



**MINISTÈRES  
ÉDUCATION  
JEUNESSE  
SPORTS  
ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR  
RECHERCHE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Direction générale des ressources humaines**

## **RAPPORT DU JURY**

**SESSION 2025**

**Concours : Agrégation externe spéciale**

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

Rapport de jury présenté par : Hélène HARDIN-POUZET - Professeure des Universités  
Présidente du jury

## Table des matières

<b>1. PRESENTATION DU CONCOURS</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Organisation et modalités du concours.</b>	<b>4</b>
1.1.1. Épreuves écrites d'admissibilité.	4
1.1.2. Épreuves d'admission.	5
<b>1.2. Le déroulement du concours 2025</b>	<b>6</b>
1.2.1. Le calendrier.	6
1.2.2. Le déroulement pratique des épreuves d'admission du concours.	6
<b>2. QUELQUES ELEMENTS STATISTIQUES.</b>	<b>8</b>
<b>2.1. De la candidature à l'admission</b>	<b>9</b>
<b>2.2. Données statistiques concernant les épreuves d'admissibilité.</b>	<b>12</b>
2.2.1. Composition, partie biologie	12
2.2.2. Composition, partie géologie	13
2.2.3. Étude d'un dossier scientifique	14
<b>2.3. Données statistiques concernant les épreuves d'admission</b>	<b>15</b>
2.3.1. Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche	15
2.3.2. Leçon	16
<b>3. LE PROGRAMME DU CONCOURS.</b>	<b>18</b>
<b>4. ÉPREUVES D'ADMISSIBILITE (« ÉCRIT »).</b>	<b>20</b>
<b>4.1. Composition, partie biologie</b>	<b>21</b>
4.1.1. Sujet proposé	21
4.1.2. Commentaires	21
4.1.3. Grille de notation	25
<b>4.2. Composition, partie géologie.</b>	<b>28</b>
4.2.1. Sujet proposé	28
4.2.2. Commentaires	28
4.2.3. Grille de notation	29
<b>4.3. Étude d'un dossier scientifique</b>	<b>31</b>
4.3.1. Sujet proposé	31
4.3.2. Commentaires	31
4.3.3 Grille de notation	34
<b>5. ÉPREUVES D'ADMISSION (« ORAL »)</b>	<b>38</b>
<b>5.1. Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche.</b>	<b>39</b>
5.1.1. Déroulement de l'épreuve	39
5.1.2. Constats et recommandations	40
5.1.3. « Questions» posées lors de la session 2024	42
<b>5.2. Leçon</b>	<b>43</b>
5.2.1. Déroulement de l'épreuve	43
5.2.2. Constats et recommandations	44
5.2.3. Liste des sujets des leçons proposées en 2025	45

## 1. Présentation du concours

---

## 1.1. Organisation et modalités du concours.

Les modalités d'organisation du concours découlent de l'arrêté du 22 mai 2018 (NOR : MENH1807713A) modifiant l'arrêté du 28 décembre 2009 (NOR : MENH0931284A) 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 :

#### 1) Une **leçon** (coefficient 7)

durée de la préparation : 4 heures ;

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

L'épreuve comporte un exposé du candidat (50 minutes maximum) 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).

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

durée de la préparation : 1 heure ;

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 succinctement son parcours, et de manière plus détaillée 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 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 est 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 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 des épreuves d'admission 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	<b>Composition</b> en Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers (6h, coeff 4) <b>Étude d'un dossier scientifique</b> (4h, coeff 2)	<b>Leçon</b> portant sur la <b>Géologie</b> (coeff 7) Préparation 4h ; interrogation 1h20.  <b>Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche (coeff 4)</b> Préparation 1h ; interrogation 1h.
Géologie	<b>Composition</b> en Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers (6h, coeff 4) <b>Étude d'un dossier scientifique</b> (4h, coeff 2)	<b>Leçon</b> portant sur la <b>Biologie</b> (coeff 7) Préparation 4h ; interrogation 1h20.  <b>Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche (coeff 4)</b> Préparation 1h ; interrogation 1h.

Tableau 1. Les modalités du concours.

## 1.2. Le déroulement du concours 2025

### 1.2.1. Le calendrier.

#### Admissibilité : épreuves écrites

- Lundi 10 mars 2025 : composition en Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers
- Mardi 11 mars 2025 : étude d'un dossier scientifique

Les résultats de l'admissibilité ont été publiés le 30 avril 2025

#### Admission : épreuves orales

Elles se sont déroulées du 14 Juin 2025 au 17 Juin 2025.

Les résultats de l'admission ont été publiés le 20 Juin 2025.

### 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 la Proviseure 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 laboratoire 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 2025, 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

**Candidats inscrits** **135**

**Candidats Ecrit :**

Présents aux deux épreuves 53 soit 39 % des inscrits

1 candidat ne s'est présenté qu'à une seule épreuve écrite.

**Candidats admissibles** **16** soit 12 % des inscrits  
soit 30 % des présents aux 2 écrits

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.

La barre d'admissibilité est de 45.32/120.

La moyenne des candidats qui ont présenté les deux épreuves écrites est de 34,68/120 pour un écart type de 23,34 et celle des admissibles est de 62,63/120.

Deux admissibles ne se sont pas présentés à l'oral.

6 candidats admissibles avaient choisi le domaine Géologie et 8 le domaine Biologie.

**Candidats admis** **7** soit 44 % des admissibles  
soit 13 % des présents à l'écrit  
soit 5 % des inscrits

Pour l'admission, la barre est de 132.54/340. La moyenne des candidats admis est de 184.78/340 avec un écart-type de 56.31.

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

Il n'y a pas de liste complémentaire.

Tout au long des épreuves du concours, les compétences scientifiques et pédagogiques des candidats sont les principaux critères d'évaluation. 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.

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 11 places (pour 15 candidats présents) en positif et 7 places en négatif. Il est donc essentiel de souligner que le concours est un processus long et qu'il ne faut jamais se relâcher avant la fin.

## Les candidats par sexes

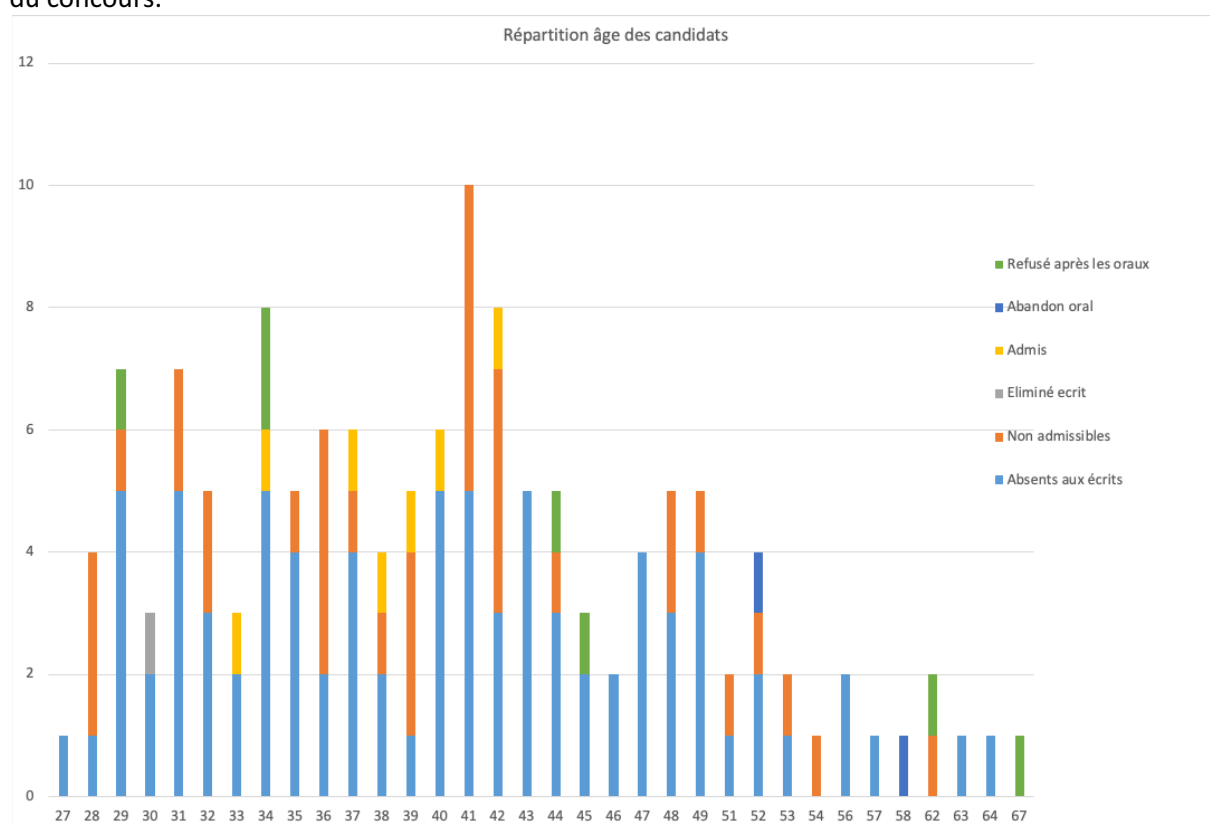
La répartition des sexes a été globalement conservée au cours des épreuves cette année avec un pourcentage de femmes reçues supérieur au pourcentage de femmes inscrites initialement.

