

Session 2023 - Deuxième épreuve d'admissibilité – Disciplinaire appliqué - Durée 5h

Le sujet de la session 2023

Le sujet est disponible en téléchargement sur le site du ministère [devenirenseignant.gouv.fr](https://www.devenirenseignant.gouv.fr) à l'adresse suivante : <https://www.devenirenseignant.gouv.fr/les-sujets-des-epreuves-d-admissibilite-et-les-rapports-des-jurys-des-concours-du-capes-de-la-1232>

Le sol : un écosystème fragile

Le sol constitue une interface issue des interactions entre les différents ensembles que sont la lithosphère, l'hydrosphère, l'atmosphère et la biosphère. L'étude du sol est abordée en enseignement de sciences et technologies dès le cycle 3 et se poursuit en SVT au cycle 4 puis au lycée. Ce thème contribue à l'acquisition de nouveaux savoirs scientifiques ainsi qu'à la construction de compétences scientifiques et transversales. En outre, il peut être exploité dans le cadre de l'éducation au développement durable : les êtres humains utilisent les sols de diverses manières (notion de service écosystémique) mais les pressions qu'ils leur font subir menacent l'utilisation à long terme de ce patrimoine.

L'objectif final de cette épreuve est d'élaborer une séquence d'enseignement en SVT pour le niveau de seconde. Afin d'aboutir à cet objectif, vous répondrez aux différentes questions, organisées selon trois parties, à l'aide de l'exploitation de documents.

Une séquence d'enseignement s'entend comme un ensemble de séances, articulées entre-elles dans le temps et organisées autour d'une ou plusieurs activités en vue d'atteindre un ou plusieurs objectifs d'apprentissages.

PARTIE 1 - Concepts et méthodes en sciences du vivant (*Durée approximative conseillée : 2h*)

PARTIE 2 - Réflexion didactique et pédagogique (*Durée approximative conseillée : 1h30*)

PARTIE 3 - Construction d'une séquence d'enseignement en première spécialité SVT (*Durée approximative conseillée : 1h30*)

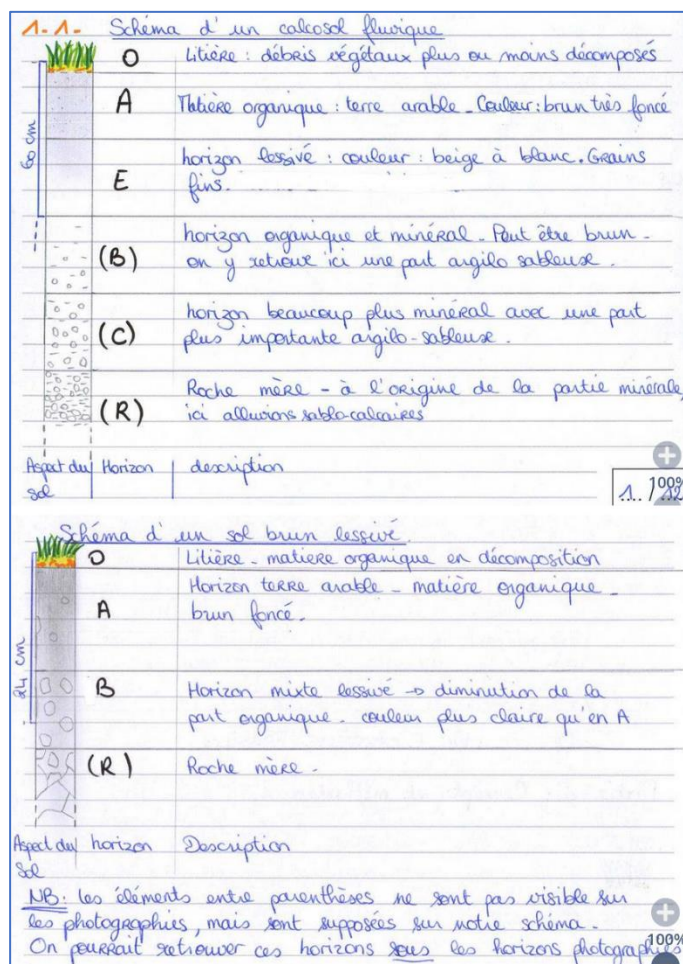
Pour les documents, voir le sujet dans son intégralité : il est disponible en téléchargement sur le site du ministère à l'adresse suivante : <https://www.devenirenseignant.gouv.fr/les-sujets-des-epreuves-d-admissibilite-et-les-rapports-des-jurys-des-concours-du-capes-de-la-1232>

