



**MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE  
ET DE LA JEUNESSE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

## **Rapport du jury**

**Concours : Agrégation externe spéciale**

**Section : Sciences de la vie, sciences de la Terre et de l'univers**

**Session 2023**

Rapport de jury présenté par : Yann BASSAGLIA  
Maitre de Conférences des Universités  
Président du jury

## Table des matières

<b>1. Présentation du concours</b> .....	<b>3</b>
1.1. Organisation et modalités du concours. ....	4
1.1.1. Épreuves écrites d'admissibilité.....	4
1.1.2. Épreuves d'admission.....	5
1.2. Le déroulement du concours 2022. ....	6
1.2.1. Le calendrier.....	6
1.2.2. Le déroulement pratique des épreuves d'admission du concours.....	6
<b>2. Quelques éléments statistiques.</b> .....	<b>8</b>
2.1. De la candidature à l'admission .....	9
2.2. Données statistiques concernant les épreuves d'admissibilité. ....	12
2.2.1. Composition, partie biologie .....	12
2.2.2. Composition, partie géologie .....	13
2.2.3. Étude d'un dossier scientifique .....	13
2.3. Données statistiques concernant les épreuves d'admission .....	14
2.3.1. Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche .....	14
2.3.2. Leçon .....	14
<b>3. Le programme du concours.</b> .....	<b>15</b>
<b>4. Épreuves d'admissibilité (« Écrit »).</b> .....	<b>17</b>
4.1. Composition, partie biologie .....	18
4.1.1. Sujet proposé .....	18
4.1.2. Commentaires .....	18
4.1.3. Grille de notation .....	21
4.2. Composition, partie géologie. ....	24
4.2.1. Sujet proposé .....	24
4.2.2. Commentaires .....	24
4.2.3. Grille de notation .....	25
4.3. Étude d'un dossier scientifique .....	27
4.3.1. Sujet proposé .....	27
4.3.2. Commentaires .....	27
<b>5. Épreuves d'admission (« Oral »)</b> .....	<b>33</b>
5.1. Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche. ....	34
5.1.1. Déroulement de l'épreuve .....	34
5.1.2. Constats et recommandations .....	35
5.2. Leçon .....	38
5.2.1. Déroulement de l'épreuve .....	38
5.2.2. Constats et recommandations .....	39
5.2.3. Liste des sujets des leçons proposées en 2022.....	40

# 1. Présentation du concours

---

## 1.1. Organisation et modalités du concours.

Les modalités d'organisation du concours découlent l'arrêté du 28 décembre 2009 fixant les sections et les modalités d'organisation des concours de l'agrégation, en son annexe I bis<sup>1</sup>.

Le concours comporte deux épreuves écrites d'admissibilité et deux épreuves orales d'admission.

Lors de l'inscription, le candidat formule **un choix irréversible** se rapportant au champ disciplinaire principal sur lequel porteront les épreuves orales. Deux champs disciplinaires (Biologie / Géologie) sont ouverts au choix des candidats.

Le champ disciplinaire de l'agrégation externe spéciale de Sciences de la Vie - Sciences de la Terre et de l'Univers (SV-STU) couvre :

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

Le programme de connaissances porte sur des connaissances d'un niveau allant jusqu'au master universitaire et concerne l'ensemble des épreuves d'admissibilité et d'admission.

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 dans le programme.

### 1.1.1. Épreuves écrites d'admissibilité.

Les deux épreuves écrites d'admissibilité sont :

- Une **composition** (durée : 6 heures ; coefficient 4).

La composition comporte deux sujets, l'un à dominante Sciences de la Vie, l'autre à dominante Sciences de la Terre et de l'Univers. Les candidats rendent deux copies séparées : une pour chacun des deux sujets de l'épreuve. Chaque sujet peut comporter ou non une analyse de documents.

- Une **étude d'un dossier scientifique** (durée : 4 heures ; coefficient 2).

Le candidat est conduit à analyser et à présenter un dossier scientifique, fourni par le jury, tant dans sa dimension scientifique (intérêts, résultats obtenus) que dans ses dimensions éducatives, professionnelles ou citoyennes. Le dossier peut contenir des données scientifiques (et / ou technologiques) en langue anglaise.

Il peut être demandé au candidat d'intégrer un des documents au choix dans une démarche pédagogique et didactique et / ou d'établir un glossaire des concepts clés de ce dossier.

---

<sup>1</sup> voir <https://www.devenirenseignant.gouv.fr/cid132807/les-epreuves-concours-externe-special-agregation-section-sciences-vie-sciences-terre-univers.html>

### 1.1.2. Épreuves d'admission.

Lors des épreuves d'admission, outre les interrogations relatives aux sujets et à la discipline, le jury pose les questions qu'il juge utiles pour lui permettre d'apprécier la capacité du candidat, en qualité de futur agent du service public d'éducation, à prendre en compte dans le cadre de son enseignement la construction des apprentissages des élèves et leurs besoins, à se représenter la diversité des conditions d'exercice du métier, à en connaître, de façon réfléchie, le contexte, les différentes dimensions (classe, équipe éducative, établissement, institution scolaire, société) et les valeurs qui le portent, dont celles de la République.

Le jury peut, à cet effet, prendre appui sur le référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation fixé par l'arrêté du 1er juillet 2013.

Les deux épreuves orales d'admission sont :

- Une **leçon** (coefficient 7)

durée de la préparation : 4 heures ;

durée totale de l'épreuve : 1 heure et 20 minutes (exposé : 50 minutes, entretien : 30 minutes).

La leçon porte sur un sujet fourni par le jury, imposant ou non l'utilisation de documents ou de matériels spécifiques. Elle porte sur le programme du champ disciplinaire complémentaire de celui choisi par le candidat lors de l'inscription. L'ordre de passage des candidats et les intitulés de leçons sont associés de façon totalement aléatoire par la présidence du concours. L'épreuve comporte un exposé du candidat (50 minutes) suivi d'un entretien avec le jury (30 minutes) qui se déroule en trois parties :

- la première partie prolonge l'exposé (10 minutes),
- la deuxième partie permet d'aborder d'autres aspects du domaine des Sciences de la Vie ou des Sciences de la Terre et de l'Univers en fonction du domaine dont relève le sujet de la leçon (10 minutes),
- la dernière partie porte sur des questions relatives à l'autre domaine (10 minutes).

- Une **mise en perspective didactique d'un dossier de recherche** (coefficient 4)

durée de la préparation : 1 heures ;

durée totale de l'épreuve : 1 heure maximum (exposé : 30 minutes maximum, entretien : 30 minutes).

Le candidat transmet au jury, par voie électronique (format PDF) au moins dix jours avant le début des épreuves d'admission, un dossier scientifique présentant son parcours, ses travaux de recherche et, le cas échéant, ses activités d'enseignement et de valorisation de la recherche. La date sera indiquée au candidat par le site de la DGRH à l'occasion de sa convocation aux oraux. Le dossier ne doit pas excéder douze pages, annexes comprises.

Lors de la première partie de l'épreuve, le candidat présente au jury la nature, les enjeux et les résultats de son travail de recherche et en propose une mise en perspective didactique. Il répond également à une question qui lui sera communiquée par le jury au début de l'heure de préparation ; la réponse pourra être intégrée dans le fil de l'exposé, quand cela s'y prête, ou située en fin de ce dernier.

Cet exposé est suivi d'un entretien de 20 minutes environ prenant appui sur le dossier et l'exposé du candidat et 10 minutes de dialogue avec le jury concernant la question communiquée au début de l'épreuve.

L'épreuve doit permettre au jury d'apprécier l'aptitude du candidat à :

- rendre ses travaux accessibles à un public de non-spécialistes,

- dégager ce qui, dans les acquis de sa formation à et par la recherche, peut être mobilisé dans le cadre des enseignements qu'il serait appelé à dispenser dans la discipline du concours, en particulier en termes de compétences,
- appréhender de façon pertinente les missions confiées à un professeur agrégé.

L'ensemble de ces épreuves a pour objectif de faire ressortir les qualités pédagogiques et les compétences scientifiques des candidats au travers des présentations et des entretiens qui suivront.

Ces modalités sont résumées dans le tableau 1.

Champ disciplinaire choisi	Épreuves d'admissibilité écrites	Épreuves d'admission orales
Biologie	<p><b>Composition</b> en Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers (6h, coeff 4)</p> <p><b>Étude d'un dossier scientifique</b> (4h, coeff 2)</p>	<p><b>Leçon</b> portant sur la <b>Géologie</b> (coeff 7) Préparation 4h ; interrogation 1h20.</p> <p><b>Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche (coeff 4)</b> Préparation 1h ; interrogation 1h.</p>
Géologie	<p><b>Composition</b> en Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers (6h, coeff 4)</p> <p><b>Étude d'un dossier scientifique</b> (4h, coeff 2)</p>	<p><b>Leçon</b> portant sur la <b>Biologie</b> (coeff 7) Préparation 4h ; interrogation 1h20.</p> <p><b>Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche (coeff 4)</b> Préparation 1h ; interrogation 1h.</p>

Tableau 1. Les modalités du concours.

## 1.2. Le déroulement du concours 2023.

### 1.2.1. Le calendrier.

#### Admissibilité : épreuves écrites

- Lundi 6 Mars 2023 : composition en Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers
- Mardi 7 Mars 2023 : étude d'un dossier scientifique

Les résultats de l'admissibilité ont été publiés le 27 avril 2023

#### Admission : épreuves orales

Elles se sont déroulées du mercredi 14 Juin 2023 au samedi 17 Juin 2023.

Les résultats de l'admission ont été publiés le 19 Juin 2023.

### 1.2.2. Le déroulement pratique des épreuves d'admission du concours.

Les questions administratives à toutes les étapes du concours ont été réglées avec l'aide très efficace des personnes des services de la DGRH. Les problèmes financiers et matériels du

concours ont été résolus grâce au soutien du Service Inter-Académique des Examens et Concours.

Les épreuves orales se sont déroulées au Lycée Saint-Louis (44 boulevard Saint-Michel, 75006 Paris) grâce à l'accueil et au soutien de Madame le Proviseur, de Madame le Proviseur adjoint, de Monsieur l'Intendant et de toute l'équipe d'intendance et d'administration. Le bon fonctionnement des épreuves orales a été permis grâce à l'aide des personnels techniques de loge et d'entretien.

Pour le bon fonctionnement des épreuves d'admission, le bureau du concours a pu s'appuyer sur une équipe technique de grande qualité. 19 personnels de laboratoires travaillant dans le secteur des Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers de différents lycées, sont au service des deux concours « externe spécial » et « externe » de l'agrégation de SV-STU. Pour cette session 2023, deux agrégés préparateurs et une secrétaire générale ont apporté leur concours

Ce groupe a fait preuve de compétence, d'efficacité, d'une grande conscience professionnelle et d'un dynamisme de tous les instants, permettant ainsi le bon déroulement des épreuves orales du concours, en particulier en assurant dans un délai très court la préparation des salles, des collections, de la bibliothèque et du matériel informatique nécessaire à ces épreuves sur le site du Lycée Saint-Louis.

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 bienveillant 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. Quelques éléments statistiques.

---

## 2.1. De la candidature à l'admission

<b>Candidats inscrits</b>	<b>138</b>	
<b>Candidats présents Ecrit :</b>		
Composition en Biologie	58	soit 42 % des inscrits
Composition en Géologie	58	soit 42 % des inscrits
Étude d'un dossier scientifique	58	soit 42 % des inscrits
Candidats présents aux 2 épreuves écrites	58	soit 42 % des inscrits

<b>Candidats admissibles</b>	<b>16</b>	soit 12 % des inscrits soit 28 % des présents aux 2 écrits
------------------------------	-----------	---

2 candidats admissibles avaient choisi le domaine Géologie et 14 le domaine Biologie. Deux admissibles ont été absents à l'oral : réussite à l'agrégation interne ; candidature non recevable. Le jury attire donc l'attention des candidats sur les **conditions de recevabilité** de leur candidature : pour le concours de l'agrégation spéciale, il est en particulier nécessaire d'être titulaire d'un doctorat **à la date de publication des résultats d'admissibilité**.