	Absents aux écrits	Non admissibles	Éliminé écrit	Admis	Abandon oral	Refusé après les oraux	Total général
M.	36,59%	38,89%	100,00%	28,57%	0,00%	57,14%	37,78%
MME	63,41%	61,11%	0,00%	71,43%	100,00%	42,86%	62,22%
<b>Total général</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

*NB : deux candidats 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 donne la distribution des âges en fonction de la typologie des candidats tout au long du concours.



	Inscrits	Admissibles	Admis
<b>Age moyen candidats</b>	40,5	43	37,6
<b>Age max</b>	66	66	42
<b>Age min</b>	27	29	33

Pour cette session, deux jeunes docteurs sont admis et deux docteurs non titulaires de l'éducation nationale. Il faut rappeler ici la nécessité de préparer ce concours dans des centres de préparation ou à distance pour avoir toutes les chances d'être reçus.

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

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

Pour cette session, les candidats certifiés ou contractuels du second degré ont représenté une population largement majoritaire.

Globalement, et comme les années précédentes, 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.**

Statut	Absents aux écrits	Non admissibles	Éliminé écrit	Admis	Abandon oral	Refusé après les oraux	Total général
Agent non titulaire fonction hospitalière	1						1
Agent non titulaire fonction publique	2	5					7
Cadres secteur privé convention collective	10						10
Certifié	15	8		3	1	4	31
Contractuel 2nd degré	14	9		2	1	3	29
Contractuel enseignant supérieur	6	1					7
Contractuel MEN Administratif ou technique	1						1
Elève d'une ENS	1						1
Enseignant du supérieur	1						1
Etud.hors inspe (prépa mo.univ)	1						1
Formateurs dans secteur privé	3	1					4
Maître auxiliaire	1	1					2
Maître contr.et agréé rem ma	1						1
Maître contr.et agréé rem tit	3	1					4
Maître délégué		1					1
Personnel de la fonction hospitalière		1					1
Personnel de la fonction publique	2						2
PLP	1						1
Professeur associé 2nd degré	1	1					2
Professeur des écoles		1					1
Professions libérales	3	1					4
Salariés secteur industriel	1	1					2
Sans emploi	12	3	1	1			17
Vacataire du 2nd degré		1		1			2
Vacataire enseignant du sup.	2						2
<b>Total général</b>	<b>82</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>135</b>

### Les candidats par répartition géographique

Étiquettes de lignes	Abandon oral	Absents aux écrits	Admis	Éliminé écrit	Non admissibles	Refusé après les oraux	Total général
ACADÉMIE D'AIX MARSEILLE		8	1			5	14
ACADÉMIE D'AMIENS		3				1	4
ACADÉMIE D'ORLÉANS-TOURS		2				4	6
ACADÉMIE DE BESANCON		1					1
ACADÉMIE DE BORDEAUX		4				3	8
ACADÉMIE DE CLERMONT-FERRAND		4				1	5
ACADÉMIE DE DIJON						1	1
ACADÉMIE DE GRENOBLE		3					3
ACADÉMIE DE LA GUADELOUPE		1					1
ACADÉMIE DE LA GUYANE						2	2
ACADÉMIE DE LA MARTINIQUE		1				1	2
ACADÉMIE DE LA NOUVELLE CALÉDONIE						2	2
ACADÉMIE DE LA POLYNÉSIE FRANCAISE		2					2

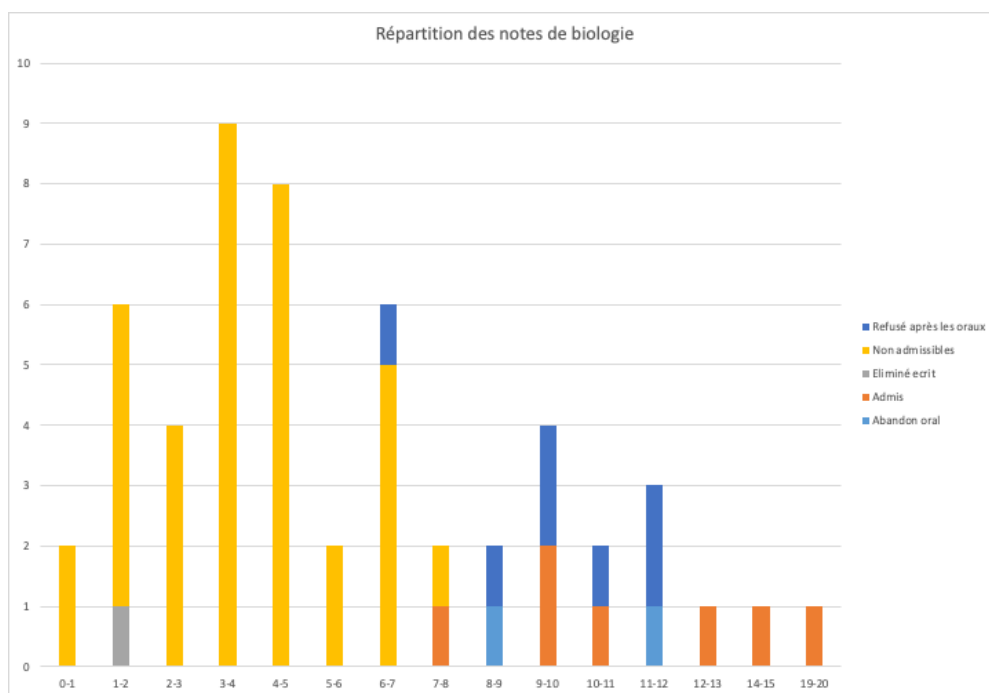
ACADÉMIE DE LA RÉUNION		1			1		2
ACADÉMIE DE LILLE		4	1	1	2		8
ACADÉMIE DE LYON		3			1		4
ACADÉMIE DE MAYOTTE			1				1
ACADÉMIE DE MONTPELLIER		6			3	1	10
ACADÉMIE DE NANTES		4			3		7
ACADÉMIE DE NICE	1	4	1		1	1	8
ACADÉMIE DE NORMANDIE		2				1	3
ACADÉMIE DE POITIERS		1					1
ACADÉMIE DE REIMS		1					1
ACADÉMIE DE RENNES		3	1		1		5
ACADÉMIE DE STRASBOURG		5	1				6
ACADÉMIE DE TOULOUSE		5			1	1	7
SIEC - ACADÉMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES	1	14	1		3	2	21
<b>Total général</b>	<b>2</b>	<b>82</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>7</b>	<b>135</b>

## 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

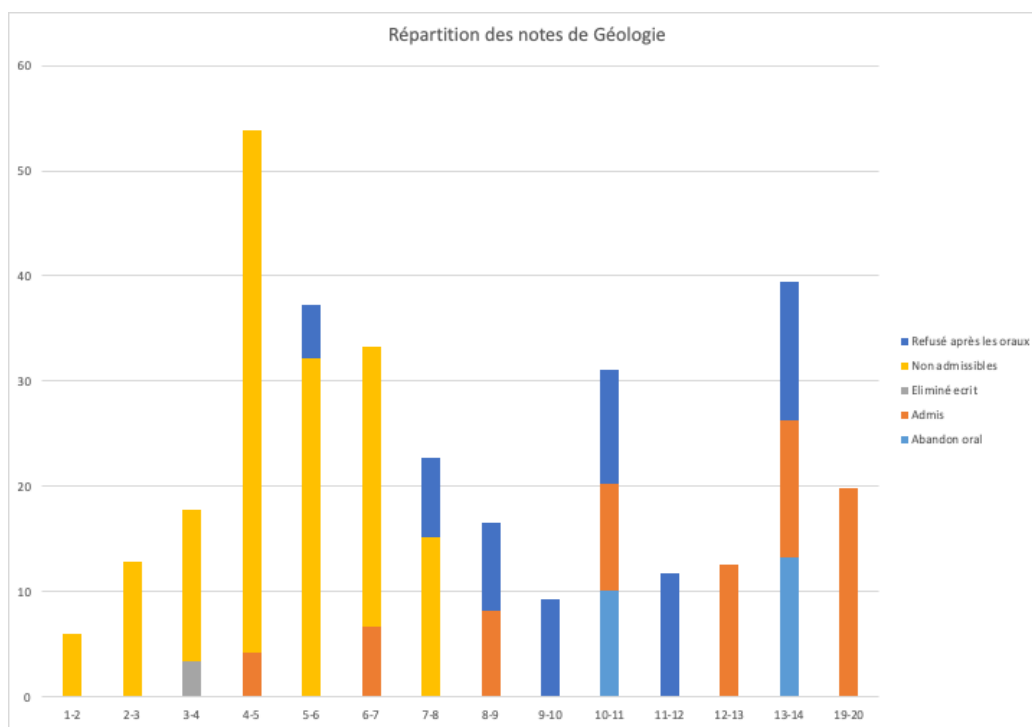
	Présents	Admissibles	Admis
<b>Nombre de copies</b>	53	16	7
<b>Moyenne</b>	6,12	10,07	10,69
<b>Ecart-type</b>	3,70	3,99	5,11
<b>Médiane</b>	5,00	9,79	10,25
<b>Max</b>	19,80	19,8	19,8
<b>Min</b>	1,28	4,22	4,22