Pistes de correction et commentaires

Concepts et méthodes

1.1 Les différents horizons du sol

Exemple de production de candidat



1.2 Les différents éléments qui constituent le sol

15 cm

Argile

Limons

Sables

graviers

Le test de sédimentation (test du bocal) consiste à laisser décanter dans un récipient de la terre et de l'eau. Principe basé sur la loi de Stokes : les éléments les plus denses sont au fond.

L'épaisseur de chaque couche formée permet d'estimer le pourcentage de sables/limons/argiles et, en utilisant le triangle des textures, de déterminer le type de sol.

La texture du sol (granulométrie) correspond à la répartition dans ce sol des minéraux et de la matière organique par catégorie de grosseur (en fait, diamètre des particules supposées sphériques) indépendamment de la nature et de la composition de ces minéraux **cf triangle des textures**).

La texture du sol est la proportion entre argiles, limons et sables. Plus la proportion est équilibrée entre ces trois éléments, plus le sol est fertile.

Les particules sont classées de la façon suivante, en fonction de leur diamètre : blocs, galets et graviers (diamètre > 2 mm) sont classés à part.

La granulométrie proprement dite concerne la terre fine.

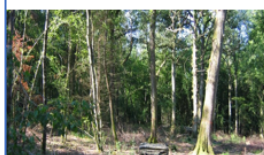
sables : > 50 µm

	limons : de 50 μm à 2 μm argiles : < 2 μm
--	---

1.3 La diversité des sols

La cartographie des sols permet de rassembler et croiser les différentes sources d'informations, ici géologie et types de sols.

L'exploitation de la légende montre une grande diversité de sols en France et permet de poser l'hypothèse de certains facteurs à l'origine de cette diversité : climat (sols ferrallitiques au sud), relief (distinction massifs anciens et bassins, présence ou non de cours d'eau pour les formations limoneuses) ou lithologie (matériaux sous – jacents : calcaires, granites, sables, argiles...).

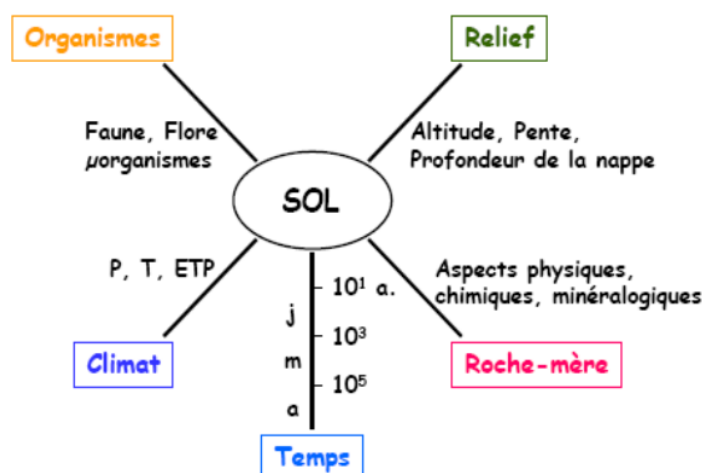


Les sols cultivés ou la prairie traduisent les interactions avec les êtres vivants et l'impact humain au travers d'un type d'agrosystème. Les actions mécaniques au niveau d'un champ cultivé ont pour conséquences par exemple l'homogénéisation de l'horizon labouré et parfois le mélange d'horizons.

sol désertique correspond à des zones climatiques à précipitations faibles inférieures à 200 mm, ils sont peu évolués avec un rôle important de l'oxydation (coloration d'oxydes de fer et sols à croûtes).

