



MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE

**Concours de recrutement du second degré**  
**Rapport de jury**

---

**CONCOURS INTERNE DE RECRUTEMENT**  
**DE PROFESSEURS AGREGES**

**Section : sciences de la vie, sciences de la Terre et de l'Univers**  
**Session 2019**

Rapport de jury présenté par :  
Monsieur Jean-Marc MOULLET  
Inspecteur Général  
Président de jury

<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>5</b>
<b>ÉPREUVES ÉCRITES D'ADMISSIBILITÉ.....</b>	<b>6</b>
<b>Épreuve sur dossier.....</b>	<b>6</b>
Remarques générales.....	7
La construction de concepts scientifiques.....	7
Les enjeux du numérique en sciences de la vie et de la Terre.....	8
L'évaluation au service des apprentissages.....	10
<b>Épreuve scientifique.....</b>	<b>12</b>
EXPLIQUER LES MÉCANISMES DE LA DIVERSIFICATION N'EST PAS DÉCRIRE LA DIVERSITÉ DES FORMES DE VIE OU L'HISTOIRE DU VIVANT.....	12
LES DIFFÉRENTES ÉCHELLES DE DIVERSIFICATION.....	13
RÉDACTION.....	14
<b>ÉPREUVES ORALES D'ADMISSION.....</b>	<b>16</b>
<b>Organisation des oraux, déroulement, conseils généraux.....</b>	<b>16</b>
Convocation.....	16
Préparation des épreuves.....	17
Les sujets.....	18
Donner du sens aux présentations.....	19
Contenus scientifiques et exploitation des ressources scientifiques.....	19
Présentation de chacune des épreuves orales par le candidat.....	19
La gestion du temps.....	20
La communication.....	20
Les attentes spécifiques des deux types d'épreuves : exposé et aptc.....	21
L'exposé.....	21
L'APTC.....	21
Tableau de comparaison des attendus en exposé et en APTC.....	22
<b>Épreuve d'exposé.....</b>	<b>22</b>
La formulation des sujets.....	22
Les ressources disponibles.....	23
Liste des livres disponibles dans les salles pour les leçons d'exposé.....	23
Le déroulement de l'épreuve.....	24
le niveau scientifique de l'exposé.....	25
Le suivi des apprentissages intégré à l'exposé.....	25
L'entretien.....	25
<b>Épreuve de présentation d'activités pratiques et travail de classe - aptc.....</b>	<b>26</b>
La formulation des sujets.....	26
Les ressources disponibles.....	26
Liste des livres disponibles dans les salles pour les leçons d'activités pratiques et travail de classe.....	28
L'organisation de la salle.....	28
La réalisation des activités face au jury et leur intégration dans une démarche.....	29
Les productions attendues.....	30
L'entretien.....	31
<b>Évaluation des prestations des candidats lors des deux épreuves orales.....</b>	<b>31</b>
Les compétences évaluées lors de l'épreuve d'exposé :.....	32
Les compétences évaluées lors de la leçon d'activités pratiques et travail de classe :.....	32

<b>Analyse des prestations et conseils aux candidats.....</b>	<b>32</b>
Quelques remarques générales .....	32
Compréhension et délimitation du sujet .....	33
Construction de la présentation .....	34
Exploitation et utilisation des supports.....	35
<b><i>SUJETS DES ÉPREUVES ORALES DE LA SESSION 2019.....</i></b>	<b>38</b>
<b>Liste des leçons d'exposé .....</b>	<b>38</b>
<b>Liste des leçons d'activités pratiques et travail de classe.....</b>	<b>46</b>
<b>LISTE DES OUVRAGES ET DOCUMENTS DISPONIBLES POUR LA SESSION 2019 .....</b>	<b>54</b>
Biologie.....	54
OUVRAGES GENERAUX.....	54
GENETIQUE – EVOLUTION.....	54
BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE BIOCHIMIE MICROBIOLOGIE .....	55
REPRODUCTION EMBRYOLOGIE – DEVELOPPEMENT.....	56
ÉCOLOGIE.....	56
PHYSIOLOGIE GENERALE ET HUMAINE .....	58
NEUROPHYSIOLOGIE.....	58
ENDOCRINOLOGIE.....	59
IMMUNOLOGIE .....	59
HISTOLOGIE ANIMALE .....	59
ZOOLOGIE .....	59
ÉTHOLOGIE .....	60
FAUNES ET ENCYCLOPÉDIES .....	60
BOTANIQUE .....	60
PHYSIOLOGIE VEGETALE.....	61
BIOLOGIE VEGETALE APPLIQUEE AGRICULTURE – AGRONOMIE .....	62
FLORES.....	62
ÉPISTÉMOLOGIE.....	62
Géologie.....	62
OUVRAGES GENERAUX.....	62
GÉODYNAMIQUE – TECTONIQUE DES PLAQUES .....	63
GÉOPHYSIQUE – GÉOLOGIE STRUCTURALE.....	63
GÉOCHIMIE MINÉRALOGIE PÉTROLOGIE .....	64
SÉDIMENTOLOGIE ENVIRONNEMENTS SÉDIMENTAIRES.....	64
STRATIGRAPHIE PALÉONTOLOGIE – CHRONOLOGIE .....	65
GÉOMORPHOLOGIE – CLIMATOLOGIE.....	65
GÉOLOGIE APPLIQUÉE – HYDROGÉOLOGIE.....	65
GÉOLOGIE DE LA FRANCE – GÉOLOGIE RÉGIONALE .....	66
GUIDES GEOLOGIQUES REGIONAUX .....	66
REVUES .....	67
<b><i>LISTE DES CARTES DISPONIBLES POUR LA SESSION 2019 .....</i></b>	<b>68</b>
<b><i>Liste des ressources disponibles sur la « clé étamine concours 2019 ».....</i></b>	<b>73</b>
<b>Les logiciels spécialisés pour l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre.....</b>	<b>73</b>
<b>Ressources : cartes géologiques numérisées, revues (pdf), Animations.....</b>	<b>77</b>
<b>Suite bureautique .....</b>	<b>77</b>

<b>Multimédia.....</b>	<b>77</b>
<b>Langage de programmation.....</b>	<b>77</b>
<b>Textes de référence pour l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre .....</b>	<b>78</b>
<b><i>liste non exhaustive du matériel disponible .....</i></b>	<b><i>79</i></b>
<b><i>TEXTES RÉGLEMENTAIRES .....</i></b>	<b><i>85</i></b>
<b>A. Épreuves écrites d'admissibilité .....</b>	<b>85</b>
Composition à partir d'un dossier fourni au candidat. ....	85
Épreuve scientifique à partir d'une question de synthèse .....	85
<b>B.- Épreuves orales d'admission .....</b>	<b>85</b>
Activités pratiques et travail de classe :.....	85
Exposé :.....	85
<b><i>STATISTIQUES GÉNÉRALES DU CONCOURS 2019.....</i></b>	<b><i>86</i></b>
<b>Historique du concours .....</b>	<b>86</b>
<b>Des inscriptions aux admissions.....</b>	<b>87</b>
<b>Analyse des résultats par profession .....</b>	<b>88</b>
<b>Répartition des résultats par académie .....</b>	<b>89</b>
<b>Statistiques sur les épreuves écrites .....</b>	<b>91</b>
<b>Statistiques sur les épreuves orales .....</b>	<b>92</b>

## REMERCIEMENTS

Les remerciements du jury – et certainement des candidats – vont à tous ceux qui ont permis que le concours se déroule dans d'excellentes conditions et tout particulièrement à :

- monsieur SORIN, Proviseur du Lycée Janson de Sailly pour avoir accepté d'assumer les contraintes que représente l'accueil d'un jury de concours ;
- monsieur GUILLEN, et tous ceux qui, dans le service gestionnaire du lycée, ont favorisé la fluidité de la logistique ;
- tous les personnels du lycée Janson de Sailly qui ont coopéré, soutenu le jury (en particulier Jean-Charles et Mathieu) et accueilli les candidats ;
- Pierre FERRAND, concepteur de la « clé-concours », qui la fait évoluer, la développe, l'installe et a ainsi participé à rapprocher les conditions du concours des conditions réelles de travail ;
- Samuel GOUYET pour la mise à disposition de ses compétences informatiques et sa très grande disponibilité tout au long de la session ;
- toute l'équipe des préparateurs coordonnée avec efficacité et bienveillance par Jérôme et Stéphane qui, avec compétence et dévouement, de quatre heures et demi du matin jusqu'à sept heures du soir, ont accompagné les candidats en répondant au mieux à leurs demandes ; une mention particulière pour ces deux professionnels qui sont venus dans le lycée une semaine avant le début du concours pour assurer toute la gestion et la préparation ;
- le service inter académique des examens et concours pour leur compréhension des contraintes spécifiques inhérentes à ce concours et son personnel, des bureaux aux camionnettes de déménagement, bref à tous ceux qui ont assuré avec efficacité, compétence et gentillesse le suivi logistique des multiples étapes du montage de ce concours ;

et bien sûr la direction générale des ressources humaines qui organise le concours et l'accompagne de A à Z, de la nomination du jury à la publication des résultats, en passant par la résolution de diverses questions qui, sans la bonne volonté de tous, deviendraient des problèmes. En particulier merci à la gestionnaire pour ses compétences, sa conscience professionnelle, son adaptabilité... et sa gentillesse inaltérable.

Le jury remercie les différentes sociétés qui fournissent gracieusement du matériel, en particulier celui destiné aux expérimentations assistées par ordinateur, ainsi que les éditions « Pour la science » et « La recherche » pour avoir mis à disposition les exemplaires numérisés de leurs revues.

## ÉPREUVES ÉCRITES D'ADMISSIBILITÉ

Les deux épreuves nécessitent avant tout une bonne maîtrise des savoirs scientifiques du programme du concours et une compréhension synthétique et cohérente des concepts et des notions, indispensable pour faire les choix qu'imposent les sujets.

L'épreuve scientifique, à partir d'une question de synthèse, permet au candidat de valoriser son aptitude à ordonner et hiérarchiser ses connaissances, la rigueur de son argumentation, la pertinence de ses choix et la qualité de ses illustrations. Elle lui fournit également l'occasion de montrer dans quelle mesure il domine le domaine scientifique concerné : le programme du concours est défini par référence aux thèmes des programmes du secondaire et des classes préparatoires. Pour ces différents thèmes, les candidats doivent posséder un haut niveau de connaissances, permettant prise de recul et réactivité.

L'épreuve de composition à partir d'un dossier demande au candidat d'être capable de définir les objectifs de savoirs et de compétences compatibles avec des niveaux scolaires donnés, de préciser le degré d'explication correspondant, d'élaborer des scénarios d'enseignement, de proposer des activités et des situations d'évaluations construites en exploitant des documents fournis. Il va de soi que tout ceci doit être conçu dans l'horaire réglementaire et le matériel disponible dans un établissement normalement équipé. Les candidats peuvent également être amenés à des critiques de documents, tant d'un point de vue didactique et pédagogique que scientifique, ou à des analyses de productions d'élèves.

Le jury peut ainsi évaluer chez les candidats des qualités complémentaires, nécessaires à tout enseignant de sciences de la vie et de la Terre.

### ÉPREUVE SUR DOSSIER

Le sujet portait sur la place du numérique dans l'enseignement des SVT avec ses enjeux pédagogiques didactiques et éducatifs.

En préambule, il était rappelé que le numérique induit des changements dans les pratiques des enseignants, aussi bien dans la construction des savoirs que dans l'organisation des situations d'apprentissage. Cet usage s'accompagne d'une réflexion **sur l'éducation citoyenne** en lien avec **l'esprit critique**. Toutefois, trop souvent, le numérique reste l'apanage du professeur et l'utilisation de l'outil n'est pas à déconnecter du savoir à dispenser.

Quatre grands domaines étaient évalués :

- la progressivité des concepts scientifiques relatifs à la dynamique des enveloppes externes dans les programmes du collège et du lycée ainsi que des compétences liées ;
- le recul sur les enjeux de l'usage du numérique ;
- la construction de scénarios pédagogiques mobilisant le numérique dans trois dimensions : pour construire un savoir, pour mobiliser l'esprit critique et pour enrichir une classe de terrain ;
- l'évaluation et l'accompagnement des élèves.

## REMARQUES GENERALES

Dans l'ensemble, les candidats ont démontré une bonne maîtrise scientifique générale du thème mais parfois peu de recul sur l'intérêt du numérique dans le champ scientifique.

Concernant les documents, le jury précise qu'il est inutile d'en faire une présentation et une analyse exhaustive pour eux-mêmes : ces documents ne sont à mobiliser que dans le cadre d'une réponse à une question posée dans le sujet. Bien souvent leur adaptation était nécessaire, et attendue au-delà de la simple déclaration d'intention. Le candidat doit montrer sa capacité à transposer un document scientifique pour son utilisation par les élèves dans le cadre d'une activité de classe.

L'attention des candidats doit aussi se porter sur le respect des consignes formulées dans les questions : par exemple, la première question demandait une réponse synthétique, qui ne pouvait être un texte de deux pages, et la progressivité attendue portait uniquement sur la dynamique externe et non interne. De même, quand une question requiert l'utilisation de documents (ici documents 10 à 14 dans la question 3.2), leurs utilisations ne sont pas optionnelles. On dénote une lecture erronée ou partielle des questions (non-adaptation des documents, absence de prise en compte du niveau demandé pour construire les situations d'apprentissage).

Cette épreuve est également le moyen d'évaluer l'expression écrite des candidats. On attend qu'une syntaxe correcte s'appuie sur un vocabulaire scientifique et didactique rigoureux et que soit soignée la lisibilité de la copie. On peut regretter que certaines copies soient à peine lisibles. De même, les candidats doivent veiller à soigner les productions graphiques, tout comme ils l'attendent de leurs élèves.

## LA CONSTRUCTION DE CONCEPTS SCIENTIFIQUES

### Question 1.1

La dynamique des enveloppes fluides permet de comprendre les phénomènes météorologiques et climatiques. Présentez sur une double page maximum, et de façon synthétique, comment les concepts liés à la dynamique des enveloppes fluides sont construits et reliés de façon progressive du collège au lycée.

Des productions intéressantes ont été observées, tant sur le fond que sur la forme. Toutefois, on peut noter la confusion fréquente entre concepts et mots-clés rendant alors difficile l'explicitation d'une progressivité dans la production attendue. La construction des concepts, de l'observation à l'explication et au réinvestissement, ainsi que les changements d'échelle (du local au global), sont peu présents. Trop de candidats ont une vision incomplète du collège et du lycée. Certaines copies ont révélé également des hors-sujet surprenants. Sur la forme, la grande majorité des candidats ont respecté les attendus mais un nombre significatif de copies a présenté des paragraphes denses, souvent au-delà des deux pages maximales prescrites. De plus, contrairement à l'année dernière, aucun lien avec les parcours ou les enjeux éducatifs n'était attendu. De nombreux candidats ont répondu au-delà de la consigne et par ce fait ont perdu un temps précieux.

## LES ENJEUX DU NUMERIQUE EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

### Question 1.2

Expliquez en vingt lignes au maximum les enjeux de l'usage du numérique dans l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre. Précisez comment cet usage participe à la formation du citoyen responsable du 21ème siècle.

Le préambule du sujet positionnait le numérique en tant que *pharmakon*, tout à la fois poison et remède, pour amener les candidats à exprimer une réflexion nuancée, critique et constructive. C'est le discernement qui était recherché, plus qu'un discours excessivement critique ou au contraire exagérément optimiste. Celui-ci pouvait se rapporter à trois types d'enjeux qu'il convenait d'étayer par quelques supports concrets pour satisfaire les attentes du jury qui n'attendait pas un long développement (20 lignes) :

- les enjeux didactiques, ou comment le numérique influence la nature des contenus d'enseignement scientifique ;
- les enjeux pédagogiques, ou comment le numérique influence la manière dont on enseigne ;
- les enjeux éducatifs, ou comment le numérique engendre des besoins transversaux de formation chez les élèves.

L'influence du numérique sur la nature des contenus d'enseignement scientifique n'a pratiquement pas été abordée. Pourtant, le numérique a changé la construction des savoirs en ouvrant d'immenses perspectives qui placent les scientifiques face à une infinité de données à exploiter. Aujourd'hui, il n'y a plus aucun savoir qui ne soit construit sans numérique. L'enseignement des sciences ne peut pas rester distant de cela et c'est donc tout naturellement que celui-ci intègre des dimensions en lien avec le numérique. Modélisation, simulation, codage, programmation, exploration de toutes les échelles d'organisation, "big-data", ..., constituaient des supports possibles pour illustrer cela. Concernant l'enjeu pédagogique, les éléments les plus cités concernent l'inclusion scolaire et les élèves à besoins particuliers (voir préambule du sujet). La collaboration, la coopération sont parfois évoquées mais l'évaluation pourtant grandement facilitée par le numérique (suivi des acquis) est très peu présente dans les copies. Le jury regrette que peu de candidats évoquent l'intérêt du numérique pour la différenciation et l'accompagnement des élèves (travail personnel, accompagnement des différents temps et lieux d'apprentissage). Classe inversée, pédagogie active sont abordées avec profit dans un nombre restreint de copies. Les enjeux éducatifs sont cités, parfois argumentés mais ils s'appuient trop souvent sur le seul préambule du sujet. Les questions de l'identité numérique, du "copier-coller", de la protection des données (RGPD) pouvaient être exploitées tout comme l'éducation aux médias et à l'information ou les dimensions culturelles, citoyennes et même durables du numérique.

Ces lignes doivent faire prendre conscience que le numérique est aujourd'hui un fait social, global. Il est le milieu de production, d'organisation et de diffusion des savoirs. Il revêt une dimension culturelle, c'est bien plus qu'une liste "d'outils" rendant "ludique", "moderne", "attractif" ou "motivant" l'enseignement comme le jury a pu le lire trop souvent dans des copies qui confondent "numérique" et "technologie de l'information et de la communication". Le numérique est un objet d'étude, un incontournable objet de formation, il peut enrichir l'enseignement mais aussi le rendre plus difficile car il nécessite une prise en compte spécifique de certains obstacles (cf. la lecture sur écran ou la problématique de l'attention).

## CONSTRUCTION DE SCENARIOS PEDAGOGIQUES MOBILISANT LE NUMERIQUE SOUS DEUX ANGLES

### Question 2.1

Au cours des deux cycles 3 et 4, la notion de risque se construit progressivement. Élaborez un scénario pédagogique intégrant le numérique qui permette de construire les attendus de fin de cycle 4. Dans ce scénario, vous développerez plus particulièrement :

- une activité qui montre comment le numérique contribue à construire la notion de risque météorologique,
- une activité qui montre comment l'investigation scientifique intégrant le numérique peut être propice à l'éducation aux médias et à l'information.

Là encore, des productions très satisfaisantes ont pu être valorisées mais, d'une manière générale, la construction du scénario est superficielle. Trop souvent, les attendus de fin de cycle 4 ne sont pas mentionnés et le scénario manque, alors, de cohérence. Dans le traitement de l'activité contributive à la construction de la notion de risque météorologique, un nombre significatif de candidats ne fait pas référence aux définitions précises d'un aléa, d'un enjeu et de sa vulnérabilité. La confusion entre les mesures de prévention et les enjeux est fréquente. Les documents et ressources disponibles manquent d'une exploitation précise dans les activités. Ils sont trop souvent cités pour mémoire et aucune tâche élèves n'est proposée. La contribution du numérique, et en particulier l'enrichissement qu'il permet, n'est pas traité ou juste cité.

D'autres essais sont intéressants mais souvent inaboutis en ce qui concerne l'activité propre à l'éducation aux médias et à l'information. La tenue d'un débat est souvent proposée mais la trame de ce dernier et les ressources disponibles pour les élèves ne sont que très rarement présentées. Il est regrettable que certaines copies fassent clairement référence au cours de cette activité à une délégation de service au professeur documentaliste. Il convient de penser plutôt une complémentarité et une collaboration au service du développement de la littératie numérique des élèves.

Le jury tient ici à rappeler aux candidats qu'il est important de s'interroger sur la nature des documents et leur valeur scientifique. Par exemple, le document 9, ne pouvait en aucune façon servir de base à des démonstrations scientifiques mais par contre il était intéressant de l'exploiter avec des élèves pour les former sur l'esprit critique de ce qu'ils lisent dans les réseaux sociaux, de les former sur la robustesse des arguments trouvés sur des médias, de comprendre les ressorts de certaines interventions sur l'internet, de distinguer opinions et savoirs.

### Question 2.2

Votre collègue débutant vous demande conseil pour utiliser des outils numériques afin de rendre plus efficace une investigation sur le terrain centrée sur les traces des variations climatiques en terminale S spécialité. Détaillez les indications que vous lui fournissez : matériel utilisable, précautions à prendre, pistes pédagogiques, ressources disponibles...

Cette question permettait d'apprécier les relations établies par les candidats entre l'investigation à mener sur le terrain, les tâches réalisées par les élèves et l'apport des outils numériques. Cette mise en relation n'a été que peu comprise par les candidats.

Les copies font état, au mieux, d'une liste d'outils numériques et de l'unique tâche d'acquisition d'images numériques. Les usages de la carte géologique embarquée sur un outil numérique nomade, connecté ou non, ont peu été évoqués pour une sortie de terrain. Au mieux, il est cité un fichier .kmz retraçant les points d'arrêts de la sortie. Les ressources du sujet suggéraient cependant l'usage du numérique afin de rendre plus accessibles les obstacles liés aux échelles de représentations spatiales et temporelles. La réalité augmentée ou même virtuelle, les SIG n'ont que trop peu été présentés. Sur la forme, il était attendu de rédiger des conseils à un collègue : trop peu de candidats ont effectivement rédigé en ce sens.

Sur cette question, il était essentiel :

- de respecter la consigne posée (et de bien s'adresser à son collègue) ;
- de présenter et de relier clairement l'intention pédagogique de la sortie, les tâches des élèves et l'apport des outils numériques ;
- de ne pas présenter une liste de recommandations matérielles sans rapport aucun avec le numérique (prendre des bottes, un vêtement imperméable....) ;
- d'exploiter des documents pertinents en lien avec une sortie et ne pas juste les citer.

### **L'ÉVALUATION AU SERVICE DES APPRENTISSAGES**

#### Question 3.1

En terminale S spécialité, présentez une situation de formation en lien avec la reconstitution climatique. Vous décrierez comment le numérique peut enrichir le travail mené en classe et comment les apprentissages des élèves peuvent être évalués.

La construction de la situation de formation et son évaluation associée s'est appuyée essentiellement sur l'épreuve des compétences expérimentales, parfois par une caricature de cette épreuve sans sens scientifique et sans réflexion sur l'apport du numérique. Se pose alors la question « À quoi forme-t-on les élèves dans ces situations ? », aux examens ? L'approche formative semble poser de réelles difficultés, un nombre conséquent de copies ayant présenté une évaluation notée, sans régulation d'apprentissage pour les élèves.

Certaines copies présentent un traitement logique et intéressant mais l'apport du numérique est souvent passé au second plan.

Dans l'ensemble, la scénarisation fait défaut : une mise en situation absente ou floue, un énoncé parfois confus avec une multiplication de problèmes à résoudre, des objectifs d'apprentissage non explicités. Peu de remédiation, peu de pédagogie différenciée en fonction des difficultés rencontrées au niveau numérique, la progressivité de l'apprentissage est souvent confuse. Sans oublier qu'un des objectifs de l'enseignement de spécialité est de laisser une place prépondérante à l'initiative de l'élève et de développer son autonomie.

### Question 3.2

À l'aide des documents 10 à 14, proposez un sujet accompagné de son barème pour l'épreuve du Diplôme National du Brevet de la série générale permettant d'évaluer les acquis des élèves dans les domaines suivants du socle : les langages pour penser et communiquer, la formation de la personne et du citoyen et les systèmes naturels et les systèmes techniques.

Certaines productions de sujet et du barème se sont révélées particulièrement efficaces au regard du temps imparti. Malgré tout, le format d'un sujet de DNB et les modalités de barèmes ne sont que très peu connus par une part très significative des candidats.

Certains collègues maîtrisent bien le DNB mais oublient souvent de donner le contexte général du sujet, d'où des questions semblant décousues.

Les copies sont, dans l'ensemble, bien présentées et l'expression écrite est correcte. Le jury a aussi apprécié une intention de didactisation des documents chez beaucoup de candidats.

Compte tenu du nombre de questions et de la durée de l'épreuve, il semble nécessaire de bien lire le sujet et avec attention, pour bien définir les limites et les objectifs des questions ... et ainsi pouvoir traiter de façon la plus efficace possible tout le dossier.

Le jury regrette de n'avoir eu que trop peu de copies attestant de « pratiques innovantes », sur un sujet pourtant essentiel et incontournable comme celui du numérique.

## ÉPREUVE SCIENTIFIQUE

Intitulé du sujet : **La diversification des êtres vivants**

*Vous choisirez des exemples issus de phylums variés de l'arbre du vivant permettant de prendre en compte les différentes échelles de temps et d'espaces.*

Dans ce sujet de synthèse de la session 2019 de l'agrégation interne des SV-STU, il était expressément demandé :

- d'une part de prendre en compte différentes échelles de temps et d'espace,
- d'autre part, de s'appuyer sur des exemples issus de phylum variés de l'arbre du vivant.

Pourtant, c'est sur les deux aspects soulignés dans le libellé que les compositions ont été le moins satisfaisantes. Beaucoup d'entre elles ne prenant pas suffisamment en compte les échelles des temps longs, au-delà du million d'années, et n'utilisant pas la diversité des branches de l'arbre du vivant pour illustrer leurs propos. Ainsi, peu de candidats ont abordé la diversification à l'échelle phylogénétique. De plus, de nombreuses confusions ont été faites entre le processus de diversification et la biodiversité des êtres vivants. Si les deux concepts sont évidemment liés, le sujet était de mettre en évidence les mécanismes à la base de la biodiversité aux différentes échelles de temps et d'espace et non de dresser un portrait de la biodiversité actuelle ni de raconter l'histoire de la vie sur Terre. Rares sont les introductions qui ont défini suffisamment les termes du sujet, ouvrant ainsi la voie aux confusions énoncées.