<b>Candidats admis</b>	<b>7</b>	soit 44 % des admissibles soit 12 % des présents soit 5 % des inscrits
------------------------	----------	--

La totalité des postes mis au concours (7) a été pourvue.

Pour l'écrit, une harmonisation des notes adaptée aux différentes épreuves a été effectuée. Elle permet l'égalité de traitement des candidats indépendamment du domaine disciplinaire. Les notes finales sont naturellement le reflet de ce processus d'harmonisation.

Pour cette session, la barre d'admissibilité est de 54,50/120. La moyenne des candidats qui ont présenté les deux épreuves écrites est de 44,01/120 pour un écart type de 22,84 et celle des admissibles est de 73,91/120. Les résultats des meilleurs candidats soulignent leur polyvalence et l'importance d'une préparation au concours qui dépasse largement le domaine de spécialité initial des docteurs.

Tout au long des épreuves du concours, les compétences scientifiques et pédagogiques des candidats sont les principaux critères d'évaluation. Lors des épreuves d'admissibilité, il est attendu des candidats qu'ils soient capables de présenter des connaissances structurées, qui viennent soutenir des démonstrations et des raisonnements qui permettent de répondre à une question scientifique énoncée clairement en introduction. Si les épreuves écrites servent à écarter des candidats dont les connaissances et compétences scientifiques sont jugées trop faibles, les épreuves orales permettent au jury de sélectionner ceux qui manifestent de la façon la plus évidente des qualités de futurs professeurs. Dans les deux types d'épreuves, il est attendu des candidats qu'ils démontrent rigueur scientifique et aptitudes pédagogiques.

Enfin, les épreuves orales peuvent avoir un effet reclassant important : la modification de rang maximale a été cette année de 12 places (pour 14 candidats présents) en positif et 5 places en négatif. Il est donc essentiel de souligner que le concours est un processus long et qu'il ne faut jamais baisser les bras ou se relâcher avant la fin.

## Les candidats par sexes

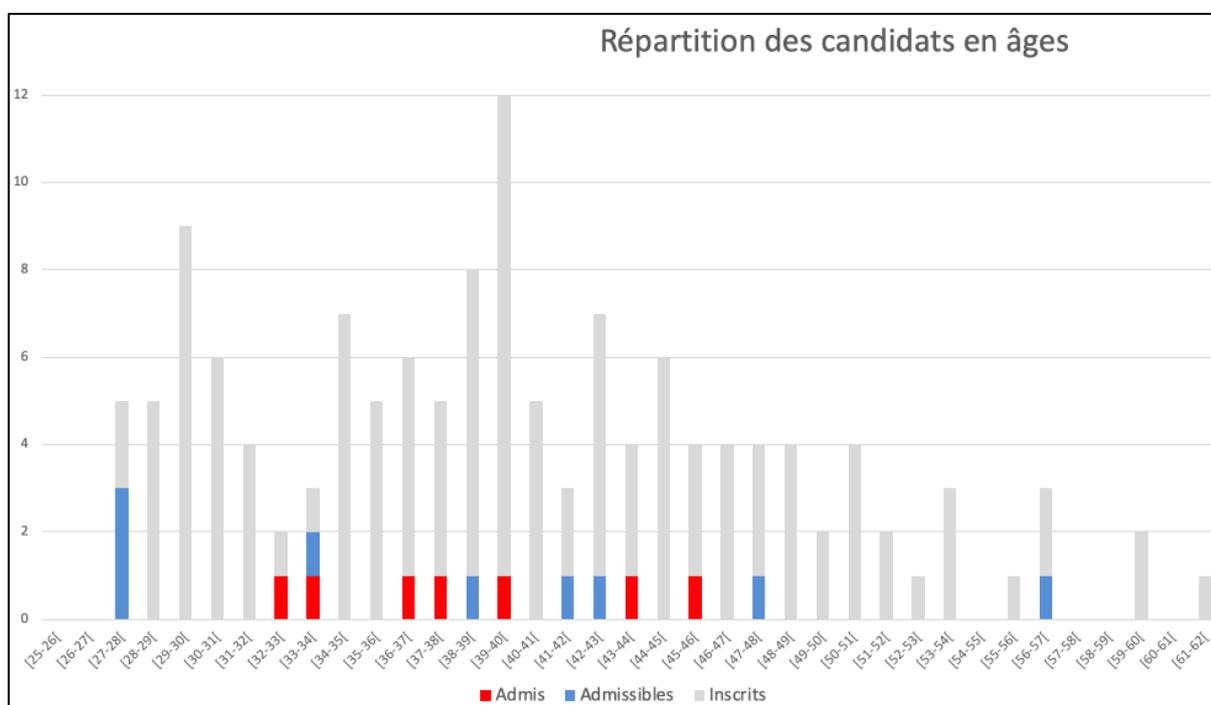
La répartition des sexes a été conservée au cours des épreuves cette année. Les femmes représentent 56 % des inscrits, 56% des admissibles et 57 % des admis.

	Inscrits	Présents à l'écrit	Admissibles	Admis
♀	77	33	9	4
♂	61	25	7	3

NB : un candidat (non recevable) et une candidate (admise à l'Agrégation interne) étaient absents à l'oral.

## Les candidats par âge

Les candidats se répartissent sur une très large gamme d'âge, comme le montre l'histogramme ci-dessous qui reprend la distribution des âges en fonction des inscrits, des admissibles et des admis.



	Inscrits	Admissibles	Admis
<b>Age moyen candidats</b>	38,4	38,2	34,6
<b>Age max</b>	65	56,5	43,5
<b>Age min</b>	26,5	27	27

Les résultats des très jeunes docteurs (admissibles mais non admis), montrent la nécessité d'une polyvalence pour réussir ce concours, qui doit s'intégrer dans un projet professionnel préparé. Il est à noter que seuls 17% des inscrits entre 28 et 32 ans ont effectivement passé les épreuves écrites.

## Les candidats par statuts et/ou professions aux différentes étapes du concours

Si les candidats inscrits ont des statuts variés, cette variété est bien moindre parmi les admis comme le montre le tableau 2.

Pour cette session, les candidats certifiés ou contractuels du second degré ont représenté une population largement majoritaire (50% des présents à l'écrit, 63% des admissibles). Il est probable que bon nombre des candidats qui se sont déclarés « sans emploi » (17% des présents à l'écrit) soient des candidats ayant récemment été nommés docteurs ; c'est le cas des deux admissibles (13% des admissibles) relevant de cette catégorie.

Les résultats des candidats ayant une expérience d'enseignement **soulignent nettement l'importance, pour les jeunes docteurs, de suivre une formation complémentaire pour pouvoir réussir ce concours couvrant 2 champs scientifiques.**

(le statut X représente n% du total des ...)

Statut	Inscrits	Présent	Admissibles	Admis	% Inscrits	% Présents	% Admissibles	% Admis
Certifié	31	18	9	5	22%	31%	56%	71%
Professeur associé 2nd degré	2	2	1	1	1%	3%	6%	14%
Maître délégué	3	1	1	1	2%	2%	6%	14%
Sans emploi	19	10	2	0	14%	17%	13%	0%
Contractuel 2nd degré	23	11	1	0	17%	19%	6%	0%
Maître contr.et agréé rem tit	5	4	1	0	4%	7%	6%	0%
Etud.hors inspe (sans prépa)	1	1	1	0	1%	2%	6%	0%
Cadres secteur privé conv. collective	9	2	0	0	7%	3%	0%	0%
Maître auxiliaire	4	2	0	0	3%	3%	0%	0%
Professions libérales	4	2	0	0	3%	3%	0%	0%
Ens.stagiaire 2e deg. col/lyc	3	1	0	0	2%	2%	0%	0%
Pers. ens. non titu fonction pub.	3	1	0	0	2%	2%	0%	0%
Etudiant en inspe en 2eme année	1	1	0	0	1%	2%	0%	0%
Ens. non titu. étab. sco. étranger	1	1	0	0	1%	2%	0%	0%
Professeur des écoles	1	1	0	0	1%	2%	0%	0%
Autres	28	0	0	0	20%	0%	0%	0%

Tableau 2 : statuts des candidats

### Les candidats par répartition géographique

La répartition géographique des admis est très large. Les admissibles non admis venaient des académies de Rennes (2), Aix-Marseille, Amiens, Montpellier et Toulouse (1 par site).

(l'académie X représente n% du total des ...)

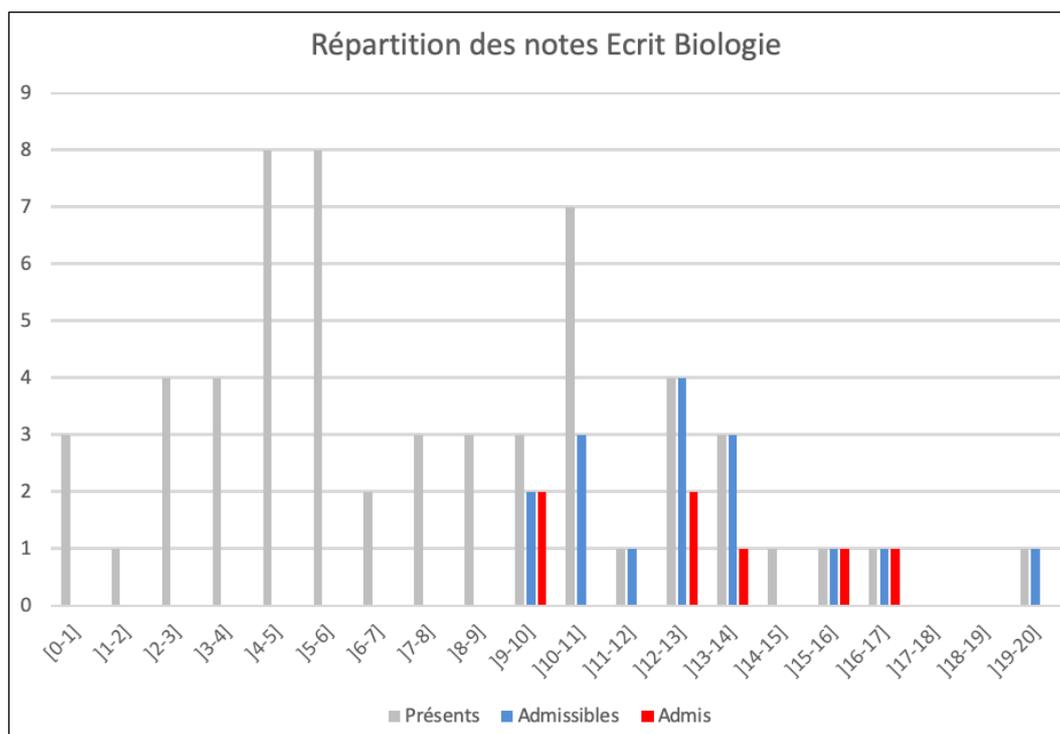
Statut	Inscrits	Présent	Admissibles	Admis	% Inscrits	% Présents	% Admissibles	% Admis
CRETEIL PARIS VERSAIL.	25	12	3	1	18%	21%	19%	14%
NORMANDIE	6	4	2	1	4%	7%	13%	14%
GRENOBLE	6	3	1	1	4%	5%	6%	14%
BORDEAUX	6	2	1	1	4%	3%	6%	14%
LYON	6	2	1	1	4%	3%	6%	14%
STRASBOURG	6	2	1	1	4%	3%	6%	14%
DIJON	3	3	1	1	2%	5%	6%	14%
Autres	80	30	6	0	58%	52%	38%	0%

## 2.2. Données statistiques concernant les épreuves d'admissibilité.

Il va de soi que ces valeurs décrivent plus les modalités adoptées pour l'harmonisation (permettant d'exploiter toute la gamme de notes disponible) qu'un résultat à commenter.

