

Maturité gymnasiale

Session 2023

EXAMEN DE L'OPTION COMPLÉMENTAIRE BIOLOGIE

Durée : 3 heures

Matériel autorisé : Le candidat amène son matériel : calculatrice non programmable, stylo bille ou plume, crayons de couleur, effaceur, correcteur.

Consignes :

Répondre aux questions uniquement sur les feuilles de réponses fournies.

Ne rien écrire sur les feuilles de données.

Ne pas séparer les feuilles agrafées.

Tous les documents doivent être remis dans le dossier, y compris les feuilles de brouillon.

Chaque problème vaut 12 points.

Problème 1 : Digestion**Total : 12 points**
(24 pts, reportés à 12 pts)**I. Questions à choix multiples (5 pts)****Répondez au questionnaire à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le demi-point compte si tout est juste.**

1. L'émail des dents est surtout composé de :
 - a) Tartre ;
 - b) Phosphate de calcium ;
 - c) Carbonate de calcium ;
 - d) Nitrate de potassium.

2. De quel organe fait partie le pylore ?
 - a) Le foie ;
 - b) L'œsophage ;
 - c) Le cæcum ;
 - d) L'estomac.

3. En quoi l'amidon est-il transformé par la salive ?
 - a) Saccharose ;
 - b) Glucose ;
 - c) Cellulose ;
 - d) Maltose.

4. La fonction principale du côlon est de :
 - a) Fabriquer des sucs pancréatiques ;
 - b) Fabriquer des sucs gastriques ;
 - c) Transformer le chyle en fèces ;
 - d) Transformer les fèces en chyle.

5. Le carrefour entre les voies aérienne et digestive s'appelle :
 - a) La lnette ;
 - b) L'épiglotte ;
 - c) L'œsophage ;
 - d) Le pharynx.

6. La déglutition se fait grâce :
 - a) À l'amygdale ;
 - b) Au larynx qui se soulève ;
 - c) À la lnette ;
 - d) À l'épiglotte.

7. Le tube digestif reçoit des sécrétions de différentes glandes annexes, lesquelles ?
 - a) La vésicule biliaire ;
 - b) L'épiglotte ;
 - c) Le diaphragme ;
 - d) Le pancréas.

8. Les fonctions du foie sont multiples. Parmi les fonctions suivantes, laquelle n'est pas une fonction du foie ?

- a) Le foie stocke le glycogène ;
- b) Le foie digère la cellulose ;
- c) Le foie sécrète la bile ;
- d) Le foie stocke certaines vitamines.

9. À propos des caries, quelles sont les affirmations correctes ?

- a) L'apparition de la carie est spécifiquement due au sucre ;
- b) Un détartrage régulier permet de diminuer le risque de développer une carie ;
- c) Un choc thermique peut fragiliser l'émail et favoriser l'apparition de la carie ;
- d) Les sodas et les boissons acides favorisent l'apparition de la carie.

10. Que met-on en évidence avec la liqueur de Fehling ?

- a) Des protéines ;
- b) Des sucres réducteurs ;
- c) De l'amidon ;
- d) Des lipides.

II. Questions à réponses courtes (7 pts)

Chaque question vaut un point.

1. Quelle est la formule dentaire de l'espèce humaine.
2. Quelle est la particularité chimique de l'estomac ?
3. Comment s'appellent les nombreux replis de la muqueuse de l'intestin grêle ?
4. Comment s'appellent les cellules qui composent la muqueuse de l'intestin grêle ?
5. Comment s'appelle le conduit osseux et cartilagineux entre le pharynx et l'oreille moyenne ?
6. Quelle partie du tube digestif contient le plus de bactéries ?
7. Comment s'appelle le phénomène qui permet le déplacement du bol alimentaire dans l'œsophage ?