### **EXPLIQUER LES MÉCANISMES DE LA DIVERSIFICATION N'EST PAS DÉCRIRE LA DIVERSITÉ DES FORMES DE VIE OU L'HISTOIRE DU VIVANT**

**Diversification** : (étymologie : du latin *diversus*, divers, contradictoire, différent et *facere*, faire.). La diversification correspond donc à l'action qui consiste à rendre divers, varié. Comme précédemment énoncé, le jury n'attendait donc pas une description de la biodiversité actuelle ni même son histoire détaillée à travers les ères géologiques. En effet, certains candidats ont utilisé l'intégralité de leur temps à dépeindre, depuis l'origine, les successions des biocénoses. D'autres ont proposé une étude exhaustive des adaptations morpho-anatomiques, physiologiques voire embryologiques aux différents milieux de vie : plans d'organisation, métabolismes, appareils respiratoires etc. Ces éléments-là n'entraient pas dans le cadre de ce sujet.

En revanche, il était souhaitable de définir les différentes échelles de la biodiversité : elles représentent à la fois le support et le résultat de la diversification. Les échelles indispensables à définir étaient celles des **populations** où s'exerce la dérive, la sélection, la migration pouvant conduire à la spéciation, des **individus** comme support de la diversité des génotypes conséquences des différents mécanismes à l'origine du polymorphisme génétique (mutation, recombinaison, fécondation) et des **taxons**, ensembles phylogénétiques qui se forment par diversification à de multiples échelles. L'échelle des espèces était importante à explorer pour souligner son côté pratique : unité de décompte de la biodiversité mais surtout pour en discuter la nature dynamique. Si l'échelle écosystémique de la biodiversité était abordée, il fallait que le candidat présente cette échelle comme l'ensemble des éléments biotiques et abiotiques qui vont rétroagir sur la diversification.

## LES DIFFÉRENTES ÉCHELLES DE DIVERSIFICATION

Il s'agissait donc d'étudier les mécanismes qui conduisent à la biodiversité depuis l'échelle génétique jusqu'à l'échelle taxonomique. Cette diversification peut s'opérer dans des durées différentes :

- diversification génétique à l'échelle courte, en quelques générations ;
- diversification à l'échelle des populations (ou microévolution) de durées de moins de 100 000 ans ;
- diversification à l'échelle macro-évolutive (phylogénie) ce qui permettait d'intégrer des durées de plusieurs millions d'années.

**À l'échelle génétique**, les candidats ont souvent décrit les différents types de mutations ponctuelles de manière satisfaisante sans toutefois toujours expliquer leurs conséquences phénotypiques et en confondant souvent mutations silencieuses et neutres. La notion de génome se limitait dans la plupart des compositions à « un ensemble de gènes » sans même en préciser la nature morcelée. La composition du génome inclut par ailleurs des séquences régulatrices, des transposons, des séquences d'origine virale etc. sur lesquels peuvent aussi s'opérer des mutations, sources de diversification. On retient en particulier la définition du programme de BCPST : l'ensemble des molécules d'ADN contenues dans une cellule et l'information qu'elles portent forment son génome. Les techniques actuelles du génie génétique ont trouvé naturellement leur place à cette échelle. Certains candidats ont évoqué l'influence de mécanismes épigénétiques (méthylation, histones etc.) ce qui était clairement à propos. Au-delà des mutations ponctuelles, le concept de mutation concerne aussi des portions de plus grandes ampleurs allant jusqu'au chromosome entier. Par ailleurs, l'importance de la méiose dans la diversité des individus issus de la reproduction sexuée a souvent été bien perçue. Cependant, l'illustration des mécanismes des brassages intra et interchromosomiques souffre trop fréquemment d'approximations. Ainsi, on ne peut démontrer ces brassages avec un seul gène ou un seul allèle. Les brassages liés à la fécondation ne peuvent être montrés clairement qu'à travers une diversité de compositions alléliques dans les gamètes. En complément des bases génétiques de la diversification, les programmes du secondaire proposent des mécanismes de diversification qualifiés de « non-génétiques ». Il était bien sûr indispensable de les aborder en particulier dans leur composante comportementale quand elle était correctement reliée à la mise en place de barrière à la rencontre des partenaires (barrière pré-zygotique) sans toutefois tomber dans une dichotomie caricaturale entre mécanismes génétiques et « non-génétiques » de la diversification. Les exemples de transmissions comportementales (dont l'observation est régulière chez les groupes de primates) sans incidence sur la potentielle rencontre de partenaires sexuels ne pouvaient être pris en compte.

Il est arrivé pour certains candidats que l'échelle génétique ait été hypertrophiée aux dépens des mécanismes de la diversification à l'échelle des populations. C'est pourtant là le cœur même du sujet. La dérive génétique est souvent mal intégrée et non perçue comme un mécanisme permanent, allèle neutre ou pas, petite ou grande population, mais avec des conséquences en termes de diversité différentes. L'illustration de ce mécanisme fondamental à travers des exemples a par ailleurs été peu étayée. On pouvait évoquer les groupes sanguins, des exemples de nanisme ou de gigantisme insulaires etc. La présentation de la sélection naturelle a donné lieu quant à elle à des formulations trop finalistes : « pour s'adapter », « va devoir d'adapter », etc. Le jury souligne l'absence de diversité d'exemples permettant d'illustrer le mécanisme de sélection naturelle : hors

de la phalène point de salut ? Trop peu de candidats ont utilisé la sélection sexuelle et la domestication pour enrichir le concept de sélection. À l'échelle des populations encore et conjointement à la dérive et à la sélection, la migration (dispersion) et l'hybridation sont des mécanismes fondamentaux que les candidats n'ont que trop rarement pris en considération. L'espèce est formée d'un réseau de populations potentiellement interconnectées par migration d'individus. Homogénéiser les populations par d'importants flux de gènes, va à l'encontre de la structuration de populations. L'hybridation, quant à elle, n'a été souvent présentée que dans le contexte spécifique de la polyploïdisation alors qu'il s'agit d'un phénomène important dans les flux géniques entre populations. En effet, tous les hybrides ne sont pas stériles certains peuvent même montrer une valeur sélective supérieure aux parents (viguer hybride, à l'origine parfois de comportement invasifs). Un grand nombre de candidats a présenté clairement divers isolements reproducteurs menant à la spéciation en allopatrie et en sympatrie (spéciation écologique).

L'échelle de la macroévolution, abordée par la phylogénie, a très souvent été omise bien que la cladistique soit souvent mentionnée dans les programmes du secondaire. La formulation du sujet conduisait pourtant le candidat vers cette échelle : « Vous choisirez des exemples issus de phylums variés de l'arbre du vivant permettant de prendre en compte les différentes échelles de temps et d'espaces ». Nombreux sont les candidats qui ont discuté l'origine du vivant, ce qui a hélas donné lieu à des confusions majeures tant sur l'acronyme de l'ancêtre commun hypothétique que sur le nombre de branche initiale de cet arbre... Que dire de la présence fréquente du concept obsolète de « règnes du vivant » ... et des stromatolithes présentés comme « premières formes de vie » alors que si elles sont bien les plus anciennes constructions fossiles identifiées, leur complexité - deux photosystèmes qui fonctionnent en série - suggèrent qu'ils sont déjà le résultat d'un long processus d'évolution. Par ailleurs, pour les symbioses, bien que souvent présentées de manière biologique, leur lien fondamental avec la notion d'évolution réticulée n'a pas été assez mis en évidence. L'importance des interactions biotiques interspécifiques dans la diversification par le mécanisme de co-évolution n'a été que trop peu souvent présenté. Il en est de même pour les méthodes de reconstruction phylogénétique ainsi que la diversité des caractères sur lesquelles elles se basent. Elles sont pourtant nécessaires à l'étude de la diversification à l'échelle macro-évolutive. En revanche, la succession des biocénoses liée à des crises suivies de libération de niches écologiques ayant pour conséquence une radiation évolutive à l'échelle géologiques ont souvent été correctement explicitées. Enfin, si l'impact néfaste de l'espèce humaine sur la biodiversité (6<sup>ème</sup> crise de la biodiversité) a été souligné par certains candidats, peu sont ceux qui ont évoqué les stratégies de conservation de la biodiversité.

## RÉDACTION

Les efforts de rédaction, de présentation de schémas, de fluidité du discours, de structuration dans un plan – dont nous avons souligné parfois les faiblesses au regard du sujet – sont manifestes. Les conseils donnés dans les rapports de jury des années précédentes sont donc suivis. La difficulté de présentation de ce sujet résidait dans son illustration à travers les exemples, de leur précision, de leur place dans la démonstration. L'illustration d'un concept avec des exemples consiste à les inclure dans le cours d'une démonstration. L'argumentation ne peut pas se limiter à citer un exemple sans l'explicitier. Citer n'est pas démontrer. A contrario, de longs développements théoriques non étayés

d'exemples ne sont pas non plus judicieux. Ce sont les exemples qui permettent de concrétiser les aspects théoriques. Il était même souvent judicieux d'explicitier l'exemple proposé par le concept théorique qui permet de l'éclairer.

Pour un même concept, une myriade d'exemples n'est pas nécessaire, elle n'apporte pas de précision majeure et crée de la redondance souvent inutile et parfois néfaste. À l'opposé, chacun des concepts développés doit être illustré d'exemples en veillant à diversifier, le long de la rédaction, les phylums concernés.

Nous avons remarqué cette année une utilisation immodérée par de très nombreux candidats d'abréviations personnelles telles que «  $\hat{c}$  », «  $M^\circ$  ». Cet usage est à proscrire : il empêche une bonne compréhension des idées développées dans la copie, voire constitue une marque de négligence vis-à-vis du lecteur. Seul l'usage de sigles ou acronymes reconnus tels que « ADN » est possible, bien qu'il faille les définir avant toute utilisation. Il en est de même pour les unités qui doivent respecter les conventions scientifiques : seule l'abréviation Ga correspond à milliard d'années.

Comme les années précédentes, et malgré des orthographes parfois délicates, il est toujours difficile de voir le nom d'éminents scientifiques écorchés sans ménagement ou de protocoles d'expériences « historiques » trop approximatifs pour étayer la démonstration explicative d'un mécanisme évolutif.

# ÉPREUVES ORALES D'ADMISSION

## ORGANISATION DES ORAUX, DEROULEMENT, CONSEILS GENERAUX

### CONVOCATION

Les épreuves d'admission ont eu lieu au lycée Janson de SAILLY, à Paris (75016). Chaque candidat passe, sur deux jours consécutifs, deux épreuves :

- un exposé comportant une situation d'évaluation, relatif au collège ou au lycée ;
- une présentation d'activités pratiques et travail de classe (APTC) relatif au collège ou au lycée.

Les premiers candidats débudent leur épreuve devant le jury le matin à 8 heures et entrent donc en préparation à 5 heures. Le dernier exposé de la journée peut commencer à 17 heures 40.

La veille de la première épreuve, les candidats sont réunis au lycée Janson de SAILLY pour une présentation des épreuves et le tirage des sujets. Chaque candidat tire au sort une enveloppe contenant deux sujets : l'un pour l'épreuve d'APTC, l'autre pour celle d'exposé. Les couplages sont faits de telle sorte que les sujets portent sur les programmes de collège et de lycée.

Pour cette session, le planning type d'une journée avec 6 plages était la suivante :

Heure de convocation au lycée	Heure d'ouverture des sujets	Heure de début de présentation devant le jury	Heure de fin d'épreuve
4 h 45	5 h	8 h	9 h 20
6 h 15	6 h 30	9 h 30	10 h 50
7 h 45	8 h	11 h	12 h 20
10 h 45	11 h	14 h	15 h 20
12 h 15	12 h 30	15 h 30	16 h 50
13 h 45	14 h	17 h	18 h 20

Pour cette session, le planning type d'une journée avec 7 plages était la suivante :

Heure de convocation au lycée	Heure d'ouverture des sujets	Heure de début de présentation devant le jury	Heure de fin d'épreuve
4 h 45	5 h	8 h	9 h 20
6 h 15	6 h 30	9 h 30	10 h 50
7 h 45	8 h	11 h	12 h 20
10 h 45	10 h 10	13 h 10	14 h 30
11 h 25	11 h 40	14 h 40	16 h 00
11 h 55	12 h 10	15 h 10	17 h 30
14 H 25	14 h 40	17 h 40	19 h

Les candidats sont invités à prendre toutes les dispositions pour se présenter à l'heure précise de leur convocation, communiquée la veille de leur épreuve lors de la réunion d'accueil.

Ces horaires sont susceptibles d'être modifiés en fonction de contraintes particulières.

## PREPARATION DES EPREUVES

La durée de préparation pour chacune des épreuves orales est de trois heures. Après avoir pris connaissance du sujet qui lui est proposé, le candidat passe un court moment dans la bibliothèque pour effectuer un premier choix de livres à emporter dans la salle où s'effectue la préparation, qui est aussi celle où se déroule l'épreuve. Ces livres sont retirés au candidat 10 minutes avant le début de la présentation de la leçon.

Dans la salle de « préparation », une bibliothèque de base est mise à la disposition du candidat (voir *infra* pour les deux bibliothèques disponibles pour les épreuves d'exposé et d'APTC). Ces livres restent à demeure dans la salle et sont donc disponibles pendant la présentation de la leçon.

Chaque salle possède un « équipement standard » comprenant, outre un microscope et une loupe binoculaire, un ordinateur relié à l'internet et un vidéoprojecteur pouvant être relié à un système de saisie d'images. La « clé-concours » est disponible sur cet ordinateur. Contrairement à la « clé étamine », accessible et téléchargeable, celle du concours contient des programmes commerciaux utilisés couramment dans les établissements et ne peut donc pas être mise à la libre disposition de tous. La liste des ressources de la clé concours pour la session 2019 est disponible dans ce rapport.

Sur chaque ordinateur, une clé USB permet au candidat d'enregistrer son travail au fur et à mesure de sa préparation. Cette sauvegarde permet d'éviter toute perte de données dans le cas d'une panne informatique. Le contenu de cette clé est effacé entre chaque candidat par l'équipe technique.

De même l'historique de recherche sur l'internet est effacé entre chaque candidat. Le jury photographie l'historique de recherche à son arrivée, il est comparé à la base du serveur.

L'attention des candidats est attirée sur le fait qu'ils ont à faire la preuve de leur capacité à utiliser ces supports de manière autonome.

Les programmes officiels des différents niveaux d'enseignement, du collège, du lycée et des classes préparatoires aux grandes écoles BCPST, sont disponibles dans chaque salle de préparation sous forme électronique sur la clé étamine et, bien évidemment, en ligne. Aucun manuel de classe n'est fourni.

Pendant les trois heures de préparation, chaque candidat bénéficie de l'assistance d'un membre de l'équipe technique, chargé de répondre aux besoins en matériel. Le matériel est celui habituellement présent dans un lycée : objets naturels (échantillons vivants, fossiles, roches, préparations histologiques, lames minces...) ou leurs substituts (images, films, cartes, supports numériques...), matériel d'observation et d'expérimentation. À titre d'exemples, et pour la session 2019, une liste non exhaustive du matériel est publiée dans ce rapport pour montrer l'étendu de ce qu'il est possible d'obtenir. Le Jury regrette à ce propos que les candidats délaissent l'ancrage dans le concret et le réel lors des activités qu'ils proposent dans leurs leçons.

Chaque candidat **renseigne une fiche de demande du matériel** qu'il souhaite utiliser lors de son épreuve ; ce matériel lui est apporté par la personne de l'équipe technique qui lui est attachée. Il est important que les demandes portées sur la fiche soient libellées avec précision pour permettre

d'obtenir les matériels et supports souhaités dans les meilleurs délais. Cette fiche est consultée par le jury qui évalue la pertinence et la précision des demandes et peut s'enquérir, lors de l'entretien, des raisons pour lesquelles un manuel ou un matériel fourni n'a pas été utilisé, ou connaître quel usage aurait été fait d'un manuel ou d'un matériel non obtenu. Il apparaît essentiel que les candidats soient suffisamment réactifs pour proposer des supports de substitution appropriés lorsque le matériel initialement demandé n'a pu leur être fourni.

Le dévouement et la disponibilité des membres de l'équipe sont dignes d'éloges ; les candidats doivent veiller à traduire dans leur relation avec eux ce respect de leur qualité professionnelle, ce qu'ils font d'ailleurs dans la très grande majorité des cas. Cette année quelques candidats n'ont pas eu l'attitude attendue avec les personnels techniques. À titre d'exemple, il est particulièrement maladroit de dire à un personnel que « l'on connaît mieux que lui la clé étamine » quand le candidat s'adresse, sans le savoir, au professeur qui a en charge au niveau national la conception et le suivi de cet outil précieux ! Le jury rappelle également que le personnel technique a pour consignes de ne pas donner de pistes d'activités réalisables ni de faire à la place du candidat. Ainsi, le personnel technique peut mettre à la disposition du candidat un tampon adéquat sans que celui-ci soit décrit précisément ou étalonner une sonde mais pas réaliser une mesure ni même disposer correctement tel ou tel capteur pour une mesure.

Des revues scientifiques sont disponibles dans la clé étamine et en particulier les revues « Pour La Science » et « La Recherche ».

L'accès à l'internet est désormais possible pendant la durée de la préparation. Le jury accède à l'historique de navigation, qui est consulté comme la liste de matériel, et à la liste des livres empruntés. Les candidats peuvent ainsi concevoir des activités qui, sans cette connexion, seraient difficilement accessibles, et faire la preuve d'une méthodologie de recherche et/ou de mise au point satisfaisante au moyen des possibilités offertes par le Web. **En revanche, les candidats ne doivent pas se connecter sur des comptes personnels** et ceux qui accèdent à des ressources déjà préparées (corrections de leçons, banques de ressources dédiées...) s'exposent à des questions au plus haut niveau : le jury considérant que le candidat peut les avoir travaillées en amont, voire les a lui-même conçues, celui-ci doit maîtriser parfaitement leur contenu scientifique et les obstacles, objectifs, enjeux... didactiques et pédagogiques en lien avec le sujet proposé.

Une solution est installée sur le serveur LINUX de l'établissement pour enregistrer toutes les connexions menées par le candidat. Toute tentative de modifications de l'historique de navigation se traduit par une exclusion du concours. De même la communication, via le net, avec une tierce personne (par tout moyen de communication) vaut exclusion du concours.

### LES SUJETS

Chaque sujet porte la mention du cycle ou des niveaux concerné(s) (cycle 3, cycle 4, seconde, terminale S, etc.) soit une mention plus large comme « collège », « lycée ». L'association de chaque couple de sujets est prévue de telle sorte que les difficultés soient équilibrées entre les candidats. Les sujets balayent la diversité des thèmes abordés par les programmes de collège et de lycée.

Aucune distinction de domaine (sciences de la vie, sciences de la Terre) n'y est indiquée. Toute liberté est donc laissée au candidat pour choisir les limites de ce qu'il présente, à condition bien sûr de respecter le niveau d'enseignement indiqué et les règles du bon sens.

Le jury regrette encore que nombre de candidats n'ont pas su cerner les sujets au regard des programmes.

### **DONNER DU SENS AUX PRESENTATIONS**

La démarche de l'exposé est souvent présentée de façon trop théorique. Il faut au contraire qu'elle soit ancrée sur des objets qui font sens auprès des élèves. Diverses démarches sont possibles, ce qui importe c'est la pertinence et la cohérence de celle(s) choisie(s) par le candidat.

L'ancrage dans le réel et le concret est au cœur de notre discipline. Il prend sa place dans différents types d'investigations. Le jury regrette que trop souvent seule la démarche hypothético-déductive soit choisie. Certaines leçons gagnent à être traitées au travers d'une démarche biotechnologique ou historique ou argumentative, etc. Les raisonnements qui sont mis en œuvre sont eux aussi à diversifier. Trop souvent les candidats se cantonnent au raisonnement déductif. Il peut être pertinent, là aussi dans des situations bien choisies, de recourir aux raisonnements inductifs ou abductifs.

Il ne s'agit pas de présenter un exposé « hors sol ». Il importe que le candidat montre ce qu'il attend des élèves et les conditions qu'il met en place pour la construction des compétences.

### **CONTENUS SCIENTIFIQUES ET EXPLOITATION DES RESSOURCES SCIENTIFIQUES**

Il est bien entendu rappelé que les concepts scientifiques doivent être maîtrisés bien au-delà du niveau enseigné pour, à la fois, distinguer le superflu de l'essentiel et donner un véritable sens aux investigations

Certains candidats utilisent une part importante du temps de préparation pour faire une remise à niveau scientifique avant de commencer à préparer réellement le sujet. Cette stratégie donne de piètres résultats et il est préférable de maîtriser les concepts scientifiques avant de se présenter aux épreuves orales. Il est attendu d'utiliser ce temps pour exploiter des documents scientifiques originaux, d'en faire une transposition didactique qu'ils doivent pouvoir justifier devant le jury. La présentation de pages de livres scientifiques est rarement pertinente. Les candidats doivent se poser cette question simple : serait-il possible d'utiliser les documents sélectionnés dans les livres directement face à des élèves ? Dans le cas de la présentation à partir d'un document didactisé il s'agit de faire le cheminement intellectuel inverse : de quelle(s) source(s) part-on ? quel(s) choix ont été opéré(s) ? quelle(s) justification(s) didactique et pédagogique ?

### **PRESENTATION DE CHACUNE DES EPREUVES ORALES PAR LE CANDIDAT**

Après les trois heures de préparation, le candidat dispose d'une durée maximale de 60 minutes pour traiter le sujet en APTC et de 40 minutes en exposé. Le jury n'intervient pas pendant la présentation.

De manière générale, le candidat doit donner à voir sa capacité à mettre en place des situations propices à la construction et au développement de compétences par les élèves.

## LA GESTION DU TEMPS

Le temps de présentation de l'épreuve d'APTC est d'une heure, celui de l'exposé 40 minutes. Le jury arrête obligatoirement l'exposé ou la présentation à l'issue de ce temps réglementaire, quel que soit le degré d'avancement. Le candidat doit donc gérer au mieux son temps de parole pour aboutir à la conclusion sans dépasser cette limite. Si le candidat a terminé son oral au bout de 25 minutes, il est inutile de faire durer coûte que coûte. Cette façon de « jouer la montre » est bien évidemment contre-productive en termes d'appréciation par le jury. Inversement, certains candidats ne parviennent pas à se limiter à l'horaire imparti, souvent en proposant alors un exposé peu cohérent de notions, sans raisonnement structuré. Le candidat doit adopter un bon rythme ni trop lent, ni trop rapide. L'APTC est suivi de 20 minutes d'entretien et l'exposé de 40 minutes d'entretien.

	Leçon d'APTC	Leçon d'exposé
Durée de la préparation	3 heures	3 heures
Durée de la présentation par le candidat	1 heure	40 minutes
Durée de l'entretien avec le jury	20 minutes	40 minutes

## LA COMMUNICATION

Le candidat doit faire preuve d'une maîtrise de la communication orale dans ses diverses composantes : vocabulaire, syntaxe, diction, rythme, organisation du discours, contact avec l'auditoire (regard).

Les candidats disposent d'un vidéoprojecteur, ce qui n'exclut pas l'usage du tableau. Les candidats sont encouragés à montrer la plus-value et la complémentarité de ces outils. La présentation de diaporamas n'est pas attendue, ni l'utilisation de solutions de présentation en ligne. Il ne faudrait pas que ces outils soient dédiés à des présentations magistrales voire dogmatiques. Beaucoup de candidats souhaitent utiliser des outils de présentation en ligne. Le jury juge que cela n'est pas pertinent la plupart du temps car très chronophage. Le jury rappelle que les candidats ne pourront pas se connecter sur des comptes personnels ce qui réduira l'usage de ces outils. Par ailleurs, beaucoup de candidats ne se soucient pas de la clarté et du soin de la présentation numérique qu'ils ont élaborée et il a été fréquent que des diapositives avec des cadres vides soient projetées ou encore des fichiers textes très mal présentés.

S'agissant de supports de communication produits par les candidats, le jury s'attend à ce que les professeurs y accordent le soin tant dans la présentation que dans la précision et la justesse que l'exige une bonne maîtrise des compétences communicationnelles.

À l'écrit comme à l'oral, il est demandé avec insistance d'utiliser avec rigueur le vocabulaire usuel : une cuvette à dissection n'est pas une bassine, une boîte de Pétri n'est pas une cuve, un « truc » est assez mal définissable, pour l'élève comme pour le jury, etc.

## LES ATTENTES SPECIFIQUES DES DEUX TYPES D'ÉPREUVES : EXPOSE ET APTC

### L'EXPOSE

Il est attendu une présentation intégrant les dimensions scientifiques sous-tendus par le sujet et une mise en lien avec les enjeux éducatifs concernés par le sujet. Le candidat doit montrer qu'il domine le sujet et cela au plus haut niveau. L'exposé est une analyse didactique et pédagogique de ce qui serait fait en classe et repose, au moins pour partie, sur l'utilisation de documents scientifiques rendus exploitables par le candidat au niveau d'enseignement défini par le sujet. Le candidat doit montrer, à partir d'exemples judicieusement choisis, comment les concepts se construisent en classe. Il est amené à expliquer comment s'opère la transposition didactique et les choix qui ont été faits. La présentation doit aussi permettre de comprendre comment les choix opérés permettent de développer des compétences chez les élèves, comment sont suivis les apprentissages. Dans cette épreuve, si du matériel est utilisé il doit servir de support aux intentions décrites ci-dessus. Il n'est pas attendu de gestes techniques ni de postes dans la salle d'exposé. Par contre, un candidat peut projeter une préparation microscopique ou montrer une dissection pour étayer ses démonstrations. Dans le cas précis des « dissections », elles devront être, comme toutes les autres illustrations utilisées, préparées avant l'arrivée du jury.