### 2.2.1. Composition, partie biologie

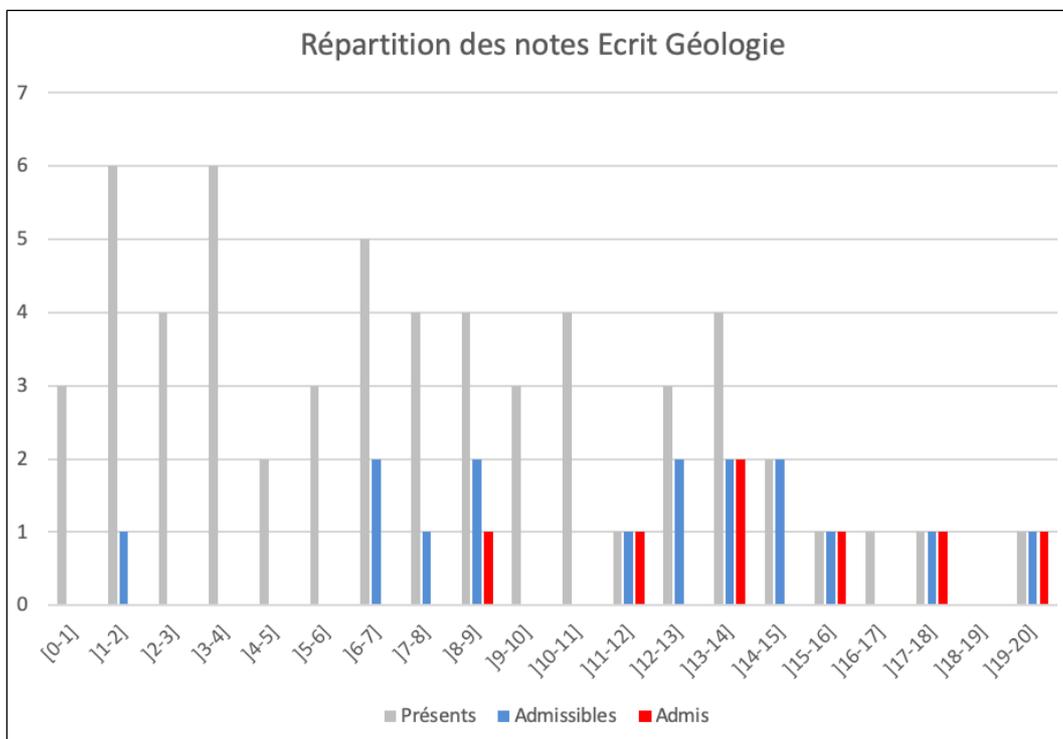
	Présents	Admissibles	Admis
<b>Nombre de copies</b>	58	16	7
<b>Moyenne</b>	7,50	12,70	12,84
<b>Ecart-type</b>	4,40	2,70	2,81
<b>Médiane</b>	6,4	12,43	12,49
<b>Max</b>	19,08	19,08	16,96
<b>Min</b>	0,08	9,48	9,48



Histogramme des notes de l'épreuve de composition (partie biologie)

## 2.2.2. Composition, partie géologie

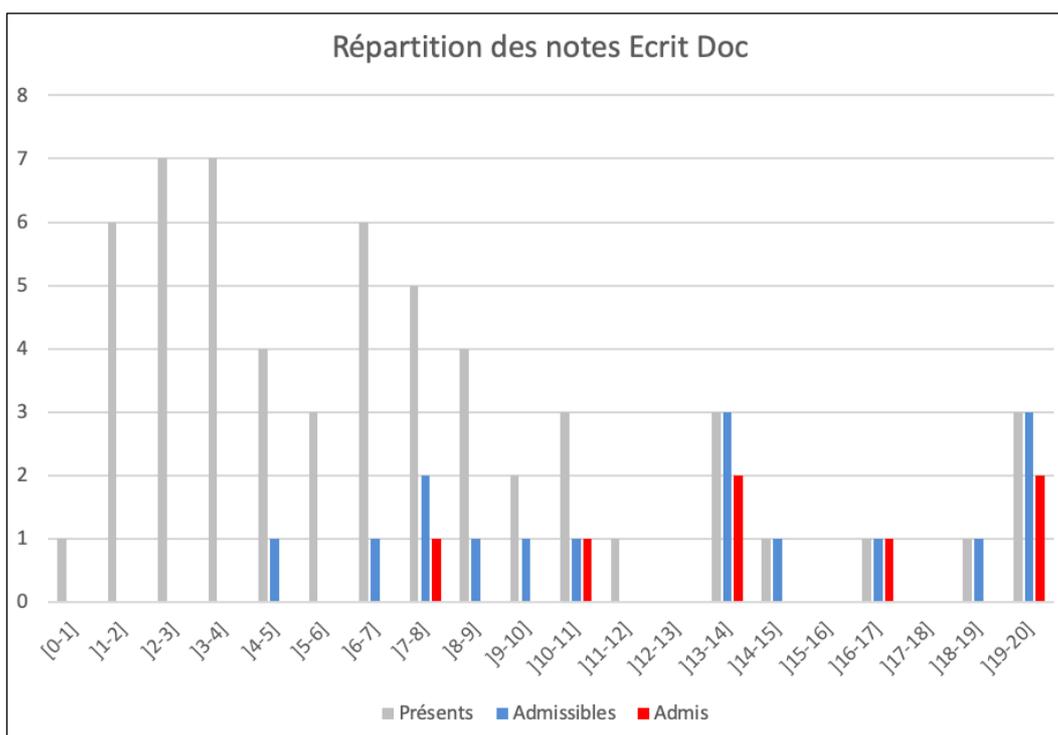
	Présents	Admissibles	Admis
<b>Nombre de copies</b>	58	16	7
<b>Moyenne</b>	7,50	11,49	14,13
<b>Ecart-type</b>	4,91	4,58	3,79
<b>Médiane</b>	6,98	12,725	13,42
<b>Max</b>	19,16	19,16	19,16
<b>Min</b>	0,16	1,9	8,17



Histogramme des notes de l'épreuve de composition (partie géologie)

## 2.2.3. Étude d'un dossier scientifique

	Présents	Admissibles	Admis
<b>Nombre de copies</b>	58	16	7
<b>Moyenne</b>	7,00	12,76	14,56
<b>Ecart-type</b>	5,06	5,08	4,37
<b>Médiane</b>	6,04	13,33	13,74
<b>Max</b>	19,82	19,82	19,82
<b>Min</b>	0,82	4,04	7,85



## 2.3. Données statistiques concernant les épreuves d'admission

Ces épreuves ont concerné 14 candidats admissibles. Une candidate admissible mais déjà admise à l'Agrégation interne ne s'est pas présentée à l'oral de l'Agrégation spéciale, respectant ainsi la logique de ces concours de recrutement ; un candidat admissible a retiré sa candidature sachant qu'elle n'était pas recevable (condition de diplôme non respectée).

### 2.3.1. Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche

	Admissibles	Admis
<b>Moyenne</b>	10,68	13,11
<b>Ecart-type</b>	4,07	2,75
<b>Médiane</b>	11,10	12,59
<b>Max</b>	16,46	16,46
<b>Min</b>	5,66	9,54

### 2.3.2. Leçon

	Admissibles	Admis
<b>Moyenne</b>	5,64	8,23
<b>Ecart-type</b>	3,97	4,21
<b>Médiane</b>	4,00	6,60
<b>Max</b>	16,00	16,00
<b>Min</b>	1,20	4,00

### 3. Le programme du concours.

---

Le programme du concours est disponible sur le site du Ministère de l'Éducation Nationale à partir de l'adresse suivante :

<https://www.devenirenseignant.gouv.fr/ressources>

Le programme du concours spécial de l'agrégation des Sciences de la Vie-Sciences de la Terre et de l'Univers (SV-STU) précise le socle des connaissances sur lesquelles les épreuves du concours sont élaborées. Cependant, il convient de bien rappeler que les connaissances ne sont pas une fin en soi et que les éléments du programme sont avant tout à considérer comme des outils à la disposition des candidats pour faire la démonstration de leurs compétences de scientifiques et de futurs enseignants.

Le haut niveau scientifique de l'agrégation nécessite du candidat qu'il fasse la démonstration de sa maîtrise des différents éléments de la démarche scientifique tout au long des épreuves du concours. Si les épreuves d'admissibilité se concentrent avant tout sur la capacité du candidat à organiser ses idées autour d'une problématique justifiée et construite selon une stratégie rigoureuse et raisonnée, les épreuves d'admission vérifient ses compétences scientifiques et pédagogiques exprimées en temps réel dans des exposés oraux.

Tout au long des épreuves du concours, le jury saisit les occasions de faire travailler les candidats sur des documents scientifiques originaux, qui peuvent donc être rédigés en langue anglaise.

Les épreuves orales sont désormais réalisées à l'aide de supports numériques mis à la disposition des candidats.

## 4. Épreuves d'admissibilité (« Écrit »).

---

## 4.1. Composition, partie biologie

### 4.1.1. Sujet proposé

#### **Les divisions cellulaires**

***On se limitera aux divisions des cellules eucaryotes***

### 4.1.2. Commentaires

#### **Commentaires généraux sur l'épreuve**

L'épreuve écrite du concours de l'agrégation spéciale des Sciences de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers a pour objectif d'évaluer la capacité du candidat à faire une synthèse sur un sujet large portant sur des thèmes du programme de connaissances générales (physiologie humaine, biologie animale et végétale, biologie cellulaire, biochimie et biologie moléculaire). Elle suppose une capacité de recul important sur les connaissances. Dans ce cadre, un des éléments clés du sujet proposé à cette session était de montrer l'interdépendance des échelles, notamment entre l'échelle moléculaire, cellulaire ou de l'organisme avec par exemple l'importance des divisions cellulaires dans le fonctionnement des organismes.

Des conseils déjà écrits dans les précédents rapports de concours peuvent être répétés. L'introduction du devoir permet de justifier l'intérêt du sujet, d'en définir les termes, et d'annoncer un questionnement et des idées dans un cadre clairement défini. Ce questionnement devra guider le candidat tout au long de sa composition qui ne doit pas perdre de vue ni la problématique initiale ni les limites du sujet. Des transitions sont indispensables pour aider le lecteur à comprendre la logique et l'enchaînement des idées.

De même, l'utilisation de schémas est essentielle ; ils doivent cependant être suffisamment détaillés, légendés et intégrés au texte pour apporter des informations structurales et/ou fonctionnelles en cohérence avec la logique de présentation choisie. Pour faciliter la lecture, la couleur est indispensable pour les schémas ; elle peut aussi permettre de mettre en valeur les titres et sous-titres dans la copie.

Le candidat doit s'exprimer de façon claire, précise et concise en ayant toujours le souci d'utiliser un vocabulaire adéquat. Il est aussi primordial de s'efforcer d'écrire de manière lisible et d'avoir une attention particulière pour l'orthographe et la grammaire.

#### **Analyse du sujet**

La division cellulaire peut être définie comme la production de plusieurs cellules, appelées cellules-filles, à partir d'une cellule, appelée cellule-mère. Une cellule se définissant par un volume de cytoplasme délimité par une membrane plasmique contenant une information génétique et capable de réaliser ses propres synthèses, et une cellule eucaryote étant compartimentée, cela implique donc la transmission d'une information génétique, mais aussi la formation d'une structure cellulaire à partir d'une cellule préexistante. La question est donc de savoir si toute cellule d'un organisme a la capacité de se diviser et comment les mécanismes de division permettent la formation de cellules à partir d'une cellule-mère.

De plus, il existe deux grands types de division, mitose et méiose, dont la place dans le fonctionnement des organismes est différente : notamment, l'une, la mitose, a une place essentielle dans les processus de développement et l'autre, la méiose, dans les processus de reproduction sexuée. Il s'agit ainsi de comprendre, alors que ce sont deux divisions cellulaires, comment mettre en relation leurs spécificités avec leurs rôles à l'échelle de l'organisme.

## Choix des exemples

Le sujet proposé était un sujet vaste qui nécessitait d'avoir un certain recul sur les connaissances acquises tout au long du cursus du candidat : il n'était pas possible de se contenter d'une simple description de la mitose puis de la méiose. Confronter les deux processus pour en dégager les mécanismes essentiels d'une division cellulaire était fondamental : une description successive des événements de la mitose et de la méiose ne permettait pas une telle prise de recul. De bien trop rares candidats ont cherché à comparer les deux types de division pour dégager les principes fondamentaux d'une division cellulaire. De plus, développer l'importance de ces divisions à l'échelle de l'organisme et des cycles de reproduction était essentiel : il s'agissait donc de faire des choix judicieux d'exemples qui devaient couvrir à la fois toutes les idées répondant au sujet mais aussi toute la diversité du monde vivant. Bien sûr, aucune exhaustivité n'était attendue. Force est de constater que certains domaines du programme ont été très peu abordés, alors même qu'ils constituaient à la fois des notions et des exemples incontournables ; c'est le cas par exemple de l'importance de l'orientation des divisions dans la mise en place de l'organisme. C'était pourtant une thématique intéressante pour montrer l'interdépendance des échelles.