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

## 2.2.2. Composition, partie géologie

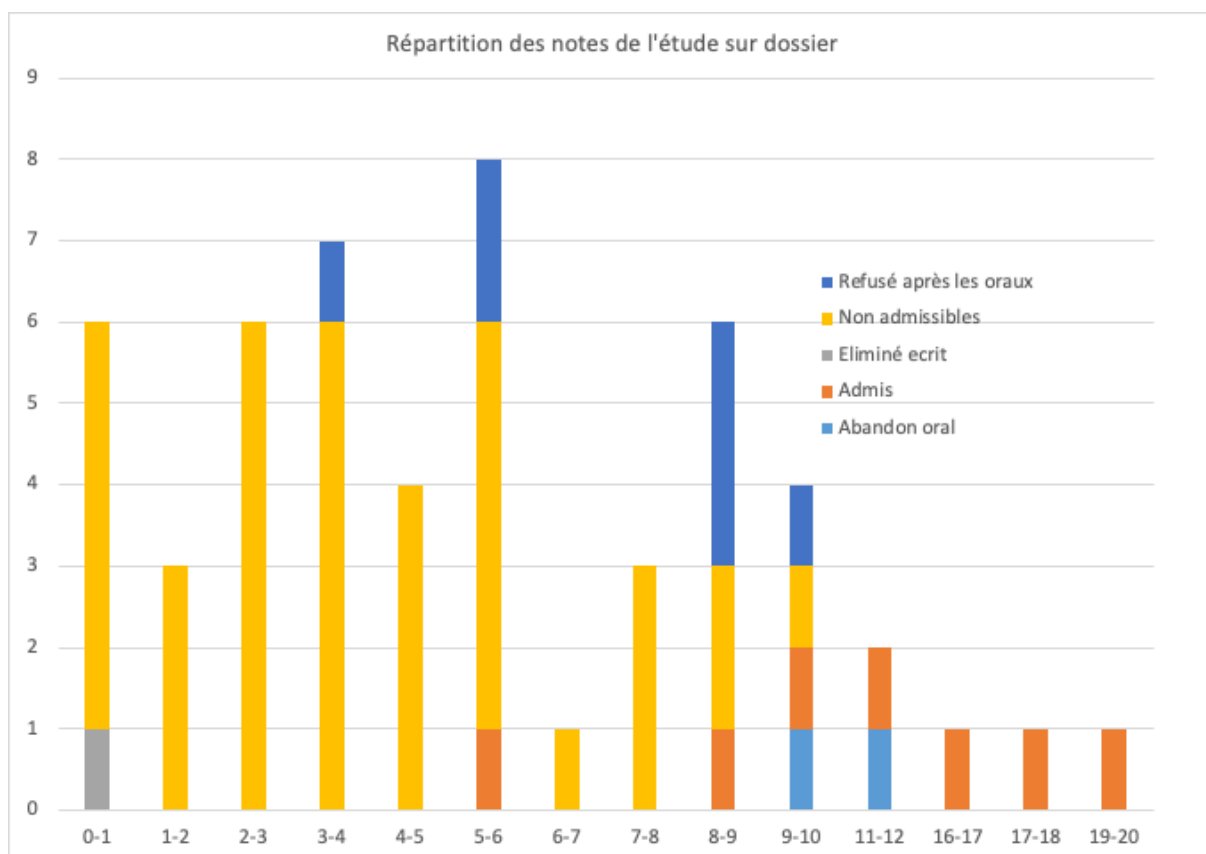
	Présents	Admissibles	Admis
<b>Nombre de copies</b>	52	16	7
<b>Moyenne</b>	5,58	11,44	13,24
<b>Ecart-type</b>	5,00	4,00	4,21
<b>Médiane</b>	4,73	11,32	12,27
<b>Max</b>	19,71	19,71	19,71
<b>Min</b>	0,00	5,12	8,71



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>	52	16	7
<b>Moyenne</b>	5,64	9,86	12,74
<b>Écart-type</b>	4,32	4,99	5,49
<b>Médiane</b>	5,00	8,73	11,77
<b>Max</b>	19,81	19,81	19,81
<b>Min</b>	0,00	3,74	5,00



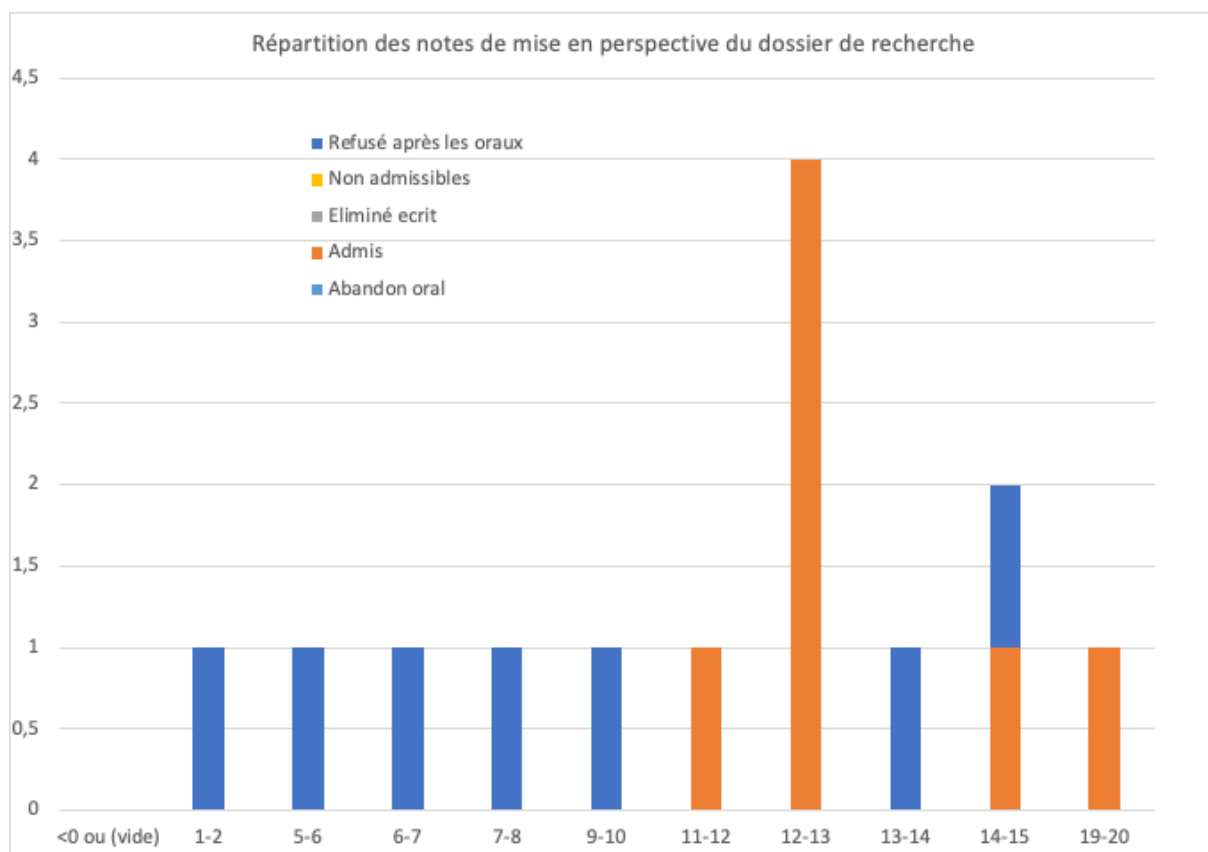
Histogramme des notes de l'épreuve d'étude sur dossier

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

Ces épreuves ont concerné 14 candidats admissibles. Deux candidats admissibles ne se sont pas présentés à l'oral.

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

	Admissibles	Admis
<b>Moyenne</b>	11,00	13,48
<b>Ecart-type</b>	4,41	2,59
<b>Médiane</b>	12,03	12,08
<b>Max</b>	19,00	19,00
<b>Min</b>	1,36	11,97

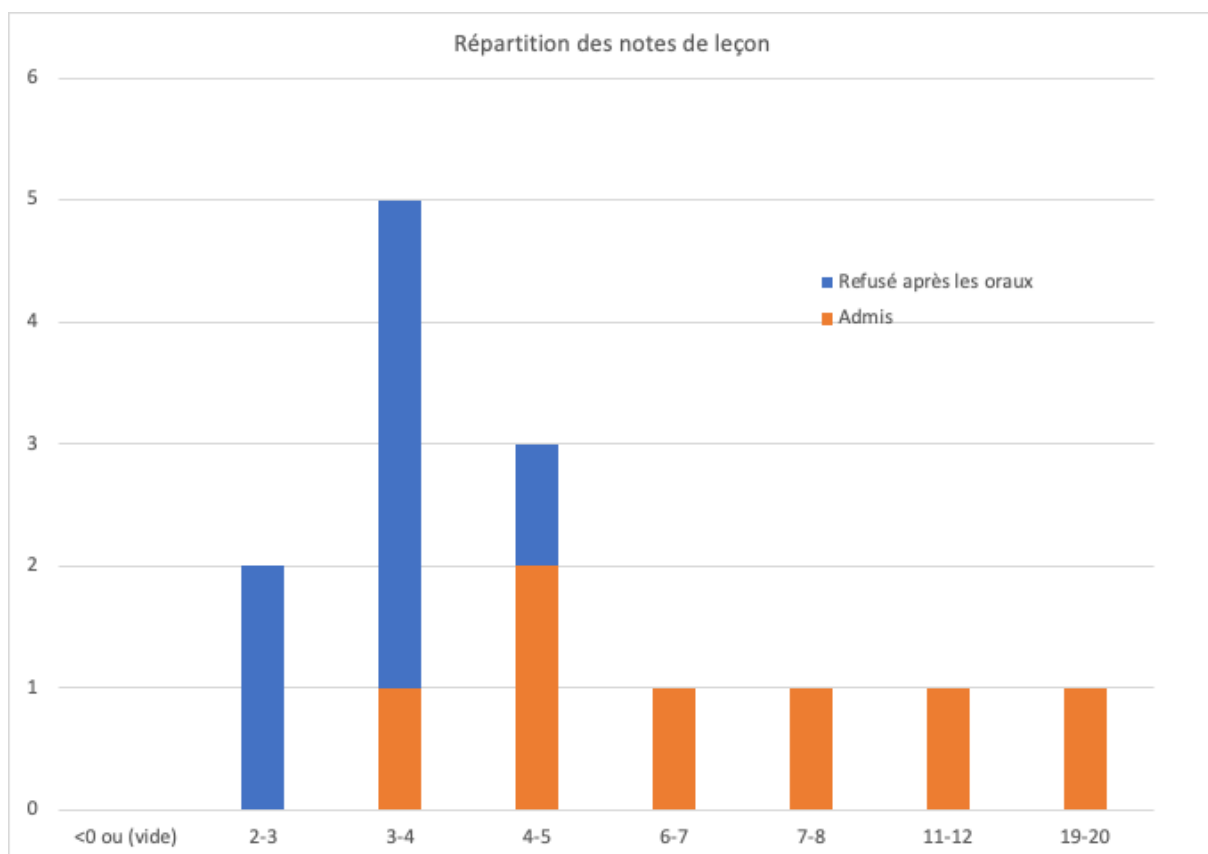


Histogramme des notes de l'épreuve de mise en perspective du dossier de recherche