### L'APTC

Le candidat doit montrer, au travers de différents postes, comment la réalisation d'activités permet la construction des concepts sous-tendus par le sujet. Dans cette épreuve le candidat doit réaliser les activités face au jury (ou au moins les achever s'il considère qu'elles sont trop longues à réaliser), les analyser, montrer quelles seraient les productions attendues des élèves, les compétences développées et la cohérence entre les différents postes qui, *in fine*, doivent constituer un ensemble cohérent pour atteindre les objectifs des programmes en lien avec le sujet proposé. Le candidat doit montrer comment les activités proposées en classe permettent à chacun des élèves de développer des compétences ; des formes de différenciations peuvent donc faire partie de la présentation par exemple. Avant l'arrivée du jury, le plan de la leçon devra être inscrit au tableau ainsi que l'indication des postes qui seront exploités pour chacune des parties.

Le jury constate que beaucoup de candidats ne maîtrisent pas les gestes techniques et qu'ils ont des difficultés à mettre en œuvre les activités pratiques. Il est important, pour des professeurs de sciences expérimentales, de pouvoir faire preuve de compétences dans ce domaine. Les candidats ne peuvent pas se reposer sur les préparateurs qui les suivent pendant la préparation pour se substituer à eux dans cette mise en œuvre pratique. C'est un point qui a vraiment été identifié comme défaillant lors de cette session du concours.

**TABLEAU DE COMPARAISON DES ATTENDUS EN EXPOSE ET EN APTC**

	Exposé	APTC
Supports	Des documents scientifiques et leur version transposée issus de livres scientifiques ou de consultation du Web.	Des activités privilégiant le concret, le réel, et de façon complémentaire des documents. Des activités pouvant être conduites à partir du Web.
Attendus didactiques et pédagogiques de chacune des épreuves	La leçon rend compte du travail de conception en amont de la mise en œuvre.	La leçon montre comment se réalise le travail avec les élèves.
	La leçon montre comment le professeur s'assure de l'efficacité des enseignements.	La leçon montre comment s'opère la différenciation.
Attendus scientifiques	Le candidat présente et explicite les points scientifiques sous tendus par le sujet. Il choisit, pour ce faire, le moment qui lui paraît opportun.	Le candidat montre qu'il maîtrise les points scientifiques sous tendus par la leçon.
Communication	Diverses formes de communication rendent compte de la construction progressive du ou des concepts et des compétences associées (carte heuristique, conceptogramme, schéma, etc.). Le plan est construit au fur et à mesure de la leçon.	Des fiches de poste peuvent être rédigées et montrent la place des activités mise en œuvre. Le plan est inscrit au tableau avant que le jury entre dans la salle.

## ÉPREUVE D'EXPOSE

### LA FORMULATION DES SUJETS

Pour la session d'oral de 2019, après le thème proposé, la formulation des sujets d'exposé présentait des consignes en partie variable pour correspondre aux programmes de cycle 3, de cycle 4 et de lycée.

#### Le cycle 3

- Vous exposerez votre projet d'enseignement en vous appuyant sur des ressources scientifiques rendues exploitables pour des élèves. Vous explicitez les enjeux scientifiques et éducatifs liés au thème d'étude et vous montrerez comment vous pouvez mesurer l'efficacité des apprentissages auprès des élèves. Vous positionnerez votre présentation dans la dernière année du cycle 3.

#### Le cycle 4

- Vous exposerez votre projet d'enseignement en vous appuyant sur des ressources scientifiques rendues exploitables pour des élèves. Vous explicitez les enjeux scientifiques et éducatifs liés au thème d'étude, vous montrerez comment vous pouvez mesurer l'efficacité des apprentissages auprès des élèves. Vous préciserez la place du projet au sein du cycle 4.

Le lycée

- Vous exposerez votre projet d'enseignement en vous appuyant sur des ressources scientifiques rendues exploitables pour des élèves, vous explicitez les enjeux scientifiques et éducatifs liés au thème d'étude. Vous montrerez comment vous pouvez mesurer l'efficacité des apprentissages auprès des élèves.

#### LES RESSOURCES DISPONIBLES

Comme il a été déjà écrit dans ce rapport, Le candidat dispose dans sa salle de préparation d'une bibliothèque restreinte constituée d'ouvrages fondamentaux (voir liste ci-dessous), il peut choisir également dans la bibliothèque générale des livres.

Il dispose d'un ordinateur avec les ressources de la « clé concours » et une clé USB pour sauvegarder ses travaux numériques au fur et à mesure de leur réalisation. L'ordinateur dispose d'une connexion à l'internet. Le candidat peut accéder à tous les sites à l'exception de ceux qui nécessitent une identification par « logins ». Si des candidats accèdent à des ressources où la leçon est traitée, le jury considère alors que le candidat maîtrise parfaitement le sujet et pose directement des questions didactiques, pédagogiques et scientifiques au plus haut niveau.

#### LISTE DES LIVRES DISPONIBLES DANS LES SALLES POUR LES LEÇONS D'EXPOSE

<b>BIOLOGIE</b>		
Raven et al.	Biologie	De Boeck (2014)
Alberts	Biologie moléculaire de la cellule	Flammarion (2011)
Raven	Biologie végétale	De Boeck (2014)
Marieb	Anatomie et physiologie humaine	Pearson (2015)
Cadet	L'invention de la physiologie	Belin (2008)
Harry	Génétique moléculaire et évolutive	Maloine (2008)
Lecointre et Le Guyader	Classification phylogénétique du vivant Tome 1	Belin (2014)
Lecointre et Le Guyader	Classification phylogénétique du vivant Tome 2	Belin (2014)
Lecointre (dir.)	Guide critique de l'évolution	Belin (2015)
Faurie	Écologie : approche scientifique et pratique	Tec et Doc / Lavoisier (2012)
Beaumont, Cassier, Truchot et Dauca	Biologie et physiologie animales	Dunod (2006)
Éspinosa et Chillet	Immunologie	Ellipses (2010)
Morot-Gaudry et Prat	Biologie végétale, croissance et développement	Dunod (2018)
Morot-Gaudry et Prat	Biologie végétale, nutrition et métabolisme	Dunod (2018)
Breuil	Dictionnaire des sciences de la vie et de la Terre	Nathan (2014)
<b>GÉOLOGIE</b>		
Renard, Lagabrielle, Martin et de Rafélis.	Éléments de géologie	Dunod (2015)
Foucault, Raoult, Cecca, Platevoet	Dictionnaire de géologie	Dunod (2014)
Brahic et al.	Sciences de la Terre et de l'Univers	Vuibert (2014)

**LE DEROULEMENT DE L'ÉPREUVE**

La présentation par le candidat est de 40 minutes au maximum. Le jury écoute le candidat et ne l'interrompt pas pendant cette durée, sauf pour lui signifier le temps restant en fin de présentation.

La leçon doit permettre de présenter la manière dont le professeur conçoit et construit un enseignement. Il faut donc cerner les compétences qui sont à construire au travers des différents enjeux de l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre. Le candidat doit mener une analyse didactique et pédagogique sur les objets d'études qui servent de support à la construction des savoirs, des savoir-faire et des attitudes. La connaissance des modes de raisonnement des élèves sur un sujet donné ainsi que de leurs représentations initiales peuvent constituer une condition de l'élaboration d'un scénario d'enseignement visant un changement conceptuel et le franchissement d'obstacles aux apprentissages. Il ne s'agit pas de mimer un cours devant le jury mais bien de présenter et de justifier les intentions didactiques et pédagogiques amenant à de véritables apprentissages.

La maîtrise des démarches mises en œuvre par le professeur repose sur une maîtrise des concepts scientifiques associés au thème de la leçon. Le candidat doit donc, quand il le juge opportun, les présenter et cela au plus haut niveau. Il montre en cela qu'il domine son sujet et peut ainsi justifier, par exemple, des transpositions didactiques opérées, de la démarche choisie, des simplifications menées, etc. Il ne s'agit bien évidemment pas de faire une simple liste exhaustive de mots-clés ou même des connaissances exigibles des programmes dans leur cohérence verticale mais de s'élever à un niveau plus global.

Le jury regrette encore cette année que trop peu de candidats aient su présenter les concepts scientifiques au niveau universitaire.

Le recours au concret et au réel permet d'étayer les démonstrations en particulier par l'analyse de leur place dans la démarche et de l'exploitation des données, des productions, etc. En revanche, comme on l'a déjà dit, il n'est pas attendu de postes de démonstration qui sont réservés à la leçon d'activités pratiques et de travail de classe. Il n'est pas attendu non plus, comme il a déjà été écrit, que le candidat réalise les gestes techniques devant le jury.

L'intégration du suivi des apprentissages dans l'épreuve d'exposé a pour principal objectif d'offrir aux candidats l'opportunité de révéler au jury l'étendue de leur culture d'évaluation et de suivi ; elle demeure en effet un reflet assez fidèle des procédures pédagogiques habituellement développées au quotidien par les candidats. Centrés sur une problématique scientifique en cohérence avec le sujet et clairement définie, cette analyse et les exercices associés ne peuvent se limiter à un questionnaire. Le candidat doit préciser tous les termes du contrat formatif proposé aux élèves au regard du projet pédagogique poursuivi. Ainsi, les consignes nécessaires, les productions attendues, les supports utilisés, les capacités méthodologiques et techniques visées, les critères et indicateurs de réussite correspondant sont à expliciter sans ambiguïté. C'est à cette condition seulement qu'une situation d'apprentissage et le suivi qui lui est associé prend tout son sens tant dans la construction des savoirs que dans la maîtrise des savoir-faire et savoir être fondamentaux.

Le jury rappelle que l'ECE, comme la future évaluation de spécialité en fin de première ou toute autre forme d'épreuve certificative (épreuve de DNB ou de baccalauréat) ne constituent pas en soi des situations d'évaluation adaptées et pertinentes dans les phases de formation de nos élèves. Il en va naturellement de même pour celles trouvées sur des sites, qu'ils soient ou pas institutionnels.

#### **LE NIVEAU SCIENTIFIQUE DE L'EXPOSE**

Le jury doit pouvoir estimer le plus haut niveau scientifique maîtrisé par le candidat. Les notions scientifiques seront présentées au moment où le candidat le jugera opportun. Dans ce cadre il n'y a pas de limite de niveau puisque le programme du concours inclut le niveau post-bac (voir supra).

#### **LE SUIVI DES APPRENTISSAGES INTEGRE A L'EXPOSE**

Il est demandé au candidat de présenter au cours de son exposé comment sont suivis les apprentissages. Intégrée à la démarche, cette pratique professionnelle doit être en cohérence avec les objectifs visés et les intentions pédagogiques. Il s'agira d'en expliciter les objectifs, les attendus de production et/ou de procédure, les critères, les indicateurs et éventuellement des descripteurs de niveau.

#### **L'ENTRETIEN**

L'entretien suit immédiatement l'exposé. Sa durée maximale est de 40 minutes et est indépendante de la durée de l'exposé. Tous les membres de la commission peuvent intervenir. Cet entretien ne constitue en aucun cas une correction du sujet. Il comprend un questionnement d'ordre pédagogique, didactique et scientifique.

Les questions d'ordre pédagogique peuvent porter, entre autres, sur le plan de la leçon et les articulations, la démarche adoptée, la construction des compétences, la place de l'élève, les représentations des élèves, les éventuels obstacles aux apprentissages, l'organisation du travail de la classe, le suivi des apprentissages, etc. L'entretien peut également inclure une réflexion plus large sur les objectifs du programme de la classe concernée et, au-delà, sur ceux de la discipline au collège et au lycée tant au niveau pédagogique qu'au niveau éducatif : éducations transversales et parcours éducatifs. Ainsi l'ouverture des questions abordées porte souvent sur le lien entre l'enseignement de la discipline et les grandes questions éducatives qui fondent la raison d'être de l'École elle-même, en particulier les questions de laïcité ou, plus généralement, celles relatives aux valeurs de la République.

Une ouverture sur les autres modalités d'enseignement mais aussi sur les missions globales fixées aux enseignants est possible.

Le jury peut poser des questions sur la cohérence des enseignements du cycle 3 jusqu'au cycle terminal, sur les liens entre l'école et le collège, le collège et le lycée ainsi que sur le « bac -3, bac +3 », les liens entre les enseignements de la voie générale et ceux de la voie technologique (on pense ici par exemple aux programmes de biologie, biochimie et biotechnologie des classes de STL). Des questions sur l'orientation et les filières dans le supérieur où notre discipline est impliquée peuvent également être posées.

Les questions scientifiques portent sur les connaissances (notions scientifiques, techniques et méthodes) et la culture scientifique du candidat. Les questions posées lors de cet entretien ne se limitent pas au niveau imposé par le sujet, ni nécessairement à son strict domaine scientifique. Elles sont destinées à affiner l'appréciation du jury sur le niveau scientifique maîtrisé par le candidat. Le domaine d'évaluation porte jusqu'au niveau post-baccalauréat, le programme du concours de l'agrégation interne incluant celui des classes préparatoires BCPST. Le jury a noté que peu de candidats étaient en mesure de répondre à des questions qui portaient sur des mécanismes aux échelles cellulaires et moléculaires alors même que les sujets qu'ils traitaient se prêtaient à ces niveaux explicatifs.

## **ÉPREUVE DE PRESENTATION D'ACTIVITES PRATIQUES ET TRAVAIL DE CLASSE - APTC**

### **LA FORMULATION DES SUJETS**

Les sujets de l'épreuve de présentation d'activités pratiques et travail de classe (APTC) couvrent l'ensemble des classes du secondaire, de la sixième à la classe de terminale spécialité. Pour la session d'oral de 2019, après le thème proposé, les sujets d'activités pratiques et travail de classe étaient exprimés de différentes façons pour correspondre aux programmes de cycle 3, de cycle 4 et de lycée.

Le cycle 3

- Vous présenterez et réaliserez des activités intégrées dans un scénario pédagogique, vous montrerez comment vous permettez à tous les élèves d'acquérir des compétences. Vous positionnerez votre présentation dans la dernière année du cycle 3.

Le cycle 4

- Vous présenterez et réaliserez des activités intégrées dans un scénario pédagogique, vous montrerez comment vous permettez à tous les élèves d'acquérir des compétences. Vous préciserez la place des travaux présentés au sein du cycle 4.

Le lycée

- Vous présenterez et réaliserez des activités intégrées dans un scénario pédagogique, vous montrerez comment vous permettez à tous les élèves d'acquérir des compétences.

### **LES RESSOURCES DISPONIBLES**

Comme annoncé plus haut, le candidat dispose dans sa salle de préparation d'une bibliothèque restreinte constituée d'ouvrages fondamentaux (voir liste ci-dessous). Il peut choisir également dans la bibliothèque générale des livres puis il est installé dans sa salle de préparation où il peut travailler avec les ouvrages à demeure dans la salle. Il dispose d'un ordinateur avec les ressources de la « clé concours » et une clé USB pour sauvegarder ses travaux numériques au fur et à mesure de leur réalisation.

L'ordinateur dispose d'une connexion à l'internet. Le candidat peut accéder à tous les sites à l'exception de ceux qui nécessitent une identification par « logins ». Si des candidats accèdent à des ressources où la leçon est traitée, le jury considère alors que le candidat maîtrise parfaitement le

sujet et pose directement des questions didactiques, pédagogiques et scientifiques au plus haut niveau.

**LISTE DES LIVRES DISPONIBLES DANS LES SALLES POUR LES LEÇONS D'ACTIVITES  
PRATIQUES ET TRAVAIL DE CLASSE.**

<b>BIOLOGIE</b>		
Beaumont et Cassier	Travaux pratiques de biologie animale	Dunod (2009)
Cadet	L'invention de la physiologie, 100 expériences historiques.	Belin (2008)
Roland, Callen, Szollosi	Atlas de biologie cellulaire	Dunod (2007)
Roland, El Maarouf-Bouteau et Bouteau	Atlas de biologie végétale T1	Dunod (2008)
Roland, El Maarouf-Bouteau et Bouteau	Atlas de biologie végétale T2	Dunod (2008)
Heuser et Dupuy	Atlas de Biologie animale.	Dunod (2008)
Lecointre (dir.)	Comprendre et enseigner la classification du vivant	Belin
Terrieu, Préault-Grégoire	Travaux pratiques d'écologie	EducAgri Editions (2015)
<b>GÉOLOGIE</b>		
Cordier et Leroux	Ce que disent les minéraux	Belin (2015)
Mattauer	Ce que disent les pierres	Belin (2016)
Beaux, Fogelgesang, Agard et Boutin	Atlas de géologie et de pétrologie	Dunod (2015)
Michel	Roches et paysages, reflets de l'histoire de la Terre	BRGM - Belin (2010)
Foucault, Raoult, Cecca, Platevoet	Dictionnaire de géologie	Dunod (2014)
Jaujard	Géologie	Maloine (2015)
Prost	La Terre, 25 expériences pour découvrir notre planète	Belin (2014)

**L'ORGANISATION DE LA SALLE**

Le plan de la leçon, inscrit au tableau avant l'arrivée du jury, doit traduire une démarche logique. On rappelle ici que le jury souhaite que dans le plan apparaissent clairement les postes qui permettent d'étayer les points étudiés.

L'épreuve consiste en la présentation organisée de postes ou d'ateliers comportant du matériel et des documents : échantillons, cartes, montages, préparations microscopiques, expériences, manipulations, modélisations, outils numériques, etc. Le sujet porte généralement sur un domaine scientifique et un niveau différent de celui de l'exposé de leçon ; il est souvent plus vaste que ce qui pourrait être traité en classe en 60 minutes. Par exemple, il peut recouvrir des activités habituellement effectuées à plusieurs niveaux du cursus scolaire. Il est alors utile d'indiquer, au moins dans le plan, les niveaux auxquels se réfèrent les différents postes.

Le nombre de postes de travail sera raisonnablement limité (4 à 6 en moyenne) afin d'assurer une gestion convenable du temps et de réaliser un travail approfondi. À chaque poste, le candidat présente et réalise une activité concrète intégrée dans la démarche, selon le scénario pédagogique élaboré et accompagnée d'une consigne.

L'épreuve se limite trop souvent à la présentation d'une simple succession d'activités non reliées entre elles et sans fil conducteur. On attend un véritable cheminement dans lequel les concepts, construits au fur et à mesure, sont explicités, afin que le jury apprécie la cohérence de l'ensemble et le sens donné aux apprentissages dans l'esprit de l'acquisition des savoirs et savoir-faire indiqués dans le programme.

La réalisation de « fiches de poste » préalablement rédigées par le candidat permet d'éclairer la place du poste dans la démarche proposée et ses objectifs. Elles sont fortement conseillées mais pas obligatoires. Les candidats devant faire preuve de discernement et mesurer la plus-value de ces supports lors de leur présentation.

#### **LA REALISATION DES ACTIVITES FACE AU JURY ET LEUR INTEGRATION DANS UNE DEMARCHE**

Pour chaque poste, la ou les activités choisies doivent être réalisées devant le jury avec une explication sur la façon dont elles seraient organisées au sein de la classe (travail collectif, travail individuel, travail de groupe, rotation sur différents postes, diversification, différenciation) et sur ce qui serait attendu des élèves (conception et mise en œuvre de protocoles expérimentaux, réalisation de dissections, manipulations, mesures, classements, observation et communication des résultats, réalisation, sélection et traitement de données numériques, etc.). Il faut trouver un équilibre dans cette présentation. En effet, certains candidats détaillent de façon excessive l'organisation du travail de la classe, mais sans la justifier, ni lui donner de sens. Le jury rappelle l'importance de relier les modalités choisies à des objectifs bien identifiés. Par exemple, proposer un travail en mosaïque permet de multiplier le nombre d'exemples étudiés avant de généraliser mais permet aussi de responsabiliser les élèves car ils devront restituer aux autres leurs résultats.

Le candidat doit donc non seulement indiquer ce qu'il ferait, le faire, mais aussi ce pourquoi il prévoit de le faire. Quel est le sens de ce qu'il prévoit en relation avec ses objectifs de formation ?

Les activités doivent être intégrées dans une démarche de recherche ; par exemple, il peut être opportun de mettre en relation la recherche de structures avec une fonction. Cela amène l'élève à se questionner et à établir des liens entre structures et fonctions. Les manipulations envisagées doivent être réalistes, c'est-à-dire effectivement faisables, ce qui suppose une connaissance suffisamment fine de ce qui est réalisable.

La construction des modèles explicatifs doit être étayée à partir des objets et/ou des phénomènes et/ou des faits constatés. Les interprétations nécessaires doivent être explicitées et éventuellement discutées.

Dans de trop nombreux cas, et plus particulièrement dans les épreuves portant sur des niveaux de collège, l'activité est exposée à partir d'une présentation du matériel mais n'est pas réalisée. Le candidat discourant sur ce que les élèves seraient censés voir, mettre en œuvre, mesurer... Il importe de préciser les objectifs des savoir-faire mobilisés au service de la construction des concepts.

La nature des postes peut être très diversifiée. Ainsi, si des expérimentations, des modélisations sont naturellement souvent présentées, il est possible qu'un ou plusieurs postes permettent d'exploiter le réel ou des substituts du réel. Il est aussi tout à fait envisageable que le candidat souhaite exploiter

l'environnement proche du lycée, il est alors possible qu'il explore la cour du lycée accompagné de son personnel technique et qu'il emmène le jury s'il le désire. Il est bien sûr conseillé de bien cadrer le temps dans ce cas particulier. Certains sujets proposent l'exploitation de données de terrain, libre au candidat de choisir le lieu de la sortie et de s'appuyer sur ses pratiques.

La connaissance et la maîtrise des méthodes et des techniques classiquement rencontrées en collège et en lycée sont attendues, avec une réflexion du candidat sur leurs domaines d'application et leurs limites. Lorsqu'une manipulation a échoué, les causes de l'échec seront analysées et des solutions proposées (appel à un document de substitution par exemple). De même, lorsque la mise en œuvre d'un protocole expérimental demande un délai supérieur à la durée de l'épreuve pour enregistrer des résultats significatifs, leur présentation devra alors être prévue. Il est naturellement souhaitable que les candidats conforment leurs pratiques à toute évolution ou nouvelle réglementation (dissections...).

La place accordée à l'autonomie de réflexion de l'élève doit être valorisée dans une perspective de formation de tout futur citoyen, cet objectif ne peut être atteint en le réduisant à un simple exécutant de tâches imposées.

Lors de la conception des postes et en particulier dans le choix des ressources sur lesquelles les élèves devraient travailler, il est conseillé d'identifier leur nature : données brutes ou données déjà traitées voire interprétées ; leur statut, réel ou modèle ; les méthodes ou techniques d'obtention ; etc. Il est important de réfléchir à la cohérence entre leur exploitation et les apprentissages des élèves. Rappelons que tout processus de modélisation répond à certaine(s) fonction(s) qu'il convient d'explicitier. De même, la pertinence du modèle élaboré ou utilisé, son rapport avec la réalité et ses limites doivent être discutés.

Pendant la préparation et avant l'entrée de la commission de jury, il est conseillé au candidat d'ouvrir les logiciels, de tester le matériel, de faire des enregistrements du logiciel d'ExAO utilisé qui peuvent alors être exploités comme enregistrements de secours le cas échéant. Le candidat doit également s'assurer qu'il sait passer d'un logiciel à un autre sans perte de données et qu'il saura, le cas échéant, relancer les applications.

Lorsque des tâches en situation de mobilisation (les tâches complexes) sont proposées, elles ne doivent pas se limiter à la juxtaposition d'une consigne ouverte et d'une liste de ressources plus ou moins utilisables pour répondre à la consigne. Le jury insiste sur l'importance de prévoir les différentes actions à réaliser par l'élève, les informations qu'il va extraire des documents et/ou les résultats obtenus et/ou les observations réalisées ainsi que leur pertinence par rapport à la consigne.

### **LES PRODUCTIONS ATTENDUES**

Les productions attendues des élèves doivent être présentées par le candidat et réalisées au moins pour partie face au jury. Il peut s'agir d'une dissection, d'un dessin d'observation, d'un schéma, d'un croquis, de traitements de données grâce à l'outil numérique (traitement de photographies, graphiques, réalisation de coupes, de calculs, etc.). Pour une bonne compréhension de la démarche du candidat, il est recommandé de bien individualiser les postes dans la salle.

## **L'ENTRETIEN**

L'entretien suit immédiatement la présentation. Sa durée est de 20 minutes, indépendamment de la durée de l'exposé. Comme pour l'entretien faisant suite à l'exposé, tous les membres de la commission peuvent intervenir. Cet entretien, qui comprend un questionnement d'ordre didactique, pédagogique et scientifique, ne constitue en aucun cas une correction du sujet.

Les questions d'ordre didactique et pédagogique peuvent porter, entre autres, sur le plan de la leçon et les articulations, sur la problématique choisie, sur les activités menées et leurs sens, sur les compétences qu'il a été possible de construire. L'entretien peut également inclure une réflexion plus large sur les objectifs du programme de la classe concernée et, au-delà, sur ceux de la discipline au collège et au lycée tant au niveau pédagogique qu'au niveau éducatif (éducation transversale et parcours éducatifs). L'ouverture des questions abordées porte souvent sur le lien entre l'enseignement de la discipline et les grandes questions éducatives qui fondent la raison d'être de l'École elle-même, en particulier les questions de laïcité ou, plus généralement, celles relatives aux valeurs de la République. Une ouverture sur les autres enseignements mais aussi sur la mission globale qui incombe aux enseignants est fréquente.

