

**Maturité gymnasiale**

**Session 2019**

---

## **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 : Étang

Total : 12 points

I. Notez vos réponses sur les feuilles de réponses ci-jointes. Pour chaque question, notez la ou les deux réponses exactes parmi les cinq propositions qui vous sont soumises. Chaque réponse juste vaut 1/4 point (**total : 4 pts**)

1. Les colluvions sont :
  - a. Les sédiments apportés par un cours d'eau ;
  - b. le résultat de la consommation d'oxygène dans l'étang ;
  - c. l'accumulation de déchets organiques dans l'eau ;
  - d. les fins dépôts dus à un ruissellement diffus ;
  - e. la décantation des cadavres de bactéries.
  
2. Voici les critères qui servent à définir une surface d'eau pour savoir si on est en présence d'un étang, d'une mare ou d'un lac. Quel critère est inexact ?
  - a. La profondeur ;
  - b. l'étendue ;
  - c. la circulation de l'eau ;
  - d. la pente des berges ;
  - e. la variation des températures.
  
3. Voici diverses origines possibles de l'existence d'un étang. Laquelle n'est pas conforme à cette définition ?
  - a. Elevage de poissons ;
  - b. production de glace ;
  - c. ancienne exploitation de gravier ;
  - d. exploitation minière ;
  - e. compensation écologique.
  
4. Quels sont les types de végétaux rencontrés sur la berge d'un étang ?
  - a. Les Hydrophytes ;
  - b. les Holophytes ;
  - c. les Hélophytes ;
  - d. les Aphophytes ;
  - e. les Benthophytes.
  
5. La faible teneur en oxygène au fond d'un lac en hiver est due :
  - a. A la couche de glace qui empêche les rayons du soleil de la traverser ;
  - b. au benthos qui ne circule plus durant l'hiver ;
  - c. au fait que l'eau en surface est moins dense que l'eau se situant au fond du lac ;
  - d. à une stratification des couches d'eau de différentes températures ;
  - e. à la végétation qui est en pause hivernale.

6. Parmi les propositions ci-dessous, laquelle n'est pas un facteur abiotique ?
- L'acidité ;
  - la salinité ;
  - la nature de l'humus environnant ;
  - la source d'approvisionnement en eau ;
  - le rayonnement solaire.
7. Un étang riche en matières nutritives est dit :
- Oligotrophe ;
  - hypertrophe ;
  - mésotrophe ;
  - eutrophe ;
  - atrophe.
8. Le haut-marais se caractérise par les éléments suivants sauf :
- Il ne reçoit que de l'eau de pluie ;
  - il n'y en a pas dans la vallée de Delémont ;
  - il est bien pourvu en sels minéraux ;
  - le sol y est très acide ;
  - très peu d'espèces de végétaux sont capables d'y vivre.
9. Une zone tampon :
- Sert à protéger les marais et les étangs contre l'arrivée d'engrais ;
  - sert à intégrer un milieu humide dans le paysage ;
  - sert à éviter les risques de l'eutrophisation ;
  - est une zone qui n'est pas fauchée ;
  - est une zone protégée du public.
10. Le zooplancton peut contenir les 2 groupes d'animaux suivants :
- Les Cladocères ;
  - les Libellules ;
  - les Brochets ;
  - les Charas ;
  - les Puces d'eau.
11. Les 2 groupes d'algues suivants font partie du phytoplancton de l'étang :
- Les Nénuphars ;
  - les Diatomées ;
  - les Spirogyres,
  - les Rotifères,
  - les Copépodes.
12. Quel élément ci-dessous ne fait pas partie du réseau trophique de l'étang ?
- Les daphnies ;
  - les tiques
  - le phytoplancton ;
  - les bactéries ;
  - le Héron cendré.