Le sol forestier naît de l'altération chimique et physique de la roche-mère et de la transformation des composés organiques par les organismes vivants du sol. Les feuilles, aiguilles et branches qui tombent des arbres et d'autres plantes s'accumuleraient pour former au fil du temps d'immenses montagnes, si d'infimes organismes vivants du sol n'étaient pas là pour broyer et décomposer ce matériau en humus.

Les facteurs du milieu déterminent des processus évolutifs qui impriment les caractères du sol
Le sol est la combinaison de 5 facteurs écologiques et de leurs variations : une infinité de sols



La fraction minérale du sol provient de l'altération de la roche mère sous-jacente. Cette altération se réalise, d'une part, par désagrégation mécanique donnant des fragments, et d'autre part, par altération chimique produisant des ions solubles : cations, acide silicique, etc..

L'altération de la roche mère nécessite la présence d'eau et demande une température suffisante. Selon la latitude, et par extension selon la température, l'altération est modérée en climat tempéré alors qu'elle est maximale sous un climat tropical. De plus, cette altération se fait par hydrolyse pour les roches silicatées ou par décarbonatation pour les roches calcaires. Quant aux climats froids ou désertiques, l'altération s'effectue par désagrégation mécanique de la roche mère.

1.4 Le sol : un écosystème

1.4.1. Le principe de fonctionnement de l'appareil de Berlèse est simple : sous l'effet de la chaleur dégagée par la lampe et de la diminution de l'humidité de l'échantillon, la faune contenue dans le sol se déplace vers la base de l'entonnoir où elle finit par tomber dans le récipient de récolte.

Les êtres vivants du sol sont nombreux et divers, ils sont impliqués dans les chaînes alimentaires qui relient entre elles, constituent un réseau trophique dans le sol, tel que celui présenté dans le document 9. En consommant la biomasse morte, les êtres vivants du sol la recyclent en éléments minéraux.

Le sol constitue un écosystème caractérisé par son biotope et sa biocénose, en interactions permanentes et complexes : conditions physicochimiques (humidité, atmosphère, pH, température), faune et flore, interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu.

Le sol est un écosystème caractérisé notamment par une faune et une flore permettant un recyclage de la matière : décomposition et minéralisation de la matière organique du sol (transformation de la matière organique en matière minérale).

1.4.2. Les clés de détermination servent à identifier les êtres vivants à partir de critères variés, pouvant être la présence ou l'absence de ces caractères. La classification phylogénétique a une signification particulière, elle dit quelque chose des relations évolutives entre les êtres vivants.

Classification linnéenne : les grandes lignes de la classification ont été tracées avant les idées d'évolution, en utilisant des états de caractères qu'une étude ultérieure a reconnus comme dérivés, mais aussi des états ancestraux. Des groupes de même niveau (Classe par exemple) peuvent dériver les uns des autres. On disait ainsi que la Classe des Amphibiens a donné naissance à la classe des Reptiles qui a elle-même donné naissance aux classes des Mammifères et des Oiseaux. Cela revient à introduire insidieusement (même sans que cela ne soit directement affirmé) une idée d'ordre entre les différentes classes, celle des Amphibiens étant la "moins évoluée". La logique évolutive n'est pas bien respectée.

Dans la classification phylogénétique : les groupes définis sont monophylétiques : ils regroupent un ancêtre hypothétique (un nœud de l'arbre) et l'ensemble complet de ses descendants. Si un groupe donne naissance à un autre, ce dernier lui appartient et en forme un sous-ensemble.

