

Maturité gymnasiale

Session 2022

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 : Entomologie**Total : 12 points**

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

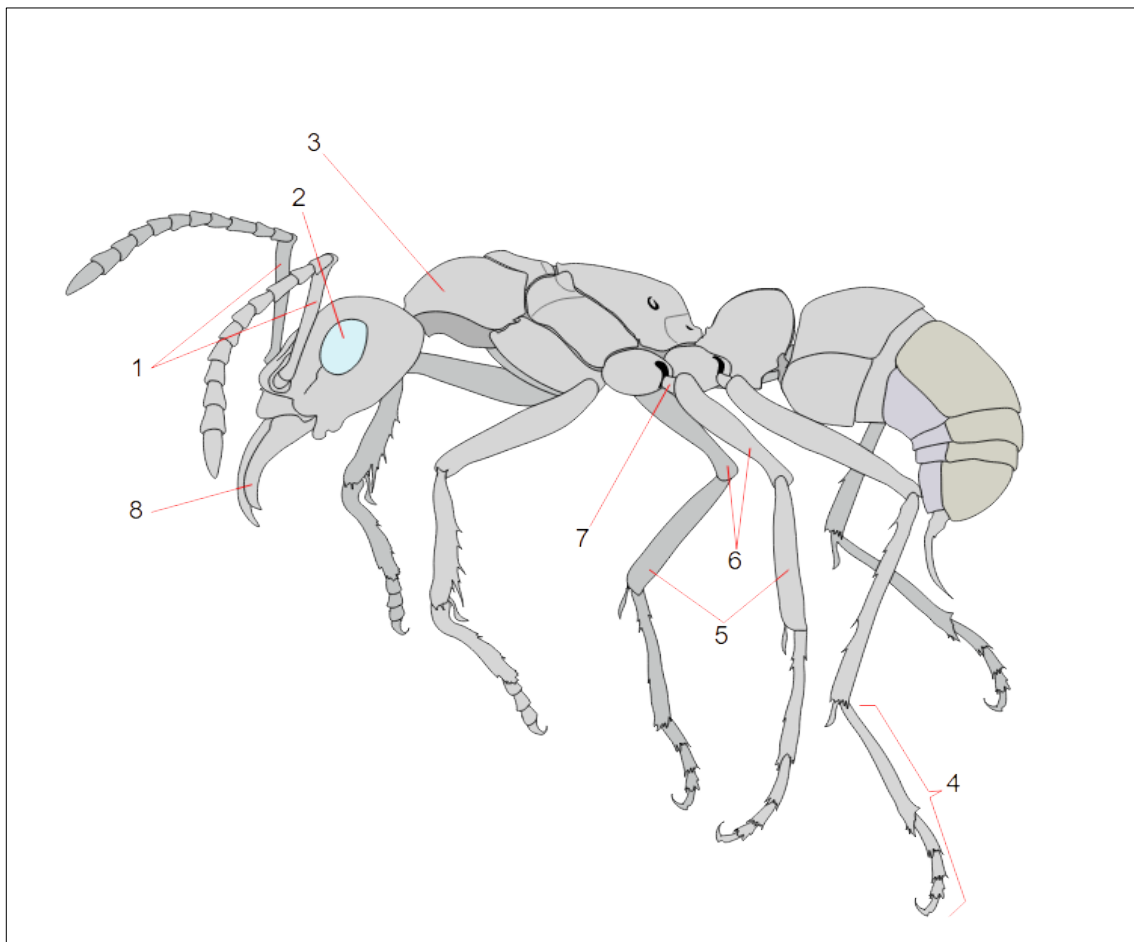
Partie A – Questions à réponses courtes (10 pts)

1. Citez deux espèces d'Insecte ayant des pièces buccales de type broyeur. (0.5 pt)
2. Citez deux espèces de Coléoptères. (0.5 pt)
3. Quels sont les 4 plus grands Ordres chez les insectes ? (1 pt)
4. Citez 2 types de signaux que les insectes peuvent utiliser pour attirer des individus de l'autre sexe. Donnez un exemple pour chaque type de signal. (1 pt)
5. Citez 4 rôles de la cuticule ? (1 pt)
6. Quel critère facilement observable permet de différencier les Zygotères des Anisoptères ? Donnez le nom commun de ces deux taxons et décrivez le critère correspondant. (1 pt)
7. Le corps d'un insecte est séparé en 3 parties, lesquelles ? Indiquer le nombre de segments qui composent chacune de ces parties. (1.5 pt)
8. Les pucerons ont un mode de multiplication particulier, lequel ? Donnez un avantage d'un tel mode de multiplication. (1 pt)
9. Comment la marche se fait-elle chez les insectes ? (1 pt)
10. Citez trois caractéristiques des Insectes qui ont permis leur succès et expliquez chacune d'elles. (1.5 pt)