III. Questions d'associations (4 pts)

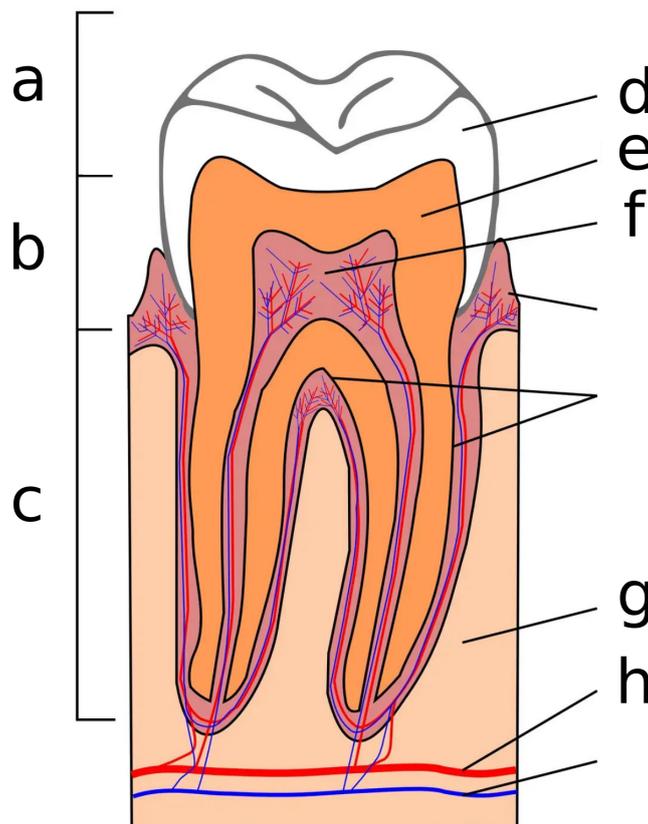
1. Associez chaque terme de la colonne de gauche en lien direct avec au moins un terme de la colonne de droite. (4 pts)

- a) vésicule biliaire
- b) rectum
- c) duodénum
- d) appendice

- A - sucs pancréatiques
- B - gros intestin
- C - foie
- D - intestin grêle

IV. Légendes (4 pts)

1. Nommez les légendes de l'illustration ci-dessous. (4 pts)



V. Réflexion (4 pts)

Vous n'êtes pas en très bonne santé et vous avez les troubles suivants :

- Souvent très stressé et anxieux ;
- Faible immunité ;
- Troubles intestinaux réguliers ;
- Surpoids élevé ;
- Dérèglement de la faim et de la satiété ;
- Envie spécifique démesurée de certains aliments.

En se référant aux hypothèses émises dans le cours à partir d'expériences sur les souris, et en admettant qu'elles se confirment chez l'espèce humaine, répondez aux questions suivantes.

1. Quel élément principal pourrait être la cause d'une bonne partie de vos troubles ?
2. Que pourriez-vous aménager vous-même au quotidien pour diminuer ces troubles ?
3. Malgré ces aménagements, la plupart des troubles persistent. Y-a-t-il un acte médical qui pourrait être appliqué ?
4. Un des troubles est l'envie spécifique démesurée de certains aliments. Comment pouvez-vous expliquer ce phénomène ?

Problème 2 : Locomotion**Total : 12 points**
(24 pts, reportés à 12 pts)

Notez vos réponses sur la feuille de réponses ci-jointe.

I. Répondez au questionnaire à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le demi-point compte si tout est juste. (2 pts)

1. Nommez la dépression située de chaque côté du crâne.
 - a) Fosse temporale ;
 - b) Fosse crânienne ;
 - c) Fossette occipitale ;
 - d) Fosse nasale.

2. Combien d'apophyses chaque vertèbre comprend-elle ?
 - a) Sept ;
 - b) Six ;
 - c) Cinq ;
 - d) Quatre.

3. Qu'est-ce qui constitue une fibre musculaire ?
 - a) Des enveloppes appelées épimysium, périmysium et endomysium ;
 - b) Des faisceaux musculaires ;
 - c) Des unités fondamentales appelées myofibrilles ;
 - d) Des cellules musculaires appelées myocytes.

4. Qu'est-ce que la scoliose ?
 - a) Une déviation verticale de la colonne vertébrale ;
 - b) Une déviation latérale de la colonne vertébrale ;
 - c) Une atteinte qui se traite avec des exercices de renforcement musculaire ;
 - d) Une atteinte qui se traite avec des mouvements d'élongation du tronc.

II. Répondez aux questions ci-dessous par un schéma légendé. (2 pts)

1. Dessinez un os long et ses différentes parties extérieures. (1 pt)

2. Ajoutez le biceps brachial au schéma déjà présent. Nommez les attaches entre le biceps et les os sur lesquels il est relié. (1 pt)