### 2.3.2. Leçon

	Admissibles	Admis
<b>Moyenne</b>	5,92	8,21
<b>Ecart-type</b>	4,75	5,59
<b>Médiane</b>	4,20	6,80
<b>Max</b>	19,20	19,20
<b>Min</b>	2,20	3,20





Histogramme des notes de leçon

### 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 surfaces d'échanges, à toutes les échelles, chez les organismes pluricellulaires**

### 4.1.2. Commentaires

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

L'épreuve écrite de biologie 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 donc une maîtrise des diverses notions du programme et un recul suffisant pour permettre leur mise en relation de façon synthétique.

Le jury s'étonne qu'un certain nombre de candidats ne maîtrisent pas les attendus formels d'un devoir de synthèse. Le jury ne peut qu'encourager les candidats à lire les rapports de jury des sessions précédentes et à se conformer aux exigences d'un tel exercice.

Des conseils déjà écrits dans les précédents rapports de concours peuvent être rappelés :

- L'introduction du devoir permet de présenter l'intérêt du sujet, d'en définir les termes et d'annoncer un questionnement dans un cadre clairement défini et justifié. Ce questionnement doit guider le candidat tout au long de sa composition qui ne doit perdre de vue ni la problématique initiale ni les limites du sujet.

- La production écrite doit être structurée par des parties et des sous-parties explicitement mentionnées, dont les titres sont mis en valeur (couleur, soulignement). Des transitions sont indispensables pour aider le correcteur à comprendre la logique et l'enchaînement des idées.

- L'utilisation de schémas clairs est essentielle ; ils doivent être suffisamment détaillés, légendés et intégrés au texte afin d'apporter des informations structurales et/ou fonctionnelles ou d'illustrer des protocoles / résultats expérimentaux, 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.

- Les Sciences de la Vie et de la Terre sont des sciences expérimentales. La composition doit donc obligatoirement recourir à des faits expérimentaux qui permettent d'ancrer la démarche. Cette démarche expérimentale se doit d'être complète et donc comporter des étapes d'investigation rigoureuses, qui peuvent prendre la forme de raisonnements déductifs, inductifs ou abductifs. Le jury déplore que cet aspect soit trop souvent absent des copies. Cela est d'autant plus regrettable que la démarche scientifique est une compétence qui est supposée caractériser le travail de recherche pratiqué par le candidat au cours de son doctorat, et donc être parfaitement maîtrisée par un docteur ès sciences.

- La conclusion permet de rassembler de façon synthétique les idées disséminées dans la composition afin de répondre à la problématique. Une ouverture pertinente permettant d'apprécier la culture scientifique du candidat est valorisée. Elle permet par exemple d'amorcer un raisonnement en lien avec des enjeux sociétaux ou d'aborder des mécanismes biologiques analogues à ceux développés dans la synthèse.

- Le candidat doit s'exprimer de façon claire, précise et concise en ayant toujours le souci d'utiliser un vocabulaire adéquat et scientifiquement rigoureux. 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**

Une surface d'échanges est une structure située à l'interface entre deux milieux et à travers laquelle s'effectuent des échanges, c'est-à-dire, des transferts de matière ou d'énergie. Chez les organismes pluricellulaires, ces surfaces d'échanges sont pour l'essentiel spécialisées : elles présentent des caractéristiques structurales favorisant la réalisation de leur fonction.

Il était donc attendu que le candidat identifie, à partir de plusieurs exemples, ces caractéristiques structurales et qu'il démontre comment ces caractéristiques favorisent les échanges. Un raisonnement à partir de la loi de Fick était attendu. Le jury a été surpris par le nombre de candidats n'ayant pas été capables d'énoncer correctement la loi de Fick ou n'ayant pas utilisé cette loi pour mettre en relation structure et fonction des surfaces d'échanges. Il est regrettable que de nombreux candidats aient adopté une démarche finaliste pour expliquer les caractéristiques des surfaces d'échanges. Affirmer que « la surface est importante pour que les échanges soient optimaux » s'intègre dans une démarche finaliste, qui valide des théories de l'évolution réfutées depuis longtemps et va donc à l'encontre des mécanismes de l'évolution !

Le jury a été très surpris par le discours récurrent concernant le tégument. Celui-ci a été considéré comme une surface d'échanges, au même titre que les autres exemples. Certains candidats, alors qu'ils venaient d'expliquer qu'une surface d'échanges est fine, se sont contredits en expliquant qu'une surface d'échanges épaisse comme le tégument favorise les échanges. Cependant, certains candidats ont parfaitement discuté le cas du tégument, en expliquant que cette surface dont les caractéristiques sont en relation avec le rôle de protection pouvait aussi être le lieu d'échanges (thermorégulation, respiration tégumentaire). Il était donc aussi possible de discuter le caractère spécialisé des surfaces d'échanges.

Le fait que l'intitulé du sujet spécifie « à toutes les échelles » devait amener le candidat à prendre conscience que les échanges impliquent le franchissement d'une membrane cellulaire. Il convenait donc d'aborder les spécificités et mécanismes des transferts de matière au travers d'une membrane. Le jury a été étonné par le manque de maîtrise de ce domaine de connaissances. Les aspects thermodynamiques ont été survolés voire inexistantes. Les schémas et le vocabulaire utilisé ont été particulièrement révélateurs de la fragilité des connaissances. Par exemple, la formulation « canal actif ou passif » révèle que les modalités ne sont pas comprises. De même, schématiser la perméase GLUT, les transports actifs primaires ou secondaires sous forme de canal montre que les notions ne sont pas comprises. Même si les schémas sont une représentation simplifiée des structures, ils doivent néanmoins retranscrire les caractéristiques fondamentales de ces structures et de leur fonctionnement. En l'occurrence, ici, les protéines présentent des sites de fixation prenant en charge l'élément transporté : il est donc impératif de schématiser ces sites.

Les surfaces d'échanges sont intégrées au fonctionnement des organismes. Il était donc nécessaire de montrer leur rôle au sein de l'organisme. Cette partie a été la plus abordée par les candidats. En effet, nombreux sont ceux qui se sont contentés d'identifier les surfaces d'échanges connues et d'en expliquer leur rôle. Cette démarche catalogue ne leur a pas permis de dégager les idées portant sur le sujet, les surfaces d'échanges, ce qui est à l'opposé même de l'exercice de synthèse demandé.

Enfin, les surfaces d'échanges sont adaptées au milieu de vie. Le jury a été très surpris par le faible nombre de candidats ayant pensé à cet aspect-là du sujet. Ceux qui l'ont abordé ont

rarement bien associé caractéristique du milieu et particularité de la surface ou de son fonctionnement correspondant à une adaptation à cette caractéristique.

Les attendus évoqués ci-dessus sont détaillés dans la grille de notation proposée ci-après.

### **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'un simple catalogue des surfaces d'échanges connues.

Confronter les différents exemples pour dégager les caractéristiques essentielles des surfaces d'échanges était fondamental.

Une description successive des surfaces d'échanges n'était donc pas pertinente car cela ne permettait pas une telle prise de recul. De bien trop rares candidats ont cherché à comparer les différents exemples pour en dégager les principes fondamentaux. De plus, développer les mécanismes aux différentes échelles et établir les liens entre les échelles 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 et toutes les échelles. Aucune exhaustivité n'était attendue.

Certains domaines du programme ont été très peu abordés, et, s'ils l'étaient, ils ont été traités trop superficiellement, alors même qu'ils constituaient à la fois des notions et des exemples incontournables ; c'est le cas par exemple de l'adaptation des surfaces d'échanges au milieu et de la notion de convergence évolutive.

### **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 plusieurs parties, où chaque partie correspond à un exemple, 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 lorsque les molécules passent la membrane contre leur gradient de concentration, alors la diffusion est active et nécessite un apport d'énergie. Ceci montre à quel point la notion de diffusion n'est pas maîtrisée !

Le jury a été très surpris par le nombre de candidats ne faisant pas de plan ou se contentant de 2 ou 3 titres. Pour autant, la rédaction de la thèse passe par l'exercice de 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**

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. Encore une fois, être capable de retranscrire une démarche est essentiel. De nombreuses copies n'ont présenté aucune expérience. Par exemple, les modalités de passage de la membrane plasmique pouvaient faire l'objet d'une approche expérimentale, et celle-ci pouvait être aisément intégrée dans le fil directeur de la synthèse.