Partie B – Légendes (2 pts)

À l'aide du schéma ci-dessous, donnez les légendes correspondantes.

1. Légende N° 1
2. Légende N° 2
3. Légende N° 3
4. Légende N° 4
5. Légende N° 5
6. Légende N° 6
7. Légende N° 7
8. Légende N° 8



Problème 2 : Excrétion et Circulation**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. Concernant les enveloppes du cœur :

- a) Le péricarde est une enveloppe interne et le myocarde constitue la partie musculuse du cœur ;
- b) L'endocarde enveloppe le cœur et l'empêche de frotter contre la cage thoracique ;
- c) Le péricarde est l'enveloppe extérieure et le myocarde est un muscle strié ;
- d) L'endocarde tapisse la face interne du cœur.

2. Concernant le sang :

- a) La lymphe rejoint le sang au niveau de la veine sous-clavière ;
- b) Le sang qui irrigue notre cerveau représente 5% du flux sanguin ;
- c) La pression sanguine se mesure autant dans les artères que dans les veines ;
- d) Le sang est constitué à 40% de plasma, c'est-à-dire d'eau et de sels.

3. Une urine définitive normale devrait :

- a) avoir un pH légèrement acide, être d'odeur safranée et exempte de composés soufrés ;
- b) contenir un peu de protéines, de sel et d'urée ;
- c) contenir de l'eau, de l'ammoniac et de l'acide urique ;
- d) représenter un volume journalier de 2,5 litres.

4. Concernant les reins :

- a) Ils sont situés dans le corps à la même hauteur que le côlon, dans le péritoine ;
- b) Ils pèsent chacun environ 150 grammes et ont une forme de haricot ;
- c) Ils sont surmontés des glandes surrénales, indispensables au traitement de l'urine ;
- d) Ils contiennent chacun une centaine de néphrons.

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

1. Sur votre feuille de réponses, vous trouverez un dessin du Docteur Manu Rine, spécialiste en urologie. Complétez son dessin et légendez-le afin d'illustrer l'intérieur d'un rein. (1 pt)

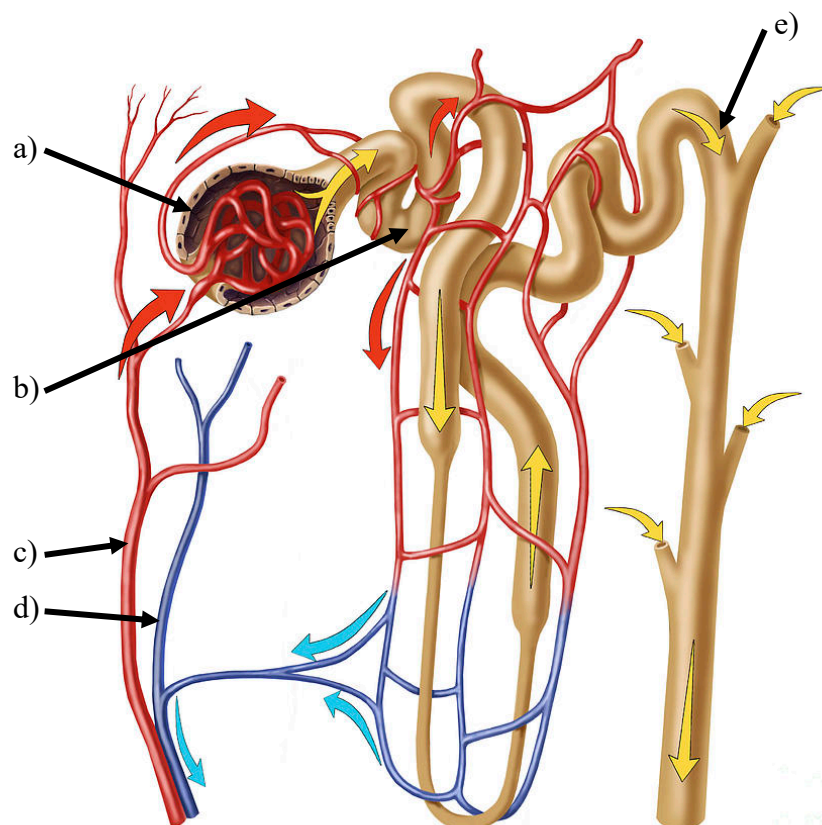
2. Dans les espaces prévus à cet effet sur votre feuille de réponses, dessinez schématiquement et légendez les coupes transversales d'une artère et d'une veine afin de visualiser leurs différences anatomiques. (1 pt)