## Construire une réponse au sujet

La construction d'une réponse à la problématique posée requiert plusieurs niveaux de démonstration.

La démarche scientifique globale doit clairement apparaître dans le plan. Les titres doivent donc être adaptés au sujet. Les paragraphes doivent s'intégrer dans une démarche de démonstration et non pas dans un catalogue descriptif susceptible de traiter le sujet. Ainsi, un plan composé de deux parties, une première sur la mitose, et une seconde sur la méiose, ne permettait pas de répondre aux exigences d'une synthèse.

Chaque paragraphe doit ensuite être construit : il s'agit de démontrer une idée et non pas de l'affirmer. Il est donc nécessaire de développer une argumentation efficace : problématisation, argumentation à partir de faits précis, bilan doivent être les étapes de construction d'un paragraphe. Les connaissances doivent être exactes et précises mais elles doivent aussi *être utilisées pour répondre au sujet*, dégager une idée. Un des outils les plus efficaces pour respecter ces exigences est le schéma avec légendes fonctionnelles adaptées au sujet.

Cette construction est essentielle car elle permet aussi de montrer le niveau de maîtrise des connaissances exposées. Ainsi, nombre de candidats ont expliqué que les chromosomes se déplaçaient jusqu'au plan équatorial et qu'ensuite le fuseau de division se mettait en place « pour » séparer le matériel génétique : cette erreur, auquel s'ajoute le finalisme, montre que le rôle du cytosquelette n'est pas compris.

Le jury a été très surpris par le nombre de candidats ne faisant pas de plan ou se contentant d'un « I. La mitose – II. La méiose ». Pour autant, la rédaction de la thèse passe par l'exercice d'une construction d'un plan, notamment pour la restitution des connaissances posant le cadre du sujet de recherche. Ce travail d'organisation des connaissances doit pouvoir être retranscrit dans tout exercice de synthèse, notamment celui des épreuves de l'agrégation spéciale. De même, mettre en relation les faits pour expliquer les principes fondamentaux d'un processus biologique (ou géologique) est un travail essentiel en recherche : cette

compétence acquise pendant les années de recherche doit pouvoir être utilisée dans tout travail de synthèse.

Les candidats qui ont réussi, même partiellement, cet exercice, ont ainsi pu montrer au jury que les connaissances étaient non seulement apprises mais aussi comprises, critère essentiel pour de futurs enseignants voués à devoir faire comprendre des notions scientifiques parfois complexes.

### **Place des faits expérimentaux**

Il semble utile et essentiel au jury de rappeler que les Sciences de la Vie et de la Terre sont des sciences expérimentales. Une démonstration construite à partir de faits expérimentaux est donc exigible. Les résultats perdent de leur puissance si les hypothèses et protocoles ne sont pas explicites. Là encore, ce qui importe c'est d'être capable de retranscrire une démarche.

Ceci a été très peu fait, ce qui est d'autant plus regrettable que la démarche expérimentale a été acquise au cours des années de recherche pratiquées par les candidats.

### **Introduction et conclusion**

Nombre d'introductions ont commencé par l'observation historique de Hooke. Il faut éviter les accroches « passe-partout » dans les introductions. L'amorce d'une introduction doit être l'occasion de montrer l'intérêt du sujet. Les définitions ont souvent été incomplètes y compris celle d'une cellule. La problématique ne doit pas être une simple transformation du sujet en question mais doit être construite à partir de l'analyse du sujet. Enfin l'annonce du plan permet de montrer la démarche qui sera suivie par le candidat pour répondre au sujet ; elle ne peut en aucun cas se substituer à la problématique.

La conclusion ne doit pas être un simple résumé de l'exposé ou une simple reprise du plan, ce qui suggère un manque de progression de la réflexion. Elle doit reprendre des idées fortes, et elle doit montrer un prolongement de la réflexion par une ouverture pertinente. Ouverture qui ne doit pas être une question faussement naïve du type « qu'en est-il des divisions chez les procaryotes ? »

### **Communiquer avec soin ; utiliser à bon escient le vocabulaire scientifique et en maîtriser l'orthographe**

Transmettre un savoir exige des compétences de communication. La syntaxe, l'orthographe et la qualité graphique des schémas doivent être corrects.

La maîtrise des connaissances et leur niveau de compréhension sont bien souvent révélées par la maîtrise du vocabulaire. Ainsi un candidat qui utilise indifféremment les termes chromosome ou ADN, brin ou bras, ... montre qu'il ne comprend pas les concepts scientifiques sous-jacents. Ceci est d'autant plus dommageable que les candidats sont potentiellement de futurs enseignants dont une des missions est de transmettre un savoir. La clarté du discours et la rigueur scientifique dépendantes d'une utilisation correcte du vocabulaire en sont des compétences incontournables. Attention aussi au genre des noms : c'est « un » gamète et non pas « une » gamète...

### **Utiliser des formulations neutres, factuelles et non finalistes**

Trop de candidats utilisent des formulations maladroites et finalistes. Faut-il rappeler qu'une cellule ou un organisme n'a aucune volonté propre ? Une cellule ne « cherche » donc pas à se diviser !

En conclusion, le sujet a été discriminant à plusieurs niveaux. Au niveau de la compréhension de l'ampleur du sujet, de nombreux candidats n'ont eu qu'une vision simpliste, descriptive des divisions cellulaires. Au niveau de la précision et de la complétude des connaissances, l'exposé des faits scientifiques a été souvent insatisfaisant. Enfin, au niveau de l'exploitation des connaissances pour répondre au sujet, l'exercice a été souvent maladroit. Cependant, quelques candidats ont réussi à faire preuve d'une réflexion approfondie sur le sujet et d'un recul scientifique certain sur les connaissances acquises au cours de leur cursus universitaire.

### 4.1.3. Grille de notation

Une version modifiée de la grille d'items utilisés pour la notation des copies est présentée ci-dessous. Elle ne constitue en aucun cas un plan type ou un corrigé, mais elle balaye avec quelques exemples non exhaustifs les notions pouvant être abordées.

Introduction		
	Contexte servant d'ancrage clair à l'introduction	
	Analyse des termes du sujet à partir du contexte : <b>définitions et analyse : notions de cellule, d'organisme, d'eucaryote à définir. importance des divisions cellulaires à poser à partir d'un contexte simple à appréhender : exemples : construction d'un organisme pluricellulaire à partir d'une seule cellule, le zygote, renouvellement des cellules dont la durée de vie est plus courte que celle des organismes (exemple des hématies), etc... Mise en relation de la limitation aux eucaryotes avec le cytosquelette</b>	
	Problématique clairement posée et justifiée	
	Axe directeur de la composition explicité et bien justifié par <b>rapport à la problématique énoncée</b>	
Mécanismes des divisions cellulaires	<b>description des deux types de division</b>	<p>Schéma précis de la <b>mitose</b> avec nom du stade, description rapide de chaque stade, faisant apparaître clairement centromère chromatides et fuseau</p> <p>Schémas précis de la <b>méiose</b> avec code couleur pour les chromosomes correct et avec nom du stade, description rapide de chaque stade, faisant apparaître clairement centromère chromatides, fuseau, complexe synaptonémal, chiasmata</p>
	<b>principes fondamentaux</b>	<p><b>quelle que soit la division cellulaire, 4 stades fondamentaux</b> permettant la séparation d'un matériel génétique en 2 lots : prophase (condensation des chromosomes facilitant leur séparation, disparition de l'enveloppe nucléaire permettant la mise en contact des chromosomes et du cytosquelette, formation du fuseau de division), pro-métaphase + métaphase (mise en place du matériel génétique au niveau du plan équatorial du fuseau), anaphase (séparation du matériel génétique en 2 lots), télophase (décondensation et formation de l'enveloppe nucléaire)</p> <p>une dynamique complexe du <b>cytosquelette</b> de polymérisation - dépolymérisation ; variable au sein d'un stade en fonction du type de microtubule, variable d'un stade à l'autre, variable au niveau d'un stade (anaphases A et B) + une organisation différente en fonction du type cellulaire (animal / végétal : centrosome et aster)</p> <p><b>Mécanismes de la cytotérière</b> : Schémas précis de la cytotérière pour cellule animale et pour cellule végétale insistant sur la relation entre mécanisme et déformation de la cellule possible ou non (paroi) et sur le fait que le plan de division coïncide avec le plan équatorial du fuseau</p>
	<b>résultats des divisions cellulaires</b>	<p><b>un nombre et un type de cellules filles liés aux spécificités de chaque division</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mitose et formation de 2 cellules filles identiques entre elles et identiques à la cellule mère (comportement indépendant des chromosomes disposés sur la plaque équatoriale, centromère sur la plaque, 2 kinétochores dissociés chacun relié à un pôle différent du fuseau)</li> <li>méiose et formation de 4 cellules filles haploïdes (comportement par paires des chromosomes en division I : centromères d'une paire de chromosomes de part et d'autre de la plaque équatoriale, 2 kinétochores d'un chromosome associés et reliés au MEME pôle du fuseau)</li> </ul> <p><b>des cellules filles de même ploïdie que la cellule mère ou non :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- courbes de variation de la quantité d'ADN durant mitose et méiose : dans les deux cas une réplication précède la division, pas de réplication entre les deux divisions de méiose</li> <li>- du fait du comportement indépendant ou par paire des chromosomes, mitose possible aussi bien pour les cellules haploïdes que pour les cellules diploïdes et méiose possible uniquement pour les cellules diploïdes</li> </ul> <p><b>la notion de reproduction conforme n'est pas forcément liée qu'au matériel génétique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cellules filles de taille inégale ou non (exemple précis)</li> <li>- composition cytoplasmique différente ou non (exemple précis : segmentation détermination du centre de Nieuwkoop)</li> </ul>

divisions cellulaires et mise en place de l'organisme	acquisition de l'état pluricellulaire	Passage à un état pluricellulaire à partir d'une cellule, le zygote. Exemple : segmentation amphibien, développement embryonnaire angiosperme
	augmentation du nombre de cellules par mitoses	renouvellement cellulaire et tissulaire : notion de cellules souches (animales + végétales)
		ajout de cellules et croissance (Angiospermes) renouvellement des méristèmes et croissance indéfinie des Angiospermes
	orientation des divisions et croissance orientée des organes	Files de cellules dans le cartilage de conjugaison et croissance d'un os long
		Divisions périclines et croissance en épaisseur des organes Divisions anticlines et files longitudinales de cellules, croissance en longueur des organes
	contrôle des divisions	contrôle du cycle cellulaire : points de contrôle - cdk/cycline contrôle par informations du microenvironnement - ex : facteurs de croissance...
bases génétiques du contrôle : exemple wus chez Arabidopsis ou autre...		
aspects spatio-temporels des divisions	une localisation spécifique (méristèmes / Angiospermes - couche germinative / épiderme - moelle osseuse / cellules souches hématopoïétiques - gonades...)	
	Pour les Angiospermes, les divisions permettent le passage des cellules d'un territoire à l'autre des méristèmes (cellules indéformables ne pouvant présenter de phénomène de migration comme dans le développement embryonnaire des animaux) • seule la mitose intervient dans le développement • dualité mitose / différenciation : division si la cellule est indifférenciée, sortie de l'état indifférencié et arrêt des divisions : exemple de la différenciation de la cellule musculaire squelettique striée, importance de MyoD dans la transition prolifération / différenciation, ou tout autre exemple précis et pertinent	
divisions cellulaires et cycle de reproduction	place de la méiose dans les cycles de reproduction	Méiose marque un changement de phase et de génération dans les cycles bigénératés haplodiphasiques exemple pouvant être pris : Filicophytes, Angiospermes
		Méiose étroitement associée à la fécondation dans les cycles monogénératés diplophasiques exemple Mammifères –
	place de la mitose dans les cycles de reproduction	• A un type de reproduction, un mécanisme cellulaire essentiel : Méiose – reproduction sexuée et mitose – multiplication végétative • mitose essentielle à la reproduction pour certaines espèces : exemple des hybrides stériles (ex : Spartines), étape de la spéciation sympatrique / polyploïdisation
divisions cellulaires et variabilité génétique	méiose et variabilité génétique	Brassage interchromosomique et conséquences sur brassage génétique : schémas avec nécessairement 2 gènes indépendants représentés
		Brassage intrachromosomique et conséquences sur brassage génétique : schémas avec nécessairement 2 gènes liés représentés
		Variabilité génétique : chiffres, et condition initiale nécessaire au brassage : hétérozygotie
	mitose et variabilité génétique	remaniements chromosomiques : délétion, translocation ...
	complémentarité des mitoses et méiose et variabilité génétique	Gamétogenèse (exemple Mammifère) : les mitoses précédant la méiose augmentent le nombre de cellules subissant la méiose et donc augmentent la variabilité génétique <b>potentielle</b>
	mitose, méiose, variabilité et stabilité de l'information génétique	• méiose, également source de stabilité : restauration possible du génotype sauvage par les brassages • mitose source de variabilité avec les remaniements, mais aussi accumulation des mutations au niveau des clones • éléments pouvant être discutés autour de la notion de clone issu de la multiplication végétative et de la phrase sur la reproduction sexuée "qui fait un oeuf fait du neuf"
conséquences des dérèglements et anomalies des divisions cellulaires	dérèglement du cycle cellulaire	transformation tumorale, prolifération cellulaire
	anomalies de la répartition des chromosomes	anomalies chromosomiques, non disjonction des chromosomes => importance évolutive : polyploïdisation, duplication ...