13. Deux des plantes suivantes sont des plantes carnivores, lesquelles ?
- Nénuphar ;
  - Utriculaire ;
  - Droséra ;
  - Iris ;
  - Plantain d'eau.
14. Le bas-marais est :
- Un marais d'altitude ;
  - alimenté uniquement par des eaux météoriques ;
  - caractérisé par une croissance de 1 mm par an en hauteur ;
  - une zone où la végétation est privée de sels minéraux ;
  - ce qui entoure un haut-marais.
15. Un touradon est :
- Un lieu d'observation de la faune disposé en hauteur ;
  - une espèce d'invertébré ;
  - une motte de terre qui dépasse d'un marais ;
  - un petit monticule formé par diverses espèces végétales comme la Laîche élevée ;
  - un mode d'entretien des étangs.
16. Les animaux suivants vivent dans l'étang sauf un d'eux, lequel ?
- Les Planaires ;
  - les Ephémères ;
  - les Gyrins ;
  - les Lucanes ;
  - les Agrions.

**II.** Vous trouvez ci-dessous deux schémas. Répondez aux diverses questions qui vous sont posées. (Total 4 pts ; chaque bonne réponse rapporte 0,5 pt).

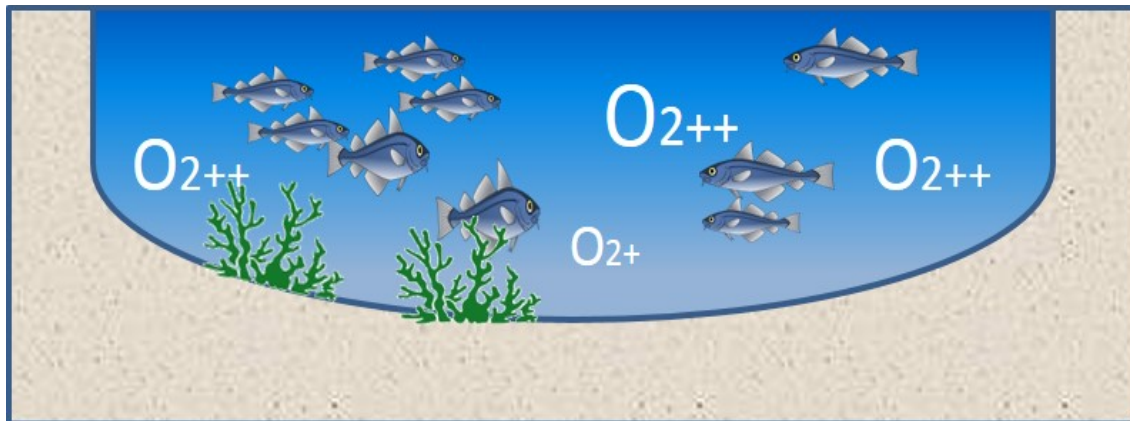


Figure A

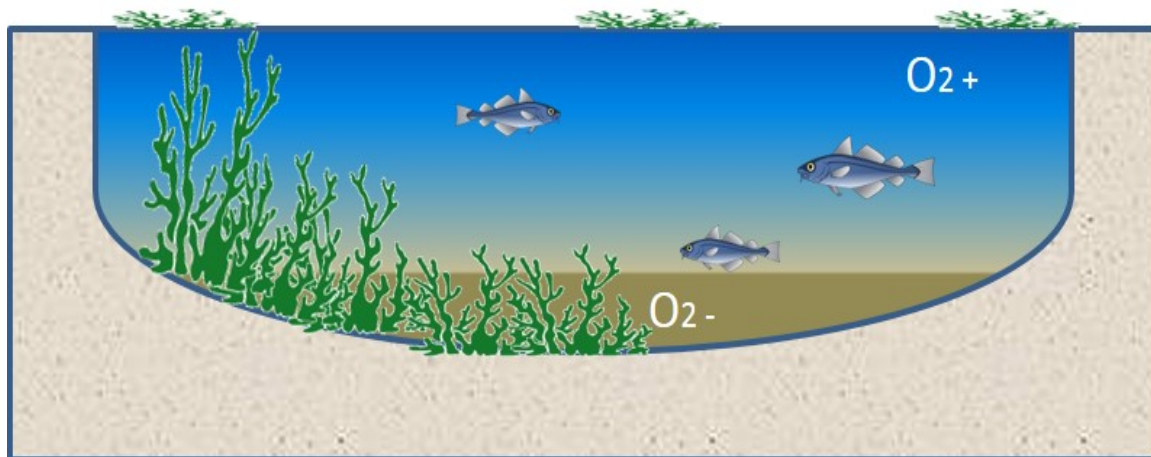


Figure B

Questions :