III. Répondez aux questions relatives au système locomoteur. (5 pts)

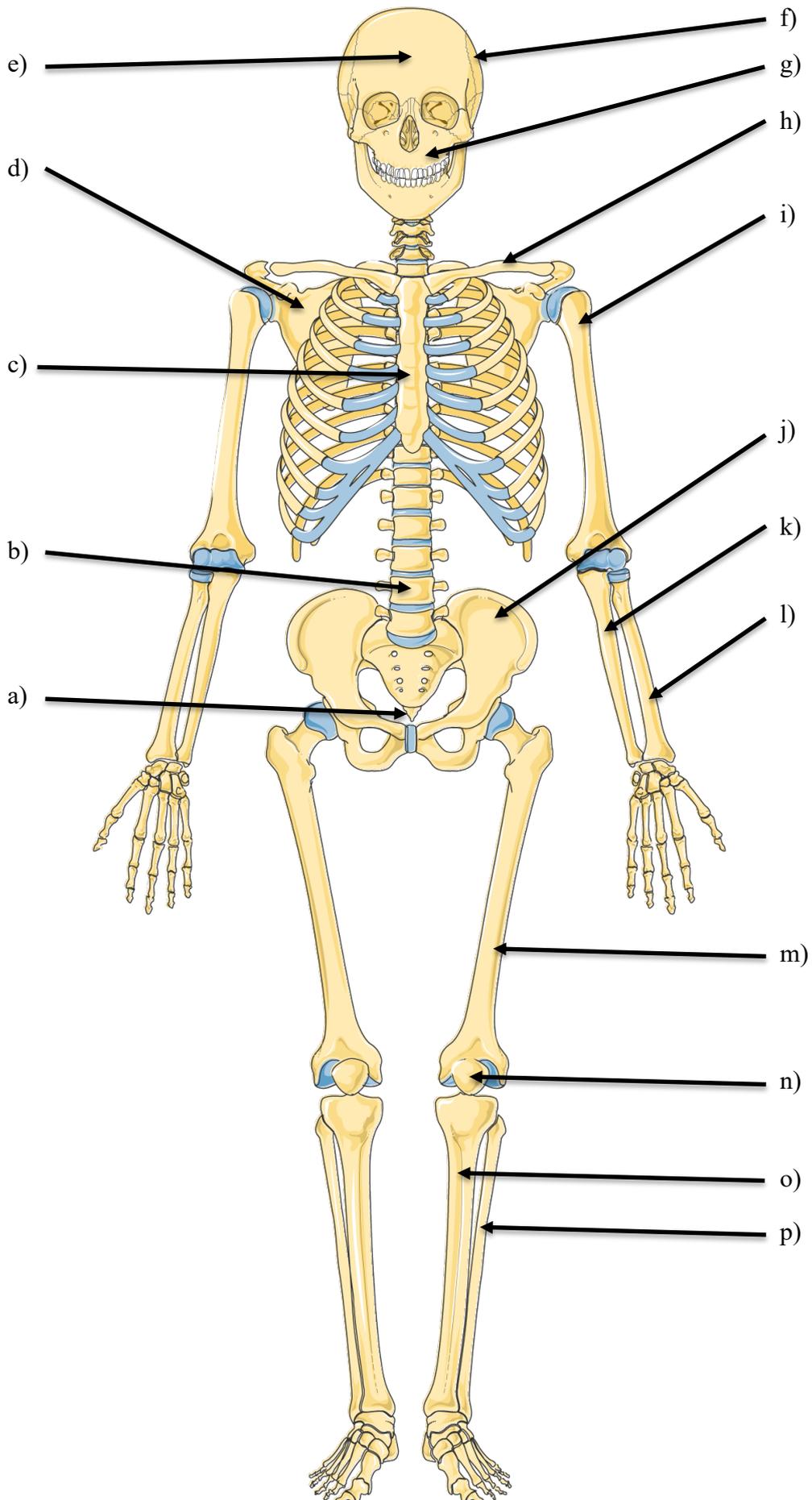
1. Quelles sont les deux expériences que l'on peut réaliser pour étudier la composition chimique d'un os et quels résultats ces deux expériences nous dévoilent-elles ? (2 pts)