<b>Conclusion et perspectives</b>		Quelques idées clés / transversales qui répondent à la problématique
		Ouverture pertinente et apport d'une culture générale et scientifique
Qualité générale de la constructio	<b>Plan</b>	Titres qui donnent les notions, adéquation entre titres et contenus des paragraphes, cohérence
	<b>Transitions</b>	
	<b>Approches expérimentales et observations</b>	A apprécier par rapport à la richesse de la copie
	<b>Diversité dans le choix des exemples</b>	Valorisation des copies qui ont travaillé dans tout l'éventail du vivant (cellule animale, cellule
	<b>Illustrations</b>	Pertinence, qualité, intégration à la démonstration : à apprécier par rapport à la richesse de la copie
<b>Forme</b>	<b>Rédaction</b>	Clarté, concision
		Orthographe, syntaxe
	<b>Présentation</b>	Présentation et soin

## 4.2. Composition, partie géologie.

### 4.2.1. Sujet proposé

#### **Le devenir de la lithosphère océanique**

### 4.2.2. Commentaires

Le sujet d'écrit de composition de géologie, classique, portait sur le devenir de la lithosphère océanique (LO). Globalement, le jury est assez surpris de voir que le sujet est rarement traité au niveau universitaire requis pour un concours aussi exigeant que celui de l'agrégation.

De nombreuses copies présentent en effet des notions qui ne dépassent pas les exigences des programmes du lycée et le plus souvent avec des approximations, voire des erreurs. Très peu de copies font un panorama complet du sujet (par exemple, il manque très souvent la variabilité des objets, des processus géologiques, dans le temps ou dans l'espace). Même si le jury est conscient que traiter exhaustivement le sujet n'est pas simple dans le temps imparti, les grandes idées doivent être présentes, et il faut éviter de perdre du temps à faire du hors sujet : par exemple ici, le sujet étant le *devenir* de la LO, il n'était pas nécessaire de développer toute la formation de celle-ci...

#### **Structuration des copies**

Pratiquement toutes les copies présentent un plan, une introduction et une conclusion.

On devrait trouver dans l'introduction, une définition des termes du sujet ainsi que ses limites, ce qui doit permettre de proposer une problématique à laquelle doit répondre le devoir. Dans beaucoup de cas, les introductions n'incluent pas de définition explicite d'une problématique et se limitent à un ou deux paragraphes de généralités.

Le plan doit permettre de traiter des grandes idées du sujet, et on doit y voir le cheminement intellectuel qui va permettre de répondre à la problématique choisie. Concernant le développement de l'argumentaire, rappelons que le plan doit soutenir un raisonnement. Trop de copies restent très théoriques, partent des processus, des modèles et non pas des observations ou des objets géologiques. Le vocabulaire scientifique a un sens précis : par exemple, il ne faut pas confondre les minéraux avec les éléments chimiques, la croûte et la lithosphère, les gradients métamorphiques avec les chemins P-T-temps... Par ailleurs, les schémas intégrés au texte doivent être lisibles, légendés, avec si possible des échelles.

La conclusion est souvent rapide faute de temps, et n'est pas un simple résumé de ce qui a été développé dans le devoir. Elle doit faire le point sur ce qui a été démontré au cours du développement, sur les questions qui restent en suspens et permettant ainsi « d'ouvrir » le sujet.

#### **Quelques remarques sur le traitement du sujet par les candidats**

Dans l'introduction, on attendait que les candidats définissent la lithosphère océanique et montrent que d'un océan à l'autre, il peut exister une variabilité de celle-ci. Pour ce faire, un ou des schémas synthétiques aurait été une bonne idée, et un gain de temps. On pouvait évoquer en quelques mots sa formation, mais le sujet portant sur le devenir de la LO, il était inutile de le faire en détail.

En ce qui concerne le développement, les notions importantes pouvaient s'organiser de différentes façons autour de trois grandes thématiques : l'expansion océanique et les processus associés, le retour au manteau avec la subduction et l'exception ophiolitique.

#### *Expansion océanique et processus associés*

En ce qui concerne le déplacement horizontal de la LO, les candidats ont souvent expliqué au moins une méthode permettant de le montrer, mais il a été rarement quantifié, et le moteur de ce déplacement n'est que rarement abordé. Beaucoup de candidats, n'ont pas traité de la subsidence thermique de la LO, de la relation qui existe entre l'âge de celle-ci et de sa profondeur. Si l'hydrothermalisme est abordé, il manque souvent les grilles PT°, ainsi que des exemples concrets comme l'étude des ophiolites du Chenaillet. Encore beaucoup de candidats pensent que c'est l'hydrothermalisme qui entraîne une augmentation de la densité de la LO. Pratiquement aucun candidat n'a évoqué l'impact des points chauds sur la LO.

#### *Retour au manteau : la subduction*

Globalement, cette partie a été traitée, mais souvent à un niveau lycée. La variabilité dans l'espace et dans le temps de la subduction n'est pratiquement jamais abordée, elle est souvent illustrée par un schéma bilan théorique à un instant t, qu'on pourrait largement améliorer en mettant des échelles, en sachant à quelle profondeur le coin mantellique entre en fusion, en ayant une idée des isothermes (jamais abordés non plus)... De la même façon, il serait bien que le métamorphisme associé à la subduction soit traité à partir d'observations de terrain, faites au niveau des ophiolites exhumées, et non pas de façon très théorique sans qu'on voit le lien entre la nature du métamorphisme et le contexte géodynamique. Il y a encore de nombreuses confusions entre les faciès métamorphiques, le gradient et les trajets PTtps. Le moteur de la subduction est rarement évoqué. On trouve encore dans de nombreuses copies qu'il y a subduction de la LO car celle-ci devient plus dense que la lithosphère continentale...

#### *Les ophiolites*

On pouvait penser que les candidats allaient partir des ophiolites pour traiter de l'hydrothermalisme ou du métamorphisme associé à la subduction, mais cela n'a été que rarement le cas. D'autre part les processus d'obduction et d'exhumation (qui sont dans les programmes du secondaire), ne sont jamais traités.

D'une façon générale, la qualité des copies pourrait être meilleure si les candidats partaient de données de terrain, d'observations...avant de traiter des processus, de notions très théoriques. Si on trouve souvent des illustrations, il y a encore une marge de progression en mettant des échelles...et globalement, le jury attend des connaissances qui dépassent celles enseignées au lycée, même si elles sont bien maîtrisées.

### 4.2.3. Grille de notation

Une version modifiée de la liste d'items utilisés pour la grille de notation des copies est présentée ci-dessous. Elle ne constitue en aucun cas un type de plan ou un corrigé, mais elle balaye les notions pouvant être abordées.

Introduction		
Contexte		
Présentation de la LO (limites, nature, variabilité) - Origine (décompression adiabatique du manteau, refroidissement liquide)		
Problématique qui va définir la façon de répondre au sujet		
Grandes lignes du plan		
Devenir durant l' expansion océanique, processus associés		
Déplacement horizontal au cours du temps	Méthodes	Données GPS, référentiel point chaud, âge des sédiments, paléomagnétisme, failles transformantes
	Moteur	Glissement gravitaire, traction plaque plongeante, poussée à la ride, Convection du manteau
Refroidissement et conséquences	Refroidissement	Décroissance du flux thermique depuis axe dorsale. Refroidissement avec éloignement + rôle de l'hydrothermalisme
	Conséquences	Abaissement isotherme 1200°C. Epaissement LO avec le temps. Subsidence thermique. $P = 2500 + 350 t^{1/2}$ . $E = 9,5$ racine carrée de $t$ . Augmentation de la densité de la LO
Hydrothermalisme	Manifestations	Fumeurs. Oasis de vie
	Formation de ressources	Concrétions, nodules polymétalliques, processus de concentration d'éléments
	Métamorphisme hydrothermal	Chenaillet. Description faciès. Gradient. Grille pétro. Hydratation de la LO
Effet des points chauds	Reliefs (seamounts, plateaux océaniques et volcans forment des îles océaniques). Déformation de la LO sous le poids et anomalie gravi	
Le retour au manteau		
Marqueurs actuels de la subduction	Age de la LO ne dépasse pas 200 Ma. Activité sismique et subduction + activité magmatique : marge active. Morphologie / gravimétrie. Tomographie	
Localisation. Pendage de la subduction et conséquences	Pourtour du Pacifique + 2 secteurs dans l'Atlantique. Pendage et style tecto à l'arrière	
Métamorphisme de la LO. Couplage métam/magmatisme	Ophiolite exhumée et métam de subduction	Un exemple concret traité - Faciès, gradient, grille pétro. Lien entre gradient et contexte : répartition des isothermes
	Couplage métam / magmatisme	Déshydratation plaque plongeante. Métasomatose du coin mantellique. Abaissement du solidus et fusion du manteau
Cas particuliers gradient thermique élevé	un exemple de contexte actuel permet fuion plaque qui plonge et formation adakite Cas du Précambrien avec gradient élevé	
Moteur de la subduction	Traction plaque plongeante. Augmentation densité avec le métam. Branche descendante d'une cellule de convection	
L'exception ophiolitique		
Des morceaux de LO échappent au recyclage	Obduction	Un exemple d'obduction. De mise en place. Intérêts pour la connaissance LO + exploitation ressources (Chypre)
	Exhumation	Un exemple d'exhumation. Mise en place. Rôle du chenal serpentineux
Conclusion et perspectives		
Quelques idées clés/transversales qui répondent à la problématiques		
Ouverture pertinente		
Qualité de la copie		
Plan et démarche	Logique, cohérence, enchaînement des idées, rigueur	
Illustration		
Rédaction	Clareté, orthographe concision	
Présentation - soin		

## 4.3. Étude d'un dossier scientifique

### 4.3.1. Sujet proposé

**Les matrices extracellulaires des cellules eucaryotes :  
composition, fonctions, mise en place, devenir.**

### 4.3.2. Commentaires

#### Commentaires généraux

L'étude d'un dossier scientifique est une épreuve complète demandant au candidat de **réaliser une dissertation en y intégrant l'étude des documents fournis mais également la didactisation d'un document au choix et un glossaire**. Le format et les attendus de l'épreuve sont rappelés sur la première page du sujet et largement explicités dans les rapports antérieurs. Toutefois ils sont **largement méconnus** des candidats : ainsi près de la moitié d'entre eux n'a pas conçu de dissertation ni ajouté de notions scientifiques et s'est contenté de juxtaposer les études des documents.