1. Comment qualifier l'étang représenté à la figure A ?
2. Comment qualifier l'étang représenté à la figure B ?
3. Quel nom porte le phénomène qui a conduit de la première à la deuxième situation ?
4. Pourquoi y a-t-il plus de poissons en A ?
5. Pourquoi y a-t-il moins d'oxygène en B ?
6. Que représente la couche brune qui se trouve en bas du dessin B ?
7. A quoi est due la couche brune qui se trouve en bas du dessin B ?
8. Citez une raison qui a pu provoquer le phénomène évoqué à la question 3.

**III.** Répondez aux diverses questions qui suivent dans les espaces prévus sur la feuille de réponses. (Total 2 pts).

1. A quels moments de l'année l'eau se mélange-t-elle correctement dans un lac ? (1/2 pt)
2. A quelle température l'eau du fond du lac se maintient-elle en général ? (1/4 pt)
3. Quels liens unissent biotope, biocénose et écosystème ? (1 pt)
4. Quel nom porte l'ensemble des diverses zones de végétation qui se succèdent depuis le bord de l'étang ? (1/4 pt)

IV. Nommez les diverses espèces représentées ci-dessous. Chaque bonne réponse donne 1/4 pt. (Total 2 pts).



a.



b.



c.



d.



e.



f.



g.



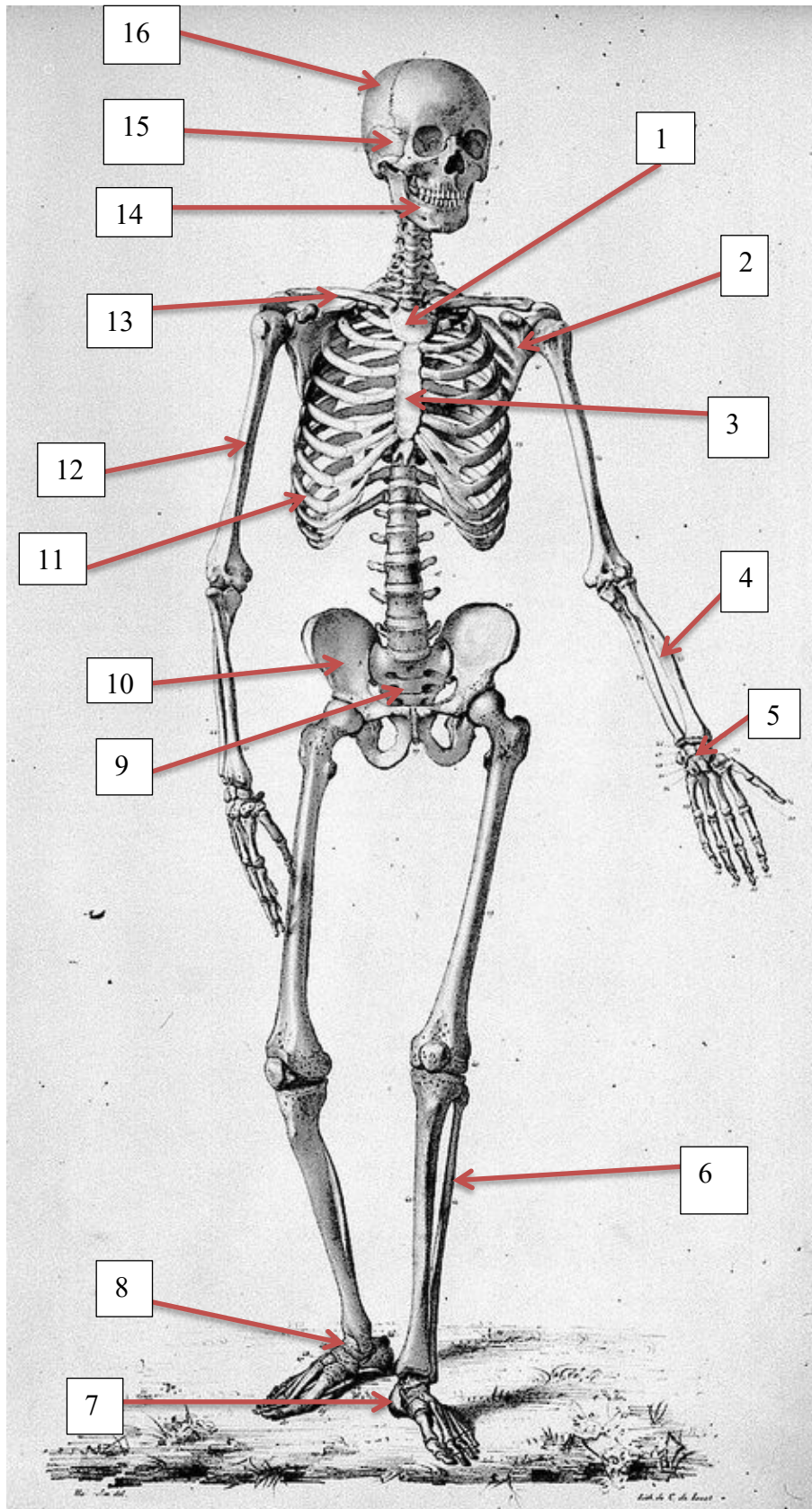
h.