2. Quelle est la cause d'une fracture de fatigue ? (1pt)

3. Indiquez trois caractéristiques cellulaires du tissu musculaire lisse. (1.5 pt)

4. Combien de muscles et d'os compte le corps humain adulte ? (0.5 pt)

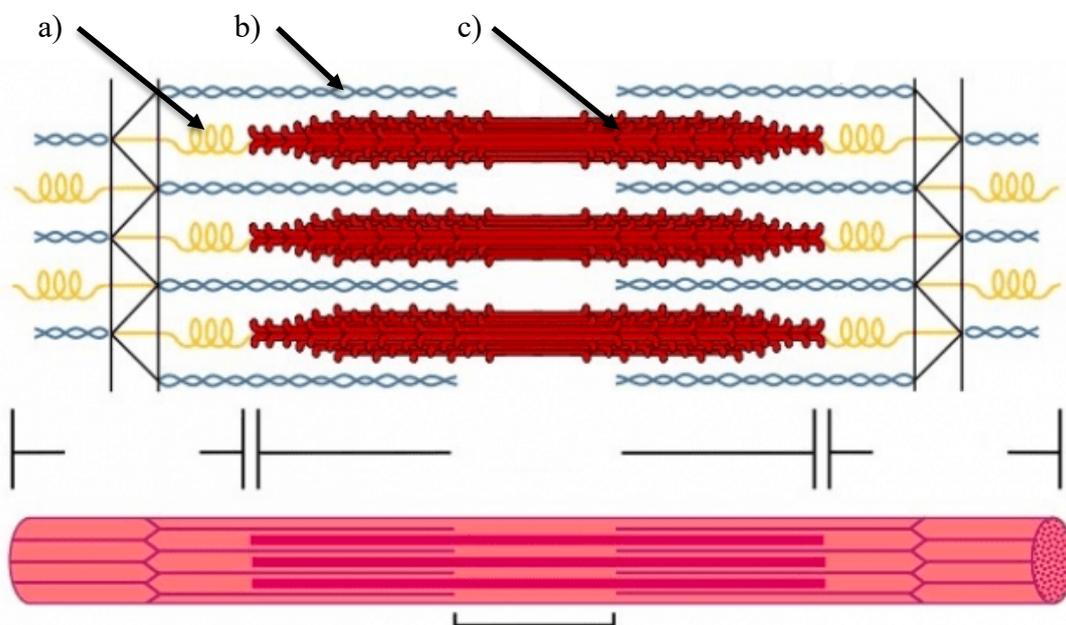
IV. Nommez les os légendés sur la figure ci-dessous. (4 pts)



V. Répondez aux questions suivantes par une réponse courte. (3 pts)

1. Comment s'appellent les deux prolongements arrondis sur lesquels la mandibule s'articule avec les os temporaux ? (0.5 pt)
2. Qu'est-ce que l'épine dorsale ? (0.5 pt)
3. Citez 3 types d'articulations synoviales ainsi que leur emplacement sur le squelette. (1.5 pt)
4. Quelle atteinte peut survenir à la suite d'une élongation si l'effort n'est pas stoppé ? (0.5 pt)

VI. Le schéma ci-dessous illustre une unité responsable de la contraction musculaire. Répondez aux questions ci-dessous s'y référant. (3 pts)