Dans une épreuve de concours volontairement contraignante, une **bonne gestion du temps** est nécessaire afin de produire une copie avec du contenu et un fil directeur cohérent. Les enseignements se font aussi en temps limité et il est important de savoir faire des choix sur les concepts à mettre en avant, sur le niveau d'argumentation ou de détail dans les exemples choisis, sur la démarche suivie. Cette épreuve s'avère aussi discriminante sur ces aspects et valorise les candidats qui ont argumenté à quelques endroits de manière pertinente, passant parfois plus vite sur d'autres aspects, tout en réalisant une présentation cohérente aussi bien sur la forme que sur le fond.

Ainsi cette épreuve permet de valoriser les **capacités d'analyse et d'argumentation** des candidats qui sont des docteurs en sciences, tout en évaluant leurs **capacités à communiquer** dans un domaine scientifique, à **hiérarchiser** les connaissances et à **s'adapter** à un public d'apprenants.

#### La forme

Le devoir devait **prendre la forme d'une dissertation**, encadrée par une **introduction** et une **conclusion** et étayée par un **plan apparent**.

La majorité des candidats savent rédiger une introduction et une conclusion. Ainsi l'introduction a permis de poser le contexte des cellules eucaryotes, quelquefois de la pluricellularité, et a abouti à une problématique. Notons toutefois que la notion centrale de matrice extracellulaire a été très mal définie dans la plupart des introductions, alors que le jury attendait une définition précise de matrice extracellulaire. Celle-ci peut par exemple être formulée comme suit : la matrice extracellulaire est l'enchevêtrement organisé de macromolécules constituant le plus proche environnement d'une cellule.

Un **plan explicite et apparent** qui met en avant les concepts importants était attendu. La conception du plan était fortement aidée par la formulation du sujet qui suggérait quatre axes d'étude et une dimension comparative. Les **bilans de fin de partie et transitions**, qui

permettent de construire une démarche, sont toutefois de mauvaise qualité : alors qu'ils auraient dû permettre de lier logiquement les idées, ils sont souvent extrêmement naïfs.

Les schémas auraient pu être un atout pour présenter certains points : disposition des molécules dans une matrice extracellulaires, fonctionnement d'un flux sécrétoire, ... Les illustrations sont malheureusement trop rares dans les copies. De même, une indication de la taille réelle des objets n'est quasiment jamais fournie.

La conclusion a souvent été absente ou très brève à cause d'une mauvaise gestion du temps. Lorsqu'elle est présente elle doit permettre de répondre à la problématique initiale et de faire écho aux bilans intermédiaires.

Le soin d'ensemble et l'orthographe ont le plus souvent été de bonne qualité. La mise en valeur des idées importantes est cependant rarement réalisée.

### **Les connaissances attendues**

L'intitulé « les matrices extracellulaires eucaryotes : composition, fonctions, mise en place, devenir » invitait le candidat à organiser sa réflexion **autour de quatre axes**. Pour chaque axe les documents proposent une réponse partielle : **c'est donc au candidat de compléter avec ses connaissances** pour obtenir une présentation la plus complète possible. Par exemple seules les molécules cellulose, lignine, collagène et fibronectine sont citées dans les documents : cette liste n'est pas une liste exhaustive des molécules matricielles et ne permet pas de présenter la composition des matrices extracellulaires ni leur variété.

Parmi les connaissances attendues, on peut citer :

- la composition de la matrice des cellules végétales ou paroi pectocellulosique
- la composition de la matrice extracellulaire animale
- la possibilité d'une minéralisation ou d'une lignification
- les fonctions structurales et le maintien de la forme des cellules
- les fonctions de cohésion tissulaire par l'intermédiaire de jonctions
- les fonctions de communication
- les fonctions nutritives
- les fonctions de guidage lors de mouvements cellulaires
- la mise en place par flux sécrétoire ou par des enzymes membranaires
- le renouvellement et la durabilité de la matrice au cours de la vie d'une cellule
- le devenir de la matrice lors des processus de décomposition après la mort de l'organisme
- le devenir de la matrice lors des processus de diagenèse

Ce panel de connaissances fait appel à plusieurs branches des SVT : la biochimie, la biologie moléculaire, la biologie cellulaire, la phylogénie, la sédimentologie. Volontairement **transdisciplinaire**, il offrait à chacun la possibilité de se raccrocher à des notions familières et testait la capacité à lier des concepts de différents champs disciplinaires et à naviguer entre plusieurs échelles.

Parmi ces connaissances les notions de biochimie sont les plus mal assimilées par les candidats. La cellulose n'a été précisément définie comme un polysaccharide composé d'un enchainement en 1 $\beta$ -4 de  $\beta$ -glucopyranoses que dans 3 copies seulement ; pour la majorité des candidat le statut glucidique de cette macromolécule n'est pas connu.

L'énoncé demandait aussi aux candidats de construire un tableau comparant la matrice animale et la matrice végétale : il était clairement indiqué que le tableau pouvait se substituer au texte et qu'il pouvait être morcelé sur plusieurs parties. Très peu de candidats se sont emparés de cette opportunité pour **gagner du temps et présenter de concert les deux matrices**. Certains candidats se sont servis du tableau en guise de conclusion, ce qui était aussi efficace. Par contre lorsque le tableau n'est qu'une paraphrase de la copie ou des documents il n'avait aucun intérêt.

Exemple d'extrait de tableau possible :

Composition des matrices extracellulaires		
Cellules animales	Cellules végétales	Fonctions communes associées
Collagène : protéine fibrillaire composée d'une association de protocollagène en structure IV	Cellulose : polysaccharide en forme de baguette, stabilisée par des liaisons hydrogène intra et intermoléculaires	Disposition en fibres grâce à de nombreuses liaisons intermoléculaires ; résistance à l'étirement
GAG chargé négativement ; association avec des ions sodium et rétention d'eau	Pectine chargée négativement ; association avec des ions calcium et rétention d'eau	Disposition en gel hydraté ; résistance à la compression ; présence d'une solution nutritive
Fibronectine ou laminine	Hémicellulose	Diverses molécules de liaison des molécules matricielles entre elles ou avec la membrane
Elastine	Protéine extensine	
Facultatif : carbonate de calcium ; phosphate de calcium	Facultatif : lignine	Augmentation de la rigidité et de la résistance

Enfin l'énoncé demandait au candidat de construire un **glossaire de 8 à 10 mots clefs**. Ce glossaire pouvait se situer en début de copie, à la fin ou bien au fil du texte. Ce point permettait non seulement d'évaluer la bonne maîtrise d'un vocabulaire scientifique et de ce qu'il recouvre, mais il permet de distinguer chez les candidats la capacité à cerner un sujet et à distinguer les concepts fondamentaux de concepts plus accessoires. Le jury a évalué **l'adéquation du glossaire avec le sujet** : des définitions passe-partout ne conviennent pas mais un choix pertinent est attendu. On pouvait par exemple choisir dans la liste suivante : cellule eucaryote, matrice extracellulaire, cellulose, lignine, collagène, macromolécule, polymère, lignification, jonction membranaire, flux sécrétoire, maturation post-traductionnelle, liaison hydrogène, enzyme, cytosquelette, minéralisation, décomposition, roches carbonées .... Le jury a également évalué la **précision des définitions** : la précision et la justesse des définitions est malheureusement un point faible de nombreuses copies. Cette partie de l'épreuve s'est révélée très discriminante, avec des résultats qui corrèlent souvent avec la qualité générale de la production écrite réalisée.

## L'étude des documents

Pour chaque document il était attendu des candidats une extraction des données et une approche comparative qui permettaient de formuler des déductions. Il est essentiel dans cet exercice de faire ressortir la **démarche explicative** : pour chaque document on attendait donc **une analyse puis une interprétation**. Lorsque cela est nécessaire mais pas systématiquement on pouvait présenter le protocole utilisé.

Comme déjà indiqué, les documents ne permettent pas d'avoir une vue d'ensemble complète sur la problématique des matrices extracellulaires. De surcroît, **l'étude des documents est à intégrer dans la synthèse** produite : il s'agit donc de construire le plan autour des notions des documents et des connaissances. Les documents proposent des arguments qui facilitent la démarche globale du candidat qui n'est pas forcément un spécialiste du sujet et doivent permettre de produire une réflexion argumentée et de justifier les concepts mis en avant.

Le niveau de compétence des candidats sur cet exercice est très variable : certains candidats ne font que répéter les documents sans aucune analyse, d'autres concluent sans argumenter. **Ces deux attitudes ne répondent pas aux exigences du concours et sont surprenantes chez des candidats formés par et pour la recherche**. A l'inverse les copies qui montrent sur la majorité des documents une démarche argumentée partant du document et aboutissant à une conclusion ont été valorisées. Dans les très bonnes copies les candidats ont été capables de discerner les apports relatifs des données par rapport aux modèles, de confronter des résultats extraits de plusieurs parties d'un document, de dégager un questionnement et tenter d'y répondre, de discuter ce qui posait question...

Objectifs des documents fournis

- document 1 : identifier quelques mécanismes de la maturation et du déplacement du collagène néo-synthétisé du milieu intracellulaire au le milieu extracellulaire
- document 2 : construire un lien entre la matrice extracellulaire, le cytosquelette et la forme des cellules animales
- document 3 : présenter un exemple de signalisation impliquant la matrice extracellulaire animale
- document 4 : présenter la localisation des cellulose-synthases et sa dynamique au cours du temps
- document 5 : présenter l'effet des enzymes fongiques sur la dégradation de la matrice extracellulaire végétale ; corréler la phylogénie des Eumycètes décomposeurs et la conservation de la matière carbonée dans les sédiments anciens
- document 6 : présenter la transformation diagénétique de la matière organique (macromolécules pariétales) en roches carbonées

## La didactisation d'une figure au choix

La didactisation consiste à **présenter un document avec les modifications nécessaires afin de le rendre exploitable par le niveau choisi** : on attend donc à la fois une **simplification** et éventuellement une traduction du document pour le rendre accessible, et des pistes **d'intégration à une séquence pédagogique**. Le niveau retenu doit être précisé : on attend alors une adéquation entre le niveau choisi et les modifications et apports. Certains candidats ont eu recours à des schémas interprétatifs ou bien à la présentation des protocoles expérimentaux, ce qui a permis des didactisations efficaces.

La didactisation ne peut donc pas se limiter à une indication du niveau de la scolarité où le document serait utilisé. La didactisation ne peut pas non plus se réduire à une reproduction, un recopiage, sans plus-value. Il s'agit bel et bien de proposer une utilisation d'une donnée scientifique brute avec un groupe classe, compréhensible par le public choisi et opérationnelle.

### 4.3.3 Grille de notation

Une version modifiée de la grille d'items utilisés pour la notation des copies est présentée ci-dessous. Elle ne constitue en aucun cas un plan type ou un corrigé, mais elle balaye avec quelques exemples non exhaustifs les notions pouvant être abordées.