### **Introduction et conclusion**

L'amorce d'une introduction doit être l'occasion de montrer l'intérêt du sujet : peu de candidats ont su amener le sujet. Les définitions ont souvent été incomplètes y compris celle d'une surface d'échanges. 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.

Là encore, il est préférable d'éviter les lieux communs et les questions faussement naïves du type « qu'en est-il des surfaces d'échanges chez les organismes unicellulaires ? ». Des très rares candidats ont proposé une ouverture pertinente (par exemple, relation entre variation de la densité stomatique et variation de la teneur en CO<sub>2</sub> atmosphérique).

### **Communication écrite et précision du vocabulaire**

Cette épreuve permet d'apprécier la maîtrise et la précision du vocabulaire scientifique. S'exprimer de façon rigoureuse et avec clarté est une compétence fondamentale nécessaire au métier d'enseignant. Une imprécision de vocabulaire traduit la plupart du temps un défaut de connaissances ou une conception erronée d'une notion attendue. Il est donc indispensable de ne pas recourir à un vocabulaire peu scientifique qui ne correspond en rien au niveau d'exigence du concours.

De plus, il faut utiliser des formulations neutres, factuelles et bannir le finalisme (« les surfaces d'échanges sont grandes pour augmenter les échanges »).

De façon similaire, les schémas doivent apporter une plus-value au texte et permettre d'illustrer des notions ou des expériences.

Les copies recourant à des exemples précis, tout en employant un vocabulaire approprié ont été valorisées.



Transmettre un savoir exige des compétences de communication. La syntaxe, l'orthographe et la qualité graphique des schémas doivent être corrects. Le soin apporté à la copie doit être également satisfaisant.

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 surfaces d'échanges. 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 pour ce sujet.

<b>Introduction</b>		Contexte servant d'ancrage clair à l'introduction	
		Analyse des termes du sujet à partir du contexte.  Attendus : notion d'organisme pluricellulaire à définir. organismes et cellules : des systèmes thermodynamiques ouverts => réalisation d'échanges avec le milieu extérieur (milieu de vie, milieu extracellulaire). Définition de surfaces d'échanges. Des surfaces spécialisées dont les caractéristiques structurales permettent la réalisation de leur fonction. Diversité des organismes pluricellulaires et diversité des surfaces d'échanges. Des surfaces adaptées au milieu de vie et intégrées au fonctionnement variable de l'organisme	
		Problématique clairement posée et justifiée	
		Axe directeur de la composition explicité et bien justifié par rapport à la problématique énoncée	
<b>Caractéristiques structurales favorisant les échanges</b>	<b>Des surfaces de grande superficie</b>	des structures découpées (branchies lamelleuses), des ramifications (poumons), des replis (microvillosités, mitochondrie), des formes spécifiques (feuille aplatie augmentant le nombre de stomates, poil absorbant)	
		une multiplication des structures (nombre important de stomates, poils absorbants, néphrons, grande quantité de thylakoïdes...)	
		établissement d'une symbiose (mycorhizes)	
		un rapport surface /volume optimal : grande surface dans un volume restreint	
	<b>Des surfaces fines, de faible épaisseur</b>	soit la structure propre de la surface est fine (membrane plasmique 7,5 nm)	
		soit un aplatissement de l'organisme (exemple Planaire) - diffusion, facteur limitant de la taille des organismes (Harvey)	
		soit les structures présentent une adaptation structurale : paroi primaire fine, épithélium pavimenteux simple	
	<b>Maintien du gradient de</b>	maintien par renouvellement par convection, circulation du milieu exemple ventilation circulation sanguine	

		<b>concentration par renouvellement des milieux de part et d'autre de la surface</b>	ou maintien lié au fonctionnement cellulaire (consommation ou production O <sub>2</sub> par exemple)
			ou maintien par croissance : déplacement de la zone pilifère par croissance en longueur racine
		<b>Des caractéristiques favorisant les échanges</b> : s'appuyer sur l'énoncé de la loi de Fick pour montrer comment grande surface, faible épaisseur et maintien du gradient (ayant tendance à devenir nul du fait des échanges) favorisent les échanges <b>Des surfaces spécialisées ou non</b> : exemple de la respiration : branchies, poumons, trachées / respiration tégumentaire (parapode de Néréis, Amphibien)	
	<b>Mécanismes des échanges au niveau des surfaces d'échanges</b>	<b>Modalités des échanges</b>	quelle que soit l'échelle considérée, organe, tissu, cellule, organite, les échanges impliquent le franchissement d'une membrane => les modalités des échanges sont étroitement liées au fonctionnement des membranes
			Soit des échanges par diffusion : diffusion simple (échanges des gaz respiratoires, échanges gazeux au niveau des stomates) et diffusion facilitée (canaux ou perméase GLUT/ membrane)
			soit des échanges par des transporteurs protéiques de type transports actifs primaires et secondaires: absorption racinaire, entérocyte...
			soit des échanges par des systèmes de translocation : membrane mitochondriale et thylacoïdale - l'asymétrie membranaire pour les sites d'oxydation et de réduction couplée à une alternance de transporteurs d'électrons seuls et de transporteurs d'électrons et de protons est à l'origine de cette translocation
			soit des échanges par vésicules (exemple : trafic vésiculaire entre organites, tout exemple précis de cytose, transcytose / endothélium des capillaires sanguins)
		<b>Aspect thermodynamique des échanges</b>	dans le cas des échanges par diffusion, ils sont passifs et ne consomment pas d'énergie (s'appuyer sur $\Delta G$ et gradient de concentration ou gradient électrochimique) mais le renouvellement des milieux consomme de l'énergie ! exemple ventilation, circulation sanguine...
			sinon les autres mécanismes consomment directement de l'énergie (transport actif secondaire, primaire, cytose...)
	<b>Des surfaces intégrées à l'organisme</b>	<b>Une sélectivité des échanges</b>	soit liée à la bicouche lipidique = perméabilité sélective de la bicouche : gaz et molécules hydrophobes, comme certaines hormones, passent la bicouche. Une conséquence de cette sélectivité : pour les hormones hydrophiles, le récepteur est membranaire et il existe une transduction du message ( <i>ici seule cette notion est attendue, l'exemple précis de transduction est attendu dans l'item information</i> )
			soit liée au fait que des transporteurs ou récepteurs protéiques interviennent (sites de fixation => spécificité, propriétés du canal => spécificité)
		<b>Par leur position : des surfaces constituant une interface entre deux milieux</b>	<b>milieu extérieur/milieu intérieur</b> : exemples possibles : feuille des Angiospermes, intestin ...
			<b>milieu intérieur/ milieu intérieur</b> : exemples possibles : toute cellule ou organite...
			Par les <b>relations anatomiques</b> qu'elles forment avec le reste de l'organisme : exemple (proximité des vaisseaux sanguins pour les surfaces d'échanges respiratoires)

		<b>Par leur fonction</b>	<p><b>matière :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>prélèvement de matière nécessaire au fonctionnement de l'organisme ou de la cellule</b> : organisme : absorption de nutriments, gaz respiratoires... - cellule : O<sub>2</sub>, glucose</li> <li>- <b>élimination des déchets produits</b></li> <li>- <b>réalisation de la fonction de l'organe ou de la cellule</b> : (exemple CAPE : exocytose)</li> </ul> <p><b>énergie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>échanges permettant le transfert d'énergie d'un compartiment à un autre</b> - exemple : systèmes navette mitochondrie...</li> <li>- <b>établissements de gradients nécessaires à la réalisation de la fonction</b> : exemple gradients de protons et ATP synthase</li> <li>- <b>échanges thermiques et thermorégulation</b></li> </ul> <p><b>information</b> : transduction NT hormones (<i>un exemple précis de mécanisme est attendu</i>), jonctions gap et passage de messagers secondaires ou transmission PA (synapse électrique), pores nucléaires et passage d'ARN...</p>
		<b>Par leur fonctionnement pouvant s'ajuster aux besoins de l'organisme</b>	<p>plusieurs exemples pouvant être traités : stomates contrôle ouverture fermeture stress hydrique, ventilation, échanges membranaires...</p> <p>montrer à chaque exemple utilisé en quoi il y a adaptation aux besoins de l'organisme</p>
	<b>Des surfaces adaptées au milieu de vie (uniquement surfaces à l'échelle de l'organe)</b>	<b>Fonctionnement des surfaces et composition du milieu</b>	<p><b>Fonctionnement des surfaces et teneur en O<sub>2</sub></b> : système à contre-courant chez le poisson permettant une extraction optimale de l'O<sub>2</sub> à partir d'un milieu pauvre en O<sub>2</sub> / forte teneur en O<sub>2</sub> du milieu aérien autorisant des systèmes avec renouvellement partiel du milieu (la différence de pression partielle reste suffisante pour les échanges par diffusion)</p> <p><b>Fonctionnement des surfaces et teneur en eau</b> : limitations des pertes d'eau pour les surfaces en milieu aérien (surfaces d'échanges respiratoires invaginées avec circulation basse pression, contrôle des stomates, cuticule au niveau de l'épiderme des végétaux) / milieu aquatique où l'eau n'est pas un facteur limitant : autorise des structures évaginées</p>
		<b>Fonctionnement des surfaces et caractéristiques physiques du milieu</b>	<p><b>Fonctionnement des surfaces et densité du milieu</b> : milieu aquatique porteur étalant les surfaces et structures évaginées / milieu aérien peu porteur et étalement des surfaces surfactant</p> <p><b>Fonctionnement des surfaces et viscosité du milieu</b> : milieu aquatique visqueux et circulation de l'eau sur des trajets courts unidirectionnels ce qui limite la consommation d'énergie, milieu aérien peu visqueux autorisant des structures invaginées où le renouvellement du milieu se fait sur des trajets longs bidirectionnels</p>
		<b>Fonctionnement des surfaces et variations du milieu</b>	<p>montrer qu'en fonction des variations du milieu (saison, photopériode, température, teneur en O<sub>2</sub>...), le fonctionnement des surfaces d'échanges est lui-même variable : Notion d'adaptation</p> <p>exemples possibles : abscission des feuilles, échanges gazeux au niveau de la feuille (facteurs du milieu contrôlant l'ouverture et la fermeture des stomates, % de stomates ouverts en fonction du type de journée), absorption racinaire (split root), fréquence de battement du scaphognatite variable en fonction de la teneur en O<sub>2</sub> du milieu, ...</p>
		<b>surfaces d'échange et</b>	<p>définition de convergence évolutive - un exemple précis attendu</p>