## Problème 2 : Appareil locomoteur

Total : 12 pts

I. Voici une image représentant un squelette humain vu de face. Nommez les os indiqués par les numéros.

Notez vos réponses sur les feuilles de réponses ci-jointes. (total : 4 pts)



**II.** Voici une série de questions. Veuillez y répondre de manière brève et précise.  
Notez vos réponses sur les feuilles de réponses ci-jointes. (**total : 8 pts ramenés à 4 pts**).

1. Quelles sont les diverses vertèbres du squelette humain (indiquez leur nom dans l'ordre et mentionnez leur nombre à chaque fois) ? (2pts 1/2)
2. Quelle est la différence entre une côte flottante et une vraie côte ? (1/2 pt)
3. Quel nom porte le liquide nourricier et protecteur des articulations ? (1/4 pt)
4. Quel nom porte la partie médiane d'un os long ? (1/4 pt)
5. Pourquoi ne peut-on pas accomplir une rotation de la jambe comme il est possible de le faire avec l'avant-bras ? (1 pt)
6. Quels noms portent les cellules osseuses ? (3/4 pt)
7. A quoi servent les fibres de Sharpey ? (1/2 pt)
8. Donnez un exemple d'articulation sphérique. (1/4 pt)
9. Quels sont les 3 types de muscles ? (1pt1/2)
10. Expliquez ce qu'est une lordose. (1/2 pt)