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

1. Sans traitement, un patient qui souffre d'une angine de poitrine peut développer une autre atteinte du cœur. (1 pt)
 - a) Comment se nomme-t-elle ?
 - b) Comment peut-on soigner une angine de poitrine ?
2. A l'aide de l'électrocardiogramme se trouvant sur votre feuille de réponses, expliquez en quelques lignes ce que représentent ses différentes composantes. (1 pt)
3. Citez 2 fonctions principales du sang. (1 pt)
4. Indiquez quelles sont les 3 familles de globules blancs et le rôle global que jouent les globules blancs. (2 pts)

IV. L'image ci-dessous illustre une unité de filtration du système rénal. Répondez aux questions relatives à ce schéma. (4 pts)

1. Nommez les légendes a), b), c) et d) du schéma ci-dessous. (1 pt)
2. Expliquez ce qui se passe dans la structure légendée en a). (1 pt)
3. Expliquez pourquoi il y a une différence anatomique significative entre la partie descendante et la partie ascendante de l'anse de Henle. (1 pt)
4. Listez (dans l'ordre de passage) les structures traversées par l'urine définitive lorsqu'elle sort du néphron (légende e) jusqu'à son expulsion du corps. (1 pt)



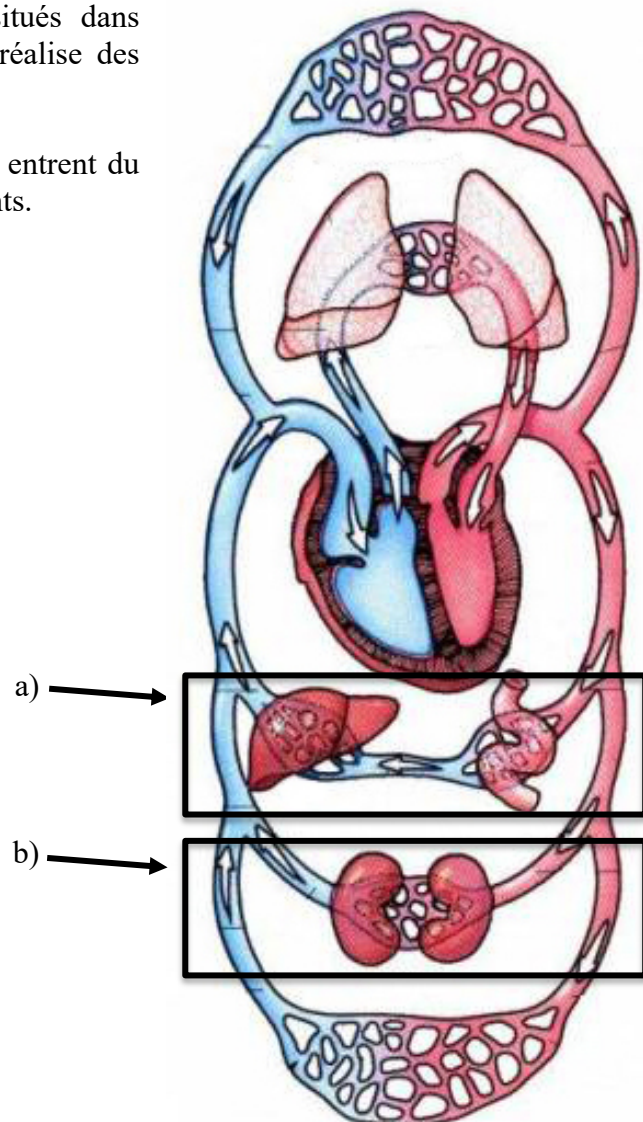
V. Répondez aux questions suivantes par une réponse courte. (3 pts)