		convergence évolutive	
Conclusion et perspectives			Quelques idées clés / transversales qui répondent à la problématique
			Ouverture pertinente et apport d'une culture générale et scientifique
Qualité générale de la construction de la copie	Plan		Titres qui donnent les notions, adéquation entre titres et contenus des paragraphes, cohérence.
	Transitions		
	Approches expérimentales et observations		des résultats d'expérience ou mesures présentes exploitées en rapport avec le sujet une approche expérimentale complète (protocole/technique, hypothèse, résultats et exploitation en lien avec le sujet)
	Diversité dans le choix des exemples		Valorisation des copies qui ont travaillé dans tout l'éventail du vivant (cf tous les exemples du programme cités dans les items Métazoaires ou lignée verte) et à toutes les échelles (organisme, organe, tissu, cellule, organite)
	Illustrations		Pertinence, qualité, intégration à la démonstration <u>Les notions, elles, sont valorisées dans les autres items du barème</u>
Forme	Rédaction		Clarté, concision
			Orthographe, syntaxe
	Présentation		Présentation et soin

## 4.2. Composition, partie géologie.

### 4.2.1. Sujet proposé

#### Les roches biogènes

### 4.2.2. Commentaires

Le sujet portait sur les roches biogènes, il devait permettre aux étudiants de montrer leur culture géologique et pouvait également faire appel à certains processus biologiques en lien avec les bio-minéralisations.

Le sujet n'a que très rarement été traité dans sa globalité et les notions abordées ne sont pas assez développées et rarement portées à un niveau attendu pour l'obtention de l'agrégation. Près de la moitié des copies fait moins de 5 pages, ce qui reflète un niveau de connaissances très faible en Sciences de la Terre. Un nombre non-négligeable de copies est rédigé sans structure ni illustrations, et certaines ne traitent absolument pas du sujet. On trouve également de nombreuses copies sans problématique claire en lien avec le sujet, et sans organisation des idées cohérente.

### **Structuration des copies**

Si de nombreuses copies présentent une introduction, celle-ci est souvent très sommaire et on ne voit pas toujours comment le candidat cerne le sujet, ni comment il va organiser son développement.

La conclusion est souvent bâclée, voir absente.

### **Traitement du sujet**

La diversité des roches biogènes devait être présentée et, s'il n'était pas attendu un catalogue exhaustif de celles-ci, il ne fallait pas se contenter de citer uniquement le charbon et la craie comme exemples, de surcroît sans les replacer dans leur contexte géologique.

Par exemple, l'utilisation d'une carte de France illustrant des exemples concrets — nature, âge... des formations — aurait été une bonne idée pour les présenter.

Très peu de candidats ont développé les conditions de formation de ces roches, que ce soit en lien avec la production, par exemple des tests siliceux ou carbonatés, ou en abordant leurs conditions de préservation et de diagenèse. Des notions classiques comme la lysocline, la CCD ou encore l'équation de précipitation des carbonates ont rarement été évoquées.

Une part importante du sujet consistait à développer les intérêts que peuvent présenter ces roches et leur étude. À peine dix copies ont mentionné le rôle majeur de certaines roches biogènes dans l'évolution de la teneur en oxygène de l'atmosphère terrestre, ou dans leur lien avec les cycles biogéochimiques du carbone ou de la silice. Et si le sujet ne portait pas sur l'utilisation des fossiles, il était pertinent d'évoquer l'intérêt des roches biogènes et de l'étude de leur faciès sédimentaire pour reconstituer les environnements passés.

Seuls quelques candidats ont également développé l'intérêt que peuvent représenter ces roches en tant que ressources.

D'une façon générale, l'épreuve de composition de Géologie a révélé des lacunes importantes de culture géologique, préjudiciables à l'exercice du métier d'enseignant en SV-STU. Lorsque quelques connaissances sont présentées, elles sont trop souvent superficielles et ne permettent pas le recul nécessaire à la présentation d'une synthèse raisonnée. **Il est primordial que les candidats soient conscients du caractère bi-disciplinaire de ce domaine d'enseignement, et se forment en conséquence.**

#### **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 balaie les notions pouvant être abordées.

#### **Introduction**

Contexte : il doit servir d'ancrage clair à l'introduction

Analyse des termes du sujet à partir du contexte

Problématique clairement posée et justifiée par l'analyse du sujet

Axe directeur de la composition explicité et bien justifié

#### **Conclusion**

Bilan de la démarche scientifique

Ouverture pertinente

### ***Qualité générale***

Plan : Logique, cohérence, titres informatifs, adéquation entre titres et contenus des paragraphes

Rigueur de la démarche et de la construction scientifique

Rédaction : Clarté, soin, et orthographe

Illustration : Pertinence, qualité : à apprécier par rapport à la richesse de la copie

### ***Grandes notions en lien avec le sujet***

#### ***Diversité des roches biogènes***

Roches carbonées : Accumulation de MO dans des bassins, exemples en France, nature de la MO (types I, II, III), preuves de l'origine organique de ces roches.

Roches issues de bio accumulation (tests, squelettes) : Des exemples à développer comme : tests carbonatés (craie, lumachelle...), siliceux (diatomite, radiolarite...), phosphorites.

Roches bioconstruites : Microbialites avec l'exemple classique des stromatolites.

Constructions récifales : récifs paléozoïques de l'Ardenne ou récifs Jurassiques de Bourgogne...

#### ***Conditions de formation***

Il fallait envisager pour ces différents types de roches les conditions de production, de préservation, de sédimentation et de diagenèse.

Cela faisait appel à des notions telles que :

- La production de MO par les végétaux ou la formation des squelettes par les organismes. Il fallait évoquer les conditions et les environnements favorables à cette production. On pouvait évoquer les variations de la production dans l'espace (répartition des radiolaires, des diatomées, foramol, bryomol...) et dans le temps, ainsi que les paramètres qui favorisent ou contrôlent la préservation (CCD, lysocline...).
- Les processus diagénétiques permettaient d'expliquer comment la MO donne des roches carbonées et comment on passe d'un sédiment biogénique meuble à une roche consolidée.

#### ***Intérêts-Implications de leur étude***

Implication dans la concentration en oxygène de l'atmosphère : par exemple formation des stromatolites au Précambrien et grand événement oxydatif...

Implication des roches biogènes dans les cycles biogéochimiques : roches biogènes, stockage du carbone et variations climatiques à différentes échelles de temps. Combustion des roches carbonées et conséquences...Implications dans le cycle de la silice.

Informations sur les paléoenvironnements tirées de l'étude de ces roches.

Les roches biogènes : des ressources diverses (roches carbonées, matériaux de construction, craie et ciment, engrais...).

### 4.3. Étude d'un dossier scientifique

#### 4.3.1. Sujet proposé

##### **La répartition des isotopes sur Terre : un mécanisme naturel permettant de reconstituer des éléments clés du fonctionnement de la planète Terre**

Vous montrerez comment les connaissances sur la répartition des isotopes permettent de reconstituer non seulement des mécanismes biologiques et géologiques, mais aussi des grandes modifications au cours de l'histoire de la Terre.

Il n'est pas attendu une reconstitution des grandes étapes de l'histoire de la vie sur la Terre ou des principaux événements géologiques de la planète.

En vous basant sur les 5 documents fournis et sur vos connaissances, vous construirez une dissertation raisonnée et argumentée. L'exposé comprendra obligatoirement :

- une version adaptée à des élèves de lycée de l'une des figures du dossier à votre choix, en français ;
- une exploitation de tous les documents, en indiquant clairement le numéro du document exploité à chaque fois que vous y faites référence.

#### 4.3.2. Commentaires

##### **Commentaires généraux**

Cette épreuve doit permettre à des docteurs en sciences de la vie ou en sciences de la Terre et de l'Univers de mettre en avant les compétences acquises au cours de leur doctorat qui apporteront une plus-value au service de l'enseignement qu'ils devront prodiguer dans l'enseignement secondaire ou supérieur. A ce titre, il est attendu des candidats une capacité à **rédiger une dissertation répondant au sujet en y intégrant l'exploitation de documents issus d'articles scientifiques**. La didactisation d'un document est une qualité essentielle valorisée au cours de cette épreuve. Le format ainsi que les attendus de cette épreuve sont définis à la fois au Journal Officiel, dans les rapports des années précédentes et dans le libellé complet du sujet, qui précisent clairement le format demandé, ce qui doit constituer une aide pour le candidat. Les consignes sont globalement respectées, même si la présence d'un plan structuré suivant un fil directeur explicite reste un point difficile de la grande majorité des candidats.