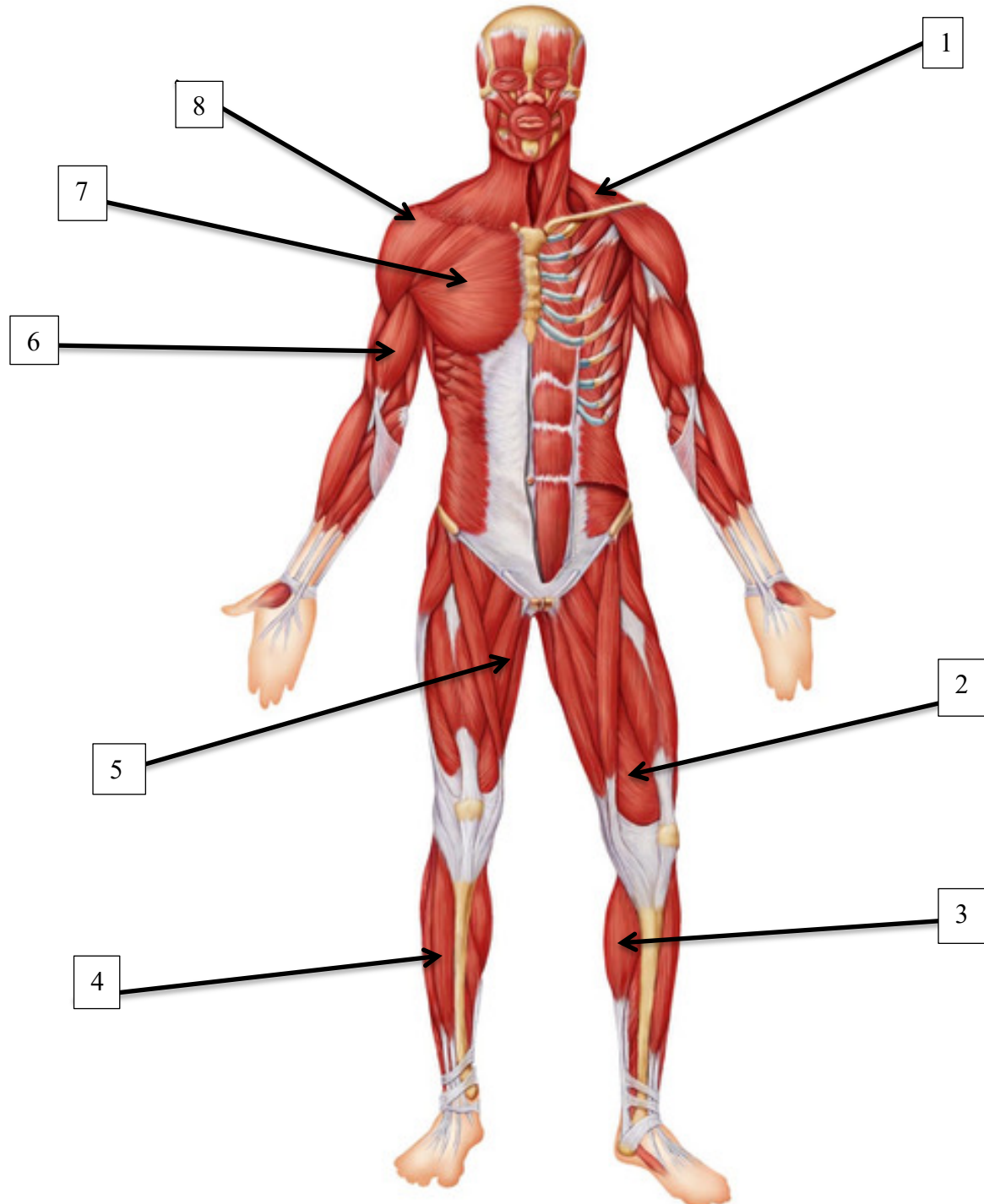
**III.** Vous trouvez ci-dessous la représentation d'une radiographie d'os humains. Répondez aux questions sur la feuille de réponses ci-jointe. (**2 pts**)

1. Indiquez de quelle partie du corps il s'agit. (1/4 pt)
2. Quel élément vous a permis de donner cette réponse ? (1/2 pt)
3. A quel type de fracture a-t-on affaire ? (1 pt)
4. En examinant bien cette fracture, quelle complication aurait pu facilement apparaître ? (1/4 pt)





IV. Voici une image représentant les muscles du corps humain. Nommez les muscles indiqués par les numéros. Notez vos réponses sur les feuilles de réponses ci-jointes (total 2 pts).



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

**Problème 3 : Système endocrinien****Total : 12 pts****Partie A : Questions à choix multiples. Il peut y avoir plusieurs réponses justes. Un choix manquant ou en trop n'engendre aucun point. (4 pts)**

1. À propos du pancréas, on peut dire qu'il : (0.5 pt)
  - a) Produit principalement des lipides ;
  - b) A une fonction exocrine ;
  - c) A une fonction endocrine ;
  - d) Produit de grandes quantités d'acides nucléiques ;
  - e) Participe à la régulation de la glycémie.
  
2. Quelles sont les caractéristiques d'une hormone ? (0.5 pt)
  - a) C'est un messenger chimique ;
  - b) Elle est transportée par la lymphe uniquement ;
  - c) C'est une substance chimique complexe ;
  - d) C'est une molécule qui véhicule des informations ;
  - e) Elle peut être produite par un organe.
  
3. Quels sont les effets directs de l'adrénaline et/ou de la noradrénaline ? (0.5 pt)
  - a) Accélère le rythme cardiaque ;
  - b) Augmente la tension artérielle ;
  - c) Diminue le stress ;
  - d) Augmente de l'EPO ;
  - e) Stimule le métabolisme des hydrates de carbone.
  