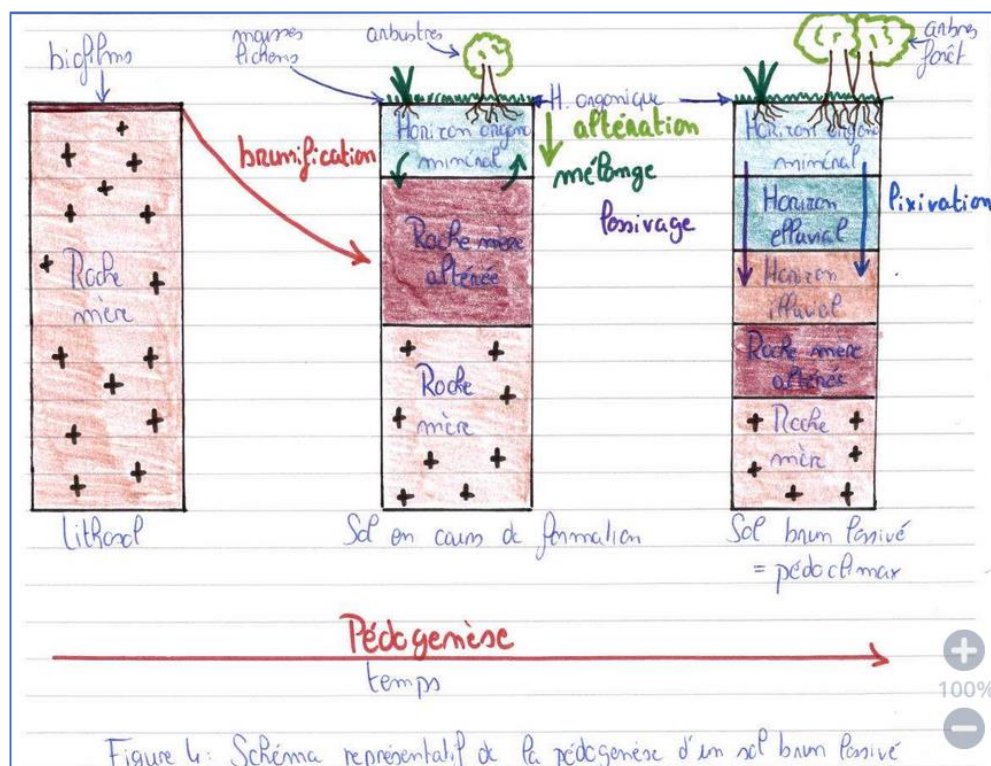
1.5 La formation progressive d'un sol

Cette formation se fait en plusieurs étapes :

- Altération de la roche mère : altération chimique (dissolution, hydratation, hydrolyse) et désagrégation physique (eau, gel, changement de température, ...) – formation de petites particules minérales avec ou sans modifications minéralogiques.
- Enrichissement en matières organiques : colonisation par la végétation, formation du complexe argilo-humique, altération de la roche – incorporation de matière organique provenant de la décomposition de la matière organique fraîche – formation du complexe argilo-humique

- Transferts de matière et formation d'horizons bien différenciés

Exemple de production d'un candidat



Commentaires concernant cette partie « méthodes et concepts »

Si plusieurs copies révèlent une réelle maîtrise des savoirs relatifs à la thématique des sols, aux écosystèmes et à la classification, il faut toutefois relever qu'une majorité de candidats reste dans des généralités, des analyses et commentaires superficiels, utilisant relativement peu les termes scientifiques adéquats et maîtrisant mal les concepts abordés.

En outre, nombre de schémas sont peu soignés. La communication scientifique sous forme de schémas légendés, de schémas fonctionnels, ..., est essentielle et doit être maîtrisée par les futurs enseignants.

Réflexion didactique et pédagogique

2.1 Définir la préservation du sol comme enjeu de développement durable

2.1.1. Sol et ODD - les problématiques en lien avec les sols concernent plusieurs des objectifs de développement durable :

- ODD 15 (vie terrestre) : les sols sont des écosystèmes aux caractéristiques et rôles variés. Le peuplement des sols a pour rôle essentiel de contribuer à la minéralisation de la matière organique. Il est indispensable de préserver cette biodiversité des sols. En outre, le sol constitue un réservoir d'eau pour les plantes et d'air pour leurs racines. Un sol trop compacté ne remplit plus son rôle.

- ODD 14 (vie aquatique) et ODD 3 (bonne santé et bien-être) : les herbicides utilisés en agriculture conventionnelle sont présents en particulier dans les sols où ils regagnent les eaux profondes et les eaux de surface. Dans le cadre du cycle de l'eau ces polluants se retrouvent dans les réservoirs utilisables par les populations et peuvent s'y concentrer. Ils sont également rejetés dans les mers et océans, ce qui influe sur la biodiversité aquatique.