FORME	Introduction	Contextualisation
		définition précise de matrice extracellulaire : enchevêtrement organisé de macromolécules, constituant le plus proche environnement d'une cellule
		Problématique
	Plan	Titres explicites et notionnels, enchaînement cohérent
		Bilans de fin de partie / transitions
	Démarche	Capacité à raisonner et argumenter
		Capacité à comparer / Structure du tableau comparatif imposé
	Style	Rigueur de l'expression, précision du vocabulaire, concision du propos, mots clefs
Orthographe		
Schéma	Capacité à expliciter à partir de schéma synthétique explicite	
Conclu	Récapitulatif	
	Ouverture	
DOCUMENTS	1.1.a	suivi d'un groupe de protéines synthétisées au même moment / Observation de précurseurs seulement sur OH dans le milieu / donc passage du procollagène au collagène juste après l'exocytose
	1.1.b	observation du collagène en ruban strié / autoassemblage
	1.2	AC antiPDI et antiP4H pêchent chaînes ProA / chaîne ProA substrat / maturation des proline et construction ponts disulfures dans REG. AC antiHsP47 pêchent trimère / participent à acquisition structure 3D dans le REG
	2	La FN impose la forme de la membrane plasmique, la disposition de l'axe noyau/golgi, la disposition de l'actine en cordon dense, la localisation de la vinculine aux points de jonction, la localisation des microtubule
	3.1	La protéine LAIR1 non masquée est nécessaire à l'interaction et adhérence collagène / membrane leucocytaire = récepteur ?
	3.2	si adhérence avec collagène, alors les macrophages augmentent la phagocytose et diminuent production TNF. Transduction du signal collagène et réponse cellulaire
	4.1	Modèle protéique d'près cryofracture et structure 3D informatique : 6X3 sous-unités transmembranaires
	4.2.a	remplacement des isoformes CES durant transition. En particulier CES6 caractéristique de paroi I
	4.2.b	quand fonctionnelle CES6 co localisée avec microtubule / retrait CES6 concomitant de réorganisation microtubules
	4.2.c	mise en place par exocytose ; retrait par endocytose ; superposition des 2 flux durant la transition
	5.1.a	a pourriture blanche capable de digérer toutes les molécules pariétales tandis que pourriture brune ne cible que cellulose
	5.1.b	Digestion lignine de grande taille par P.Chrysosporium ; spécificité substrat
	5.2	Champignons ligninolytiques depuis 270 Ma = concomitant avec arrêt formation grands bassins charbonneux. Si lignine consommée, moins d'enfouissement et plus de minéralisation de la MO
	6.1	du bois vers le charbon, enfouissement et augmentation de la température ; appauvrissement de la MO en oxygène et hydrogène ; enrichissement en
6.2	enrichissement en carbone plus marqué à partir des algues dont la paroi est non lignifiée au départ : possibilité de pétrole dans fenêtre à huile	

NOTION SUR LE SUJET	Composition de la paroi	cellulose : formule / liaisons fortes et faibles / rubans
		pectine / gel hydraté
		cas particulier de la lignine : chimie / mort cellulaire associée
		autres molécules paroi
	Composition MEC animale	paroi I et II / lamelle moyenne
		collagène : structure tridimensionnelle / liaisons / rubans / variabilité
	Eumycètes	autres molécules MEC dont molécules de liaison à la membrane, GAG et gel
		minéralisation possible
	Rôles mécaniques des MEC	Chitine
		protection étirement / compression ; lien avec la chimie et la forme
		cohésion tissulaire : lien avec les jonctions / lien avec le cytosquelette
		possibilité de guidage / déplacements cellulaires
	Rôles nutritifs des MEC	cas de l'auxèse
	Rôles informatifs des MEC	apoplasme / lymph
Mise en place	cascade signalisation à partir de l'intégrine ou cadhérine / inhibition contact	
	Flux sécrétoire / contenu et orientation	
	Maturation collagène	
	Cellulose synthase	
	Timing : phragmoplaste/différenciation	
Devenir	Au cours de la vie de la cellule : renouvellement MEC animale	
	après la mort de l'organisme : minéralisation dans le sol / exodigestion cellulose / cas de la lignine	
	si pas/peu de dégradation enfouissement et possibilité de roches carbonées	
GLOSSAIRE	digestion cellulose par bactéries symbiotiques (ruminants, termites)	
	8-10 termes définis en lien avec le sujet (Ex : cellulose / collagène / jonction membranaire / cytosquelette / gel hydraté / paroi pectocellulosique / lame basale / lignification / minéralisation / roche carbonée )	
DIDACTISATION		

## 5. Épreuves d'admission (« Oral »)

---

## 5.1. Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche.

### 5.1.1. Déroulement de l'épreuve

Le candidat est évalué à partir du dossier scientifique qu'il aura transmis 10 jours avant la session orale, présentant son parcours, ses travaux de recherche et le cas échéant ses activités d'enseignements et de valorisation de la recherche. Dans le cadre d'un concours de recrutement pour l'enseignement, le dossier ne doit pas être un simple résumé de la recherche doctorale mais doit s'inscrire dans un souci de réflexion conduisant à une didactisation du sujet de recherche : le candidat doit convaincre quant à son projet d'intégration des fonctions d'enseignant.

#### Conditions de préparation

Le candidat dispose de 1 heure pour préparer son passage devant la commission du jury.

Le candidat apporte les documents (électroniques, supports format poster, ...) nécessaires à son exposé le jour de l'oral. Il peut les compléter, amender et modifier durant la préparation. Aucun accès à internet ne sera autorisé et les documents électroniques doivent être apportés sous forme de clefs USB. *Le logiciel disponible pour les présentations est « Libre office » ; il est fortement conseillé au candidat de préparer un document PDF moins susceptible d'être modifié lors de la projection.*

Pendant la préparation, le candidat analyse également une question communiquée par le jury au début de la préparation et portant sur des enjeux sociétaux en lien avec le domaine des Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers.

#### Présentation et entretiens

À l'issue de l'heure de préparation, le candidat est interrogé en deux temps.

Le candidat dispose de 30 minutes maximum pour réaliser sa présentation devant une commission composée de quatre membres du jury. L'exposé porte sur la **mise en perspective didactique** du dossier de recherche ; le temps de présentation inclut la réponse à la question sur les enjeux sociétaux, qui peut être intégrée à l'exposé si le sujet s'y prête.

A la fin de la présentation, un premier entretien d'une durée de 20 minutes, est conduit par le rapporteur du dossier scientifique, et porte à la fois sur la présentation orale et sur le dossier écrit. Lors de cet entretien, l'ensemble des membres du jury peuvent revenir sur des aspects traités durant l'exposé, sur la façon qu'a eu le candidat de l'exposer, sur la pédagogie mise en place, sur l'exploitation des documents, ou encore interroger le candidat sur des aspects liés à la thématique de la présentation. Dans un second temps, un entretien d'une durée de 10 minutes, mené par l'ensemble des membres du jury, concernera plus particulièrement la question sociétale communiquée en début de préparation ; il vise à évaluer les aptitudes et connaissances du candidat concernant des questionnements scientifiques majeures intégrant un enjeu sociétal.

### 5.1.2. Constats et recommandations

L'épreuve orale de « Mise en perspective didactique » est une épreuve de haut niveau scientifique visant à **remettre en perspective didactique** des résultats de la recherche fondamentale ou appliquée développés dans le cadre d'une thèse de doctorat. C'est une épreuve pour laquelle le jury se montre exigeant. Les champs disciplinaires concernés sont ceux sur lesquels reposent le sujet de thèse et doivent permettre aux candidats de démontrer leur rigueur et une réelle maîtrise de la démarche scientifique dans leurs démonstrations, ainsi que leurs aptitudes pédagogiques à présenter clairement des notions de haut niveau.

#### **Un recul nécessaire**

Les travaux menés dans le cadre d'une recherche scientifique sont souvent pointus et *a priori* plus délicats à cerner que les thèmes classiques d'une « leçon » de concours. Ce constat oblige à répéter qu'il est indispensable de prendre du recul pour construire dossier et présentation orale : ils doivent constituer un exposé personnel mettant en avant les qualités scientifiques et pédagogiques du candidat. Les membres du jury insistent sur le fait que l'épreuve est un exercice scientifique, avec toutes les exigences de raisonnement et de justification que cela impose, et un exercice de didactisation. L'objectif du jury n'est pas de juger de la qualité scientifique de la thèse de doctorat, qui a fait l'objet d'un examen par des rapporteurs et d'une soutenance, mais bien d'évaluer les qualités du candidat à présenter et valoriser pédagogiquement ses résultats. Il est par exemple regrettable de voir encore des dossiers ou des exposés qui se limitent à une présentation des travaux de thèse telle qu'elle est attendue au cours d'une soutenance universitaire, sans inclure aucun exemple de didactisation.

#### **Un dossier synthétique incluant une didactisation**

Le volume du dossier transmis au jury dix jours avant l'épreuve par les candidats est volontairement limité. Les candidats sont donc invités à limiter fortement la partie curriculaire (parcours et activités), qui ne devrait pas dépasser une page. Le jury insiste sur le fait que ce dossier est le premier élément d'une épreuve de « Mise en perspective didactique » : il doit donc intégrer *a minima* une démonstration pratique des compétences du candidat pour cet exercice.

#### **Un travail important de synthèse et de démarche**

Le jury est tout à fait conscient que 30 minutes est un temps d'exposé limité. Le candidat sera généralement amené à faire un important travail de synthèse : il devra alors clairement préciser les différents aspects de ses travaux qu'il souhaite traiter et, inversement, les différents aspects qu'il souhaite délaissés. C'est la rigueur de la démarche de l'exposé qui justifiera la validité de ses choix et il est impératif que le candidat présente au jury les raisons de ces choix assumés qu'il doit pouvoir justifier, en particulier lors de l'entretien.

Le jury rappelle qu'il est fondamental que le candidat dégage une problématique claire qui servira de fil directeur à la présentation des résultats. Le déroulement de l'exposé doit être articulé de manière à répondre à cette problématique. Les documents présentés doivent être au service de cette réponse. La présentation doit se terminer par une synthèse des éléments présentés et une ouverture visant à replacer le sujet dans un contexte plus général.

Même si cela a déjà été fait, le jury tient à réaffirmer ici que, quel que soit le sujet traité, le candidat doit adopter une démarche scientifique basée sur l'observation de faits ou d'objets

scientifiques. Il est important de passer du temps sur les documents présentés dans l'exposé. Trop souvent survolés, ils doivent au contraire être décrits (les éléments rendant le protocole expérimental compréhensible inclus), analysés et interprétés avec précision.

Pendant leur préparation, les candidats peuvent avoir accès à des ouvrages scientifiques, à du matériel ou des cartes qui seront mis à leur disposition dans la mesure du matériel disponible dans le lycée. Très peu de candidats exploitent cette possibilité, même lorsque cela est possible et permettrait d'ancrer leur présentation dans le réel.

### **Une démarche didactique et pédagogique**

Que ce soit dans le dossier ou pendant l'exposé, la démarche didactique n'est généralement pas assez mise en avant par les candidats, même si le jury a pu constater une progression lors de cette session 2023. Le haut niveau des connaissances demandées au cours l'exposé ne doit pas faire oublier au candidat que le jury teste aussi ses capacités à faire passer un message clair et compréhensible. Souvent, faute de choix clairement assumés, les candidats passent très rapidement sur des mécanismes complexes, faisant douter le jury de leur capacité à construire une stratégie pédagogique capable de transmettre des concepts complexes à leurs futurs élèves.

### **Une communication de qualité**

L'épreuve de « Mise en perspective didactique » est aussi l'occasion d'évaluer les qualités de communication des candidats et la pédagogie mise en place. Si, globalement, les qualités de communication sont satisfaisantes, le jury déplore que certains candidats lisent de manière excessive leurs notes durant leur exposé ou qu'ils oublient totalement de regarder leur auditoire. Ces pratiques sont naturellement inadaptées aux exigences du métier d'enseignant et se voient pénalisées. De même, une mauvaise gestion du temps, une expression orale confuse, une utilisation trop imprécise du vocabulaire se voient sanctionnées. Le jury attire en particulier l'attention sur des formulations inappropriées qui faussent la compréhension par l'auditoire et peuvent dénoter un problème de logique du candidat, comme par exemple l'usage du futur qui suggère faussement des successions d'évènements, ou le finalisme qui doit être absolument banni.

Le jury tient à rappeler que ces épreuves orales font partie d'un concours de recrutement et que la présentation, la posture et le vocabulaire choisi relèvent des qualités attendues pour un futur enseignant.

### **Une indispensable réactivité**

Les entretiens, consécutifs à la présentation, ont pour but de faire réfléchir le candidat à l'exposé qu'il vient de produire. Il sert également à évaluer l'aptitude du candidat à raisonner et à exploiter ses connaissances en temps réel. L'interrogation est ensuite ouverte à une question sociétale ; elle peut revêtir des formes très variables qui visent à évaluer les connaissances du candidat et ses aptitudes à construire un raisonnement logique suite à une question posée. Par ailleurs, ce questionnement permet de tester l'aptitude à l'attitude professionnelle des candidats.

Le jury tient à rappeler que le fait d'avoir exposé les résultats et la démarche mise en œuvre au cours de sa thèse de doctorat n'exonère pas le candidat de maîtriser les « fondamentaux » en biologie et/ou géologie. Il est très surprenant lors des entretiens d'entendre des docteurs énoncer avec aplomb des erreurs manifestes, que même le stress lié au concours ne saurait justifier.