1. Quels mécanismes utilisent les reins pour récupérer des substances le long des structures d'un néphron ? (0,5 pt)
2. Citez les substances contenues dans une urine définitive normale. (1 pt)
3. Indiquez quels autres systèmes que le système urinaire participent à l'excrétion. (0,5 pt)
4. Quelle expérience de laboratoire permet de mettre en évidence la présence de sucre dans les urines. (0,5 pt)
5. Citez les deux hormones principales responsables de la concentration de l'urine. (0,5 pt)

VI. Le schéma ci-dessous illustre les divers compartiments que le sang irrigue. (2 pts)

Les légendes a et b indiquent deux systèmes ou ensemble d'organes du corps humain situés dans l'abdomen et à travers lesquels le sang réalise des échanges bien spécifiques.

Nommez les substances qui sortent et qui entrent du flux sanguin de ces différents compartiments.



VII. Un médecin reçoit un patient mâle de 45 ans qui se plaint d'avoir des douleurs dans le bas ventre. Il dit ressentir des douleurs lors de la miction (uriner). (3 pts)

a) À ce stade-là, quelles infections ou maladies suspectez-vous ? (1 pt)

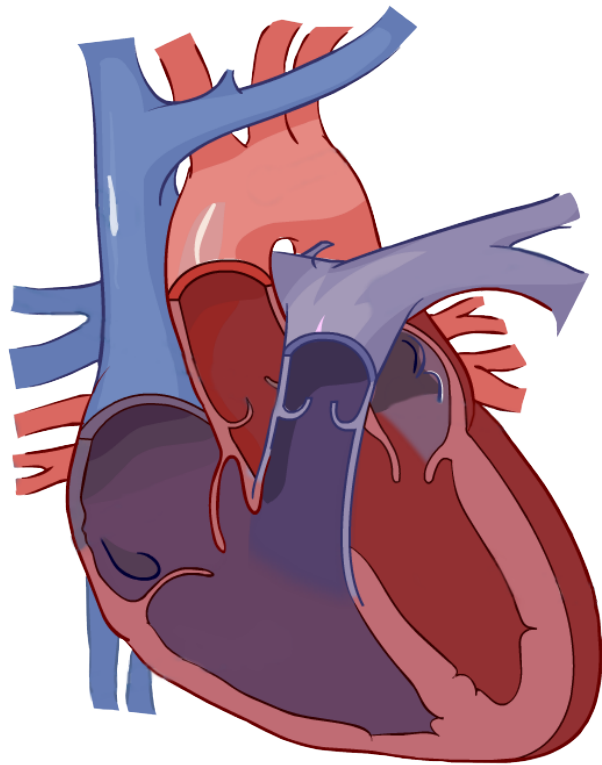
b) Lors de tests de laboratoire, il ressort qu'aucun agent pathogène n'est responsable de ses maux. Sur quelle maladie portez-vous votre choix et pourquoi ? (2 pts)

VIII. Répondez aux questions relatives au schéma ci-dessous. (3 pts)

1. Sur la feuille de réponse, indiquez sur ce même schéma, à l'aide de flèches, le trajet du flux sanguin dans chaque partie du cœur. (1 pt)

2. Ce schéma est malheureusement incomplet. Que pourrait-il manquer sur ce dernier ? (1 pt)

3. Indiquez pour quelle raison la partie gauche du cœur est plus épaisse que la partie droite. (1 pt)



Problème 3 : Pédologie

Total : 12 points

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

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

1. Quelle(s) affirmation(s) est(sont) correcte(s) concernant les constituants solides du sol ?
 - a) La terre fine est constituée de l'argile, du limon et du sable ;
 - b) La fraction grossière est constituée des graviers et des pierres ;
 - c) Le limon est le constituant solide le plus fin ;
 - d) L'argile est le constituant solide le plus fin ;
 - e) La séparation entre les catégories « terre fine » et « fraction grossière » est à 5 mm.