- ODD 13 (mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques) : les sols jouent un rôle majeur dans le stockage de carbone. Il est très largement déterminé par deux paramètres : la quantité de carbone entrant qui va alimenter le pool de carbone du sol, et son temps moyen de résidence avant minéralisation.

- on pourrait également évoquer l'ODD 12 (production et consommation responsable), l'ODD 1 (pas de pauvreté) ou l'ODD 2 (faim « 0 »). En fait, tous les ODD sont interdépendants.

2.1.2. Les services écosystémiques

Les services écosystémiques regroupent les fonctions des écosystèmes et leurs contributions au fonctionnement de notre société ainsi qu'à notre bien-être général.

On classe généralement ces services en 4 grandes catégories :

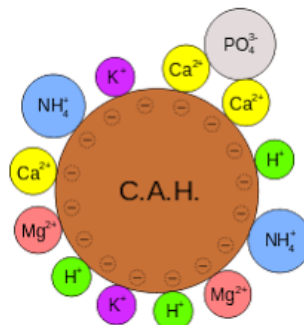
- Les services d'approvisionnement/production : ce qui permet de nous nourrir et de nous donner des ressources (bois, poissons, pollinisation, accès à l'eau etc.)
- Les services de régulation : ce qui permet la résilience de la biosphère face aux perturbations (protection ou atténuation de catastrophes naturelles par des écosystèmes particuliers, stockage du CO₂ et limitation du réchauffement climatique, purification de l'eau etc.)
- Les services de support : ce qui permet aux écosystèmes de fonctionner sans trop de problèmes (formation des sols, cycle de l'eau et des nutriments, résilience grâce à la biodiversité etc.). Cette catégorie est souvent fusionnée aux services de régulation.
- Les services culturels : ce qui nous touche en tant qu'être humain (beauté des paysages, spiritualité, éducation, appréciation de la nature en général etc.)

2.1.3. EDD et approche systémique

L'EDD repose sur l'ensemble des enseignements disciplinaires et interdisciplinaires, ainsi que sur les projets éducatifs menés au sein de l'Ecole tout au long de la scolarité. Elle vise des objectifs de compétences, une compétence étant entendu ici comme un ensemble de savoirs (connaissances), savoir-faire (aptitudes), savoir-être (attitudes), acquis et pouvant être mobilisés de façon pertinente et opportune dans une situation complexe. Cette complexité est à la fois scientifique et transdisciplinaire. Elle prend sa source dans un système de valeurs et de représentations sociales pour comprendre les enjeux environnementaux, sociaux et économiques. L'éducation à la complexité et à son approche systémique repose sur une progressivité des apprentissages tout au long de la scolarité.

2.2. Transposition didactique d'un document scientifique

L'expérience permet de séparer les différents constituants de l'humus. Sous l'action de la soude, l'humine insoluble reste dans le filtre, et le filtrat qui contient de la matière organique soluble va précipiter au contact de l'HCl 6 N. Les acides humiques sont donc chargés négativement et précipitent au contact des protons (H⁺) contrairement aux acides fulviques qui sont solubles dans l'acide.



La rétention, ou non, des ions (anions et cations) est à mettre en lien avec le comportement des sols vis-à-vis de substances chimiques, libres ou non, pour les plantes cultivées. Cela permet de comprendre et de prévoir le comportement des substances apportées en agriculture.

Le schéma peut être simplifié en ne reprenant pas les structures des argiles ni les liaisons chimiques détaillées.

Remarque : plusieurs propositions étaient recevables pour la didactisation du document (y compris le schéma ci-dessus). L'important était surtout la justification des modifications proposées.

2.3. Schéma de synthèse

Le schéma de synthèse doit comprendre, indépendamment de la forme qui leur est donnée :

- Les réservoirs de carbone (de façon exhaustive) ;
- Les flux entre les réservoirs (représentés par des flèches) ;
- La mise en évidence d'un équilibre (ou déséquilibre éventuel) des flux.