Le jury insiste sur le fait qu'une juxtaposition de mots-clefs ne peut tenir lieu de réponse. Au contraire, le jury apprécie les candidats qui construisent une réponse réfléchie et argumentée, en particulier lorsqu'ils ne connaissent pas une réponse, et qui savent interagir avec le jury pour élaborer cette réponse. L'écoute et la réactivité sont des qualités indispensables pour une bonne réussite de cette partie de l'épreuve qui joue un rôle essentiel dans l'évaluation. Il est donc indispensable de rester extrêmement mobilisé tout au long de ces entretiens, qui peuvent permettre au candidat de montrer que, même dans le cas d'un exposé plus ou moins réussi, il maîtrise de larges connaissances dans son secteur de prédilection et au-delà.

### **Une capacité de réflexion épistémologique**

Les « questions sociétales » portent sur des registres variés : épistémologie, histoire des sciences, place de la science dans la société à partir de thèmes socialement vifs (alimentation, santé, dopage, génétique, évolution, environnement et développement durable, risques naturels, gestion des ressources, enjeux de l'exploration minière, pétrolière, ou spatiale, expertise scientifique et prise de décision).

Le jury apprécie la capacité du candidat à prendre un certain recul critique par rapport aux connaissances scientifiques, en évoquant par exemple, leurs caractéristiques, leur mode de construction, leurs relations avec des problématiques éthiques, leur lien avec l'exercice de la responsabilité individuelle et collective du citoyen (en matière de santé et environnement notamment), ainsi que certaines ouvertures interdisciplinaires (importance de la pensée statistique, relation avec les progrès techniques, rapport de l'homme à la nature et aux croyances, prise en compte des enjeux économiques, sociaux, politiques, médiatiques, culturels,...).

Le jury a valorisé les candidats capables par exemple :

- d'identifier l'ancrage social et éventuellement historique d'un thème scientifique, d'en appréhender la complexité et d'évoquer des argumentaires parfois contradictoires portés par différents acteurs sociaux liés à des intérêts, des valeurs et des idéologies divergents ;
- de proposer une vision non dogmatique et dynamique du fonctionnement des sciences prenant en compte quelques aspects épistémologiques, comme les relations entre modèles, faits, théories et observations, la place dans la démarche du chercheur de l'inventivité, du hasard et de l'erreur ;
- de présenter des éléments et faits mettant en lumière les relations entre la construction du savoir scientifique et l'environnement socio-économique ;
- d'identifier comment ces différentes facettes peuvent être prises en charge dans l'enseignement scientifique, notamment dans le cadre des « éducations à » et en quoi elles contribuent à la construction d'une image des sciences ;
- d'identifier les enjeux et les différents objectifs de l'éducation scientifique citoyenne (en termes de savoir, savoir-faire, savoir-être) ;
- de caractériser le rôle et la place de l'enseignant de sciences dans le cadre plus général des missions de l'École ;
- de prendre un recul critique et argumenté face aux différentes formes de média traitant un contenu scientifique.

## 5.2. Leçon

Cette épreuve porte sur le domaine complémentaire de celui choisi comme champ principal (ou de spécialité) par le candidat. Ainsi un candidat en Biologie aura une leçon en Sciences de la Terre et de l'Univers, alors qu'un candidat en Géologie aura une leçon en Sciences de la Vie.

### 5.2.1. Déroulement de l'épreuve

#### Conditions de préparation

Après avoir pris connaissance du sujet, le candidat dispose de 4 h pour préparer sa leçon. Aucun document ne lui est imposé. Après un temps de réflexion (15 minutes), l'accès à la bibliothèque est autorisé. Le candidat remplit une fiche lui permettant d'obtenir les ouvrages, les documents et les matériels dont il estime avoir besoin. Cette fiche, indispensable, sera communiquée à la commission du jury lors de l'oral. Aucun matériel d'expérimentation n'est fourni dans les 30 dernières minutes de la préparation. Il en est de même pour les documents et autres supports dans les 15 dernières minutes.

Durant son temps de préparation, l'étudiant doit construire sa leçon, réaliser les documents qui lui semblent indispensables et, si possible un ou plusieurs montages expérimentaux. Cette année, chaque candidat disposait d'un scanner à main pour produire lui-même ses scans. Le logiciel disponible pour les présentations est « Libre office » : il est fortement conseillé aux candidats de se préparer à l'utilisation de ce logiciel au préalable, afin d'être à l'aise lors de la préparation et de l'exposé. Toutefois, **le jury est bien conscient de la durée limitée de la préparation et n'attend pas une présentation « achevée » (de type conférence).**

#### Présentation et entretien

A l'issue des 4 heures de préparation, le candidat expose pendant 50 minutes devant une commission de quatre membres du jury. L'entretien suivant l'exposé a lieu en trois temps :

- Un premier échange de 10 minutes porte sur le contenu de la leçon.
- Une deuxième interrogation de 10 minutes, menée par un autre membre de la commission, mobilise des connaissances dans le même domaine scientifique. Le questionnement s'écarte du thème de la leçon et explore les connaissances dans des champs du même secteur scientifique.
- Enfin, les 10 dernières minutes permettent d'explorer les connaissances de l'autre champ disciplinaire, sous la conduite d'un troisième interrogateur.

Lors de la première partie, le jury revient sur certains aspects de l'exposé (déroulement d'une expérience, explicitation d'un cliché, exploitation d'un échantillon présenté, ...), sur un aspect du sujet qui n'a pas été abordé par le candidat ou bien sur certaines erreurs pour déterminer s'il s'agissait de lapsus ou non. L'objectif de ce questionnement est de s'assurer que le candidat a acquis une bonne compréhension globale des différents aspects du sujet proposé et de revenir sur la démarche pédagogique mis en œuvre. Les deux autres parties explorent les connaissances et la réactivité du candidat, à partir ou non de documents proposés à l'analyse immédiate du candidat.

L'oral de Leçon est donc une épreuve qui nécessite une concentration permanente, une bonne réactivité et de solides connaissances générales.

### 5.2.2. Constats et recommandations

En préambule, le jury tient à rappeler que cette épreuve est une épreuve scientifique. Il ne s'agit pas de présenter une leçon « adaptée » à un niveau d'enseignement scolaire (type concours interne) ou intégrée dans une progression. **La leçon d'agrégation spéciale est un exposé qui doit être fait par le candidat au plus haut niveau scientifique possible pour lui, dans un domaine qui n'est pas son domaine de spécialité.** Elle ne peut se réduire à un catalogue d'intentions ou de récits d'expériences pédagogiques, aussi réussies soient-elles.

Le jury a assisté à quelques bonnes leçons mais aussi à des leçons dogmatiques et/ou très théoriques. Au-delà des connaissances pures, le jury attache une grande importance à la compréhension du sujet par le candidat. Le libellé du titre, l'identification des mots clés, la recherche d'une problématique biologique ou géologique claire doivent conduire les candidats à proposer une progression qui donne du sens. Par ailleurs, les connaissances actuelles en Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers reposent sur des faits d'observation, des relevés de mesures, des expériences. Il est donc important que le futur enseignant intègre cette démarche dans la conception de ses leçons. Ainsi, des expériences, des montages, des schémas explicatifs ou des manipulations, même simples, sont très appréciés par le jury.

En résumé l'exposé doit être structuré, présenter une démarche démonstrative partant des objets scientifiques et démontrer les capacités du candidat à mettre en œuvre une démarche scientifique.

#### **Utiliser la bibliothèque à-propos**

La liste des ouvrages demandés par le candidat est consultée par le jury durant la leçon. L'adéquation et la pertinence de la bibliographie par rapport au sujet sont alors appréciées. Il est donc demandé aux candidats de renseigner avec soin la fiche de matériel, en indiquant le titre des ouvrages utilisés plutôt que leur code.

Pour une partie des candidats, cette liste d'ouvrages est beaucoup trop longue, ce qui s'avère inévitablement contre-productif pour la construction de la leçon. Le jury invite les candidats à mieux s'appropriier les ouvrages de la liste durant leur préparation au concours. Ce fait — comme les statistiques de réussite — souligne l'importance d'une telle préparation, qui permet en particulier une remise à niveau dans le domaine dans lequel les docteurs candidats ne sont pas spécialistes.

#### **Exploiter judicieusement les documents et matériels complémentaires**

De même, la liste des documents et matériels complémentaires demandés par le candidat est consultée par le jury. La présentation et l'exploitation de ces documents et matériels au cours de la leçon permettent d'évaluer conjointement les capacités d'analyse scientifique et les qualités pédagogiques.

Le cas échéant, les documents sont passés en format numérique par le candidat (scanner à main). Leur utilisation doit être personnalisée et produire une interprétation. Pour être efficace dans la présentation et l'exploitation de ces documents, il faut à la fois penser à décrire de façon précise et compréhensible le document et en tirer rapidement les résultats

principaux. Les candidats ne peuvent se limiter à une simple description : ils doivent donner les informations essentielles (et/ou utiles à leur leçon) concernant le document (orientation, localisation, échelles, unités, protocole, etc.) et faire ressortir l'apport du document à la compréhension du sujet en intégrant pleinement le document dans la construction de l'exposé. Une liste trop longue de documents complémentaires ne permet pas ce travail dans le temps de préparation : le jury invite donc les candidats à bien évaluer la pertinence des documents par rapport à la logique de présentation qu'ils choisissent.

Les remarques précédentes s'appliquent également à l'exploitation des échantillons ou des préparations microscopiques (lames minces, lames histologiques), qui se révèle très inégale. Une analyse complète comporte un schéma ou croquis légendé (par exemple, un schéma structural ou une coupe pour l'exploitation d'une carte géologique). Une analyse raisonnée permet d'intégrer l'objet dans la démarche démonstrative, intégration sans laquelle l'objet n'acquiert aucun sens biologique/géologique, n'a donc pas de valeur ajoutée pédagogique et reste donc une simple illustration quasi inutile.

De nombreux échantillons ou documents permettent une quantification des phénomènes par des calculs simples qui s'appuient sur des lois physiques et chimiques. Rares sont les candidats présentant des ordres de grandeurs qui, pourtant, ancrent ces phénomènes dans le réel et démontrent la capacité du candidat à exploiter une approche multidisciplinaire.

Enfin, le jury attire l'attention des candidats sur l'utilisation de modèles analogiques. Le transfert d'échelle entre les objets naturels et le modèle doit être souligné. Les limites et les biais des modèles doivent être discutés. Plus généralement, le jury invite les candidats à réfléchir au statut des modèles et de la modélisation dans leur raisonnement. Un modèle est une construction intellectuelle qui essaie de rendre compte d'une réalité complexe. Il convient donc de s'interroger sur sa place dans la démonstration, sur sa valeur prédictive ou explicative et sur son dimensionnement. Il est important de ne pas confondre les faits avec les modèles. Ces derniers peuvent apparaître sous forme d'un bilan de la leçon ou bien ils peuvent servir à poser des questions critiques lors de la démonstration.

### **Conserver sa réactivité**

L'objectif du jury est d'évaluer les qualités scientifiques et pédagogiques des candidats. Bien qu'il mette tout en œuvre pour offrir aux candidats l'occasion de démontrer ces qualités, le format de l'épreuve de Leçon impose un rythme soutenu dans le questionnement qui suit l'exposé. Ainsi, le jury observe souvent une baisse de réactivité très nette au cours des entretiens. Il est donc impératif de garder de l'énergie pour ces derniers. Il est important de profiter du temps proposé par le jury pour se désaltérer afin de se réhydrater mais aussi de bien « souffler » avant de démarrer les différentes parties de l'entretien.

### **5.2.3. Liste des sujets des leçons proposées en 2023**

Genèse et évolution des bassins sédimentaires

Géologie de l'Océan Atlantique

La convection dans les enveloppes terrestres

La mesure du temps en Sciences de la Terre

Le bassin de Paris à partir de la carte géologique au millionième

Le métamorphisme marqueur de la géodynamique

Le volcanisme du Massif Central

Les fossiles : outils pour le géologue

Les grands ensembles géologiques à la surface de la Terre à partir de la carte géologique mondiale

Les marqueurs de la collision continentale

Reconstitution de l'histoire des Alpes

Séismes et ondes sismiques

La contraction cardiaque et sa régulation, à l'échelle cellulaire et de l'organe

Les enzymes