2. La composition de l'atmosphère du sol :
 - a) Est pratiquement identique à celle de l'atmosphère extérieure ;
 - b) Est généralement saturée en vapeur d'eau ;
 - c) Varie en fonction de la distance aux racines : plus on s'en éloigne, plus il y a du gaz carbonique ;
 - d) Est un peu moins riche en oxygène que celle de l'atmosphère extérieure ;
 - e) Ne présente pas vraiment de différence à celle de l'atmosphère extérieure en ce qui concerne la proportion d'azote.

3. Le complexe argilo-humique :
 - a) Est composé d'une fraction minérale et d'une fraction organique ;
 - b) Accélère la dégradation en minéraux de la matière organique ;
 - c) Garantit un stockage hydrique suffisant ;
 - d) Diminue la capacité du sol à retenir les bioéléments indispensables aux plantes ;
 - e) Favorise une structure aérée.

4. Quelle(s) affirmation(s) est(sont) correcte(s) concernant les êtres vivants du sol ?
 - a) Les êtres vivants les plus abondants par m² sont les bactéries ;
 - b) Les champignons représentent une biomasse moyenne moins importante que les bactéries ;
 - c) Les êtres vivants les plus abondants par m² sont les protozoaires ;
 - d) Les protozoaires représentent une biomasse moyenne plus importante que les bactéries ;
 - e) Les êtres vivants les plus abondants par m² sont les algues.

II. Répondez aux questions ci-dessous par des réponses courtes (2.5 pts). Chaque réponse vaut un demi-point.

1. Nommez le terme utilisé en pédologie pour faire référence aux couches du sol.
2. Définissez ce qu'est une molécule organique. De plus, citez le terme utilisé pour faire référence à une molécule inorganique.
3. Les bactéries du sol sont les seuls organismes capables d'utiliser un gaz présent dans le sol. Citez ce gaz et le phénomène effectué par les bactéries, lors duquel ce gaz est transformé.

4. Les champignons jouent un rôle central de décomposition dans le sol. Ils sont notamment les seuls à pouvoir décomposer un composé. Citez-le.

5. Les champignons sont également capables de former une association avec les racines d'une plante. Citez le nom d'une telle association.

III. Le graphique ci-dessous illustre l'influence de la pollution sur la faune du sol. Répondez aux diverses questions concernant ce graphique (2 pts). Chaque réponse vaut un demi-point.