Les questions scientifiques portent sur les concepts scientifiques mais également sur les techniques mobilisées dans les différents postes ou ateliers. L'interrogation est l'occasion d'évaluer les connaissances du candidat sur le statut des différents supports utilisés ainsi que son recul critique sur les résultats acquis. Le domaine d'évaluation porte jusqu'au niveau post-baccalauréat, le programme du concours de l'agrégation interne incluant celui des classes préparatoires BCPST. Dans cette épreuve, pour la session 2019, la part de l'évaluation des connaissances scientifiques était réduite par rapport à l'autre épreuve orale (exposé). Toutefois, les candidats qui ne possèdent pas un fond robuste réussissent difficilement à faire des présentations cohérentes.

## **ÉVALUATION DES PRESTATIONS DES CANDIDATS LORS DES DEUX EPREUVES ORALES**

Les épreuves orales évaluent les candidats dans les domaines scientifique, didactique et pédagogique. Outre des exposés construits autour de connaissances scientifiques nécessairement solides et rigoureuses, il est attendu une réflexion pour délimiter le sujet et une prise de recul sur les objectifs éducatifs et notionnels de celui-ci. Les prestations s'appuient sur différents supports, bien choisis, qui doivent être exploités de façon construite et argumentée. Aucun formalisme n'est attendu par le jury, ni aucun enfermement dans des rituels. Pour être tout à fait précis, si des expressions telles que « démarche d'investigation », « formulation de problème », « tâche complexe ou tâche en situation de mobilisation » font naturellement partie du vocabulaire professionnel courant, aucune d'elle ne constitue un passage obligé et elles ne doivent être utilisées que lorsque la situation s'y prête. La clarté et la compréhension du propos imposent de rejeter tout « jargon » non maîtrisé et l'utilisation de termes « pédagogiques » stéréotypés cachant un manque de recul et de connaissance réelle des contenus. Enfin, dynamisme, clarté et conviction sont des qualités requises pour servir la prestation. Certains candidats présentent leur leçon comme si tout était perdu d'avance.

Les deux épreuves orales sont évaluées par les membres du jury constitué de formateurs, d'enseignants du supérieur et d'inspecteurs d'académie, inspecteurs pédagogiques régionaux ; le jury est présidé par un président et deux vice-présidents.

Dans la mesure du possible les deux épreuves sont présentées devant deux commissions différentes. Elles évaluent les candidats selon un barème préalablement établi. Le barème est décrit ci-dessous. Il a une valeur indicative et peut être modifié d'une session à l'autre. L'évaluation des prestations orales des candidats est effectuée en toute indépendance des notes obtenues aux épreuves écrites, qui sont ignorées par le jury lui-même.

#### **LES COMPETENCES EVALUEES LORS DE L'EPREUVE D'EXPOSE :**

- l'exploitation et l'explicitation des connaissances scientifiques ;
- la structuration et la clarté de l'exposé ;
- l'aptitude à réaliser des transpositions didactiques, à choisir et adapter des ressources ;
- l'aptitude à concevoir un projet personnel d'enseignement ;
- l'aptitude à mesurer l'efficacité des apprentissages ;
- l'aptitude à communiquer
  - oralement
  - graphiquement.

#### **LES COMPETENCES EVALUEES LORS DE LA LEÇON D'ACTIVITES PRATIQUES ET TRAVAIL DE CLASSE :**

- l'aptitude à concevoir des scénarios pédagogiques ;
- l'aptitude à sélectionner des activités pertinentes, à les présenter et à leur donner du sens dans le parcours de formation des élèves ;
- l'aptitude à la mise en œuvre des activités ;
- la pertinence de l'exploitation du travail des élèves ;
- l'aptitude à la communication ;
- l'aptitude à exploiter et à expliciter des connaissances scientifiques.

### **ANALYSE DES PRESTATIONS ET CONSEILS AUX CANDIDATS**

#### **QUELQUES REMARQUES GENERALES**

Le jury constate que des candidats montrent des compétences en communication satisfaisantes et que, malgré le contexte d'épreuves exigeantes, ils mènent des présentations dynamiques et réalisent des échanges constructifs avec le jury.

D'un point de vue général, le jury observe que des candidats ne donnent pas suffisamment de sens au sujet qu'ils ne s'approprient pas assez ; la ou les problématisations sont souvent défailtantes. Il s'agit pourtant d'éléments fondamentaux exigés pour réussir toute présentation. Pour ce faire, un travail préalable de réflexion sur l'énoncé du sujet peut s'avérer utile. Certains candidats modifient les sujets proposés au point que le jury juge utile de les relire avec eux pendant l'entretien. Par exemple, les conjonctions de coordination ont des sens précis : on ne peut pas dire qu'un des deux termes d'un sujet a été traité avant la leçon présentée si ces deux termes sont reliés par un « et » qui par essence est inclusif.

Le niveau scientifique du candidat doit garantir une parfaite maîtrise des notions enseignées au collège et au lycée ainsi que la connaissance des principales avancées de la recherche dans ces domaines. Plus encore que des notions pointues, ce sont les capacités de réflexion et de

hiérarchisation des concepts, connaissances et méthodes scientifiques qui sont attendues. Cette maîtrise doit permettre d'éclairer les choix didactiques et pédagogiques qui sont faits.

Un esprit critique, tant dans l'appréhension du sujet et de sa problématisation que dans les supports exploités et les activités proposées, est attendu : quelles sont les limites du sujet relativement au programme ? En quoi la problématique peut-elle paraître réductrice au regard des enjeux et comment y remédier ? Quels sont les statuts des supports (faits, modèle, expérimentation, théorie...) ?

Le jury constate que les candidats utilisent dorénavant avec beaucoup de facilité les différents outils numériques mis à leur disposition (logiciels de bureautique, vidéoprojecteur, acquisition et traitement d'images, diaporamas...) et les associent souvent de façon pertinente aux activités des élèves. Cependant, les logiciels et outils qu'ils soient de type ExAO, bases de données, modèles ou simulations, même bien utilisés techniquement, sont rarement bien exploités pédagogiquement et leur statut est fréquemment méconnu. Ces supports ne doivent pas être des « boîtes noires ». Le candidat se doit d'en préciser, outre les fonctionnalités, la nature et les bases scientifiques sur lesquelles ils reposent et d'être capable d'en discuter toutes les limites dans leurs rapports à la réalité.

Là encore, l'esprit critique est de mise et l'argumentaire du candidat ne peut se limiter aux fonctionnalités et données disponibles dans ces outils. En particulier, un point de vigilance est attendu pour un bon nombre de logiciels de simulation. Trop souvent utilisés comme point de départ à l'argumentaire ou élevés au statut de preuves scientifiques, ils doivent être choisis et /ou utilisés avec davantage de pertinence (est-il éthiquement anodin de proposer une série de protocoles d'ablation, voire destruction d'organes chez l'animal, sans en préciser toutes les limites ?). En particulier, les productions graphiques obtenues par application des fonctionnalités de certains logiciels ne constituent en aucun cas des preuves scientifiques. On ne peut accepter des formulations du type : « La coupe obtenue avec Sismolog démontre qu'une lithosphère océanique plonge dans le manteau asthénosphérique » par exemple.

Il en va de même pour les recherches menées sur le Web. Le jury attend des candidats qu'ils soient à même d'utiliser ces sources d'informations avec pertinences et discernement. Cet outil fait partie désormais de l'environnement de travail classique d'un professeur, que ce soit lors de la préparation de ses cours ou des activités qu'il propose à ses élèves. Il s'agit de posséder les compétences qui en permettent un usage efficace.

Il est attendu des candidats qu'ils maîtrisent les contenus du socle et des programmes de cycles 3 et 4. Sans les « réciter par cœur », il faut avoir une idée claire des attendus de fin de cycles et des connaissances et compétences associées en lien avec les sujets proposés. Les modalités d'enseignement en EPI, en AP ou en classe de 6<sup>e</sup> peuvent également faire l'objet de questionnements par le jury. La possibilité de recourir aux démarches biotechnologiques est également à prendre en compte. Les candidats doivent avoir des repères clairs sur les grandes idées développées dans les programmes du cycle 3 à la terminale S, ceci incluant leurs textes introductifs.

#### **COMPREHENSION ET DELIMITATION DU SUJET**

Dans un premier temps, une lecture attentive du sujet est indispensable pour en définir les attendus, les limites et ainsi établir et justifier la problématique. Pour cela, les éléments de la culture scientifique et pédagogique sont mobilisés. Le candidat exerce sa capacité à utiliser ses connaissances scientifiques dans la situation d'enseignement proposée et dans une ambition de formation des élèves. En effet, la culture scientifique concerne l'ensemble des domaines des sciences de la vie et de la Terre incluant les connaissances naturalistes. Elle suppose aussi la maîtrise des concepts fondamentaux et des lois des sciences physiques et chimiques, ainsi que des outils mathématiques utiles à la compréhension des phénomènes biologiques et géologiques.

De plus, il est important de maîtriser des éléments de référence en termes historique et épistémologique. Sur le plan de l'histoire des sciences, le jury encourage les candidats à acquérir des repères sur l'évolution des savoirs scientifiques et techniques dans leur contexte (historique, géographique, économique ou culturel). L'histoire des sciences peut en effet constituer un levier didactique pour mettre au travail les élèves sur des obstacles épistémologiques. L'histoire peut également contribuer à ce que les élèves positionnent dans le temps la construction des savoirs scientifiques, par nature provisoires. Sur le plan de l'épistémologie, il est important de faire la distinction entre ce qui relève de la science et de la technologie d'une part, et ce qui relève d'une opinion ou d'une croyance d'autre part. Cela suppose un certain recul sur la nature de l'activité scientifique et le mode d'élaboration des savoirs scientifiques.

Les candidats doivent également maîtriser les différents enjeux éducatifs de l'enseignement des SVT. Une problématique de départ centrée sur des questions ayant trait à l'éducation à la santé, à l'environnement ou à la citoyenneté peut être choisie tout aussi bien que des situations en relation avec un contexte local par exemple. Une analyse critique des informations véhiculées par les médias sur des sujets d'actualité (santé, environnement, représentations simplistes ou catastrophistes...) ainsi qu'une attitude raisonnée et responsable sont particulièrement utiles.

La prise de connaissance du sujet a lieu dans la bibliothèque. Il est possible d'y choisir quelques ouvrages en complément de ceux mis à disposition dans la salle de préparation (voir liste des mini-bibliothèques). Ces supports de base du métier de l'enseignant restent une ressource essentielle dans le traitement du sujet et tout particulièrement, dans la recherche de documents à intégrer dans la présentation. Un choix limité et ciblé des ouvrages sélectionnés en favorise l'exploitation. Celle-ci est d'autant plus efficace que le candidat connaît les ouvrages fondamentaux, afin d'en retrouver rapidement les ressources utiles et éviter ainsi de se charger d'une quantité trop importante de documents qu'il ne sera pas en mesure d'exploiter.

### **CONSTRUCTION DE LA PRESENTATION**

Dans un second temps, le candidat prépare son épreuve dans la salle où il proposera sa prestation. Cette dernière résulte de choix personnels et argumentés. Elle prend en compte les objectifs et les finalités des programmes, et ainsi leur contribution à la formation, au raisonnement scientifique et à la démarche scientifique. Diverses approches sont donc à privilégier : observation à différentes échelles, réalisation d'expériences, argumentation et recherche de causes, raisonnement par analogie, modélisation, réflexion critique sur les méthodes et les résultats, distinction entre corrélation et relation de causalité... Compte tenu des conditions particulières de l'épreuve (temps, matériel disponible...) ces approches ne pourront toutefois être qu'en nombre limité.

La maîtrise d'une démarche scientifique se traduit dans sa présentation, organisée et cohérente, qui inclut une problématique, formulée en relation avec le programme, effectivement traitée (nombre de candidats ne mettent pas en adéquation la problématique et les activités proposées). Il convient donc de veiller à ce que le plan choisi et la démarche utilisée s'inscrivent dans une logique de construction scientifique rigoureuse et argumentée. Le déroulement stéréotypé d'une démarche scientifique artificielle ou une vision naïve de la science sont à éviter (formulation artificielle d'hypothèses, extrapolation de résultats, ...).

Aucune présentation type n'est attendue ; ce sont les choix spécifiques du candidat et l'argumentation associée qui sont pris en compte.

Le jury souhaite de nouveau insister sur un point déjà évoqué dans ce rapport : chercher à utiliser de façon systématique des expressions ou styles pédagogiques supposés obligatoirement attendus conduit généralement à une impasse. Ainsi, si les notions de tâche complexe, de démarche d'investigation, de problème, (...) sont naturellement tout à fait utiles et intéressantes, vouloir les utiliser hors d'un contexte utile est nuisible. Il est attendu du candidat qu'il montre sa capacité à mettre en place des situations propices au développement des compétences des élèves et son envie de développer chez eux le bonheur d'apprendre et non qu'il utilise sans discernement une panoplie d'ustensiles pédagogiques préfabriqués et non maîtrisés.

Il est rappelé que, tout en respectant le niveau de connaissances des programmes, le candidat garde une liberté pédagogique totale dans l'organisation du plan qui n'a pas à être un simple copier-coller des titres du bulletin officiel, qui plus est chronologiquement respecté. Cela est particulièrement vrai dans les sujets de synthèse où il est nécessaire de faire des choix et de réfléchir à des formulations différentes et réorganisées.

Même s'il faut savoir utiliser judicieusement le temps imparti, le strict respect de la durée maximale, soit 40 minutes (Exposé) ou 60 minutes (APTC), ne constitue pas en lui seul un critère de performance. Une excellente leçon peut très bien être présentée en moins de 40 minutes.

Dans le cas de la présentation d'activités pratiques et travail de classe, la simple liste des postes de travail ne constitue pas un plan et la juxtaposition d'activités, même bien présentées, ne bâtit pas une argumentation. D'autre part, il est conseillé, pendant les 3 heures de préparation, de tester les manipulations et si possible de conserver une trace des résultats obtenus. Il n'est pas cependant judicieux de consacrer un temps excessif à l'écriture des traces écrites.

Une connaissance précise de la cohérence verticale des programmes est d'autre part attendue. Elle permet en particulier de bien positionner la problématique du sujet traité au niveau donné entre l'amont et l'aval évitant ainsi tout hors sujet ou redondance inutile.

Tout exposé de la cohérence verticale pour elle-même est cependant inutile. En revanche il peut être intéressant d'y faire référence pour justifier ses choix.

#### **EXPLOITATION ET UTILISATION DES SUPPORTS**

La priorité doit être accordée à l'utilisation de supports concrets, privilégiés à tout autre ressource audiovisuelle ou multimédia, tant en exposé qu'en activités pratiques et travail de classe.

En exposé, le candidat devra préparer ces supports obligatoirement pendant les trois heures de préparation alors qu'en activités pratiques et travail de classe, le candidat devra au minimum terminer devant le jury les gestes techniques attendus des élèves. Ainsi, par exemple, une dissection peut être entamée pendant le temps de préparation et le candidat peut en effectuer les dernières étapes face à la commission de jury.

La diversité de ces supports sera exploitée : échantillons biologiques et géologiques, observations du réel dans toutes ses dimensions et à toutes les échelles. L'appel aux ressources locales de la région du candidat peut être utile.

Le jury attire l'attention des candidats quant à une dérive consistant à effectuer une généralisation mal contrôlée à partir de faits limités. En effet, l'étude d'un seul exemple ne peut à lui seul conduire à une généralisation de l'existence de la structure ou du processus étudié à l'ensemble d'un groupe biologique, voire de tous les êtres vivants. L'exploitation des documents, observations ou expériences mérite d'être rigoureuse et approfondie. La seule allusion à des documents possibles ne permet pas d'établir une conclusion en procédant par des sous-entendus. L'analyse est, quant à elle, conduite devant le jury, qui peut ainsi juger de ce qu'entendrait ou verrait un élève en situation.

Lors de l'épreuve d'exposé, les documents sont utilisés en vue de l'objectif à atteindre : observation pour poser la problématique, résultats expérimentaux pour fonder l'argumentation, support pour réaliser un schéma bilan...

Lors de la présentation d'APTC, l'exploitation de matériel concret et la réalisation effective et complète de manipulations reste la priorité. Une activité ne saurait être justifiée par le seul fait que le protocole soit facilement disponible et mis en œuvre ou que l'expérience constitue un « classique » de l'enseignement de sciences de la vie et de la Terre. La pertinence de la réalisation effective des expérimentations, la rigueur de leur protocole et la probité intellectuelle de leur exploitation seront mises en relief, puisqu'elles seules garantissent la valeur des résultats obtenus. Dans tous les cas, la connaissance des bases scientifiques des protocoles, de même que celle des techniques d'obtention des préparations, du principe de fonctionnement des capteurs et de leurs limites ou plus généralement de tout document scientifique utilisé, est indispensable donc attendue.

La « clé-concours » propose divers supports. Son utilisation suppose une maîtrise minimale des logiciels. Les bases de données associées permettent de traiter le plus grand nombre de sujets ; le candidat est amené à utiliser les exemples disponibles, qui ne sont pas forcément ceux utilisés dans sa classe. Les traitements de données n'étant pas intégrés et réalisés, elles impliquent une action volontaire du candidat.

Le jury tient à rappeler que la présence d'un logiciel ou d'une animation dans cette clé ne garantit en rien la qualité et/ou la pertinence de son contenu et/ou son intérêt pédagogique. Un regard critique est donc attendu à leur égard.

Enfin, pour toutes les épreuves, il importe d'apporter une vigilance particulière à l'orthographe, au vocabulaire et aux formulations utilisées, qu'il s'agisse du vocabulaire courant ou des termes scientifiques. Ceci est également valable pour tous les outils et supports de communication utilisés.

## SUJETS DES ÉPREUVES ORALES DE LA SESSION 2019

### LISTE DES LEÇONS D'EXPOSE

Intitulé	Niveau
Développement et puberté chez l'être humain	Cycle 3
Trier, ranger, classer les êtres vivants	Cycle 3
Transformer et conserver des aliments d'origine végétale	Cycle 3
Modifications du milieu et peuplement	Cycle 3
Les besoins nutritifs des êtres vivants et les réseaux trophiques	Cycle 3
Sciences de la vie et classe sur le terrain en cycle 3	Cycle 3
Cycle de vie et cycle de la matière	Cycle 3
Matière organique, cycle de matière, réseau trophique	Cycle 3
Besoins en aliments de l'être humain	Cycle 3
Applications biotechnologiques liées au monde microbien	Cycle 3
Activités humaines et sources d'énergie	Cycle 3
Besoins de l'être humain, exploitation des ressources géologiques et impacts	Cycle 3
Exploitation, gestion et utilisation d'une ressource géologique	Cycle 3
Le paysage autour du collège en lien avec les composantes biologiques et géologiques	Cycle 3
Positions et mouvements de la Terre dans le Système Solaire et conditions de la vie	Cycle 3
Risques et activité interne de la Terre	Cycle 3
Risques et phénomènes météorologiques et climatiques	Cycle 3
Sensibilisation aux risques géologiques et prévention	Cycle 3
Exploitation d'une classe de terrain en géologie	Cycle 3
La Terre, une planète du Système Solaire	Cycle 3
Les sources d'énergies : utilisation par les êtres humains et impacts	Cycle 3
Impacts de l'action humaine lors de l'exploitation d'une ressource géologique	Cycle 3

Exploitation, gestion et utilisation d'une ressource biologique naturelle	Cycle 4
Reproduction, survie des individus et dynamique des populations	Cycle 4
La production de matière par les cellules d'une plante chlorophyllienne	Cycle 4
Modification des biocénoses à différentes échelles de temps	Cycle 4
Relations de parenté et évolution	Cycle 4
Microorganismes et nutrition chez les animaux et les végétaux	Cycle 4
Nutrition et microorganismes	Cycle 4
La dynamique des populations	Cycle 4
Le fonctionnement de l'appareil reproducteur de l'être humain	Cycle 4
Organisation et fonctionnement du système nerveux	Cycle 4
Besoins et comportements alimentaires chez l'être humain	Cycle 4
Adaptation cardio vasculaire à l'effort	Cycle 4
Fonctionnement du système cardiovasculaire lors de l'effort : adaptation et limites	Cycle 4
Influence de comportements sur le fonctionnement du système nerveux chez l'être humain	Cycle 4
Exploitation d'une classe de terrain en sciences de la vie	Cycle 4
La contribution des démarches historiques pour construire des concepts en SVT	Cycle 4
L'évolution et ses mécanismes	Cycle 4
Diversité génétique au sein des populations	Cycle 4
L'hydrosphère : une enveloppe fluide modifiée et exploitée par l'être humain	Cycle 4
L'organisation fonctionnelle permettant de répondre aux besoins nutritionnels des cellules végétales	Cycle 4
Microorganismes pathogènes et être humain	Cycle 4
Ubiquité, diversité et évolution du monde bactérien	Cycle 4
Les comportements responsables dans le domaine de la sexualité	Cycle 4
L'être humain et les microorganismes	Cycle 4
Diversité et stabilité génétique des individus	Cycle 4

La gestion d'une ressource naturelle : le bois	Cycle 4
Contribution des SVT pour comprendre les politiques de prévention et de lutte contre les contaminations et l'infection	Cycle 4
Activité physique et santé	Cycle 4
La classification du vivant	Cycle 4
Le dioxygène : du milieu extérieur à sa livraison aux cellules chez les animaux	Cycle 4
Biologie de la reproduction sexuée	Cycle 4
Étude des relations de parenté entre les êtres vivants et évolution : l'exemple d' <i>Homo sapiens</i>	Cycle 4
Aléas, enjeux et risques	Cycle 4
Biodiversités passées	Cycle 4
Climat et météorologie en lien avec le fonctionnement de la Terre	Cycle 4
Dynamique interne et tectonique des plaques	Cycle 4
Exploitation d'une classe de terrain	Cycle 4
L'énergie solaire et la géodynamique externe	Cycle 4
L'atmosphère : une enveloppe fluide modifiée et exploitée par l'être humain	Cycle 4
La contribution des démarches historiques pour construire des concepts en sciences de la Terre	Cycle 4
La gestion d'une ressource : l'eau	Cycle 4
La gestion d'une ressource géologique	Cycle 4
La tectonique des plaques : construction d'un concept	Cycle 4
La Terre : une planète du Système Solaire	Cycle 4
Le risque géologique	Cycle 4
Le risque météorologique	Cycle 4
Le risque sismique	Cycle 4
Le risque volcanique	Cycle 4
Les changements climatiques passés et actuels	Cycle 4
Les enjeux de l'exploitation d'une ressource géologique	Cycle 4

Les séismes en lien avec le fonctionnement de la Terre	Cycle 4
Modification des biocénoses à différentes échelles de temps	Cycle 4
Phénomènes géologiques et dynamique externe de la Terre	Cycle 4
Phénomènes géologiques et géodynamique interne	Cycle 4
Responsabilités individuelle et collective dans la gestion du risque géologique	Cycle 4
Risques et géodynamique interne	Cycle 4
Risques et géodynamiques des enveloppes fluides	Cycle 4
Volcanisme et lien avec le fonctionnement de la Terre	Cycle 4
Changements climatiques et biosphère	Cycle 4
L'eau, une ressource naturelle exploitée par l'être humain	Cycle 4
Le sol, une ressource naturelle exploitée par l'être humain	Cycle 4
Les catastrophes naturelles sources d'informations sur la géodynamique de la Terre	Cycle 4
Les sables, une ressource naturelle exploitée par l'être humain	Cycle 4
Le pétrole une ressource naturelle exploitée par l'être humain	Cycle 4
Organisation et fonctionnement d'une plante en lien avec sa reproduction	Cycle 3 et cycle 4
Organisation et fonctionnement d'une plante en lien avec sa nutrition	Cycle 3 et cycle 4
Collecter des informations sur le terrain pour décrire les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur environnement	Cycle 3 et cycle 4
Temps et durées en géologie	Cycle 3 et cycle 4
De l'exemple local à la compréhension globale d'un phénomène géologique	Cycle 3 et cycle 4
Contribution des SVT pour comprendre les politiques de prévention des risques cardiovasculaires	Cycle 4
Contribution des SVT pour comprendre les politiques publiques de lutte contre les addictions	Cycle 4
Contribution des SVT aux comportements responsables dans la sexualité	Cycle 4
Éducation à la santé au travers d'exemples de physiologie au lycée	Lycée
Échelle de temps et ressources énergétiques	Lycée

De la connaissance des bases physiologiques de la reproduction humaine à sa maîtrise	Première ES et L
Écosystèmes, agrosystèmes	Première ES et L
Reproduction humaine et sexualité	Première ES et L
Troubles de la perception et physiologie visuelle	Première ES et L
Cycle cellulaire et transmission de l'information génétique	Première S
De l'objet à l'image mentale	Première S
Des gènes aux protéines	Première S
L'ADN au cours du cycle cellulaire	Première S
La mise en place des phénotypes sexuels	Première S
Les bases physiologiques de la contraception et de la contragestion	Première S
Les hormones sexuelles	Première S
Les mutations	Première S
Prospection et exploitation de gisements de combustibles fossiles	Première S
L'histoire d'un modèle scientifique, à partir de l'exemple de la tectonique des plaques	Première S
Le cadre géodynamique des gisements pétroliers	Première S
Les plaques lithosphériques	Première S
Tectonique des plaques et gisements d'hydrocarbures	Première S
Ressources exploitables et tectonique	Première S
Classe de terrain, ressource(s) géologique(s) et tectonique	Première S
La lithosphère océanique	Première S
La dynamique lithosphérique	Première S
Les divisions cellulaires	Première S et terminale S
Plasticité cérébrale	Première S et terminale S
Magmatisme et contexte géodynamique	Première S et terminale S
Les frontières de plaques	Première S et terminale S
Les zones de convergence	Première S et terminale S
La genèse des magmas	Première S et terminale S