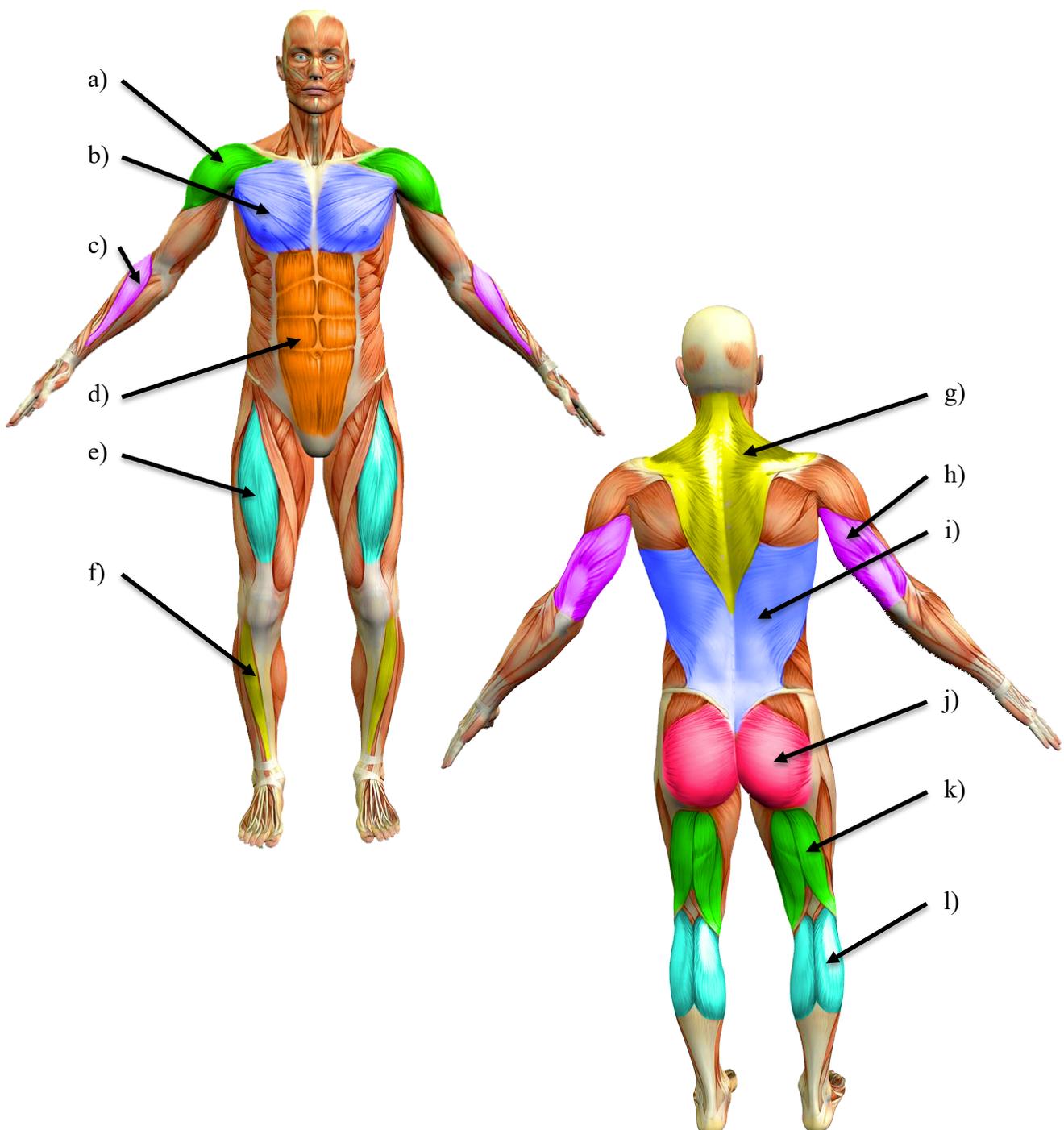


1. Nommez les légendes a), b) et c). (1.5 pt)
2. Expliquez comment fonctionne la contraction musculaire à l'intérieur de cette structure. (1.5 pt)

VII. Un patient se présente dans le cabinet du docteur Lee Gamen avec une douleur intense et une déformation visible à l'épaule droite à la suite d'une chute. (2 pts)

- De quelle atteinte souffre probablement son patient ?
- Expliquez en quoi consiste cette atteinte ?
- Que donneriez-vous comme traitement à ce patient ?
- Citez deux autres régions du corps dans lesquelles ce type d'atteinte peut avoir lieu.

VIII. Nommez les muscles de la figure ci-dessous. (3 pts)



Problème 3 : Pédologie**Total : 12 points**

Notez vos réponses sur les feuilles de réponses ci-jointes.

I. Répondez aux questions à choix multiples ci-dessous (1.5 pts). Plusieurs réponses sont possibles. Le quart de point compte si tout est juste.

1. Qu'est-ce qui est vrai concernant la microfaune du sol ?
 - a) Elle est hygrophobe ;
 - b) Elle est lucifuge ;
 - c) Elle est lipophobe ;
 - d) Elle est hygrophile ;
 - e) Elle est thermophile.

2. Quel(s) composé(s) les champignons sont-ils les seuls à pouvoir décomposer dans le sol ?
 - a) La cellulose ;
 - b) Le limon ;
 - c) La lignine ;
 - d) Les excréments ;
 - e) L'argile.

3. Parmi les termes suivants, le(s)quel(s) fait (font) référence à un type d'humus ?
 - a) Moder ;
 - b) Mor ;
 - c) Mudor ;
 - d) Mer ;
 - e) Mull.

4. Parmi ces molécules, laquelle (lesquelles) est (sont) minérale(s) ?
 - a) Le glucose ;
 - b) L'humus ;
 - c) La cellulose ;
 - d) L'eau ;
 - e) Le dioxyde de carbone.

5. Quel(s) est (sont) le(s) rôle(s) important(s) de la solution du sol ?
 - a) Fixation du dioxyde de carbone ;
 - b) Transport des substances ;
 - c) Solubilisation des éléments ;
 - d) Évolution du sol ;
 - e) Décomposition des éléments.

6. Parmi ces groupes d'organismes, lequel est le plus important en termes de biomasse dans le sol ?
 - a) Champignons ;
 - b) Faune du sol ;
 - c) Algues ;
 - d) Protozoaires ;
 - e) Bactéries.

II. Répondez aux questions ci-dessous par des réponses courtes (3 pts). Chaque réponse vaut un demi-point.

1. Nommez les éléments décrits ci-dessous.

- eau libre qui remplit la macroporosité du sol et qui s'écoule sans être retenue par le sol ;
- structure composée d'une fraction minérale et d'une fraction organique, très favorable à la fertilité du sol.