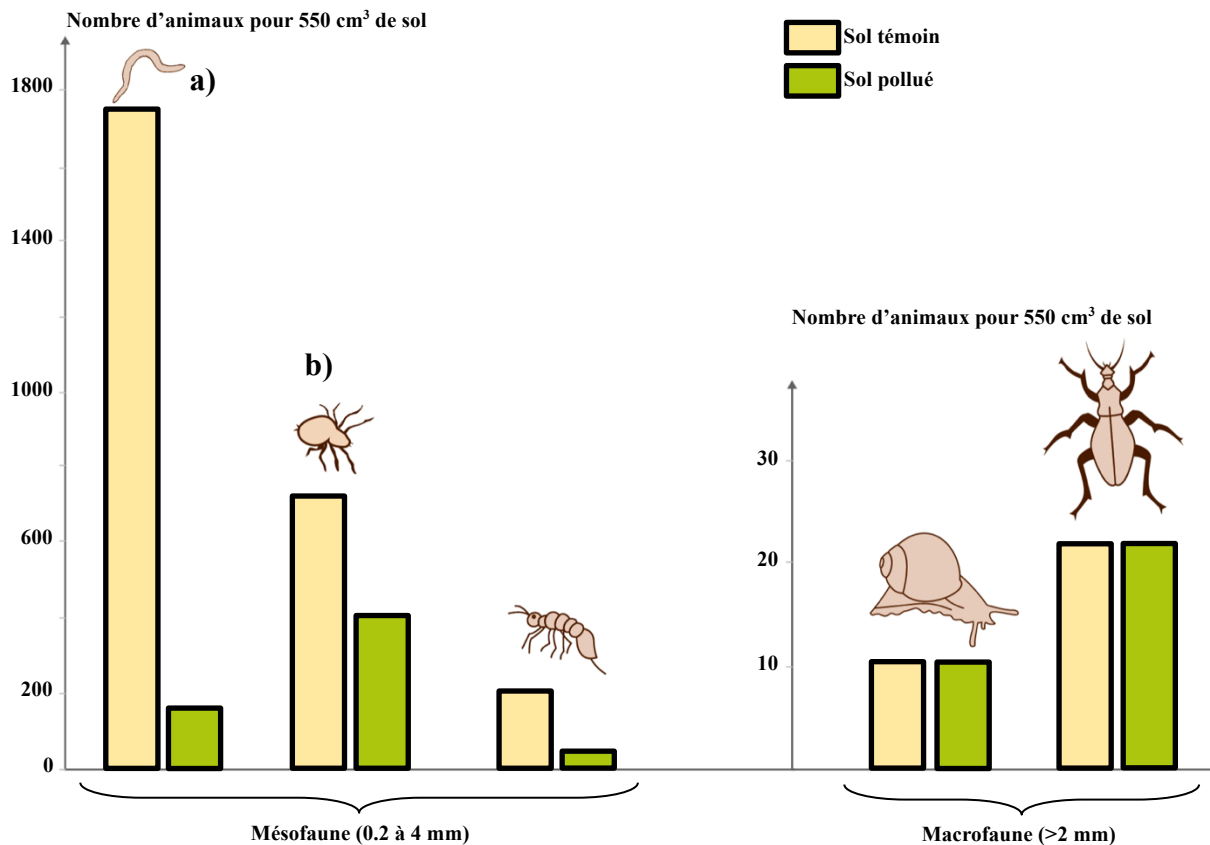


Figure 1. Influence de la pollution sur la faune du sol (©lelivrescolaire.fr, modifié par CHE).

1. Nommez le groupe taxonomique schématisé en a) et en b). (Note : un taxon est un groupe d'organismes vivants partageant des caractéristiques communes bien définies, par exemple les Gastéropodes).

2. Selon le graphique, les gastéropodes sont-ils affectés par la pollution du sol ? Justifiez votre réponse.

3. Selon le graphique, quel taxon appartenant à la faune du sol est le meilleur bioindicateur concernant la pollution du sol ? Justifiez votre réponse.

4. On a prélevé environ 1000 cm³ de sol non pollué et recensé 376 individus d'un des groupes d'organismes illustrés dans le graphique ci-dessus. Selon le graphique, quel est ce groupe ?

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

1. Décrivez comment l'humus est produit et citez-en un type.
2. Citez les caractéristiques de la litière améliorante. De plus, indiquez dans quel type de forêt ce type de litière peut être observé.
3. Expliquez à quoi sert un appareil de Berlèse et comment il fonctionne en quelques mots.

V. La figure ci-dessous illustre le réseau trophique du sol. Répondez aux diverses questions concernant ce réseau (2.5 pts). Chaque réponse vaut un demi-point.