Alimentation humaine et développement durable	Seconde
Bienfaits et risques associés à la pratique d'une activité sportive	Seconde
Cœur et circulation sanguine à l'effort	Seconde
Corps humain et santé : l'exercice physique	Seconde
La biodiversité actuelle et passée	Seconde
La formation de la biomasse végétale et son utilisation par l'être humain	Seconde
La photosynthèse et son importance à l'échelle planétaire	Seconde
Notion de boucle de régulation à partir de l'exemple de la pression artérielle	Seconde
Sélection naturelle et dérive génétique : deux mécanismes de l'évolution	Seconde
Sol et production de biomasse	Seconde
Unité chimique, structurale et fonctionnelle du vivant	Seconde
L'ADN	Seconde
Énergie solaire et dynamique des enveloppes fluides	Seconde
La Terre dans l'univers	Seconde
Les particularités planétaires permettant la vie	Seconde
Les ressources énergétiques renouvelables	Seconde
Un exemple de combustible fossile : gisements et enjeux planétaires	Seconde
Énergie externe à l'échelle du globe	Seconde
Énergie et mouvements des enveloppes fluides	Seconde
Le sol : une ressource fragile	Seconde
La Terre, une planète habitée	Seconde
Le sol : une ressource indispensable	Seconde
Des énergies fossiles aux énergies renouvelables : des enjeux pour l'avenir	Seconde
Échelle de temps et ressources géologiques	Seconde
Le muscle	Seconde, terminale S et terminale S spécialité

Histoire évolutive de l'espèce humaine	Terminale S
Immunité innée, immunité adaptative	Terminale S
Infection virale et réponse immunitaire	Terminale S
La diversification des génomes	Terminale S
La plante domestiquée	Terminale S
Le message nerveux	Terminale S
Le réflexe myotatique	Terminale S
Les surfaces d'échanges entre les Angiospermes et leur milieu	Terminale S
Plasticité du phénotype immunitaire	Terminale S
Reproduction des Angiospermes et interactions interspécifiques	Terminale S
Vie fixée et nutrition des Angiospermes	Terminale S
La vaccination	Terminale S
Histoire évolutive de l'espèce humaine	Terminale S
Les témoins de la subduction	Terminale S
Énergie interne du globe	Terminale S
Les zones de subduction	Terminale S
Le flux géothermique, une ressource énergétique	Terminale S
Métamorphisme et magmatisme dans les zones de subduction	Terminale S
Les mouvements verticaux de la lithosphère	Terminale S
La lithosphère continentale	Terminale S
La genèse d'une chaîne de montagnes	Terminale S
L'évolution de la lithosphère océanique après sa mise en place	Terminale S
Dynamique du relief des chaînes de montagnes	Terminale S
La disparition des reliefs	Terminale S
Les témoins de la collision continentale	Terminale S
Classe de terrain et disparition des reliefs	Terminale S
Classe de terrain et marqueurs de la collision	Terminale S
Le système neuromusculaire	Terminale S

De l'atmosphère primitive à l'atmosphère actuelle : le rôle de la biosphère	Terminale S spécialité
Insuline et glucagon	Terminale S spécialité
L'ATP dans la cellule musculaire	Terminale S spécialité
Le carbone dans la cellule chlorophyllienne	Terminale S spécialité
Des sucres complexes aux sucres assimilables	Terminale S spécialité
Les enzymes	Terminale S spécialité
Reconstitution des climats	Terminale S spécialité
Les enjeux planétaires liés au climat	Terminale S spécialité
Les marqueurs des climats passés	Terminale S spécialité
Reconstruire l'histoire de la composition de l'atmosphère de notre planète	Terminale S spécialité
L'effet de serre : importance dans les climats passés, actuels et futurs	Terminale S spécialité
De l'atmosphère primitive à l'atmosphère actuelle : le rôle de la biosphère	Terminale S spécialité

## LISTE DES LEÇONS D'ACTIVITES PRATIQUES ET TRAVAIL DE CLASSE

Intitulé	Niveau
Former aux démarches d'investigation en sciences de la vie	Cycle 3
Prolifération des microorganismes et conservation des aliments	Cycle 3
Croissance et développement des animaux	Cycle 3
Croissance et développement des êtres vivants	Cycle 3
Croissance et développement des plantes	Cycle 3
Importance biologique et biotechnologique des microorganismes	Cycle 3
L'environnement proche du collège	Cycle 3
La biodiversité au cours d'une sortie de terrain	Cycle 3
La conservation des aliments	Cycle 3
Transformer le blé et conserver les produits qui en sont issus	Cycle 3
La contribution des sciences de la vie à l'apprentissage de la démarche expérimentale	Cycle 3
La transformation et la conservation des aliments	Cycle 3
Les besoins nutritifs des êtres vivants et les réseaux trophiques	Cycle 3
Les décomposeurs : place et rôles dans les réseaux trophiques	Cycle 3
Origine de la matière organique	Cycle 3
Place et rôle des plantes dans les réseaux trophiques	Cycle 3
Transformer et conserver des aliments : les fruits	Cycle 3
Transformer et conserver un aliment : le lait	Cycle 3
Trier, ranger, classer les êtres vivants	Cycle 3
Biodiversités passées	Cycle 3
État et constitution de la matière lors de l'étude d'un milieu de vie	Cycle 3
La classe de terrain en géologie et son exploitation	Cycle 3
Former aux démarches d'investigation en sciences de la Terre	Cycle 3

L'exploitation des ressources géologiques et ses impacts	Cycle 3
Géologie et environnement du collège	Cycle 3
La Terre dans le Système Solaire et la répartition des êtres vivants au cours du temps	Cycle 3
Éduquer au développement durable avec des exemples de ressources liées aux sciences de la Terre	Cycle 3
Soleil et mouvements de la Terre	Cycle 3
Une démarche technologique centrée sur l'exemple d'un cours d'eau	Cycle 3
Aménagement de l'espace : contraintes géologiques et conséquences environnementales	Cycle 3
L'activité interne de la Terre : manifestations et risques pour les populations	Cycle 3
Phénomènes météorologique et climatiques : manifestations et risques pour les populations	Cycle 3
Activité physique et santé	Cycle 4
Classification et relations de parenté	Cycle 4
De l'absorption de la matière minérale à son utilisation par les cellules végétales chlorophylliennes	Cycle 4
De l'absorption des nutriments à leur utilisation par les cellules animales	Cycle 4
Des aliments aux nutriments	Cycle 4
Diversité génétique au sein des populations	Cycle 4
Dynamique des populations	Cycle 4
Enjeux de l'exploitation d'une ressource naturelle : le bois	Cycle 4
Fonctionnement du système cardiovasculaire lors de l'effort : adaptation et limites	Cycle 4
Former aux démarches biotechnologiques	Cycle 4
L'être humain et les microorganismes	Cycle 4
L'organisation fonctionnelle à différentes échelles permettant de répondre aux besoins nutritionnels des cellules animales	Cycle 4

La fabrication de matière par les végétaux chlorophylliens	Cycle 4
La diversité génétique des individus	Cycle 4
Le dioxygène : du milieu extérieur à sa livraison aux cellules chez les animaux	Cycle 4
Microorganismes et nutrition chez les animaux et les végétaux	Cycle 4
Modalités de la reproduction et dynamiques des populations	Cycle 4
Organisation et fonctionnement du système nerveux	Cycle 4
Relation de parenté et évolution	Cycle 4
Reproduction sexuée et asexuée chez les végétaux	Cycle 4
Rôle des systèmes de transport pour satisfaire les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne	Cycle 4
La contribution des sciences de la vie à l'apprentissage de la démarche expérimentale	Cycle 4
L'organisation fonctionnelle à différentes échelles permettant de répondre aux besoins des cellules végétales	Cycle 4
Milieus et modes de reproduction	Cycle 4
Réception et intégration de l'information sensorielle par le cerveau	Cycle 4
Reproduction sexuée et asexuée	Cycle 4
Ubiquité et diversité des microorganismes	Cycle 4
De l'observation au modèle et à son exploitation : l'exemple du cours d'eau	Cycle 4
Étude des relations de parenté entre les êtres vivants et évolution : l'exemple d' <i>Homo sapiens</i>	Cycle 4
Aléas, enjeux et risques	Cycle 4
Classe de terrain et risque(s) géologique(s)	Cycle 4
Classe de terrain et volcanisme	Cycle 4
Risque(s) volcanique(s) et plan(s) de prévention	Cycle 4
La classe de terrain en géologie et son exploitation	Cycle 4

L'exploitation de la ressource en eau et ses impacts	Cycle 4
Gestion d'une ressource naturelle : l'eau	Cycle 4
L'énergie solaire et la géodynamique des enveloppes fluides	Cycle 4
L'exploitation d'une ressource énergétique liée aux sciences de la Terre et ses impacts	Cycle 4
L'exploitation des roches destinées à la construction et ses impacts	Cycle 4
La dynamique des enveloppes fluides	Cycle 4
Le mouvement des plaques lithosphériques	Cycle 4
Le risque sismique	Cycle 4
Le risque volcanique	Cycle 4
Le volcanisme en lien avec le fonctionnement de la Terre	Cycle 4
Les climats présents et passés	Cycle 4
Les séismes en lien avec le fonctionnement de la Terre	Cycle 4
Modélisation en sciences de la Terre	Cycle 4
Origine, exploitation et impacts des énergies renouvelables	Cycle 4
Phénomènes météorologiques et climatiques	Cycle 4
Risques et géodynamique interne	Cycle 4
Risques et géodynamiques des enveloppes fluides	Cycle 4
Démarche historique en sciences de la Terre, l'exemple de la dynamique lithosphérique	Cycle 4
Le sol : une ressource naturelle	Cycle 4
Les enjeux de l'exploitation d'une ressource : l'exemple des sables	Cycle 4
Météo et climat	Cycle 4
Risque(s) sismique(s) et plan(s) de prévention	Cycle 4
Risques géologiques et plan de prévention	Cycle 4
Le paysage, un objet d'étude en géologie	Cycle 3
Unité et diversité du vivant à l'échelle microscopique	Cycle 3 et cycle 4

L'exploitation du charbon et ses impacts	Cycle 4
Plan(s) de prévention de(s) risque(s) géologique(s), un objet d'étude	Cycle 4
L'exploitation des roches carbonatées et ses impacts	Cycle 4
Les mécanismes de diversification de génération en génération	Lycée
Les mécanismes de diversification génétique	Lycée
Maladies plurifactorielles	Lycée
La vision	Première L et ES
La vision des couleurs	Première S
Les cycles ovarien et utérin	Première S
Reproduction conforme à l'échelle cellulaire et à l'échelle moléculaire	Première S
Variabilité génétique et mutations de l'ADN	Première S
Phénotype, géotype, environnement	Première S
Production végétale et conséquences environnementales	Première S
Apport des modèles analogiques et numériques pour enseigner la tectonique des plaques	Première S
Enseigner la tectonique des plaques en intégrant des modèles analogiques et numériques	Première S
Les arguments permettant de construire la dynamique des lithosphères	Première S
L'expansion océanique	Première S
La recherche de combustibles fossiles et la tectonique des plaques	Première S
Les mouvements des plaques lithosphériques	Première S
Ressource(s) géologique(s) locale(s) et tectonique des plaques	Première S
La construction du modèle de la dynamique des plaques	Première S
L'histoire d'un jeune océan	Première S
Caractéristiques des croûtes continentale et océanique	Première S et terminale S
Apport de l'étude des roches à différentes échelles	Première S et terminale S
Eau et histoire d'une lithosphère océanique	Première S et terminale S

L'histoire d'un gabbro	Première S et terminale S
Les roches : marqueurs géologiques de l'histoire d'un océan	Première S et terminale S
Volcanisme et tectonique	Première S et terminale S
De l'échantillon à la lame mince : ce que nous apprennent les roches magmatiques et les roches métamorphiques	Première S et terminale S
Roches magmatiques et contextes géodynamiques	Première S et terminale S
Eau et métamorphisme	Première S et terminale S
Une maladie au déterminisme complexe : le diabète	Première S et terminale S spécialité
Brûler un combustible fossile, c'est utiliser une énergie solaire du passé	Seconde
Cycle du carbone et activités humaines	Seconde
De l'énergie solaire à la matière organique (actuelle et fossile)	Seconde
La biodiversité	Seconde
La régulation de la pression artérielle	Seconde
Arguments en faveur d'une parenté des êtres vivants	Seconde
Les caractéristiques du vivant	Seconde
Les modifications physiologiques au cours de l'effort	Seconde
Système musculo-articulaire et activité physique	Seconde
Activité biologique et formation des sols	Seconde
Unité du vivant	Seconde
Brûler un combustible fossile, c'est utiliser une énergie solaire du passé	Seconde
Conditions de la vie sur Terre et recherche d'exoplanètes pouvant abriter la vie	Seconde
Cycle du carbone et activités humaines	Seconde
De l'énergie solaire à la matière organique (actuelle et fossile)	Seconde
Énergies fossiles et énergies renouvelables	Seconde
L'inégale répartition de l'énergie solaire sur Terre et ses conséquences	Seconde

La classe de terrain pour l'étude des sols	Seconde
Le sol : une ressource durable ?	Seconde
Les caractéristiques d'une planète habitable	Seconde
Pétroles et charbons	Seconde
L'étude des sols	Seconde
Énergie et mouvements des enveloppes fluides	Seconde
Sélection naturelle et dérive génétique	Seconde et terminale S
Le muscle	Lycée
Brassage génétique et diversité du vivant	Terminale S
Domestication et amélioration des plantes	Terminale S
Exploitations des données d'une classe de terrain en sciences de la vie	Terminale S
Être humain et chimpanzé	Terminale S
La fleur des Angiospermes	Terminale S
La spécificité des réactions immunitaires adaptatives	Terminale S
La vie fixée des Angiospermes	Terminale S
Le phénotype immunitaire aux différentes échelles	Terminale S
Le réflexe myotatique	Terminale S
Les interventions de l'être humain sur la biodiversité végétale	Terminale S
Les mécanismes de diversification du vivant à l'échelle des populations	Terminale S
Les surfaces d'échanges chez les Angiospermes	Terminale S
Système nerveux et mouvement	Terminale S
Exploitations des données d'une classe de terrain en sciences de la Terre	Terminale S
Formation et disparition des reliefs	Terminale S
Isostasie et dynamique lithosphérique	Terminale S
L'épaississement crustal	Terminale S

L'histoire d'un granite	Terminale S
La Terre, système thermique	Terminale S
Les roches : marqueurs géologiques de l'histoire d'un continent	Terminale S
Les roches : marqueurs géologiques de l'histoire d'une collision	Terminale S
Métamorphisme et magmatisme dans les zones de subduction	Terminale S
Géothermie et géodynamique	Terminale S
Histoire évolutive des Homininés	Terminale S
L'histoire d'une chaîne de montagnes	Terminale S
De l'affleurement à la lame mince, ce que nous apprennent les roches sédimentaires	Terminale S et terminale S spécialité
Mitochondries et chloroplastes	Terminale S spécialité
Glucides et glycémie	Terminale S spécialité
La régulation de la glycémie	Terminale S spécialité
Le métabolisme des cellules autotrophes	Terminale S spécialité
Origines naturelles et anthropiques de l'effet de serre et ses conséquences à l'échelle de la planète	Terminale S spécialité
Respiration et fermentation	Terminale S spécialité
Un exemple de cellule hétérotrophe : la levure	Terminale S spécialité
Métabolismes cellulaires	Terminale S spécialité
Quelques propriétés des enzymes	Terminale S spécialité
Interaction entre la vie et l'atmosphère depuis l'Archéen	Terminale S spécialité
Arguments des changements climatiques au cours du Quaternaire	Terminale S spécialité
Arguments des changements climatiques aux grandes échelles de temps	Terminale S spécialité
Les mécanismes des changements climatiques à différentes échelles de temps	Terminale S spécialité
Origines naturelles et anthropiques de l'effet de serre et ses conséquences à l'échelle de la planète	Terminale S spécialité

# LISTE DES OUVRAGES ET DOCUMENTS DISPONIBLES POUR LA SESSION 2019

## BIOLOGIE

### OUVRAGES GENERAUX

- MORERE, PUJOL : Dictionnaire raisonné de Biologie, 2003 (Frison Roche)
- BERTHET : Dictionnaire de biologie, 2006 (De Boeck)
- INDGE : Biologie de A à Z, 2004 (Dunod)
- RAVEN ET al : Biologie. 2007 (De Boeck)
- CAMPBELL : Biologie. (Pearson éducation) 2004
- PELMONT : Glossaire de biochimie environnementale. 2008 (EDP Sciences)
- ROMARIC FORET : Dico de bio (De Boeck)

### GENETIQUE – EVOLUTION

- ALLANO et CLAMENS : Évolution, des faits aux mécanismes. 2000 (Ellipses)
- + nouvelle édition : Faits et mécanismes de l'évolution biologique. 2010 (Ellipse)
- BERNARD et coll. : Génétique, les premières bases. Collection "Synapses" 1992 (Hachette)
- BRONDEX : Évolution, synthèse des faits et théories. 1999 (Dunod)
- LUCHETTA et al : Évolution moléculaire, 2005 (Dunod)
- DUPRET : L'état pluricellulaire. 2003 (Ellipse)
- GOUYON et ARNOULD Les avatars du gène, 2005 (Belin)
- GRIFFITHS et al. : Introduction à l'analyse génétique. 1997, 2006 (De Boeck)
- GRIFFITHS et al. : Analyse génétique moderne. 2001(De Boeck)
- HARTL, Génétique 3ème éd. 2003(Dunod)
- HOUDEBINE : Transgénése animale et clonage. 2001 (Dunod)
- HARRY : Génétique moléculaire et évolutive. 2008 (Maloine)
- LE GUYADER : L'évolution, 2002 (Belin)
- LECOINTRE et Le GUYADER : Classification phylogénétique du vivant. 2003 (Belin)
- LEWIN : Gènes VI. 1998 (De Boeck)
- MAUREL : La naissance de la vie.1997 (Diderot)
- MAYR : Population, espèces et évolution.1974 (Hermann)
- PRAT, RAYNAL ROQUES, ROGUENANS : Peut-on classer le vivant ? Linné et la systématique aujourd'hui. 2008 (Belin)
- PLOMIN : Des gènes au comportement. 1998 (De Boeck)
- POULIZAC : La variabilité génétique, 1999 (Ellipses)
- LAURIN : Systématique, paléontologie et biologie évolutive moderne. L'exemple de la sortie des eaux chez les Vertébrés 2008 (Ellipse)
- RICHARD, NATTIER, RICHARD et SOUBAYA : Atlas de phylogénie 2014 (Dunod)
- RIDLEY : Évolution biologique.1997 (De Boeck)
- RIDLEY : Évolution biologique.2003 (De Boeck)
- ROSSIGNOL et al. : Génétique, gènes et génomes. 2000 (Dunod)

- SERRE et coll. : diagnostics génétiques. 2002 (Dunod)
- SMITH et SZATHMARY : Les origines de la vie. 2000 (Dunod)
- WATSON et al. : L'ADN recombinant. 1994 (De Boeck)
- PRIMROSE : Génie génétique. 2004. (De Boeck)
- PANTHIER et Al : Les organismes modèles, Génétique de la souris, 2003 (Belin sup).
- THURIAUX : Les organismes modèles, La levure, 2004 (Belin sup). Les frontières floues (PLS hors-série)
- MILLS : La théorie de l'évolution...et pourquoi ça marche (ou pas). 2005 (Dunod)
- LECOINTRE : Guide critique de l'évolution, 2009 (Belin).
- VINCK : Sciences et société, 2007 (Armand Colin).
- CHALMERS : Qu'est-ce que la science ? 1982 (Livre de poche).
- THOMAS – LEFEVRE – RAYMOND : Biologie évolutive. 2010 (De Boeck).
- DE WEVER et al. : Paléobiosphère, regards croisés des sciences de la vie et de la Terre. 2010. Vuibert.
- CANGUILHEM : La connaissance de la vie, 2009 (VRIN).
- GONZALES et al. : Épistémologie et histoire des sciences, 2010 (Vuibert, CNED).
- ZIMMER : Introduction à l'évolution (ce merveilleux bricolage)

### **BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE BIOCHIMIE MICROBIOLOGIE**

- ALBERTS et al : L'essentiel de la biologie cellulaire. 2ème édition, 2005 (Médecine sciences, Flammarion)
- ALBERTS et al. : Biologie moléculaire de la cellule.1995 (Flammarion)
- AUGERE : Les enzymes, biocatalyseurs protéiques, 2001 (Ellipses)
- BERNARD : Bioénergétique cellulaire, 2002 (Ellipses)
- BOITARD : Bioénergétique. Collection "Synapses". 1991 (Hachette)
- BOREL et al. : Biochimie dynamique. 1997 (De Boeck)
- BRANDEN et TOOZE : Introduction à la structure des protéines. 1996 (De Boeck)
- BYRNE et SCHULTZ : Transport membranaire et bioélectricité. 1997 (De Boeck)
- CALLEN : Biologie cellulaire : des molécules aux organismes. 2006(Dunod)
- CLOS, COUMANS et MULLER : Biologie cellulaire et moléculaire 1. 2003 (Ellipse)
- COOPER. La cellule, une approche moléculaire. 1999 (De Boeck)
- CORNEC : La cellule eucaryote 2014 (De Boeck)
- DESAGHER : Métabolisme : approche physicochimique 1998 (Ellipses)
- GARRETT et GRISHAM : Biochimie. 2000 (De Boeck)
- HENNEN : Biochimie 1er cycle. 4ème édition. 2006 (Dunod)
- HORTON et al. : Principes de biochimie. 1994 (De Boeck)
- KARP : Biologie cellulaire et moléculaire. 1998, 2ème édition 2004 (De Boeck)
- LECLERC et al. : Microbiologie générale.1988 (Doin)
- LODISH et al. : Biologie moléculaire de la cellule.1997, 3ème édition 2005 (De Boeck)
- MOUSSARD : Biochimie structurale et métabolique. 1999 (De Boeck)
- PELMONT : Enzymes.1993 (Pug)
- PERRY, STALEY, LORY : Microbiologie. 2004 (Dunod)

- PETIT, MAFTAH, JULIEN : Biologie cellulaire. 2002 (Dunod)
- POL : Travaux pratiques de biologie des levures 1996 (Ellipses)
- PRESCOTT : Microbiologie.1995, 2ème édition française 2003 (De Boeck)
- ROBERT et VIAN : Éléments de Biologie cellulaire.1998 (Doin)
- ROLAND, SZÖLLÖSI et CALLEN : Atlas de biologie cellulaire. 5ème édition 2005 (Dunod)
- SHECHTER : Biochimie et biophysique des membranes : aspects structuraux et fonctionnels. 2ème édition 2001 (Dunod)
- SINGLETON : Bactériologie. 4ème édition 1999 (Dunod)
- SMITH : Les biomolécules (Protéines, Glucides, Lipides, A. nucléiques).1996 (Masson)
- TAGU, Techniques de Bio mol. 2ème édition 2005, INRA
- TERZIAN : Les virus. 1998 (Diderot)
- VOET et VOET : Biochimie. 1998, 2ème édition 2005 (De Boeck)
- WEIL : Biochimie générale. 9ème édition 2001 (Dunod)
- LANDRY et GIES : Pharmacologie : Des cibles vers l'indication thérapeutique. 2006, (Dunod)
- WEINMAN et MEHUL, Toute la biochimie, 2004 (Dunod)
- BASSAGLIA : Biologie cellulaire. 2ème édition 2004 (Maloine)
- MOUSSARD : Biochimie structurale et métabolique. 3ème édition 2006 (De Boeck) MOUSSARD : Biologie moléculaire. Biochimie des communications cellulaires. 2005 (De Boeck)
- CACAN : Régulation métabolique, gènes, enzymes, hormones et nutriments. 2008 (Ellipse)

#### **REPRODUCTION EMBRYOLOGIE – DEVELOPPEMENT**

- BEAUMONT HOURDRY : Développement, 1994 (Dunod)
- CASSIER et al. : La reproduction des Invertébrés. 1997 (Masson)
- DARRIBERE, Introduction à la biologie du développement, 2004 (Belin sup)
- DARRIBERE, Le développement d'un Mammifère : la souris, 2003 (Belin sup)
- De VOS VAN GANSEN : Atlas d'embryologie des Vertébrés. 1980 (Masson)
- FRANQUINET et FOUCRIER : Atlas d'embryologie descriptive. 1998, 2ème édition 2003 (Dunod)
- GILBERT : Biologie du développement. 1996, 2ème édition 2004 (De Boeck)
- HOURDRY : Biologie du développement.1998 (Ellipses)
- LARSEN : Embryologie humaine. 1996, 2ème édition 2003 (De Boeck)
- LE MOIGNE, FOUCRIER : Biologie et développement. (6ème édition, 2004) (Dunod)
- MARTAL : l'Embryon, chez l'Homme et l'Animal, 2002 (INRA éditions)
- SALGUEIRO, REYSS : Biologie de la reproduction sexuée, 2002 (Belin Sup)
- SLACK : Biologie du développement. 2004 (De Boeck)
- THIBAUT – LEVASSEUR : Reproduction chez les Mammifères et chez l'Homme, (INRA Ellipse, 2ème édition 2001)
- WOLPERT : Biologie du développement. 2004 (Dunod)

#### **ÉCOLOGIE**

- BARBAULT : Écologie générale : Structure et fonctionnement de la biosphère. 5ème édition 2000 (Masson)
- BECKER, PICARD, TIMBAL : La forêt. (Collection verte) 1981 (Masson)