4. Les mélanocytes de la peau produisent sous l'effet du soleil : (0.5 pt)
  - a) De la malatonine ;
  - b) De la mélatonine ;
  - c) De la mélanine ;
  - d) De la maltamine ;
  - e) Du maltose.
  
5. Les îlots de Langerhans contiennent les cellules suivantes : (0.5 pt)
  - a) Cellules oméga ;
  - b) Cellules lambda ;
  - c) Cellules gamma ;
  - d) Cellules bêta ;
  - e) Cellules alpha.
  
6. Les cellules hépatiques peuvent : (0.5 pt)
  - a) Dégrader les réserves de glycogène ;
  - b) Stocker du glycogène ;
  - c) Libérer du glucose dans le sang ;
  - d) Produire du glucagon ;
  - e) Produire de l'insuline.

7. Quelles sont les caractéristiques du diabète de type II (non insulino-dépendant) ? (0.5 pt)

- a) La cause serait auto-immune ;
- b) Survient souvent vers la quarantaine ;
- c) L'alimentation joue un rôle important ;
- d) Apparaît à un âge jeune ;
- e) Représente plus de 90 % des diabétiques.

8. À propos de l'épiphyse, quelles affirmations sont correctes ? (0.5 pt)

- a) Est aussi appelée hypophyse ;
- b) Est synonyme de glande pinéale ;
- c) Sécrète de la mélatonine ;
- d) Régule les cycles éveil/sommeil ;
- e) Contrôle de nombreuses autres glandes endocrines.

### Partie B : Schéma de mise en relations (2 pts)

Grâce au tableau ci-dessous, identifiez les liens directs entre les termes de la colonne de gauche et ceux de la colonne de droite. Chaque terme peut être associé à plusieurs autres termes. Utilisez la feuille de réponses annexée en mettant une croix dans chaque case correspondant à une interaction. (2 pts)

*½ pt par ligne, une association manquante ou en trop ne permet pas d'obtenir le demi-point.*

glandes surrénales • 1	a • insuline
thymus • 2	b • thyroxine
pancréas • 3	c • thymosine
cœur • 4	d • glucagon
	e • cortisol
	f • atriopeptine

### Partie C : Questions à réponses courtes (6 pts)

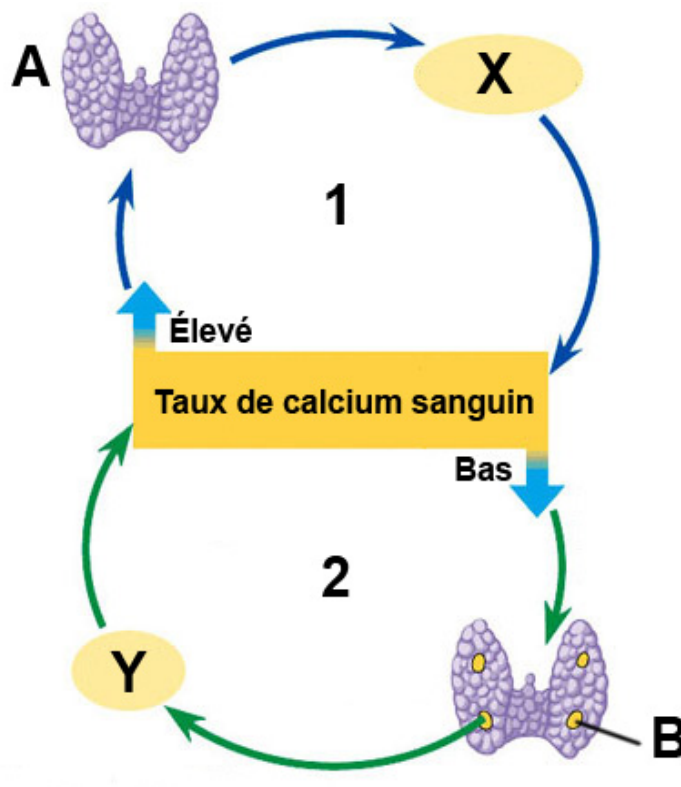
1. Que peut-on mesurer facilement au laboratoire de biologie afin de déterminer si une personne est potentiellement diabétique ? Dans quel cas faut-il consulter un médecin ? (1 pt)