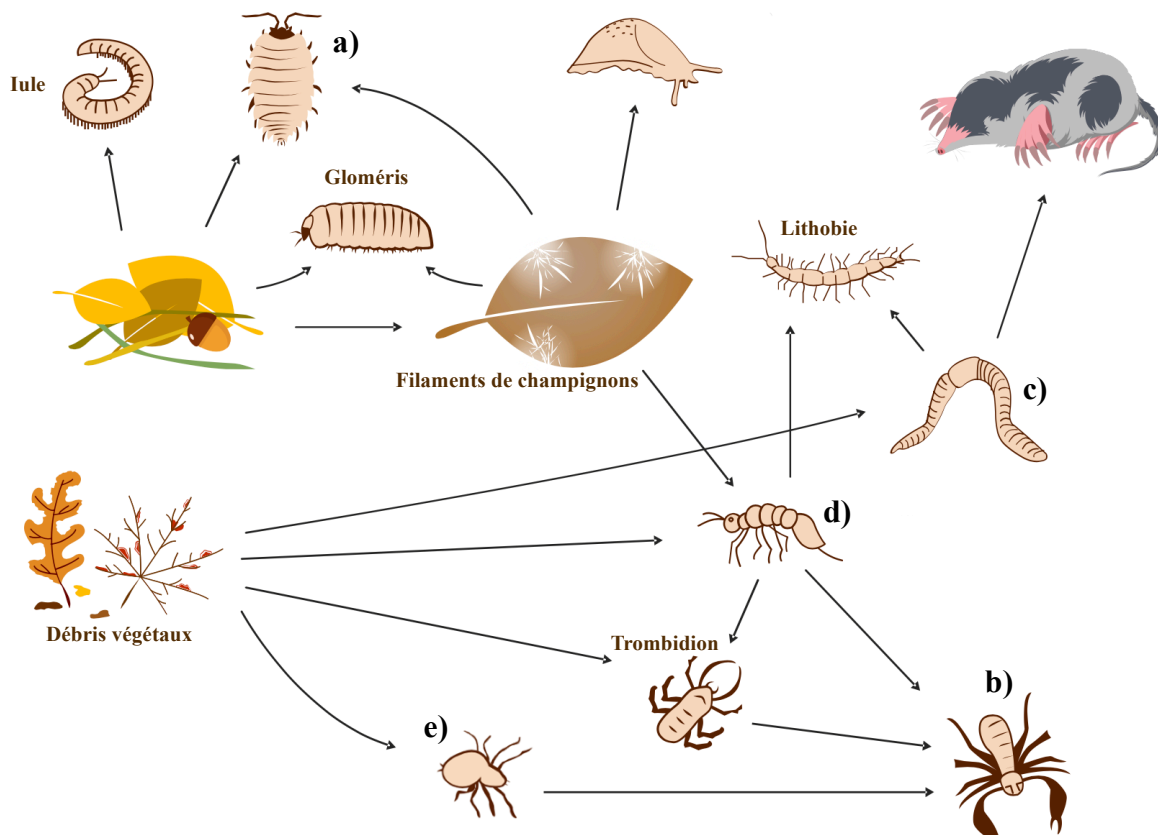


Figure 2. Réseau trophique du sol (©lelivrescolaire.fr, modifié par CHE).

1. Nommez le taxon en a) et le taxon en b) dans la figure.
2. Nommez le taxon commun aux espèces a), b), d) et e) et citez une autre espèce, illustrée sur la figure 2, qui y appartient.
3. Comme illustré sur la figure 2, l'espèce c) consomme des débris végétaux. Quel autre rôle essentiel cette espèce joue-t-elle dans le sol ?
4. Citez deux animaux qui consomment des débris végétaux et qui sont à leur tour consommés par au moins deux autres espèces, selon la figure 2.
5. D'autres organismes appartenant à un domaine qui n'est pas représenté sur la figure 2 jouent un rôle important dans le réseau trophique du sol. Citez ce domaine.

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. Quelles conceptions sont celles de Romanes ?
 - a) Il voit des qualités humaines là où il n'y a que des comportements animaux ;
 - b) Le chien a l'esprit raffiné et fait preuve d'humour et de loyauté ;
 - c) Tous les comportements sont des mouvements forcés ;
 - d) La récompense permet de graver le comportement.

2. William Homan Thorpe a étudié le chant des pinsons. Quelle(s) conclusion(s) a-t-il faite(s) ?
 - a) Le chant est différent d'un individu à l'autre au sein d'une même espèce ;
 - b) Le comportement du chant bénéficie d'un apport génétique et d'expériences faites très jeune ;
 - c) L'apprentissage du chant de base est réalisé de manière aléatoire ;
 - d) La forme de base du chant est une connaissance innée.

3. Un stimulus correspond :
 - a) Aux relations des êtres vivants avec leur milieu naturel ;
 - b) À l'ensemble des réactions, attitudes et conduites des organismes ;
 - c) À la réponse de l'organisme à un facteur excitant ;
 - d) À un facteur excitant qui va être perçu par l'individu au niveau de son système sensoriel.

4. Karl von Frisch et Otto Körner ont eu une contradiction concernant l'ouïe des poissons. Quelle(s) affirmation(s) est/sont correcte(s) ?
 - a) K. Von Frisch pose la question à l'animal de façon à ce qu'il soit capable de donner une réponse ;
 - b) K. Von Frisch a déduit que les poissons étaient sourds ;
 - c) O. Körner a déduit que les poissons étaient sourds ;
 - d) Les poissons ne réagissent pas à la voix de la chanteuse et sont donc sourds.