- BIROT : Les formations végétales du globe. 1965 (Sedes)
- BOUGIS : Écologie du plancton marin. 1974 (Masson) Tome I: Phytoplancton.
- BOUGIS : Écologie du plancton marin. 1974 (Masson) Tome II : Zooplancton.
- BOURNERIAS, POMEROL et TURQUIER : La Bretagne du Mont Saint Michel à la Pointe du Raz.1995 (Delachaux et Niestlé)
- BOURNERIAS : Guide des groupements végétaux de la région parisienne. 2001 (Belin)
- DAJOZ : La biodiversité, l'avenir de la planète et de l'Homme. 2008 (Ellipse)
- COME : Les végétaux et le froid. 1992 (Hermann)
- DAJOZ : Précis d'écologie. 8ème édition 2006 (Dunod)
- DUHOUX, NICOLE : Atlas de biologie végétale, associations et interactions chez les plantes, 2004 (Dunod).
- DUVIGNEAUD : La synthèse écologique. 1974 (Doin)
- ECOLOGISTES de l'Euzière (LES), La nature méditerranéenne en France : Les milieux, la flore, la faune. 1997 (Delachaux & Niestlé)
- ENCYCLOPEDIA UNIVERSALIS : Dictionnaire de l'écologie. 1999 (Albin Michel)
- FRONTIER PICHOD VIALE : Écosystèmes : structure, fonctionnement, évolution.3ème édition 2004 (Dunod)
- FRONTIER, DAVOULT, GENTILHOMME, LAGADEUC : Statistiques pour les sciences de la vie et de l'environnement, cours et exercices corrigés, 2001 (Dunod)
- GROSCLAUDE : l'eau, 1999 (INRA Éditions) Tome 1 : milieu naturel et maîtrise
- GROSCLAUDE : l'eau, 1999 (INRA Éditions) Tome 2: usages et polluants
- HENRY : Biologie des populations animales et végétales, 2001 (Dunod)
- LACOSTE SALANON : Éléments de biogéographie et d'écologie. 2ème édition 1999 (Nathan)
- LEMEE : Précis d'écologie végétale. 1978 (Masson)
- LEVEQUE : Écologie : de l'écosystème à la biosphère, 2001 (Dunod)
- LEVEQUE, MOUNOLOU : Biodiversité : dynamique biologique et conservation, 2001 (Dunod)
- MANNEVILLE (coord.) : Le monde des tourbières et des marais, France, Suisse, Belgique et Luxembourg. 1999 (Delachaux et Niestlé)
- MATTHEY W., DELLA SANTA E., WANNENMACHER C. Manuel pratique d'Écologie. 1984 (Payot)
- OZENDA : Les végétaux dans la biosphère. 1982 (Doin)
- RAMADE : Éléments d'écologie : écologie appliquée. 6ème édition 2005 (Dunod).
- COURTECUISSSE et DUHEM : Guide des champignons de France et d'Europe. 2000 (Delachaux et Niestlé)
- GIRARD & al : Sols et environnements. 2005 (Dunod)
- FAURIE & al : Écologie, approches scientifiques et pratiques. 5ème édition 2002 (Tec et Doc) FAURIE & al : Écologie, approches scientifiques et pratiques. 6ème édition 2012 (Tec et Doc)
- SERRE : Génétique des populations, 2006 (Dunod)
- RICKLEFS et MILLER : Écologie. 2005 (De Boeck)
- JACQUES : Écologie du plancton. 2006 (Lavoisier)
- BLANCHARD : Guide des milieux naturels : La Réunion Maurice Rodrigues. 2000 (Ulmer)

## PHYSIOLOGIE GENERALE ET HUMAINE

- BEAUMONT, CASSIER et TRUCHOT: Biologie et physiologie animales, 2ème éd. 2004 (Dunod)
- BEAUMONT, TRUCHOT et DU PASQUIER : Respiration, circulation, système immunitaire, 1995 (Dunod)
- CALVINO : introduction à la physiologie, Cybernétique et régulation, 2003 (Belin Sup)
- ECKERT et al.: Physiologie animale. Traduction de la 4ème édition 1999 (De Boeck)
- GANONG : Physiologie médicale. 2ème édition 2005 (De Boeck)
- GUENARD : Physiologie humaine.1990 (Pradel Edisem)
- JOHNSON, EVERITT : Reproduction, 2002 (De Boeck Université).
- LASCOMBES : Manuel de T.P. de physiologie animale et végétale. 1968 (Hachette)
- MARIEB : Anatomie et Physiologie Humaines. 6ème édition 2010 (Pearson éducation)
- RICHARD et al. : Physiologie des animaux (Nathan) Tome 1: Physiologie cellulaire et fonctions de nutrition. 1997
- RICHARD et al. : Physiologie des animaux (Nathan) Tome 2 : construction de l'organisme, homéostasie et fonctions de relation.1998
- RIEUTORT : Physiologie animale. 2ème édition1998 (Masson) Tome 1 : Les cellules dans l'organisme
- RIEUTORT : Abrégé de physiologie animale. 2ème édition 1999 (Masson) Tome 2 : Les grandes fonctions
- SCHMIDT NIELSEN : Physiologie animale: adaptation et milieux de vie.1998 (Dunod)
- SHERWOOD : Physiologie humaine. 2ème édition 2006 (De Boeck)
- TORTORA et GRABOWSKI : Principes d'anatomie et physiologie. 4ème édition 2007 (De Boeck)
- VANDER et al. : Physiologie humaine. 2ème édition 1989 (Mac-Graw Hill)
- WILMORE et COSTILL : Physiologie du sport et de l'exercice, adaptations physiologiques à l'exercice physique. 3ème édition 2006 (De Boeck)
- SCHMIDT : Physiologie, 2ème édition 1999 (De Boeck)
- GILLES : Physiologie animale, 2006 (De Boeck)
- CADET : Invention de la physiologie, 2008 (PLS)
- SILVERTHORN : Physiologie humaine, une approche intégrée. 2007 (Pearson éducation)

## NEUROPHYSIOLOGIE

- BOISACQ SCHEPENS et CROMMELINCK : Neurosciences 4ème édition 2004 (Dunod)
- CHURCHLAND : Le cerveau. 1999 (De Boeck)
- FIX : Neuroanatomie. 3ème édition 2006 (De Boeck)
- GODAUX : Les neurones, les synapses et les fibres musculaires .1994 (Masson)
- GREGORY : L'œil et le cerveau. 2000 (De Boeck)
- PURVES et al. : Neurosciences.3ème édition 2005 (De Boeck)
- REVEST et LONGSTAFF : Neurobiologie moléculaire. 2000 (Dunod)
- RICHARD ORSAL : Neurophysiologie Tome I : Physiologie cellulaire et systèmes sensoriels. 1994(Nathan)
- RICHARD ORSAL : Neurophysiologie 2000 Tome 2 : Motricité et grandes Fonctions du système nerveux central. (Nathan)

- SALOMON : Cerveau, drogues et dépendances 2010 (Belin PLS)
- TRITSCH, CHESNOY MARCHAIS et FELTZ : Physiologie du neurone. 1999 (Doin)

### **ENDOCRINOLOGIE**

- BROOK et MARSHALL : Endocrinologie. 1998 (De Boeck)
- DUPOUY : Hormones et grandes fonctions.1993 (Ellipses) Tome 1
- DUPOUY : Hormones et grandes fonctions.1993 (Ellipses) Tome 2
- GIROD : Introduction à l'étude des glandes endocrines.1980 (Simep)
- IDELMAN et VERDETTI : Endocrinologie et communication cellulaire. 2003 (EDP Sciences)

### **IMMUNOLOGIE**

- GABERT : Le système immunitaire. 2005 (Focus, CRDP Grenoble)
- GOLDSBY, KINDT, OSBORNE : Immunologie, le cours de Janis KUBY. 2003 (Dunod)
- ESPINOSA et CHILLET Immunologie. 2006 (Ellipse)
- JANEWAY et TRAVERS : Immunobiologie. 1997 (De Boeck)
- REVILLARD et ASSIM : Immunologie.3ème édition, 1998 (De Boeck)
- ROITT et al. : Immunologie. 4ème édition 1997 (De Boeck)

### **HISTOLOGIE ANIMALE**

- CROSS MERCER : Ultrastructure cellulaire et tissulaire. 1995 (De Boeck)
- FREEMAN : An advanced atlas of histology.1976 (H.E.B.)
- POIRIER et al. Histologie moléculaire, Texte et atlas, 1999 (Masson)
- SECCHI LECAQUE : Atlas d'histologie. 1981 (Maloine)
- STEVENS et LOWE : Histologie humaine. 1997 (De Boeck)
- WHEATER et al. : Histologie fonctionnelle. 1982 (Medsis)
- WHEATER et al. : Histologie fonctionnelle, 2004 (De Boeck)
- YOUNG LOWE STEVES HEATH : Atlas d'histologie fonctionnelle de Wheater, 2ème édition. 2008 (De Boeck)

### **ZOOLOGIE**

- BEAUMONT CASSIER : Biologie animale Des Protozoaires aux Métazoaires épithélioneuriens. Tome 1 –2001 (Dunod)
- BEAUMONT CASSIER : Biologie animale Des Protozoaires aux Métazoaires épithélioneuriens. Tome 2 2000 (Dunod)
- BEAUMONT CASSIER : Biologie animale : les cordés, anatomie comparée des Vertébrés. 8ème édition 2000 (Dunod)
- CASSIER et al. : Le parasitisme.1998 (Masson)
- CHAPRON : Principes de zoologie, Dunod (1999)
- DARRIBERE : Biologie du développement. Le modèle Amphibien 1997(Diderot)
- FREEMAN : Atlas of invertebrate structure. 1979 (H.E.B.)
- HEUSER et DUPUY : Atlas de Biologie animale (Dunod) Tome 1 les grands plans d'organisation. 1998

- HEUSER et DUPUY : Atlas de Biologie animale (Dunod) Tome 2 les grandes fonctions. 2000
- HOURDRY CASSIER : Métamorphoses animales, transitions écologiques. 1995 (Hermann)
- MILLER & HARLEY. Zoologie (De Boeck, 2015)
- PICAUD BAEHR MAISSIAT : Biologie animale (Dunod) Invertébrés. 1998
- PICAUD BAEHR MAISSIAT : Biologie animale (Dunod) Vertébrés. 2000
- RIDET PLATEL : Des Protozoaires aux Échinodermes. 1996 (Ellipses)
- RIDET PLATEL : Zoologie des Cordés. 1997 (Ellipses) RENOUS : Locomotion. 1994 (Dunod)
- TURQUIER : L'organisme dans son milieu Tome 1 : Les fonctions de nutrition. 1990 (Doin)
- TURQUIER : L'organisme dans son milieu Tome 2 : L'organisme en équilibre avec son milieu 1994 (Doin)
- WEHNER et GEHRING : Biologie et physiologie animales, Bases moléculaires, cellulaires, anatomiques et fonctionnelles Orientations comparée et évolutive. 1999 (De Boeck)

### **ÉTHOLOGIE**

- ARON et PASSERA : Les sociétés animales. 2000 (De Boeck)
- BROSSUT : Les phéromones. 1996 (Belin)
- DANCHIN, GIRALDEAU, CEZILLY : Écologie comportementale, 2005 (Dunod)
- CAMPAN, SCAPINI : Éthologie, approche systémique du comportement. 2002 (De Boeck)
- TANZARELLA S. : Perception et communication chez les animaux

### **FAUNES ET ENCYCLOPÉDIES**

- CHAUVIN G. : Les animaux des jardins. 1982 (Ouest France)
- CHAUVIN G. : La vie dans les ruisseaux. 1982 (Ouest France)
- DUNCOMBE : Les oiseaux du bord de mer. 1978 (Ouest France)
- KOWALSKI : Les oiseaux des marais. 1978 (Ouest France)

### **BOTANIQUE**

- BOWES. Atlas en couleur. Structure des plantes. 1998 (INRA)
- C. KLEIMAN : La reproduction des Angiospermes. 2002 (Belin sup)
- CAMEFORT : Morphologie des végétaux vasculaires, cytologie, anatomie, adaptations. 1996 (Doin)
- CAMEFORT BOUE : Reproduction et biologie des végétaux supérieurs, Bryophytes, ptéridophytes, Spermaphytes. 1979 (Doin)
- De REVIERS : Biologie, Physiologie des Algues Tomes 1 et 2. 2003 (Belin sup) Dossier Pour La Science : De la graine à la plante. Janvier 2001 (PLS)
- ENCYCLOPEDIA UNIVERSALIS : Dictionnaire de la botanique. 1999 (Albin Michel)
- G. DUCREUX : Introduction à la botanique. 2003 (Belin sup)
- GUIGNARD : Botanique. 11ème édition 1998 (Masson)
- HOPKINS : Physiologie végétale 2003 (De Boeck)
- JUDD et coll. : Botanique systématique. Une perspective phylogénétique. 2002 (De Boeck)
- LUTTGE – KLUGE – BAUER : Botanique. 1997 (Tec et Doc Lavoisier)

- MEYER, REEB, BOSDEVEIX : Botanique, biologie et physiologie végétale, 2007 (Maloine).
- NULTSCH : Botanique générale. 1998 (De Boeck)
- MAROUF et REYNAUD : La botanique de A à Z. 2007 (Dunod)
- PRAT : Expérimentation en physiologie végétale. 1993 (Hermann)
- RAVEN, EVERT et EICHHORN : Biologie végétale. 2ème édition 2007 (De Boeck)
- ROBERT – ROLAND : Biologie végétale Tome 1 : Organisation cellulaire. 1998 (Doin)
- ROBERT – CATESSON : Biologie végétale Tome 2 : Organisation végétative. 2000 (Doin)
- ROBERT BAJON DUMAS : Biologie végétale Tome 3 : La Reproduction. 1998 (Doin)
- ROLAND VIAN : Atlas de biologie végétale Organisation des plantes sans fleurs. 6ème édition. 2004 (Dunod)
- ROLAND ROLAND: Atlas de biologie végétale
- Organisation des plantes à fleurs. 8ème édition. 2001 (Dunod)
- SELOSSE : La symbiose 2001 (Vuibert)
- SPERANZA, CALZONI Atlas de la structure des plantes, 2005 (Belin)
- TCHERKEZ : Les fleurs : Évolution de l'architecture florale des angiospermes, 2002 (Dunod)
- VALLADE : Structure et développement de la plante : Morphogenèse et biologie de la reproduction des Angiospermes. 2001 (Dunod)
- LABERCHE : Biologie végétale. 2ème édition 2004 (Dunod) RAYNAL ROQUES : La botanique redécouverte. 1994 (Belin)
- BOURNERIAS & BOCK : Le génie des végétaux : des conquérants fragiles. 2006 (Belin) BOULLARD : Guerre et paix dans le règne végétal. 1990 (Ellipse)
- FORTIN, PLENCHETTE et PICHE : Les mycorhizes, la nouvelle révolution verte. 2008 (Quae)

### **PHYSIOLOGIE VEGETALE**

- ALAIS C., LINDEN G. MICLO, L. : Abrégé de Biochimie alimentaire, 5è édition, 2004 (Dunod)
- COUPE et TOURAINÉ : Physiologie végétale, 2016 (Ellipses)
- HAÏCOUR et coll. (2003) Biotechnologies végétales : techniques de laboratoire, (Tec et Doc)
- HARTMANN, JOSEPH et MILLET : Biologie et physiologie de la plante : âge chronologique, âge physiologique et activités rythmiques. 1998 (Nathan)
- HELLER, ESNAULT, LANCE. Abrégé de physiologie végétale (Dunod) Tome 1 : Nutrition. 6ème édition 1998
- HELLER, ESNAULT, LANCE. Abrégé de physiologie végétale (Dunod) Tome 2 : Développement. 6ème édition 2000
- MOROT GAUDRY : Assimilation de l'azote chez les plantes : Aspects physiologique, biochimique et moléculaire. 1997 (I.N.R.A.)
- MOROT-GAUDRY, PRAT, BOHN-COURSEAU, GEVAUDAN, JULLIEN : Biologie végétale : Croissance et développement, 2018 (Dunod)
- MOROT-GAUDRY, MOREAU, PRAT, MAUREL, SENTENAC : Biologie végétale : Nutrition et métabolisme, 2018 (Dunod)
- TAIZ and ZEIGER : Plant Physiology. 2ème édition 1998 (Sinauer)
- MAZLIAK. Physiologie végétale I : nutrition et métabolisme. 1995 (Hermann)
- MAZLIAK. Physiologie végétale II : Croissance et développement. 1998 (Hermann)
- COUPÉ, TOURAINÉ. Physiologie végétale. 2016 (Ellipses)

## **BIOLOGIE VEGETALE APPLIQUEE AGRICULTURE – AGRONOMIE**

- ASTIER, ALBOUY, MAURY, LECOQ : Principes de virologie végétale : génomes, pouvoir pathogène, écologie des Virus, 2001 (INRA Éditions)
- De VIENNE : Les marqueurs moléculaires en génétique et biotechnologies végétales, 1998 (INRA éditions)
- SOLTNER : Les bases de la production végétale. (S.T.A.) (Tome 1) 20ème édition 1994 Le Sol
- SOLTNER : Les bases de la production végétale. (S.T.A.) (Tome 2) 7ème édition 1995 Le Climat : météorologie, pédologie, bioclimatologie.
- SOLTNER : Les grandes productions végétales. 17ème édition 1990 (S.T.A.)
- PESSON : Pollinisation et productions végétales. 1984 (I.N.R.A.)
- TOURTE : Génie génétique et biotechnologies : Concepts, méthodes et applications agronomiques. 2ème édition 2002 (Dunod)
- TOURTE : Les OGM, la transgénèse chez les plantes, 2001 (Dunod)

## **FLORES**

- COSTE : Flore de France (Tomes I, II, III). (Blanchard)
- FAVARGER ROBERT : Flore et végétation des Alpes – Tome 1 : étage alpin.1962 (Delachaux et Niestlé)
- FAVARGER ROBERT : Flore et végétation des Alpes – Tome 2 : étage subalpin.1966 (Delachaux et Niestlé)
- FOURNIER : Les 4 flores de France. 1961 (Lechevalier)
- BONNIER : La flore complète portative de France, Suisse et de Belgique 1986 (Belin)

## **ÉPISTÉMOLOGIE**

- GERMANN : Apports de l'épistémologie à l'enseignement des sciences, 2016 (Éditions matériologiques)

## **GEOLOGIE**

### **OUVRAGES GENERAUX**

- ALLEGRE (1983) : L'écume de la Terre. Fayard
- ALLEGRE (1985) : De la pierre à l'étoile. Fayard APBG (1997) : La Terre. A.P.B.G.
- BOTTINELLI et al. (1993) : La Terre et l'Univers. Hachette, coll. Synapses
- BRAHIC et al. (2006) : Sciences de la Terre et de l'Univers. Vuibert
- CARON et al. (2003) : Comprendre et enseigner la planète Terre. Ophrys
- DERCOURT, PAQUET, THOMAS & LANGLOIS (2006) : Géologie : Objets, modèles et méthodes. 12ème édition. Dunod
- De Wever (2007) : La Terre interne, roches et matériaux en conditions extrêmes.
- Vuibert DEWAELE & SANLOUP (2005) : L'intérieur de la Terre et des planètes. Belin.
- ENCRENAZ (2005) : Système Solaire, systèmes stellaires. Dunod
- FOUCAULT & RAOULT (2005) : Dictionnaire de géologie. 6ème édition. Dunod
- JAUJARD (2015) : Géologie. Géodynamique, pétrologie, études de terrain

- POMEROL, LAGABRIELLE & RENARD (2011) : Éléments de géologie. 13ème édition Dunod
- ROBERT & BOUSQUET (2013): Géosciences. Belin
- SOTIN & GRASSET & TOBI (2009) : Planétologie, géologie des planètes et des satellites. Dunod.
- TROMPETTE (2004) : La Terre, une planète singulière. Belin

### **GÉODYNAMIQUE – TECTONIQUE DES PLAQUES**

- VRIELYNCK et BOUYSSÉ (2003) : Le visage changeant de la Terre : L'éclatement de la Pangée et la mobilité des continents au cours des derniers 250 millions d'années.
- CCGM / UNESCO. LAGABRIELLE (2005) : Le visage sous-marin de la Terre : Éléments de géodynamique océanique. CCGM / CNRS.
- AGARD & LEMOINE (2003) : Visage des Alpes : structure et évolution géodynamique. C.C.G.M.
- AMAUDRIC DU CHAFFAUT (1999) : Tectonique des plaques. Focus CRDP Grenoble
- BOILLOT (1984) : Les marges continentales actuelles et fossiles autour de la France. Masson
- BOILLOT & COULON (1998) : La déchirure continentale et l'ouverture océanique : géologie des marges passives. Gordon & Breach
- JOLIVET & NATAF (1998) : Géodynamique. Dunod
- LALLEMAND (1999) : La subduction océanique. Gordon & Breach
- LALLEMAND, HUCHON, JOLIVET & PROUTEAU (2005) : Convergence lithosphérique. Vuibert
- LEMOINE, de GRACIANSKY & TRICART (2000) : De l'océan à la chaîne de montagnes : tectonique des plaques dans les Alpes. Gordon & Breach
- JOLIVET ET AL (2008) : Géodynamique méditerranéenne. Vuibert
- NICOLAS (1990) : Les montagnes sous la mer. B.R.G.M. VILA (2000) : Dictionnaire de la tectonique des plaques et de la géodynamique. Gordon & Breach
- WESTPHAL, WHITECHURCH & MUNSHY (2002): La tectonique des plaques. Gordon & Breach
- LEFEBVRE, SCHNEIDER (2002) : Les risques naturels majeurs. Gordon & Breach
- GOHAU (2010) : Histoire de la tectonique. Vuibert

### **GÉOPHYSIQUE – GÉOLOGIE STRUCTURALE**

- CAZENAVE & FEIGL (1994) : Formes et mouvements de la Terre : satellites et géodésie. Belin
- CAZENAVE & MASSONNET (2004) : La Terre vue de l'espace. Belin
- DEBELMAS & MASCLE (1997) : Les grandes structures géologiques. (2008) 5ème édition. Masson
- DUBOIS & DIAMENT (1997) : Géophysique. Masson
- JOLIVET (1995) : La déformation des continents. Hermann
- LAMBERT (1997) : Les tremblements de terre en France. B.R.G.M.
- LARROQUE & VIRIEUX (2001) : Physique de la Terre solide, observations et théories. Gordon & Breach
- LLIBOUTRY : Géophysique et géologie. 1998 (Masson)
- MATTAUER (2004) : Ce que disent les pierres. Belin
- PHILIP, BOUSQUET et MASSON (2007) : Séismes et risque sismique, approche sismotectonique (Dunod)
- MERCIER & VERGELY (1999) : Tectonique. 2ème édition. Dunod

- MONTAGNER (1997) : Sismologie, la musique de la Terre. Hachette supérieur
- SCHNEIDER (2009) : Les traumatismes de la Terre ; géologie des phénomènes naturels extrêmes ; Vuibert.
- POIRIER (1996) : Les profondeurs de la Terre. 2ème édition. Masson
- SOREL & VERGELY (2010) : Initiation aux cartes et coupes géologiques. Dunod

### **GÉOCHIMIE MINÉRALOGIE PÉTROLOGIE**

- ALBAREDE (2001) : La géochimie. Gordon & Breach
- APBG (1993) : Pleins feux sur les Volcans. A.P.B.G.
- BARDINTZEFF (2016) : Volcanologie. 5ème édition Dunod
- BARDINTZEFF (2011) : Volcanologie. 4ème édition Dunod
- BONIN (2004) : Magmatisme et roches magmatiques. Dunod
- BONIN, DUBOIS & GOHAU (1997) : Le métamorphisme et la formation des granites : évolution des idées et concepts actuels. Nathan
- BOURDIER (1994) : Le volcanisme. B.R.G.M.
- De GOER et al. (2002) : Volcanisme et volcans d’Auvergne. Parc des volcans d’Auvergne
- JUTEAU & MAURY (2008) : La croûte océanique : pétrologie et dynamique endogènes. Vuibert
- KORNPROBST (1996) : Roches métamorphiques et leur signification géodynamique : précis de pétrologie. 2ème édition. Masson
- NICOLLET (2010) : Métamorphisme et géodynamique. Dunod
- JAMBON & THOMAS (2009) : Géochimie, géodynamique et cycles. Dunod.
- NEDELEC & BOUCHEZ (2011) : Pétrologie des granites, structure – Cadre géologique. Vuibert SGF
- ALLEGRE (2005) : Géologie isotopique. (Belin)
- DUBOIS (2007) : Volcans actifs français et risques volcaniques (Martinique, Guadeloupe, Réunion, Pacifique). Dunod
- HAGEMANN et TREUIL (1998) : Introduction à la géochimie et ses applications, concepts et méthodes, zonation chimique de la planète. UPMC, CEA
- HAGEMANN et TREUIL (1998) : Introduction à la géochimie et ses applications, transfert des éléments, évolution géochimique des domaines exogènes. UPMC, CEA
- CORDIER & LEROUX (2008) : Ce que disent les minéraux. Belin PLS.
- BEAUX, FOGELGESAN, AGAR et BOUTIN (2011) : ATLAS de GEOLOGIE PETROLOGIE. Dunod
- PROVOST et LANGLOIS (2011) : Géologie Roches et Géochimie. Dunod
- ROY BARMAN et JEANDEL (2011) : Géochimie marine. Vuibert

### **SÉDIMENTOLOGIE ENVIRONNEMENTS SÉDIMENTAIRES**

- BLANC (1982) : Sédimentation des marges continentales. Masson
- CAMPY & MACAIRE (2003) : Géologie de la surface : érosion, transferts et stockage dans les environnements continentaux. 2ème édition. Dunod
- CHAMLEY (2000) : Bases de sédimentologie. (2011) 3ème édition Dunod
- COJAN & RENARD (2006) : Sédimentologie. 2ème édition Dunod
- BAUDIN et al (2007) Géologie de la matière organique. Vuibert

- ROUCHY & BLANC VALLERON (2006) : Les évaporites : matériaux singuliers, milieux extrêmes. Vuibert
- MERLE (2006): Océan et climat. IRD

### **STRATIGRAPHIE PALÉONTOLOGIE – CHRONOLOGIE**

- BERNARD et al. (1995) : Le temps en géologie. Hachette, coll. Synapses
- BIGNOT (2001) : Introduction à la micropaléontologie. Gordon & Breach
- DE BONIS (1999) : La famille de l'homme : des lémuriens à Homo sapiens. Belin
- ELMI & BABIN (2006) : Histoire de la Terre. 5ème édition Masson
- FISCHER (2000) : Fossiles de France et des régions limitrophes. Dunod
- GALL : Paléoécologie, paysages et environnements disparus.1998 (Masson)
- GARGAUD, DESPOIS, PARISOT : L'environnement de la Terre primitive. 2001 (Ed. Presses universitaires de Bordeaux).
- LETHIERS (1998) : Évolution de la biosphère et événements géologiques. Gordon & Breach
- MISKOVSKY (2002) : Géologie de la Préhistoire. Géopré MNHN (2000) : Les Âges de la Terre. M.N.H.N.
- POUR LA SCIENCE (1996) : Les fossiles témoins de l'évolution. Belin
- RISER (1999) : Le Quaternaire, géologie et milieux naturels. Dunod
- DE WEVER, LABROUSSE, RAYMOND, SCHAAF (2005) : La mesure du temps dans l'histoire de la Terre. Vuibert
- MASCLE (2008) : Les roches ; mémoire du temps. EDP Sciences.
- STEYER (2009) : La Terre avant les dinosaures. Belin PLS.
- DE WEVER SENUT (2008) : Grands singes/ Homme : quelles origines ? Vuibert.
- GARGAUT ET al... (2009) : Le Soleil, la Terre...la vie ; la quête des origines. Belin PLS.
- MERZERAUD (2009) : Stratigraphie séquentielle, histoire, principes et applications. Vuibert.
- MERLE (2008) : Stratotype Lutétien. BRGM.

