'admissibilité n'était traité par l'ensemble des candidats inscrits. La comparaison des résultats pour des sujets différents était alors délicate et la règle retenue alors consistait à ce que, pour chaque option, les proportions de présents, d'admissibles et d'admis soient sensiblement proches. Dans un souci d'équité et de simplification, une modification des modalités des épreuves écrites a donc été envisagée (J.O. N°153 du 3 juillet 2004) en

concertation avec la Direction des Personnels Enseignants, avec les responsables des préparations à l'Agrégation externe SV-STU et avec leurs équipes pédagogiques. Cette politique a abouti à une évolution notable des épreuves d'admissibilité. Tous les candidats inscrits effectuent depuis la session 2005 les mêmes écrits correspondant à trois sujets dont les intitulés s'inscrivent dans le cadre du programme de connaissances générales commun à tous les candidats. Dans ces nouvelles conditions, la comparaison des évaluations faites par les correcteurs a été grandement facilitée et rendue plus équitable puisque, en dehors de l'indispensable harmonisation des évaluations des compositions d'un même sujet, les notes ont été totalisées sans autre traitement.

Par ailleurs, une évolution substantielle a été réalisée au niveau de l'oral. De 2002 à 2004, tous les candidats géologues effectuaient systématiquement un exposé en Biologie, alors que les candidats biologistes effectuaient, en fonction du tirage au sort, soit une leçon de contre-option en Biologie, soit une leçon en Géologie. La nature du tirage au sort n'était pas neutre, les résultats en Géologie étant souvent inférieurs à ceux obtenus en Biologie. Pour remédier à cette inégalité, il a été décidé que les exposés de contre-option effectués par les candidats biologistes se dérouleraient systématiquement en Géologie, et ceux des candidats géologues en Biologie. Appliquée lors de la session 2005, cette nouvelle règle a donné entière satisfaction.

Ces modifications ont permis au jury de s'affranchir du carcan de la règle de proportionnalité entre les pourcentages de candidats présents, admissibles et admis pour un secteur donné et de ne tenir compte que de la valeur intrinsèque des candidats. Ceci explique le résultat définitif de la session 2005 marqué par l'admission de 60 candidats du secteur A (37,50% des admis *versus* 29,12% des présents), de 68 candidats de l'option B (42,50% des admis *versus* 46,80% des présents) et de 32 candidats ayant choisi la spécialité C (20% des admis *versus* 24,08% des présents).

- *Développement des contacts avec les Formateurs*

Le souci de rendre transparentes l'organisation et la réalisation des diverses épreuves du concours s'est concrétisé par une information précise et actualisée des responsables des préparations lors de la réunion-bilan organisée à chaque rentrée au Ministère, des collègues universitaires lors de leur passage sur le lieu du concours durant les épreuves orales, par la réponse sur le site Internet du concours aux questions des Formateurs et/ou des candidats, par l'accueil et l'information des admissibles lors du tirage au sort des sujets, par la possibilité offerte aux non-admissibles de consulter leurs copies et les fiches-barème les accompagnant et d'obtenir des explications de la part des correcteurs. Ce souci a été conjugué à une volonté d'impliquer l'ensemble des responsables des préparations universitaires et leurs équipes pédagogiques dans la réflexion conduite sur la structure du concours et sa nécessaire évolution ainsi que dans la préparation des programmes pour la session 2006.

C'est donc l'ensemble des acteurs du concours (vice-présidents, membres du jury et de l'équipe technique, préparateurs universitaires, intervenants du Ministère et du Service Inter-Académique des Examens et Concours, personnels administratifs du lycée de Sèvres, du lycée Saint-Louis et de l'Université Pierre et Marie Curie / Paris VI) que je tiens à remercier au terme de mon mandat de président.

Professeur Michel DAUÇA