2.4. Prise en compte des représentations des élèves

Les élèves ont l'habitude de trier et de ranger (classement), et ils abordent la classification à partir de l'idée de faire des groupes réunissant ce qui ont quelque chose en commun. Ils ne font pas de sélection des caractères et peuvent utiliser des caractères très variés (couleur, présence de plumes, régime alimentaire, etc.). Ils ont des représentations variées de l'utilité du classement effectué.

La confrontation des différentes propositions fait émerger l'idée d'un sens aux regroupements effectués : on veut faire dire quelque chose à ces « classements ». On arrive ainsi à l'idée de classification qui « dit quelque chose ». La classification basée sur le partage de caractères morphologiques hérités peut ainsi conduire à dire « qui est plus proche de qui », d'un point de vue évolutif.

L'élève en classe de 6^e réalise une classification par groupes emboîtés en suivant des consignes précises :

- On met dans un même groupe les animaux qui ont un caractère morphologique en commun.
- On peut emboîter des groupes dans d'autres.
- Un animal présent dans une boîte doit posséder tous les caractères des boîtes (de la plus petite à la plus grande) dans lesquelles il est.

La classification obtenue indique « qui est plus proche de qui » (d'un point de vue filiation)

2.5. Elaboration d'une activité visant explicitement à contribuer à l'EDD :

Il était attendu le respect des consignes de l'énoncé, tout comme le fait de bien situer l'activité dans le contexte de la thématique « vers une gestion durable des écosystèmes ». L'évaluation formative se doit d'être au service des apprentissages. Enfin, l'activité doit être cohérente avec les objectifs précisés dans la question 2.5.4.

Commentaires concernant cette partie « méthodes et concepts « réflexion didactique et pédagogique »

Dans cette partie aussi les schémas proposés sont bien souvent bâclés et parfois peu lisibles, et les textes proposés souvent confus, rendant difficile pour des élèves la compréhension des phénomènes, l'appropriation des phénomènes, l'identification de ce qui est important et l'adhésion à l'évaluation formative proposée.

Les meilleures copies se distinguent par la maîtrise de la communication scientifique (clarté et dimension synthétique des propos, qualité des schémas et de l'évaluation proposée).

Construction d'une séquence d'enseignement en 2^{de}

L'introduction de cette 3^e partie permettait de cerner le contexte et les intentions : « L'agriculture dans ses **pratiques usuelles** s'appuie de plus en plus sur la **connaissance fine des caractéristiques et des besoins du sol**. Une sortie dans une exploitation agricole peut être l'occasion de **mieux comprendre les pratiques agricoles** actuelles ».

L'objectif était clairement annoncé : « l'objectif de cette partie est la conception d'une **séquence d'enseignement** sur la partie du programme de **seconde « Agrosystèmes et développement durable »** en **prenant comme support la visite d'une exploitation agricole**.

Il s'agissait dans ce cadre de réinvestir des éléments de la partie 2 : « dans cette séquence vous montrerez comment peuvent être **intégrés et articulés** certains éléments travaillés dans la partie 2, ainsi que tout autre document du sujet que vous jugerez utile ».

Vous ferez clairement ressortir : • les grandes étapes du scénario pédagogique, • la ou les activités proposées lors la visite en précisant les objectifs et l'organisation pédagogique, • la manière dont la sortie sur le terrain est intégrée au scénario, • le bilan notionnel de la séquence (incluant un schéma de synthèse) est attendu.

Les meilleures copies sont celles dans lesquelles la démarche était clairement visible, explicite pour les élèves, faisant bien ressortir l'intégration et l'articulation des documents et activités au service de la construction progressive des notions. Pour nombre de candidats, la sortie géologique est plaquée de façon assez artificielle dans un scénario, et la thématique « agrosystèmes et développement durable » est perdue de vue.

Il ne s'agit pas de faire de longs développements, mais de dégager l'essentiel, d'être concis et précis. Il est important de voir où est l'élève dans la séquence proposée, de percevoir comment il est réellement mis en activité intellectuelle et s'il est mis en situation de s'approprier les objectifs fixés.