Cette épreuve ne peut pas se résumer à une analyse brève et dans l'ordre des documents proposés se terminant par une conclusion très générale sommairement en lien avec le thème du sujet. De trop nombreux candidats se sont limités à cette approche, ce qui les a pénalisés par rapport aux personnes qui ont apporté des connaissances personnelles et ont structuré leurs propos en vue de faire ressortir des concepts importants.

L'**argumentation** est fondamentale en sciences, et ce point fait également l'objet d'une vigilance particulière dans le recrutement d'un personnel enseignant qui devra former les jeunes à l'exercice de l'esprit critique, à la recherche de preuves et à la plus grande vigilance concernant les informations erronées ou partiales. L'argumentation est donc essentielle dans une copie d'un concours, même si le jury entend bien que la contrainte de temps et le format de l'épreuve ne permet pas de tout argumenter, ce qui n'est d'ailleurs pas recherché. Les candidats doivent avant tout montrer que leur expérience dans le domaine de la recherche permet d'argumenter des concepts avant de les expliciter et non simplement citer des modèles. Ce dernier point a été des plus discriminants entre les candidats.

## La forme

Depuis des années le format attendu est le même : il s'agit de traiter le sujet sous la forme d'une dissertation comprenant introduction et conclusion, ainsi qu'un plan apparent. Si les consignes sont comprises, le format de l'**introduction** est rarement satisfaisant du fait d'une méconnaissance des termes du sujet, les isotopes étant souvent réduits à des formes radioactives des formes les plus courantes des atomes. Cette définition erronée ne permet pas d'avoir une vision d'ensemble du sujet et donc il est difficile de répondre en traitant les documents exploitant des isotopes stables. La **conclusion** a été souvent faite à la dernière minute et ne permet donc pas une réponse synthétique à la problématique de l'introduction et encore moins une ouverture. Les quelques candidats qui ont vraiment pris le temps de rédiger la conclusion ont réalisé une réponse concise appropriée et une ouverture pertinente.

Le **plan**, ne doit pas suivre l'ordre des documents fournis ou ne s'appuyer que sur les documents. De même, le plan doit mettre en avant les idées importantes et non les exemples. Le fil directeur doit être explicité par l'intermédiaire de transitions entre chaque partie ou sous-partie. Des bilans intermédiaires peuvent être très pertinents pour résumer les idées et expliciter le lien avec la partie suivante.

Les **schémas** ont été trop rares et trop souvent incomplets. Un enseignant va aider l'apprentissage du cours par la réalisation de schémas permettant de comprendre les mécanismes, il est attendu des schémas avec des légendes explicites et qui complètent avec pertinence les propos du candidat. S'il y a eu quelques schémas pertinents, les copies contenant au moins un schéma pertinent représentent moins de 10 % des copies évaluées. Il est indispensable que les candidats réalisent des schémas explicatifs dans ce genre d'épreuve.

Enfin, concernant la communication, un minimum de vigilance est attendu des candidats sur l'orthographe du vocabulaire scientifique (souffre étant différent de soufre par exemple) et sur l'importance de valoriser les idées clés en les faisant ressortir, par exemple en les soulignant.

## Les connaissances attendues

Une confusion récurrente a été de considérer tous les isotopes comme étant radioactifs, ce qui ne permet de ne traiter qu'un aspect du sujet, quand cela ne donne pas lieu à des interprétations erronées en essayant d'expliquer des proportions d'isotopes stables comme pour le  $\delta^{18}\text{O}$  par désintégration d'isotopes radioactifs.

Le sujet invitait à réfléchir à la diversité des mécanismes biologiques et géologiques entraînant une inégale répartition des isotopes et les enseignements qu'un scientifique pouvait en tirer. Les connaissances exigibles à partir des items du programme concernent :

- la radiochronologie et la datation de la fermeture de systèmes ;
- les tris géochimiques au cours des processus magmatiques ;
- les tris géochimiques dépendant de processus biologiques et les métabolismes ou niveau trophiques associés ;
- les rapports isotopiques dans différents compartiments biologiques et géologiques en fonction des conditions climatiques.



Cette épreuve est une synthèse qui s'appuie sur une étude de documents scientifiques mais qui ne peut pas se limiter à ces documents. Il est attendu qu'un candidat qui sera recruté pour enseigner au collège, au lycée ou dans l'enseignement supérieur ait plus de connaissances qu'un bon élève de terminale. Or cette situation est minoritaire dans les copies. Le jury alerte sur l'incapacité de nombreux candidats à présenter la construction d'une droite isochrone (alors que les données sont fournies) ou l'absence d'utilisation des données géochimiques enseignées au lycée pour reconstituer des variations paléoclimatiques. Un candidat à l'agrégation, même spéciale, doit avoir des **connaissances dans l'ensemble des domaines au programme** du concours et doit maîtriser les fondamentaux pour ces derniers à un **niveau licence**. Se contenter de son domaine de spécialité ne peut pas suffire à la réussite de ce concours. Les quelques candidats qui ont su présenter des connaissances qui complètent les documents ou qui ont pu aborder des aspects non présentés dans le corpus documentaire se sont démarqués efficacement des autres.

L'épreuve sur document se veut volontairement à l'**interface entre les sciences de la vie et les sciences de la Terre et de l'Univers** afin de ne pas favoriser un profil de docteur par rapport à un autre. Il permet donc à chacun de pouvoir exploiter des connaissances proches de son domaine de spécialité sans s'enfermer dans ce dernier, puisque les lauréats sont amenés à enseigner les deux champs disciplinaires sans distinction.

Le jury continue donc de recommander aux candidats de préparer ce concours en s'appropriant le programme de ce concours et en travaillant notamment les champs éloignés de leur cursus de formation et de leur spécialité afin de pouvoir répondre à n'importe quel sujet des épreuves écrites.

La réussite d'une épreuve de synthèse repose à la fois sur la maîtrise et l'emploi du **vocabulaire scientifique** adéquat, souvent absent dans les copies, et une explication correcte de ces termes et des **mécanismes associés**. Citer le concept d'isochrone ou de tri géochimique sans plus d'explication n'est guère valorisable, un enseignant devant être capable d'expliquer ces idées et les mécanismes correspondants. Quelques copies ont su clairement expliquer les mécanismes présentés dans les copies et le jury les en félicite.

### **L'étude des documents**

Pour rappel, les documents sont des aides pour illustrer certaines idées ou pour aborder des idées pour lesquelles le jury attend une analyse des documents plutôt que des connaissances que le candidat n'aura probablement pas s'il n'a pas étudié de manière spécifique cet aspect. Chaque **document doit être analysé** afin d'en dégager une conclusion et illustrer un concept en lien avec le sujet. L'analyse de données scientifiques de manière critique est une **qualité des docteurs** qui est valorisée ici dans ces analyses. Les candidats doivent donc aller au-delà d'une simple description des données. Il est attendu des candidats une **démarche explicative** qui part des données et de leur mise en relation pour aboutir à des conclusions et qui peuvent ou non être généralisées dans une certaine mesure. Ces documents sont donc à **intégrer dans la démarche** de la synthèse comme des arguments qui remplacent l'apport d'un exemple concret.

Ainsi, un candidat qui n'est pas spécialiste dans le domaine étudié doit pouvoir analyser les documents fournis et en tirer des conclusions, ce qui a été valorisé. L'exercice a cependant révélé une très grande hétérogénéité des candidats, certains ne décrivant qu'une partie des données, d'autres n'indiquant que l'idée abordée par les documents sans la moindre

argumentation, d'autres encore fournissant des conclusions erronées sans la moindre analyse. Cette diversité a surpris le jury car les candidats sont tous titulaires d'un doctorat et donc experts dans les protocoles de la recherche et l'analyse d'articles scientifiques. Autant le jury comprend qu'un candidat n'ait pas une expertise dans tous les domaines, autant il est attendu des candidats une capacité à analyser de manière rigoureuse des données avec une démarche explicative. Cette capacité à mener correctement une démarche explicative sur un ou plusieurs documents a été discriminante.

Le jury félicite les quelques candidats qui ont su analyser correctement des données et les discuter par le biais d'un exemple issu de leurs connaissances pour généraliser l'idée, la nuancer ou en identifier des limites.

Les objectifs des documents fournis étaient les suivants :

- document 1 : identifier des flux migratoires des populations humaines et repérer le statut de polyphages et de superprédateurs des représentants étudiés de la lignée humaine ;
- document 2 : identifier la formation de grenats sur deux épisodes différents de subduction par exploitation de droites isochrones ;
- document 3 : déterminer l'origine du matériel qui fond dans une zone de subduction à partir des teneurs en Strontium et en Néodyme ;
- document 4 : déterminer la vitesse d'érosion d'un sol à partir des teneurs en isotopes cosmogéniques ;
- document 5 : montrer que le métabolisme C3/C4 et CAM sont à l'origine d'un fractionnement isotopique qui dépend des réactions limitantes au cours de la photosynthèse.

#### **La didactisation d'une figure au choix**

Pour rappel, un enseignant doit être capable de **didactiser un document scientifique afin de l'adapter au public auquel il enseigne**. Du fait de leur expérience dans l'exploitation de documents scientifiques, il est attendu des docteurs passant ce concours de pouvoir didactiser un document en fonction de leurs connaissances et de leur champ de spécialité.