5. La sélection sexuelle est :
 - a) Une sélection où uniquement les femelles choisissent les mâles pour se reproduire ;
 - b) Un des deux mécanismes de la sélection naturelle ;
 - c) Un des mécanismes de l'évolution ;
 - d) Aucune de ces réponses.

6. Quelle(s) notion(s) ne correspond/correspondent pas au despotisme ?
 - a) C'est une relation de dominance-soumission ;
 - b) Il a pour résultat une issue instable où le soumis continue d'être violent ;
 - c) C'est une relation dans laquelle un individu accepte son statut inférieur ;
 - d) C'est un comportement dans lequel un individu renonce à se reproduire lui-même et aide un parent à élever des descendants.

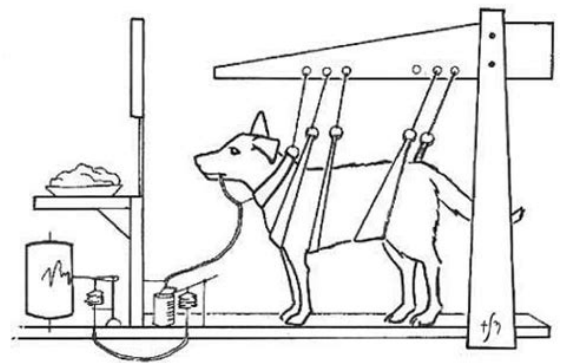
II. Complétez le rapport de l'expérience de Spalding sur les poussins et les comportements innés sur la feuille de réponses. (2 pts)

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

1. Qu'est-ce que la loi de l'effet et quel scientifique l'a formulée ? (1.5 pt)
2. Qu'est-ce que la dépendance héréditaire d'un comportement ? Expliquez puis, citez un exemple d'expérience qui l'a prouvé. (1.5 pt)
3. Comment se nomme le principe qui consiste à placer l'Homme au centre de tout ? Citez un scientifique qui était influencé par ce principe. (1 pt)

IV. Répondez aux questions en lien avec l'image ci-dessous. (2 pts)

1. Quel scientifique a effectué l'expérience représentée ci-contre ? (0.5 pt)
2. Quel type d'apprentissage associatif résulte de cette expérience ? (0.5 pt)
3. Expliquez les associations que fait le chien dans cette expérience. (1 pt)

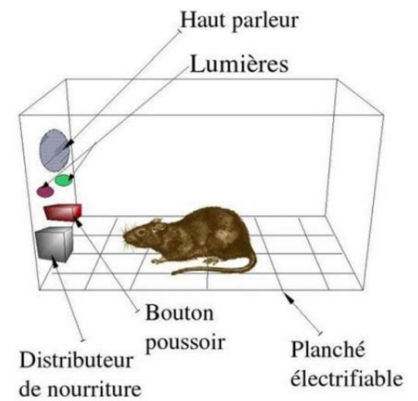
**V. Répondez aux questions en lien avec l'image ci-dessous. (2 pts)**

1. Citez et expliquez le type de comportement qui est représenté par l'image ci-contre. (1.5 pt)
2. Quel est le scientifique sur cette photo étant à l'origine de la découverte de ce comportement ? (0.5 pt)



VI. Répondez aux questions en lien avec l'image ci-dessous. (2 pts)

1. Comment se nomme le montage expérimental représenté sur l'image ci-contre ? (0.5 pt)
2. Comment fonctionne-t-il ? (1 pt)
3. Quelle est la conclusion de cette expérience ? (0.5 pt)

**VII. Répondez aux questions suivantes relatives aux relations sociales et à la communication entre les animaux. (5 pts)**

1. Citez deux raisons de rassemblement de groupe entre individus de la même espèce. (1 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 ? (1 pt)
4. Quel comportement est représenté sur l'image ci-dessous ? Et quel est le but de cette pratique ? (1 pt)



5. Comment se nomme le stimulus représenté sur la photo ci-dessous ? Expliquez ce phénomène. (1 pt)



VIII. Répondez aux questions suivantes relatives aux modes de comportements. (4 pts)

1. Citez quatre critères qui déterminent le rang social. (1 pt)
2. Expliquez la « loi de Hamilton » et citez un exemple d'altruisme chez les animaux. (1.5 pt)
3. Citez et expliquez les deux systèmes sociaux principaux que l'on retrouve chez les animaux supérieurs. (1.5 pt)