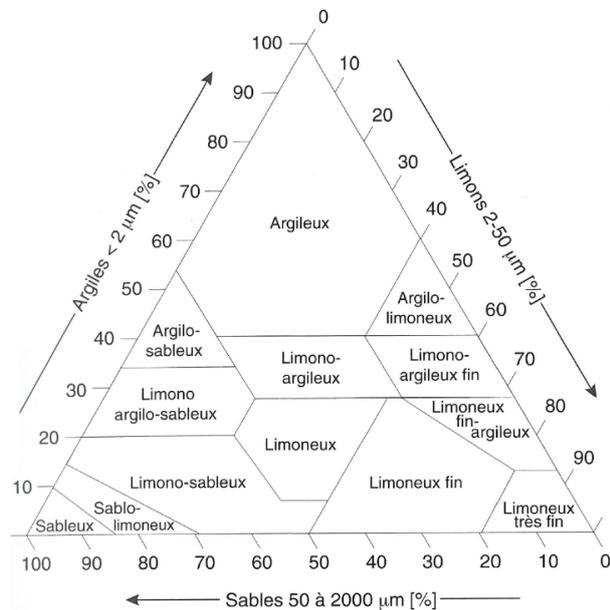
2. Définissez le terme « horizon » utilisé en pédologie.

3. Citez les éléments ci-dessous.

- partie la plus fertile du sol, se trouvant dans la partie superficielle ;
- type de litière végétale que l'on s'attend à trouver lorsque la forêt est composée de saules, frênes, érables, hêtres et de nombreuses plantes herbacées.

4. Définissez le terme « mycorhize ».

5. À l'aide du triangle des textures minérales ci-contre, déterminez à quel type de sol vous avez affaire si un échantillon de 10 g contient 1.7 g de particules de moins de 2 μm , 2.4 g de particules mesurant entre 2 et 50 μm et 5.9 g de particules mesurant entre 0.05 et 2 mm.



6. Nommez les organismes appartenant à la faune du sol illustrés sur les images ci-dessous.



III. Répondez aux diverses questions concernant la figure ci-dessous (2.5 pts).

1. Nommez l'appareillage expérimental représenté sur la figure 1.
2. Expliquez en quatre étapes (a-d) comment cet appareillage fonctionne.

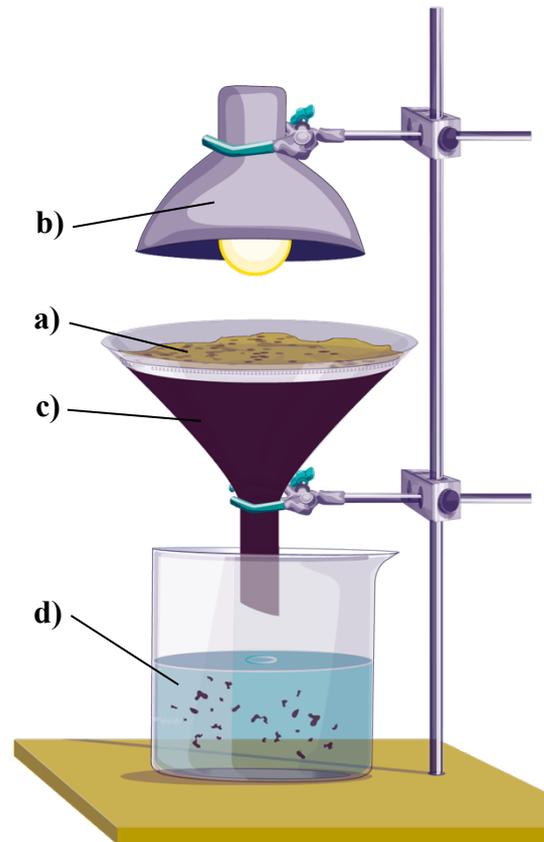


Figure 1. Appareillage expérimental
(©maxicours.com, modifié par CHE).

IV. Répondez aux questions à développement ci-dessous (3 pts). Chaque réponse vaut un point.

1. Indiquez deux différences entre l'atmosphère du sol et l'atmosphère extérieure.
2. Expliquez à quoi correspond la fixation de l'azote et mentionnez quel groupe d'organismes joue ce rôle dans le sol.
3. Citez trois caractéristiques de la litière acidifiante. De plus, nommez une espèce de plante produisant ce type de litière.

V. La figure ci-dessous illustre le réseau trophique du sol. Répondez aux diverses questions concernant ce réseau (2 pts). Chaque réponse vaut un demi-point.