Une didactisation ne peut pas se limiter à la simple traduction d'un document. Il est attendu de présenter le document tel qu'il serait une fois didactisé et de présenter le contexte dans lequel le document serait utilisé ainsi que son exploitation par les élèves ou étudiants. Il est donc important d'intégrer cela dans une **séquence pédagogique plausible**. Le jury est conscient que les docteurs n'ont pas forcément une connaissance approfondie des programmes du lycée ni du temps à consacrer à une notion, c'est ainsi que toute proposition pédagogique cohérente a été valorisée lors des évaluations. Le document le plus souvent didactisé a été le document 2 avec une isochrone sur le couple Lu/Hf dont le principe de construction est similaire à l'exploitation du couple Rb/Sr. Il était attendu un contexte, une didactisation du document en conservant les deux courbes et en indiquant l'ordre de grandeur des résultats attendus avec les approximations  $e^{\lambda t} - 1 \approx \lambda t$

#### **4.3.3 Grille de notation**

Une version modifiée de la grille d'évaluation est présentée ici afin que les candidats puissent avoir un aperçu de ce qui pouvait être attendu sur ce sujet. Pour rappel, ce document ne constitue ni un corrigé ni une proposition de plan, il met en avant les principaux axes attendus, les idées clés, les éléments pouvant être extraits des documents fournis et rappeler l'importance de la forme et du fond dans une épreuve de rédaction visant à sélectionner des

enseignants qui seront amenés à former des apprenants aussi bien à la rédaction de synthèses qu'à l'analyse de documents.

Forme	Introduction	Contextualisation
		Définitions précises d'isotopes et de répartition
		Problématique
		Annonce du plan
	Plan	Titres explicites et notionnels, enchaînement cohérent
		Bilans de fin de partie / transitions
	Démarche	Capacité à raisonner et argumenter
		Capacité à comparer
	Style	Rigueur de l'expression, précision du vocabulaire, concision du propos, mots clés
	Orthographe	
Documents	Schéma	Capacité à expliciter à partir de schémas fonctionnels
	Conclusion	Réponse concise et argumentée
		Ouverture
	1.1 et 1.2.	Montrer que les individus néandertaliens du site Goyet proviennent d'un autre site car la signature géochimique diffère significativement. Les individus du site Spy semblent avoir vécu sur le site d'après les signatures géochimiques.
	1.3.	Conclure de la valeur du $\delta^{15}\text{N}$ que les humains ici sont probablement polyphages et des superprédateurs. Conclure de la différence de $\delta^{13}\text{C}$ sur le site Spy que H. neanderthalensis et H. sapiens ont des régimes alimentaires vraisemblablement différents.
	2.1.	Utiliser le principe d'inclusion pour montrer que le grenat s'est formé en 2 temps.
	2.2.	Rappeler le principe de datation par la construction d'une droite isochrone. Montrer ici que les grenats se placent sur deux isochrones différentes donc que les âges de formation diffèrent. Calculer les coefficients directeurs et mettre en évidence un facteur 10 entre les âges.
	3.1.	Localiser le volcanisme du mont Amiata dans le contexte du volcanisme italien des provinces romaines.
	3.2.	Identifier une signature crustale type croûte continentale. Montrer que dans la région les signatures géochimiques partent d'un pôle mantellique (Queglia/Pachino) jusqu'à un pôle crustal (Provinces romaine et toscane) assez fréquent dans une zone de subduction.

	4.1.	Montrer que le $^{10}\text{Be}$ se forme en surface sous l'effet des rayonnements. Quantité négligeable à plus de 3 m de profondeur.
	4.2.	Montrer que la quantité de radionucléides cosmogéniques dépend de la production annuelle en surface, de la demi-vie de l'élément considéré et de son enfouissement dans le sol (désintégration > production en profondeur).
	4.3	Montrer qu'il existe un équilibre qui fixe la concentration en élément cosmogénique en fonction du taux d'érosion.
	4.4.	Relier ce document avec les précédents pour comprendre sa construction et l'utilisation. Courbe noire = évolution du rapport sans érosion au cours du temps. En orange : courbe d'équilibre final pour un taux d'érosion donné.
	5.1.	Mettre en évidence une différence de fractionnement isotopique du carbone selon le métabolisme des espèces végétales en C3 et C4.
	5.2.	Utiliser les données fournies pour expliquer les différences observées en 5.1 en exploitant les étapes limitantes et fractionnantes lors du métabolisme en C3 et C4.
Notions sur le sujet	Le fractionnement isotopique résulte de processus biologiques et chimiques	Les phénomènes physico-chimiques entraînent des fractionnements isotopiques par des mécanismes cinétiques et thermodynamiques.
		Importance de la vitesse des réactions dans la mise en place ou non d'un fractionnement isotopique et des étapes limitantes.
		Rôle des enzymes dans le fractionnement isotopique par des différences cinétiques.
		Fractionnement mesuré pour les isotopes stables par un écart entre la valeur mesurée et celle dans une référence ( $\delta^{13}\text{C}$ , $\delta^{18}\text{O}$ , ...).
	Le fractionnement isotopique des isotopes stables et la reconstitution du fonctionnement d'un écosystème	Fractionnement isotopique dans les réseaux trophiques (pas/peu d'effet sur le carbone, hausse du $\delta^{15}\text{N}$ dans les chaînes trophiques). Fractionnement au sein des tissus d'un organisme possible.
		Signature isotopique et flux migratoires entre écosystèmes.
		Signature isotopique et apparition de la vie sur Terre et de nouvelles voies métaboliques (C3/C4).
	Le fractionnement isotopique et les variations	Variations isotopiques et reconstitution des paléotempératures (glaces).
		Variations isotopiques et variations du niveau marin (carbonates).

	climatiques et les crises associées	Variations isotopiques et variations de la production primaire, lien crises biologiques.
		Variations climatiques et changement de régime des herbivores, changement de la signature isotopique en $\delta^{13}\text{C}$ .
	Le fractionnement isotopique et la datation/quantification de phénomènes géologiques	Géochronologie et principe de datation absolue (principe, cas des systèmes riches ou des systèmes pauvres avec utilisation d'isochrones, Concordia,...).
		Estimation de la vitesse de phénomènes géologiques (érosion des sols,...).
	Le fractionnement isotopique et l'histoire des roches	Tri géochimique et reconstitution de phénomènes géologiques (différenciation des enveloppes terrestres, origine des magmas avec le diagramme néodyme-strontium).
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'enseignement 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 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 via une clef 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.*

Le candidat peut aussi se munir d'objets concrets ou prévoir des expérimentations qu'il présentera au jury pour étayer ses propos.

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. Comme pour le dossier rendu, 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 majeurs 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 **explicitier dans une perspective formative** 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 réduire 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 de l'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 délaisser. 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.

Les candidats peuvent également présenter au jury un matériel qu'ils préparent en amont de l'épreuve. Peu de candidats utilisent cette possibilité qui permet pourtant d'enrichir grandement les présentations orales.

### **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. 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'événements, 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 un 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 transversale qui touche à l'enseignement des sciences de la Vie et de la Terre ; 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 » de la biologie et/ou des géosciences.** 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 » 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,...).

#### **5.1.3. « Questions » posées lors de la session 2025**

Quelle place est donnée aux sciences de la vie et de la Terre pour aider à l'orientation des élèves ?

Comment les sciences de la vie et de la Terre permettent de développer l'esprit critique en biologie ?

Comment les sciences de la vie et de la Terre permettent-elles de développer la prévention des risques ?

Comment les sciences de la vie et de la Terre permettent-elles de travailler la maîtrise de la langue ?

Comment les sciences de la vie et de la Terre permettent-elles d'aborder l'éducation à la vie affective et relationnelle et à la sexualité ?

En quoi l'intelligence artificielle peut-elle interférer avec les apprentissages en sciences de la vie et de la Terre ?

Comment les sciences de la vie et de la Terre contribuent-elles à comprendre les politiques publiques en lien avec le défi énergétique ?

Comment les sciences de la vie et de la Terre contribuent-elles à former les élèves aux enjeux de la transition écologique ?

Comment les sciences de la vie et de la terre contribuent-elles à former les élèves aux raisonnements scientifiques ?

Comment les sciences de la vie et de la Terre contribuent à travailler la construction des hypothèses scientifiques ?

Comment les sciences de la vie et de la Terre permettent de développer la notion de modèle scientifique ?

Comment les sciences de la vie et de la Terre permettent-elles de distinguer croyances, opinions et faits scientifiques ?

Comment les sciences de la vie et de la Terre permettent-elle de comprendre les politiques publiques en lien avec la nutrition ?

## 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, le candidat doit construire sa leçon, réaliser les documents qui lui semblent indispensables et, si possible un ou plusieurs montages expérimentaux. Chaque candidat dispose 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 parfaitement « 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 mise 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 très 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 recentrer avant de démarrer les différentes parties de l'entretien.

### **5.2.3. Liste des sujets des leçons proposées en 2025**

La glande thyroïde et ses hormones (chez les Mammifères)

La production d'ATP

Les microorganismes dans le vivant

Le groupe écologique des champignons

La paroi des cellules végétales

Géochronologie absolue : méthodes et applications

Le champ magnétique terrestre

Érosion et flux sédimentaire en domaine continental

Les fossiles : témoins de l'histoire de la vie, outils pour l'étude de la Terre  
Les bassins sédimentaires de la France métropolitaine  
Les variations climatiques de la Terre à l'échelle des temps géologiques  
Les ophiolites  
Aléas et risques sismiques  
Le devenir de la lithosphère océanique  
Le magmatisme associé à la subduction