### **GÉOMORPHOLOGIE – CLIMATOLOGIE**

- CHAPEL et al. (1996) : Océans et atmosphère. Hachette Éducation
- COQUE (1998) : Géomorphologie. Armand Colin
- FOUCAULT (2009) : Climatologie et paléoclimatologie. Dunod.
- JOUSSEAUME (1993) : Climat d'hier à demain. C.N.R.S.
- MÉLIÈRES et MARÉCHAL (2015) : Climats Passé, présent, futur, Belin
- PETIT (2003) : Qu'est-ce que l'effet de serre ? Ses conséquences sur l'avenir du climat. Vuibert
- ROTARU GAILLARDET STEINBERG TRICHET (2006) : Les climats passés de la Terre. Vuibert
- VAN VLIET LANOE (2005) : La planète de glaces. Histoire et environnements de notre ère glaciaire. Vuibert
- DECONINCK (2005) : Paléoclimats, l'enregistrement des variations climatiques. Belin
- DE WEVER, MONTAGGIONI (2007) : Coraux et récifs, archives du climat. Vuibert

### **GÉOLOGIE APPLIQUÉE – HYDROGÉOLOGIE**

- BODELLE (1980) : L'eau souterraine en France. Masson
- CASTANY (1998) : L'hydrogéologie, principes et méthodes. Dunod

- CHAMLEY (2002) : Environnements géologiques et activités humaines. Vuibert
- GILLI, MANGAN et MUDRY (2004). Hydrogéologie : objets, méthodes, applications. Dunod
- ARNDT & GANINO (2010) : Ressources minérales, nature origine et exploitation. Dunod.
- PERRODON (1985) : Géodynamique pétrolière genèse et répartition des gisements d'hydrocarbures. 2ème édition. Masson

### **GÉOLOGIE DE LA FRANCE – GÉOLOGIE RÉGIONALE**

- BOUSQUET & VIGNARD (1980) : Découverte géologique du Languedoc Méditerranéen. B.R.G.M.
- BRIL (1998) : Découverte géologique du Massif Central du Velay au Quercy. B.R.G.M.
- CABANIS (1987) : Découverte géologique de la Bretagne. B.R.G.M.
- DEBELMAS (1979) : Découverte géologique des Alpes du Nord. B.R.G.M.
- DEBELMAS (1987) : Découverte géologique des Alpes du Sud. B.R.G.M.
- DERCOURT (1998) : Géologie et géodynamique de la France. 2ème édition Dunod
- GUILLE, GOUTIERE & SORNEIN (1995) : Les atolls de Mururoa et Fangataufa I. Géologie, pétrologie et hydrogéologie, édification et évolution des édifices. Masson & CEA
- Michel (2012): Tour de France d'un géologue (Delachaux et Niestlé, BRGM)
- PICARD (1999) : L'archipel néo calédonien : 330 millions d'années pour assembler les pièces d'un puzzle géologique. CDP Nouvelle Calédonie
- PIQUE (1991) : Les massifs anciens de France (2 tomes). C.N.R.S.
- POMEROL (1988) : Découverte géologique de Paris et de l'Île de France. B.R.G.M. Bichet et Campy (2009): Montagne du Jura géologie et paysages. NEO édition

### **GUIDES GEOLOGIQUES REGIONAUX**

- France Géologique, grands itinéraires.
- Volcanisme en France et en Europe limitrophe.
- Alpes de Savoie,
- Alpes du Dauphiné.
- Aquitaine occidentale.
- Aquitaine orientale.
- Ardennes, Luxembourg.
- Bassin de Paris, île de France.
- Bourgogne, Morvan.
- Bretagne. 2ème édition.
- Causses, Cévennes, Aubrac.
- Jura.
- Languedoc méditerranéen, montagne noire.
- Lorraine,
- Champagne.
- Lyonnais, vallée du Rhône.
- Martinique, Guadeloupe, Saint Martin, La Désirade.
- Massif Central.
- Normandie.

- Paris et environs : Les roches, l'eau et les Hommes.
- Poitou, Vendée, Charentes.
- Provence
- Pyrénées occidentales, Béarn, Pays basque
- Pyrénées orientales, Corbières
- Région du nord : Flandres, Artois, Boulonnais, Picardie, Bassin de Mons
- Réunion, Ile Maurice : géologie et aperçu biologique
- Val de Loire : Anjou, Touraine, Orléanais, Berry, 2ème édition
- Vosges, Alsace

### **REVUES**

- Géochronique (1982-2015)
- Géologues (1993-2009)

## LISTE DES CARTES DISPONIBLES POUR LA SESSION 2019

Monde	Échelle des temps géologiques (ICS, IUGS-CCGM ; 2004)
	Carte géologique du monde (1 feuille)
	Carte gravimétrique mondiale
	Carte sismo-tectonique du monde (1 feuille)
	Tectonique des plaques depuis l'espace
	Global groundwater vulnerability to floods and droguets. UNESCO. 1/40 000 000
	Groundwater resources of the World. UNESCO. 1/ 40 000 00
	Carte des environnements du monde pendant les 2 derniers extrêmes climatiques
	L'optimum holocène
Océans	Carte du fond des océans : carte générale du monde
	Océan Atlantique Nord
	Océan Atlantique
	Carte physiographique de l'Océan Indien
	Océan indien
	Océan Pacifique
	Sismo-tectonique océan Indien
Alpes et Pyrénées	Carte tectonique des Alpes
	Carte de la structure métamorphique des Alpes (2004)
	Carte géologique des Pyrénées
Europe	Carte internationale géologique de l'Europe (2 feuilles)
	Chypre (1 / 250 000)
	Carte géodynamique de la Méditerranée (2 feuilles)
Méditerranée	Carte morpho-bathymétrique de la Méditerranée
	Carte morpho-tectonique de la Méditerranée
	Cartes des environnements méditerranéens pendant les 2 derniers extrêmes climatiques
France	Carte géologique de la France (1 / 1 000 000)
	Carte de la sismicité de la France 1962-94
	Carte magnétique de la France
	Carte sismo-tectonique de la France (N + S)
	Carte minière de la France
	Carte des eaux minérales de la France
	Risque des mouvements du sol et sous-sol
	Potentiel géothermique du bassin parisien (1e toit aquifère)
	Carte hydrogéologique des systèmes aquifères Champagne - Ardennes
	Carte hydrogéologique des systèmes aquifères Grenoble

Carte hydrogéologique des systèmes aquifères Amiens
Carte hydrogéologique des systèmes aquifères France
Région Champagne - Ardennes
Région Grenoble
Carte de la série métamorphique du Limousin
Carte volcano - tectonique du massif de la Fournaise (1 / 50 000) (1 / 50 000)
Chaîne des puys (1 / 50 000)
Aiguilles-Col Saint Martin ; pliée (1 / 50 000)
Aigurande (1 / 50 000)
Aix en Provence (1 / 50 000)
Ales (1 / 50 000)
Amiens (1 / 50 000)
Ancenis (1 / 50 000)
Angers (1 / 50 000)
Annecy (1 / 250 000)
Argenton-sur-Creuse (1 / 50 000)
Aubagne - Marseille (1 / 50 000)
Aulus-les-bains (1 / 50 000)
Auxerre (1 / 50 000)
Baie du Mont Saint Michel (1 / 50 000)
Barcelonnette ; pliée (1 / 50 000)
Bayonne (LF) ; pliée (1 / 50 000)
Beauvais (1 / 50 000)
Bédarieux (1 / 50 000)
Besançon (1 / 50 000)
Blaye (1 / 50 000)
Boulogne sur Mer (1 / 50 000)
Bourganeuf (1 / 50 000)
Boussac (1 / 50 000)
Brest ; pliée (1 / 50 000)
Briançon (1 / 50 000)
Brioude (1 / 50 000)
Brive-la-Gaillarde (1 / 50 000)
Broons (1 / 50 000)
Capendu ; pliée (1 / 50 000)
Carcassonne (1 / 50 000)
Castellane (1 / 50 000)
Caulnes (1 / 50 000)
Chalon sur Soane (1 / 250 000)
Chantonnay (1 / 50 000)
Charleville Mézières (1 / 50 000)

Cherbourg (LF) ; pliée (1 / 50 000)
Clermont-Ferrand (1 / 50 000)
Cognac (1 / 50 000)
Colmar-Artolsheim (1 / 50 000)
Condé-sur-Noireau (1 / 50 000)
Corse (1 / 250 000) (1 / 250 000)
Dun-le-Palestel (1 / 50 000)
Embrun + 1 pliée (1 / 50 000)
Evaux-les-Bains (1 / 50 000)
Eyguières (1 / 50 000)
Foix (1/80 000)
Foix (1 / 50 000)
Fontainebleau (1 / 50 000)
Forcalquier (1 / 50 000)
Forges-les-Eaux (1 / 50 000)
Fréjus-Cannes + 1 pliée (1 / 50 000)
Fumay : pliée (1 / 50 000)
Gannat : pliée (1 / 50 000)
Gap (1 / 250 000)
Givet (1 / 50 000)
Grenoble (1 / 50 000)
Huelgoat (1 / 50 000)
Janzé (1 / 50 000)
La Grave (1 / 50 000)
La Javie (1 / 50 000)
La Martinique ; pliée (1 / 50 000)
La Mure + 1 pliée (1 / 50 000)
La Réunion (1 / 50 000)
La Réunion (Saint Joseph) (1 / 50 000)
La Réunion (Saint Denis) (1 / 50 000)
La Réunion (Saint Benoit) (1 / 50 000)
La Réunion (Saint Pierre) (1 / 50 000)
La Roche Bernard (1 / 50 000)
Langeac (1 / 50 000)
Larche (1 / 50 000)
Lavelanet ; pliée (1 / 50 000)
Le Caylar (1 / 50 000)
La mas d'Azil ; pliée (1 / 50 000)
Lézignan - Corbière ; pliée (1 / 50 000)
L'Isle-Adam (Janson) (1 / 50 000)
Lodève (1 / 50 000)
Lons-le-Saulnier (1 / 50 000)



	Saint Briec ; pliée (1 / 50 000)
	Saint Chinan ; pliée (1 / 50 000)
	Saint Gaudens (1 / 50 000)
	Saint Girons (1 / 50 000)
	Saint-Etienne (1 / 50 000)
	Saint-Martin-Vésubie le Baréon (1 / 50 000)
	Saint-Sulpice-les-Feuilles (1 / 50 000)
	Saulieu (1 / 50 000)
	Savenay (1 / 50 000)
	Saverne ; pliée (1 / 50 000)
	Selommes (1 / 50 000)
	Séderon (1 / 50 000)
	Senlis (1 / 50 000)
	Saint Martin de Londres (1 / 50 000)
	Saint Valéry sur Somme - Eu (1 / 50 000)
	Tavernes (1 / 50 000)
	Thionville (1 / 50 000)
	Thonon les Bains (1 / 250 000)
	Toulon (1 / 50 000)
	Tuchan ; pliée (1 / 50 000)
	Tulle (1 / 50 000)
	Valence (1 / 250 000)
	Vermenton (1 / 50 000)
	Vif (1 / 50 000)
	Villaines-la-Juhel (1 / 50 000)
	Vizille (1 / 50 000)
	Voiron (1 / 50 000)
	Falaise (1 / 50 000)
Profils sismiques	Profil ECORS Alpes
	Profil sismique Nakai
	Profil sismique Golfe de Lion
	Profil sismique du Maroc
	Profil sismique du Niger
	Marge pétrolifère du Niger

## LISTE DES RESSOURCES DISPONIBLES SUR LA « CLE ETAMINE CONCOURS 2019 »

### LES LOGICIELS SPECIALISES POUR L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Acuité et champs visuels	Test sur le champ visuel et l'acuité
Alpes	Animation sur les alpes (APBG)
Amélioration des plantes autogames	Sélection végétale : objectifs et méthodes.
Anagène	Visualiseur de séquences nucléotidiques et polypeptidique. Traitement par des enzymes de restriction. Cartes de restriction. Comparaison. Conversion.
Animations multimédia (collège et lycée)	Images animées illustrant différentes notions des programmes. Carré Multimédia.
Atmosphère	Données sur l'atmosphère. P Perez. Académie de Toulouse
Besoin des plantes	Expériences sur les besoins des plantes chlorophylliennes
Biologie du plaisir	Expériences sur les systèmes de récompense
Brassage intrachromosomique	Expériences sur les brassages (comptage de drosophiles)
Calendrier des temps géologiques	Animations sur les temps géologiques
Caryotype	Classement des chromosomes
Celestia	Navigation dans l'espace
Cellule 3D	Modélisation de la cellule.
Champs visuels	Test de champ visuel (B Boucher, académie de Versailles)
Chapon	Animation et simulation d'expérience avec le chapon (F Sauvion, académie Poitiers)
Choix cultural	Simulation d'expériences de cultures (B Laurent, académie Versailles)
Chronocoupe	Apprentissage des méthodes pour réaliser une chronologie relative (principes de superposition et de recoupement).
Coeur	Modélisation du fonctionnement du cœur.
Circulation atmosphérique	Décrire et expliquer les circulations atmosphériques
Circulation océanique	Animation pour expliquer comment s'organise la circulation océanique mondiale
Collision continentale	Travail autour de la collision
Commande du mouvement	Expérimentation sur la commande du mouvement de la grenouille
Couverture vaccinale	Simulation d'expérience sur la couverture vaccinale
Crânes	Mesures crâniennes (APBG)
Cycles sexuels féminins	Expérimentation sur les cycles sexuels féminins
Cytométrie	Logiciel permettant l'analyse des données de cytométrie de flux.
De visu	Ressources autour de la vision
Dérive des continents	application 3D et interactive permet de se mettre dans la peau d'A. Wegener.
Dérive génétique, modèle diploïde	Modélisation de l'évolution de la fréquence allélique
Dérive tirage	Modèle numérique "tirage avec remise"

Derrick	Un serious game pour comprendre les gisements de pétrole
Diététik	Composition des plats, bilans énergétiques et IMC
Différenciation sexuelle	Données sur l'acquisition du sexe.
Dotplotter	Comparaison de séquences nucléotidiques par Dotplot
Drosobox	Animations sur les gènes homéotiques de la drosophile
Drososfly	Simulation d'expérience sur les drosophiles
DrosoSimul	Croisement de drosophiles et étude des descendance
Echanges	Ressource autour des échanges entre sang et organes
Écosystèmes	Animations pour l'étude de la biodiversité des espèces et des écosystèmes
Eduanatomist	Logiciel de visualisation des données de neuroimagerie (banque Neuropeda)
Eduanatomist 2	Logiciel de visualisation d'imagerie anatomique et fonctionnelle et sa banque Anapeda2
Educarte (pack Edumed)	Afficher, sur un fond de cartes topographiques, différentes données (séismes, volcans, stations sismologiques, données GPS, villes ...).
EquilAI	Une application pour comprendre le lien entre métabolisme, dépenses, apports et équilibre alimentaire.
Evolution allélique	Modélisation du comportement des allèles au cours des générations : sélection naturelle et mode dérive génétique.
Expansion océanique	Caractérisation de la mobilité horizontale de la lithosphère océanique
ExpeHisto	Des expériences historiques pour comprendre
Failles	Modélisation différents types de failles.
Fleurofruit	Animation sur la germination et simulation d'une démarche
Flexion	Déterminer le trajet précis du message nerveux lors d'un comportement réflexe de flexion
Formation des Alpes	Base de données de terrain concernant les Alpes franco-italiennes.
Formation tempête	Animation présentant différents paramètres intervenant dans la formation d'une tempête et interactions
Fresque	Fresque numérique sur les grands traits de l'histoire de la Terre
Génétique	Animation sur la division cellulaire
GénieGen	Traitement de bases de données de séquences nucléotidiques et polypeptidiques
Germination	Simulation d'expériences sur la germination
Glaciaire	Paléo environnement de l'Homme dans les Alpes du nord
Glycémie	Modélisation autour de la glycémie.
Homininés (version ECE)	Banque de données sur les Homininés. Académie de Versailles.
Immunitice	Animation sur l'immunologie
IRM_virtuelle	Version simplifiée de l'application d'IRM virtuelle
Isostasie : équilibre vertical de la lithosphère (Airy)	Modélisation de l'isostasie : représentations de la croûte continentale
La lignée humaine	Plusieurs aspects des caractères évolutifs liés à la lignée humaine et à la place de l'Homme dans le règne animal.

La PMA	Déterminer l'origine de l'infertilité
Lactase	Simulation de la réaction d'hydrolyse du lactose
Le bassin pétrolière camerounais	Ressources sur le bassin pétrolière et la tectonique
Le mange cailloux	Ressources autour des roches : classification et description des roches, identification des minéraux...
Leucowar	Jeu sérieux permettant de visualiser le fonctionnement du système immunitaire suite à une infection
LibMol	Visualisation de modèles moléculaires
MagmaWin	Cristallisation et différenciation magmatique.
Mécanismes au foyer	Mouvements au niveau des failles
Méiose	Animations / Exercices autour de la méiose.
Mesurim	Traitement d'images numérisées.
Metamod	Modélisation des trajectoires Pression - Température - temps (P - T - t) des roches métamorphiques
Minéraux des roches au microscope polarisant	Observation de minéraux au microscope polarisant
Miancraft	Jeu sérieux de type "bac à sable" sur le concept d'eau virtuelle et d'empreinte hydrique.
Minusc	Modélisation en 3D de minéraux
Mitose	Travail sur la notion de répartition des chromosomes au cours de la mitose.
ModSim	Glycémie - Agrosystème - Cycle du carbone (Jeulin)
Molec 3D	Site de visualisation de molécules en 3 dimensions.
Mouvements des plaques tectoniques	Positionner à la surface d'une sphère des plaques tectoniques simplifiées, et décrire leurs mouvements
MRIcro-edu	Visualisation de coupes de cerveau
Nerf	Visualiser diverses formes de codage du message nerveux.
Finger algorithme	Traitement d'empreintes digitales (Neurotec_Biometric)
Oeil	Données et simulations sur le fonctionnement de l'oeil.
Ondes P	Simulation numérique de la propagation des ondes P à l'intérieur du globe, de la zone d'ombre...
Ondes sismiques	Permet de visualiser le déplacement du sol lors du passage des ondes sismiques
Oxygène (O18/O16)	Oxygène 16 et oxygène 18 - paléoclimats.
Paléobiomes 2	Base de données polliniques, faunistiques, océaniques, glaciologiques et orbitales
Parentés	Étude comparative d'espèces
Pelote	Travail sur les pelotes de réjection
Pétroscope	Cours de pétrologie interactif illustré par une banque d'images de roches et de minéraux.
Phalène	Serious game sur le thème de la sélection naturelle.
Phyloboite	Trier ou classer des êtres vivants.
Phylocollège	Élaboration de parentés en groupes emboîtés. S. Pardonneau académie de Grenoble.
Phylogène (collège et lycée)	Évolution et la classification des êtres vivants.

Phylogenia	Trier et classer des êtres vivants d'identifier et nommer des espèces.
Planètes 3D	Données sur le Système Solaire.
PopG	Simulation en génétique des populations
Populus	Simulation en génétique des populations
Prévention extasy et nouvelles drogues	Vidéos et modules interactifs. Présentation des drogues de leur mode d'action de leurs effets. Drogue et société loi.
Profil crustal	Manipuler des données de profondeur des croûtes
Propagation des ondes sismiques	Placez votre séisme, placez vos sismomètres, et suivez la propagation et l'enregistrement des ondes.
Pulmo	Animations sur la respiration
Radiochronologie	Manipuler des données, des graphiques autour de la radiochronologie.
Rastop	Visualisation de molécules en 3D.
Réflexe myotatique	Simulation d'expériences sur le réflexe myotatique
Réflexe médullaire	Simulation d'expériences sur le réflexe myotatique
Régulation nerveuse de la pression artérielle (RegPa)	Expérimentations sur la régulation de la pression artérielle.
Rehor : Régulation des cycles sexuels chez la rate	Régulation hormonale du cycle ovarien chez la Rate. Simulation d'expériences d'ablation de greffes d'ovaires et d'injections d'hormones.
Ribosome	Modèle pour comprendre la transcription et la traduction.
Seismic Waves	Visualiser les ondes sismiques à la surface et au travers du globe
Sherrington	Simulation d'expérience de Sherrington
Sim climat : Modèle de climat	Modélisation de l'évolution du climat
Sim'Agro	Serious game pour sensibiliser aux agrosystèmes
Sim'Thon	Modèle de gestion des quotas de pêche au thon
Sismolog	Représentation (carte ou coupe) de différents types de données géologiques.
Sol	Activités sur le thème du sol.
Sommation spatiale	Simulation d'expériences de sommation spatiale
Système Solaire	Système Solaire permet des études et comparaisons du Soleil, des Planètes, et autres corps, des Orbites...
Stellarium	Le ciel vu de la Terre
Structure verticale de l'atmosphère	Se déplacer en altitude au travers de l' <i>atmosphère</i> terrestre, réalité augmentée
Subduction	Données et animations sur la subduction.
Sysregul	Logiciel de modélisation de différents systèmes de régulation
Tectoglob	Carte ou coupes de données géologiques à l'échelle du globe ou à l'échelle régionale. Tectonique des plaques. Modélisation des variations du niveau marin.
Téledétection	Animations autour de la téledétection.
Terre	Animations autour de la Terre.

Tomographie sismique	Visualiseur de Tomographie locale
Transcription	Animation sur la transcription
VIH	Données et animations autour du VIH.
Vision des couleurs et lecture	Exercice autour de la perception des couleurs et de la lecture
Vision trichromatique des couleurs	Exercice autour de la perception des couleurs et de la lecture
Vostok	Données de glaciologie - station Vostok

### RESSOURCES : CARTES GEOLOGIQUES NUMERISEES, REVUES (PDF), ANIMATIONS

Cartes géologiques (Eduthèque BRGM)	Bayonne / Beaume / Condé-sur-Noireau / Falaise / La Grave / Laragne-Monteglin / Lavelanet / Murat / Nantua / Rouen-ouest
Animations	Animations (flash) pour les sciences de la vie et de la Terre
Banque de fichiers .edi	modèles moléculaires pour les logiciels anagène, geniegene...
Banque de fichiers .pdb	modèles moléculaires pour les logiciels rastop, libmol...
Matériel disponible	Liste des ouvrages disponibles dans les différentes bibliothèques
Revue pour la science	2007 à 2019
Revue La Recherche	De 2010 à 2019
Fichiers	Exemples de fichiers .edi (Anagène, GenieGen) Exemples de fichiers pdb (Rastop...)
Vidéos risques majeurs	Exemples

### SUITE BUREAUTIQUE

Freemind	Carte heuristique
Google Earth Pro	Globe virtuel
LibreOffice	Write, Calc
Microsoft Office	Word, Excel, Powerpoint

### MULTIMEDIA

Audacity	Acquisition et traitement de fichiers son ou de sonogrammes (à partir de capteurs piézo...)
Photofiltre	Acquisition et traitement d'image
VLC	Lecteur vidéo

### LANGAGE DE PROGRAMMATION

Edupython	Langage de programmation
Scratch	Langage de programmation

## TEXTES DE REFERENCE POUR L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Programmes pour les cycles 2, 3, 4 (24/12/2015)
Programme 2 <sup>nde</sup> , remplacé pour la prochaine session
Programme 1 LES, supprimé pour la prochaine session
Programme 1S, remplacé pour la prochaine session
Programme TS
Programmes des classes préparatoires aux Grandes Écoles - (BCPST) – 1 <sup>e</sup> et 2 <sup>e</sup> année
Grande mobilisation de l'école pour les valeurs de la république (2015)
Ressources pour le collège : Principes généraux (2009)
Parcours Avenir (2015)
Parcours d'éducation artistique et culturelle (PEAC)
Parcours citoyen et les nouveaux programmes d'enseignement moral et civique
Parcours éducatif de santé pour tous les élèves (2016)
Document d'accompagnement pour l'évaluation des acquis du socle commun de connaissances, de compétences et de culture. Cycle 3
Document d'accompagnement pour l'évaluation des acquis du socle commun de connaissances, de compétences et de culture. Cycle 4
Repères de progressivité des compétences travaillées cycle 3
Exemple de livret scolaire 5 <sup>ème</sup> .
LSU - Maîtrise des composantes du socle en fin de cycle 4
Modification programmes cycle 3 (BOEN juillet 2018)
Modification programmes cycle 4 (BOEN juillet 2018)
Modalités d'attribution du DNB à compter de la session 2018
Textes officiels sur la santé
Textes officiels sur l'EDD (circulaires et annexes) Février 2015
Textes officiels sur les comportements
Programme d'enseignement moral et civique : Classes de seconde générale et technologique, de première et terminale des séries
Programme d'enseignement moral et civique (EMC) : école élémentaire et collège
Socle de connaissance et de culture (BOEN 2015)
Histoire des arts
Charte de la laïcité
L'éducation à la défense
La scolarisation des élèves en situation de handicap

## **LISTE NON EXHAUSTIVE DU MATERIEL DISPONIBLE**

Le jury regrette que très peu de matériel ne soit demandé par les candidats lors des leçons d'APTC. Il est également regretté que le réel et le concret ne soit pas au cœur des investigations conduites. Trop de candidats y substituent des activités sur des supports papiers ou sur des logiciels d'animation.