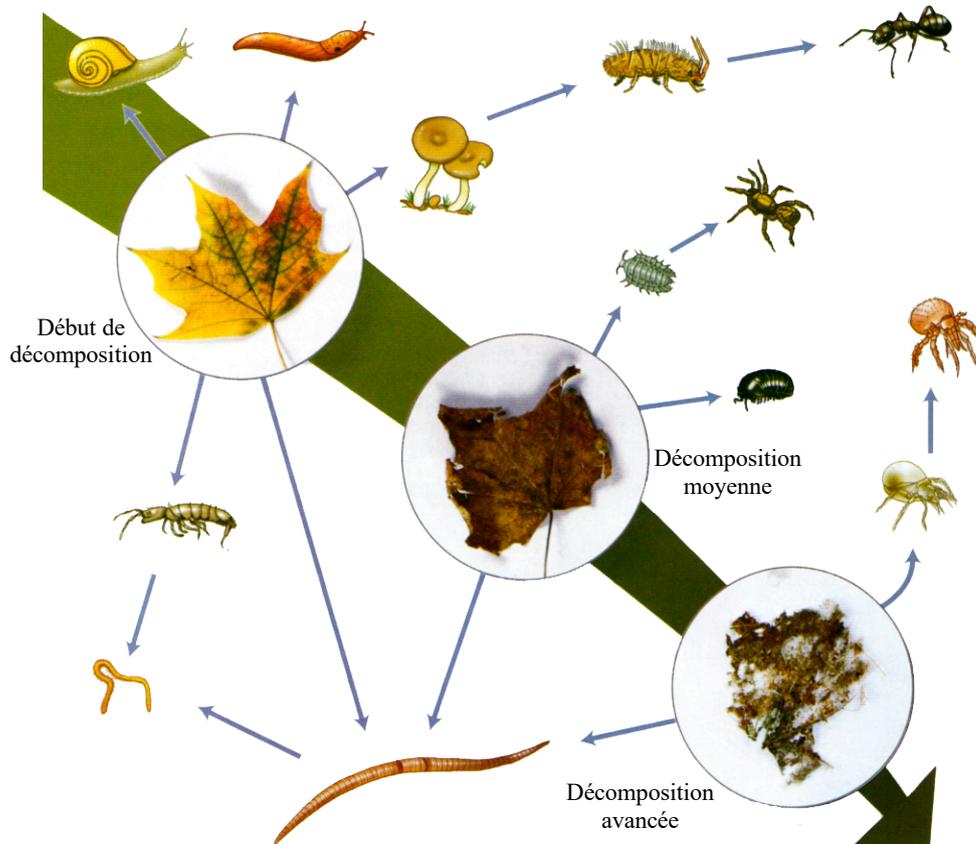


Figure 2. Réseau trophique du sol (©Belin SVT 6^{ème}, modifié par CHE).

1. Selon la figure 2, citez une espèce qui se nourrit sur une feuille à différents niveaux de décomposition. De plus, décrivez quel autre rôle cette espèce joue dans le sol.
2. Selon la figure 2, citez quel niveau de décomposition de la feuille nourrit les plus d'espèces différentes. De plus, nommez un arthropode qui se nourrit directement à ce niveau-là de décomposition.
3. Selon la figure 2, nommez : a) une espèce d'arthropode qui se nourrit directement sur une feuille en décomposition moyenne, et b) une espèce d'arthropode qui se nourrit directement sur une feuille en décomposition avancée.
4. Citez le domaine – non représenté sur la figure 2 – auquel appartiennent d'autres organismes qui jouent un rôle important dans le réseau trophique du sol. De plus, mentionnez un rôle que ces organismes jouent dans le réseau trophique.

Problème 4 : Ethologie**Total : 12 points**
(24 pts, reportés à 12 pts)

Notez vos réponses sur la feuille de réponses ci-jointe.

I. Répondez au questionnaire à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le demi-point compte si tout est juste. (3 pts)

1. Quelle(s) affirmation(s) correspond/correspondent à Konrad Lorenz ?
 - a) Il a formulé la loi de l'effet ;
 - b) Il a décrit le phénomène d'imprégnation ;
 - c) Il est le fondateur du behaviorisme ;
 - d) Il a décodé le langage des abeilles.

2. Le despotisme est :
 - a) Le fait de se laisser dominer par un autre individu ;
 - b) La réponse de l'organisme à un individu dominant ;
 - c) La volonté d'un individu d'en dominer un autre ;
 - d) Un comportement avec comme issue un subordonné et un dominant.

3. Un comportement inné est :
 - a) Un comportement qui est déclenché par un stimulus signal ;
 - b) Un comportement que l'on apprend sans l'aide de nos parents ;
 - c) Un comportement qui est appris très jeune ;
 - d) Par exemple, le réflexe de picorer chez les poussins.

4. Quelle(s) conception(s) est/sont celle(s) de Romanes ?
 - a) Il voit des qualités humaines là où il n'y a que des comportements animaux ;
 - b) Le stimulus permet de graver l'apprentissage ;
 - c) Tous les comportements sont des mouvements dirigés ;
 - d) Le chien a l'esprit raffiné et fait preuve d'humour et de loyauté.

5. La loi de l'effet est le fait que :
 - a) Si une action est suivie d'un stimulus, alors l'individu peut avoir la récompense ;
 - b) Si une récompense est suivie d'un stimulus, alors l'apprentissage peut avoir lieu ;
 - c) Si une action est suivie d'une récompense, alors l'apprentissage peut avoir lieu ;
 - d) Si l'apprentissage est suivi d'une récompense, alors le stimulus peut avoir lieu.

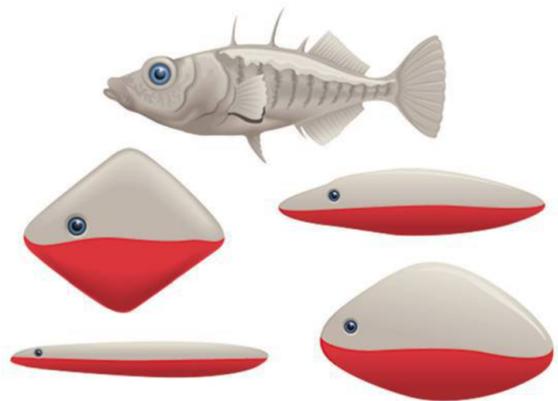
6. Quelle(s) affirmation(s) concernant l'expérience de Harlow avec les singes est/sont correcte(s) ?
 - a) En cas de stress, le jeune singe choisit la poupée en métal avec le biberon de lait ;
 - b) En cas de stress, le jeune singe choisit la poupée en peluche mais sans biberon ;
 - c) Une fois devenues mères, les singes femelles privées de leur mère quand elles étaient petites traitent très mal leur progéniture ;
 - d) La présence de la mère a une influence sur la découverte du monde des jeunes singes.

II. Répondez aux questions ci-dessous. (4 pts)

1. Définissez le conditionnement opérant. Citez quel scientifique a mis en avant ce comportement et décrivez brièvement l'expérience qu'il a effectuée. (1.5 pt)
2. Définissez la notion d'habituation. Citez de quel type d'apprentissage il s'agit. (1.5 pt)
3. Définissez l'approche anthropocentriste. Citez le premier scientifique ayant une approche d'expérimentation débarrassée de vues anthropocentristes. (1 pt)

III. Répondez aux questions en lien avec l'image ci-dessous. (3 pts)

1. Quelle première observation étonnante a été faite par Tinbergen avec les épinoches mâles, avant son expérience sur ces derniers ? (1 pt)
2. Quelle était son hypothèse de départ ? (1 pt)
3. Quelle conclusion a-t-il tirée de cette expérience ? (1 pt)



IV. Répondez aux questions en lien avec les images ci-dessous. (3 pts)

1. Décrivez et nommez le comportement de la figure 1. (1 pt)
2. Expliquez le comportement de la figure 2 et nommez le stimulus. (1 pt)
3. Citez un autre exemple de comportement déclenché par ce même type de stimulus. (1 pt)

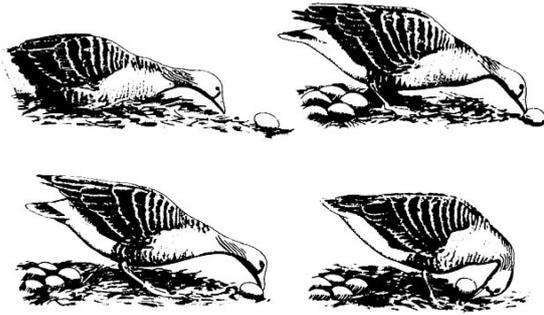


Figure 1

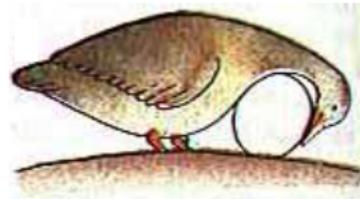


Figure 2

V. Répondez aux questions suivantes. (8 pts)

1. Définissez ce qu'est un tropisme. Donnez un point positif de l'expérience faite par Loeb et un aspect négatif de sa pensée. (1.5 pt)
2. Citez une espèce sociale et le moyen qu'elle utilise pour communiquer. (1 pt)
3. Quelle est l'origine des rites de la parade nuptiale ? Et quel nom porte ce phénomène ? (1 pt)
4. Karl von Frisch et Otto Körner ont eu une contradiction concernant l'ouïe des poissons. Expliquez pourquoi la méthodologie de Karl von Frisch était plus pertinente que celle d'Otto Körner. (1.5 pt)
5. Citez deux raisons pour lesquelles les animaux vivent en société. (1 pt)
6. Citez les deux systèmes sociaux principaux chez les animaux supérieurs. Puis, citez 4 critères qui déterminent le rang social. (1 pt)
7. Expliquez pourquoi certains animaux renoncent à se reproduire eux-mêmes et aident un autre individu à élever ses descendants ? Comment s'appelle ce phénomène ? (1 pt)