Pour montrer l'étendue des possibles, le jury a donc décidé cette année de publier un extrait du matériel disponible, souvent acheté spécifiquement pour le concours et qui reste désespérément inutilisé. L'oral a été, lors de cette session, particulièrement sélectif. Cela s'explique donc en grande partie par l'absence d'ancrage dans le réel et le concret qui sont pourtant au cœur de notre discipline.

La liste ci-dessous, qui n'est pas exhaustive, s'ajoute naturellement au matériel que l'on trouve classiquement dans un lycée qui accueille des classes préparatoires aux grandes écoles.

Extrait du matériel disponible pour la session 2019
Achillée millefeuille
Ail
Arabette des dames
Argile verte en poudre
Asphodèle
Baguettes de bois
Balle de tennis
Banane
Barres de céréales
Berlèse
Betterave crue
Bière
Biscottes
Boite de fruits confis
Bourgeons d'ail dans l'alcool
Bourgeons de marronniers dans l'alcool
Bourse à pasteur
Boussoles
Boutons d'ail des ours frais fixés dans l'alcool
Cacahuètes
Cachets effervescents
Cactée
Cafetière à piston
Carotte sauvage
Carottes (blanche, rouge et jaune)
Céleri branche
Céréales petit déjeuner

Cervelle d'agneau congelée
Champignon déshydraté
Champignons de Paris
Chélidoine
Chips de légumes
Chips de pomme de terre
Chlorelles en culture
Chou bocoli
Chou de Bruxelles
Chou de Milan
Chou rave
Choux rouge et blanc
Chou-fleur « bio »
Choucroute en conserve
Ciboulette
Cidre
<b><i>Cirsium sp.</i></b>
Coca cola et « bonbon menthos »
Cœurs de mouton congelés
Compotes
Cônes de pin rongés par différents animaux
Confitures
Confiture de lait
Conserves de légumes
Coquilles d'escargots des haies
Cornichon
Coupes de bois
Courgettes ronde et longue
Crème fraîche
Dattes
Élevage de phasmes
Élevage d'araignées <i>Nephila senegalensis</i>
Élevage d'asticots
Élevage d'escargots des haies
Élevage de criquets + mues
Élevage de drosophiles
Élevage de poissons rouges
Élevage de ténébrions
Élevage de vers de terre
Élodées
Emballages alimentaires
Endives
Épinards
Épis de blé

Épis de maïs avec grains de différentes couleurs
<i>Escherichia coli</i>
Euglène en culture
Euphorbe
Farine blanche
Farine complète
Farine de riz
Foie de veau
Fraises
Framboises
Fromages (roquefort, camembert, vache qui rit, etc.)
Fruits confits
Fruits congelés
Fruits déshydratés
Fruits en sirop
Fruits secs salés
Fruits secs : akènes, follicules, etc.
Fumeterre
Gâteaux secs
Gelée de fruit
Genêt
Germinations de blé, de radis, de soja, ...
Gésiers confits
<i>Ginko biloba</i> : feuille
Gousses de haricots verts et petits pois
Graines de blé
Graminées de différentes espèces
Grenouilles congelées
Houx
Huiles d'arachide, d'olive, de noix, de noisette, etc.
Huitres vivantes
Jacinthe
Joubarbe
Jus de citron
Jus de différents fruits sous différents conditionnements
Ketchup
Kit agglutination immunologie
Kit contraception (préservatif masculin de différentes tailles et de différentes épaisseurs, préservatif féminin, gel, vaseline, diaphragme, pilules, stérilets, pénis en érection en polystyrène)
Kit électrophorèse d'ADN
Kit électrophorèse de protéine
Kit Élixa simplifié
Kit faune du sol
Kit groupes sanguins

Kit Ouchterlony substitution
Kit Xénope
Kiwi
Lait au congélateur
Lait concentré en tube
Lait demi-écrémé UHT en bouteille
Lait écrémé UHT en bouteille
Lait en poudre
Lait entier UHT en bouteille
Lait frais en bouteille
Lait UHT sans lactose en bouteille
Lamier pourpre
Lavande
Lentilles d'eau en culture
Levure chimique
Levure de boulanger lyophilisée
Levure de boulanger fraîche
Lichen
Lilas
Limaille de fer et gros aimant
Lys
Mâche
Maïzena
Maquette ADN
Maquette articulation
Maquette courant océanique
Maquette de l'œil
Maquette embryologie du xénope
Maquette encéphale
Maquettes de fleurs
Matériel chromatographie sur papier
Matériel de décoloration de feuilles de géranium sans alcool
Mélange graines « apéro »
Microfaunes du sol (plaques en verre)
Miel
Mini-légumes (carottes, poivrons, maïs, tomates, ...)
Modèle articulation mouvement/muscles
Modèle intestin grêle
Modèles de poumon/diaphragme (respiration)
Modèles réfraction + laser + lait + huile
Moisissures
Morue salée
Moules vivantes
Mousse

Muscari
Mycorhizes dans l'alcool
Myriophylle
Myrtille
Navet
Nodosités dans l'alcool
Noisettes
Noix
Nostoc
Oignons rouge et blanc
Orange
Orchidée
Ortie
Oursins vivants
Pain azyne
Pâquerettes
Paramécies
Pâtes (lasagnes, coquillettes ...)
Pâtes de différentes formes et fabriquées à partir de différentes farines
Pâtes de fruits
Pattes de grenouilles congelées
Pattes de lapin congelées
Pectine
Pélagonium panaché
Pellet de bois
Pelotes de réjection
Pimprenelle
Plantes fleuries disponibles dans l'enceinte du lycée (coquelicot, lilas, sauge, pissenlit, pâquerette, etc.)
Pluviomètre
Poils absorbants (radis en germination)
Poireaux
Poivrons rouge, vert et jaune
Polypode (sporophyte + prothalle) en culture
Pommes de différentes variétés
Pommes de terre blanche, rouge et bleue
Potomètre
Prothalles de fougères
Purée en poudre
Racines d'ail dans l'alcool
Racines dans l'alcool
Radis noir
Rameaux d'arbres divers
Résultats de décolorations de feuille et colorée à l'eau iodée sous plaque de verre

Rhizomes dans l'alcool
Riz
Sardines en boîte
Saucisson sec
Sauge
Sciure de bois
Sedums
Sel
Sismographe
Humus et litière de forêt et des champs
<i>Sordaria</i>
Soupes lyophilisées
Steak
Stellaire
Sucre blanc sous différents conditionnement
Sucre plus ou moins raffiné
Supports point chaud + craie rouge
Système cœur/trachée/poumon congelé
Tapioca
Tesla mètre
Test de grossesse
Thym
Tiges dans l'alcool
Tomates de différentes couleurs et formes
Tranches de fruits
Trèfle
Truite fumée
Tulipe
Vesce
Viande séchée
Vin rouge
Yaourt entier
Yeux de bœuf congelé

## **TEXTES RÉGLEMENTAIRES**

### **A. ÉPREUVES ÉCRITES D'ADMISSIBILITÉ**

#### **COMPOSITION A PARTIR D'UN DOSSIER FOURNI AU CANDIDAT.**

Pour des niveaux et des objectifs désignés, le candidat est amené à proposer une progression, et/ ou à exposer en détail un point particulier en l'illustrant d'exemples, et/ ou à élaborer des exercices et prévoir une évaluation, et/ ou analyser des productions d'élèves de différentes natures, en s'appuyant sur des éléments d'un dossier fourni.

Durée de l'épreuve : cinq heures ; coefficient 1.

#### **ÉPREUVE SCIENTIFIQUE A PARTIR D'UNE QUESTION DE SYNTHÈSE**

L'épreuve porte sur le programme des collèges, des lycées et celui des classes préparatoires.

Durée de l'épreuve : cinq heures ; coefficient 1.

Les deux épreuves d'admissibilité permettent d'aborder différents domaines des sciences de la vie, de la Terre et de l'Univers.

### **B.- ÉPREUVES ORALES D'ADMISSION**

Les candidats démontrent leur maîtrise de la conception et de la mise en œuvre de leur enseignement de sciences de la vie et de la Terre au cours de deux épreuves d'admission. Chaque sujet précise le ou les niveaux correspondants des programmes de collège et/ ou de lycée. Chaque candidat est amené, sur l'ensemble des deux épreuves, à aborder les enseignements de collège et de lycée ainsi que différents domaines des sciences de la vie, de la Terre et de l'Univers.

#### **ACTIVITÉS PRATIQUES ET TRAVAIL DE CLASSE :**

Le candidat présente et réalise des activités pratiques intégrées dans un cheminement problématisé. Il montre explicitement comment cette mise en activité permet à tous les élèves de construire des compétences. La présentation par le candidat est suivie d'un entretien.

Durée de la préparation : trois heures. Durée de l'épreuve : une heure vingt minutes (présentation : soixante minutes ; entretien : vingt minutes) ; coefficient : 1,5.

#### **EXPOSÉ :**

Le candidat expose son projet d'enseignement intégrant les dimensions scientifiques et les enjeux éducatifs concernés par le sujet. Ce projet s'appuie sur des ressources scientifiques rendues exploitables pour les élèves. Le candidat montre comment il s'assure de l'efficacité de son enseignement. L'exposé est suivi d'un entretien.

Durée de la préparation : trois heures. Durée de l'épreuve : une heure vingt minutes (présentation : quarante minutes ; entretien : quarante minutes) ; coefficient : 1,5.

Pour les épreuves d'admissibilité et d'admission, certains documents fournis par le jury peuvent être rédigés en langue anglaise, compte tenu de leur nature scientifique.

## STATISTIQUES GÉNÉRALES DU CONCOURS 2019

Deux concours fonctionnent en parallèle, l'agrégation interne pour l'enseignement public et le CAERPA (Concours d'accès à l'échelle de rémunération des professeurs agrégés) pour l'enseignement privé. Les statistiques seront donc le plus souvent séparées.

### HISTORIQUE DU CONCOURS

Agrégation interne						
2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013

Nombre de postes	65	50	48	45	45	40	42
Nombre d'inscrits	1218	1155	1110	1140	1100	1100	1217
Non éliminés <sup>1</sup>	809	735	759	893	806	804	823
% non éliminés / inscrits	66%	64%	68%	78%	73%	73%	68%
Admissibles	150	106	108	99	70	89	95
% des admissibles / non éliminés	18,5%	14%	14%	11%	9%	11%	12%
Admis	65	50	48	45	45	40	42
% des admis / non éliminés	8%	7%	6%	5%	6%	5%	5%
% des admis/admissibles	43%	47%	44%	45%	64%	45%	44%
% admis/nombre de poste	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nombre de candidats par poste	12,7	14,7	15,8	19,8	17,9	20,1	19,6

CAERPA						
2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013

Nombre de postes	17	16	20	19	19	14	12
Nombre d'inscrits	291	272	250	250	250	250	242
Non éliminés	190	187	178	197	175	184	164
% non éliminés / inscrits	65%	69%	71%	79%	70%	74%	68%
Admissibles	36	32	30	39	36	31	33
% des admissibles / non éliminés	19%	17%	17%	20%	21%	17%	20%
Admis	17	16	12	19	19	14	12
% des admis / non éliminés	9%	9%	7%	10%	11%	8%	7%
% des admis/admissibles	47%	50%	40%	49%	53%	45%	36%
% admis/nombre de poste	100%	100%	60%	100%	100%	100%	100%
Nombre de candidats par poste	11,2	11,7	8,9	10,4	9,2	13,1	13,7

<sup>1</sup> Les « Non éliminés » sont les candidats réellement présents aux deux épreuves écrites

## DES INSCRIPTIONS AUX ADMISSIONS

Tableau 1 – Des inscriptions aux admissions				
	Public		Privé	
	Nombre	% (/présents)	Nombre	% (/ présents)
Candidats présents	827		191	
Candidats admissibles	150	18 %	35	18,3 %
Candidats admis	65	7,8 %	17	8,9 %

Tableau 2 – Moyennes clés		
	Public	Privé
Moyenne à l'écrit des candidats non éliminés	9,59/20	9,59/20
Moyenne à l'écrit des candidats admissibles	13,66/20	13,29/20
Barre d'admissibilité	12,2/20	12,16/20
Moyenne oral + écrit des candidats ayant terminé le concours	9,6/20	8,96/20
Moyenne oral + écrit des candidats admis	11,26/20	10,52/20
Barre d'admission	9,83/20	9,63/20

Tableau 3 – Répartition des admissibilités par sexe						
	Femmes			Hommes		
	Présentes	Admissibles	% admissibles / présents	Présents	Admissibles	% admissibles / présents
Agrégation interne	554	105	19 %	355	45	13 %
CAERPA	135	26	19 %	55	19	35 %
TOTAL	689	131	19 %	310	55	18 %

Tableau 4 – Répartition des admis par sexe						
	Femmes			Hommes		
	Admises	% présentes	% admissibles	Admis	% présents	% admissibles
Agrégation interne	44	8 %	42 %	21	6 %	47 %
CAERPA	13	9,6 %	50%	4	7 %	21 %

## ANALYSE DES RESULTATS PAR PROFESSION

Tableau 4a - Répartition par origine professionnelle des admissibles – Agrégation interne			
Profession	Inscrits	Présents	Admissibles
ADJOINT D'ENSEIGNEMENT	3	2	0
AGREGÉ <sup>2</sup>	12	7	1
CERTIFIE	1113	757	144
ENSEIGNANT DU SUPERIEUR	13	5	0
PERS ENSEIG TIT FONCT PUBLIQUE	37	26	5
PERS FONCT HOSPITALIERE	1	0	0
PERS FONCT TERRITORIALE	1	0	0
PERS FONCTION PUBLIQUE	11	3	0
PLP	15	5	0
PROFESSEUR DES ECOLES	12	4	0

Tableau 4b - Répartition par origine professionnelle des admissibles - CAERPA			
Profession	Inscrits	Présents	Admissibles
CONT ET AGREE REM INSTITUTEUR	6	2	0
MAITRE CONTR.ET AGREE REM MA	23	7	0
MAITRE CONTR.ET AGREE REM TIT	262	182	36

Tableau 5a – Répartition des admis par profession – Agrégation interne			
Profession	Admissibles	Présents	Admis
AGREGÉ <sup>2</sup>	1	1	1
CERTIFIE	144	143	62
PERS ENSEIG TIT FONCT PUBLIQUE	5	5	2

Tableau 5b – Répartition des admis par profession – CAERPA			
Profession	Admissibles	Présents	Admis
MAITRE CONTR.ET AGREE REM TIT	36	36	17

<sup>2</sup> Professeur déjà agrégé dans une autre discipline

## REPARTITION DES RESULTATS PAR ACADEMIE

Tableau 6a - Résultats par académie – Agrégation interne					
Académie	Écrits			Oraux	
	Inscrits	Présents	Admissibles	Présents	Admis
AIX-MARSEILLE	51	32	3	3	0
AMIENS	35	24	4	3	1
BESANCON	13	11	4	4	1
BORDEAUX	50	35	6	6	1
CAEN	13	8	2	2	1
CLERMONT-FERRAND	19	16	2	2	0
CORSE	8	6	1	1	1
CRETEIL-PARIS-VERSAIL.	249	166	34	34	19
DIJON	27	19	1	1	1
GRENOBLE	61	39	6	6	2
GUADELOUPE	16	11	0	0	0
GUYANE	7	4	0	0	0
LA REUNION	36	17	4	4	2
LILLE	71	52	11	11	7
LIMOGES	16	11	0	0	0
LYON	44	28	9	9	4
MARTINIQUE	14	10	0	0	0
MAYOTTE	5	2	1	1	0
MONTPELLIER	40	27	2	2	1
NANCY-METZ	48	41	12	12	7
NANTES	47	25	6	6	3
NICE	65	37	5	5	0
NOUVELLE CALEDONIE	8	3	0	0	0
ORLEANS-TOURS	48	22	4	4	3
POITIERS	33	23	5	5	2
POLYNESIE FRANCAISE	7	4	0	0	0
REIMS	26	23	2	2	2
RENNES	50	36	9	9	3
ROUEN	24	17	6	6	0
STRASBOURG	26	18	4	4	1
TOULOUSE	61	42	7	7	3
Total général	1218	809	150	149	65

Tableau 6a - Résultats par académie – CAERPA					
Académie	Écrits			Oraux	
	Inscrits	Présents	Admissibles	Présents	Admis
AIX-MARSEILLE	10	6	3	3	1
AMIENS	6	5	4	4	2
BESANCON	3	3	0	0	0
BORDEAUX	9	7	1	1	1
CLERMONT-FERRAND	8	5	0	0	0
CRETEIL-PARIS-VERSAIL.	59	43	9	9	3
DIJON	7	3	0	0	0
GRENOBLE	9	5	0	0	0
LILLE	20	13	1	1	0
LIMOGES	3	0	0	0	0
LYON	17	10	2	2	1
MARTINIQUE	1	1	0	0	0
MONTPELLIER	9	8	0	0	0
NANCY-METZ	7	4	0	0	0
NANTES	25	19	6	6	3
NICE	6	4	0	0	0
NOUVELLE CALEDONIE	3	2	0	0	0
ORLEANS-TOURS	7	4	1	1	0
POITIERS	3	0	0	0	0
POLYNESIE FRANCAISE	8	3	0	0	0
REIMS	5	0	0	0	0
RENNES	39	25	2	2	1
ROUEN	4	1	0	0	0
STRASBOURG	6	6	2	2	1
TOULOUSE	17	13	5	5	4
Total général	291	190	36	36	17

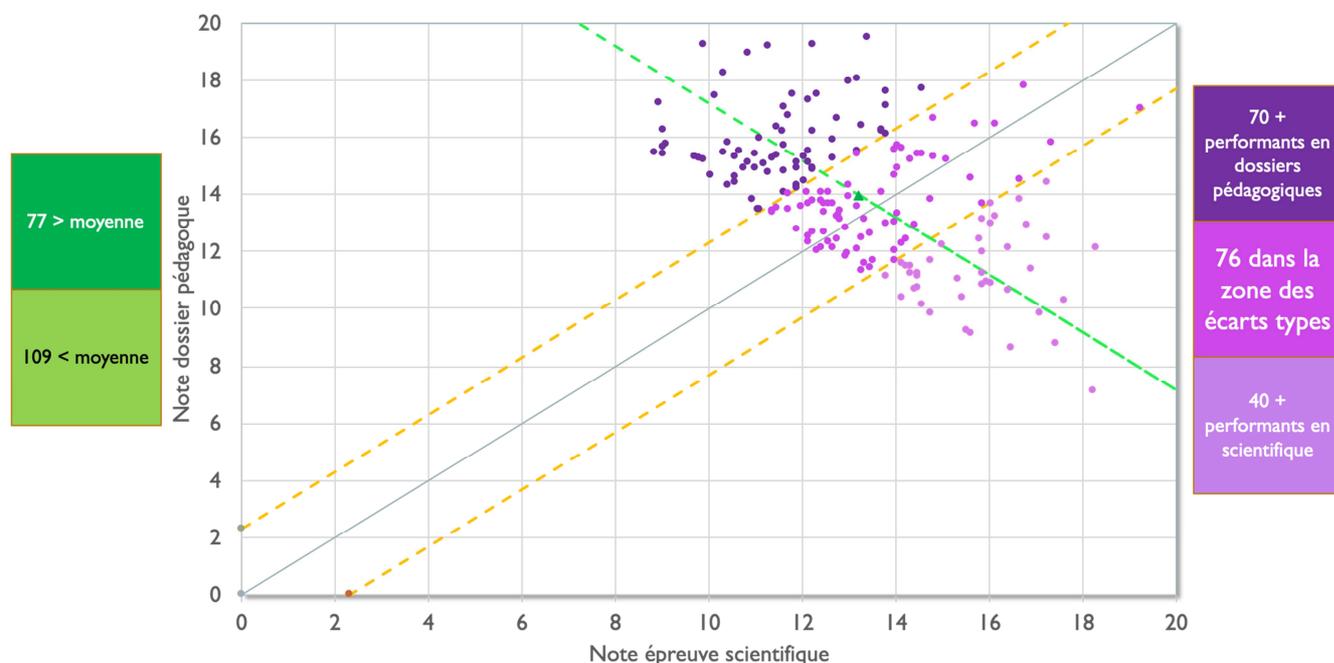
## STATISTIQUES SUR LES EPREUVES ECRITES

Agrégation interne		
	Épreuve à partir d'un dossier	Épreuve scientifique
Moyenne des présents	9,56	9,67
Moyenne des admissibles	13,32	14
Écart type des présents	3,02	3,87
Écart type des admissibles	2,03	2,29
Note mini des présents	0	0
Note maxi des présents	19,24	19,49
Note mini des admissibles	9	7,15
Note maxi des admissibles	15,74	19,08
CAERPA		
	Épreuve à partir d'un dossier	Épreuve scientifique
Moyenne des présents	9,54	9,89
Moyenne des admissibles	12,74	13,8
Écart type des présents	2,79	3,59
Écart type des admissibles	2,35	2,3
Note mini des présents	0	0
Note maxi des présents	18,28	18,94
Note mini des admissibles	8,91	9,23
Note maxi des admissibles	18,16	18,94

### Répartition des notes des admissibles

Les pointillés jaunes délimitent l'écart type

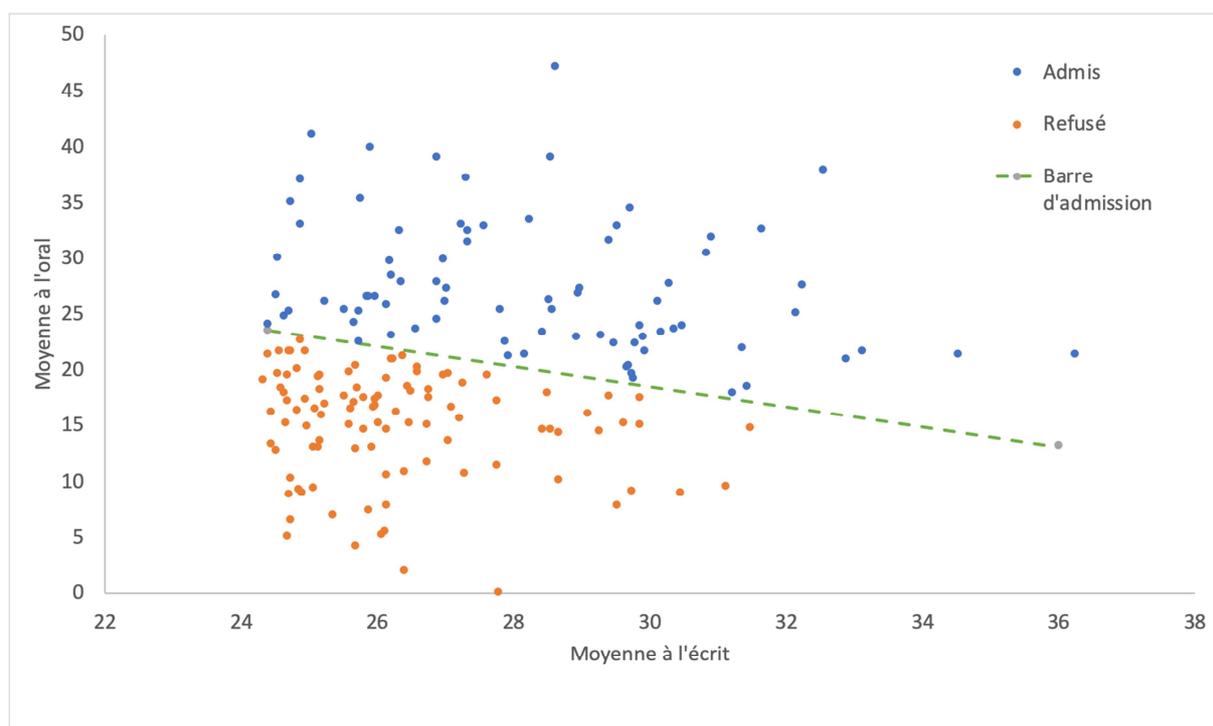
Les pointilles vert marquent la moyenne



## STATISTIQUES SUR LES EPREUVES ORALES

Agrégation interne		
	APTC	Exposé
Moyenne des présents	6,8	7,2
Moyenne des admis	8,8	9,7
Écart type des présents	3,3	3,7
Écart type des admis	3,3	3,7
Note mini des présents	0,5	0,4
Note maxi des présents	19,0	20,0
Note mini des admis	1,5	4,0
Note maxi des admis	19,0	20,0
CAERPA		
	APTC	Exposé
Moyenne des présents	5,86	6,31
Moyenne des admis	8,53	8,31
Écart type des présents	3,60	2,87
Écart type des admis	3,18	2,10
Note mini des présents	0,50	0,89
Note maxi des présents	15,50	12,50
Note mini des admis	2,50	5,63
Note maxi des admis	15,50	12,50

### Répartition des candidats admissibles en fonction de la somme des 2 notes à l'écrit (/40) et des 2 notes à l'oral (/60)



Ce graphique montre la place de l'oral dans la réussite de ce concours.