2. Pour quelle raison ajoute-t-on de l'iode au sel de cuisine en Suisse ? Expliquez brièvement. (1 pt)

3. Nommez les organes A et B représentés dans l'illustration ci-dessous. (1 pt)

4. Nommez les hormones X et Y représentées dans l'illustration ci-dessous. (1 pt)

5. Toujours à propos de l'illustration ci-dessous, expliquez ce qu'il se passe au point 1, ainsi qu'au point 2. (2 pts)



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

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

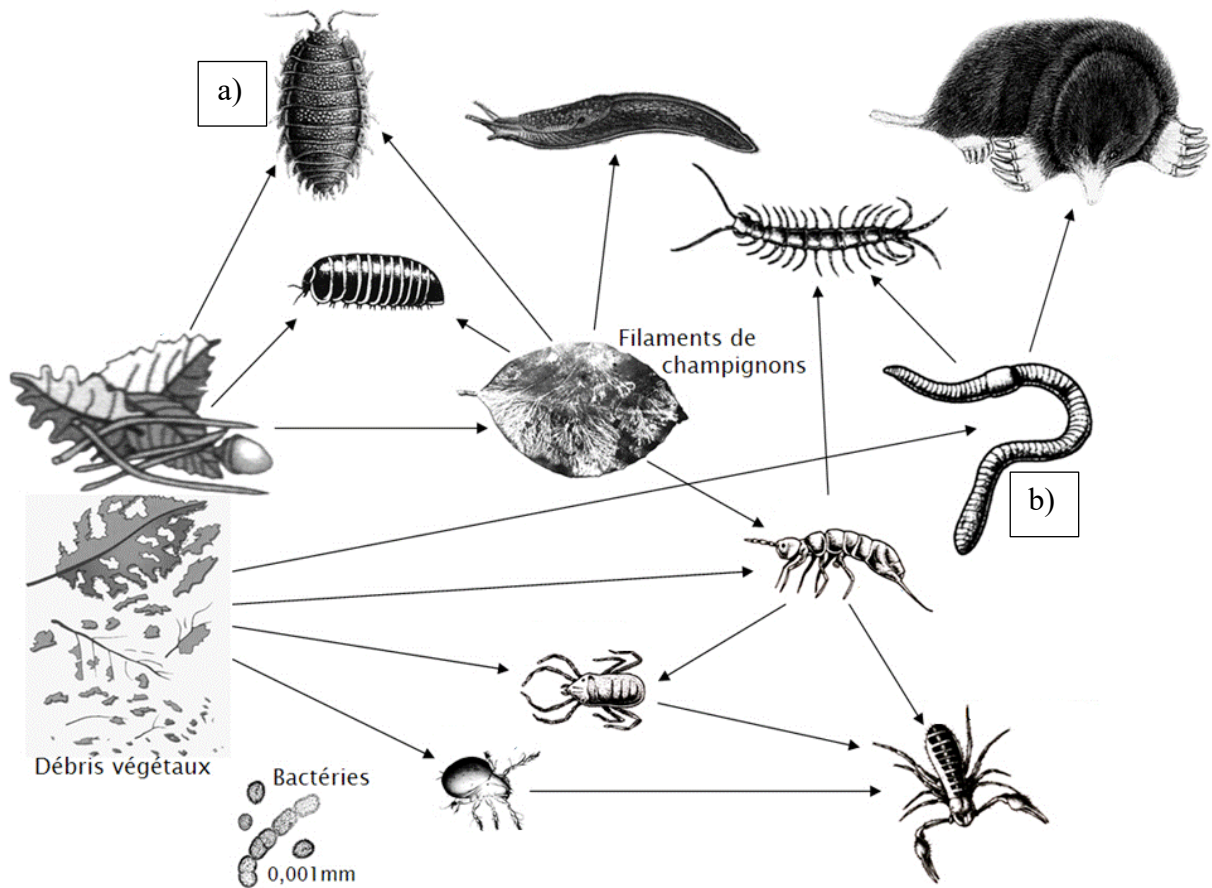
**I. (2 pts)** Répondez au questionnaire à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le demi-point compte si tout est juste.

1. L'analyse granulométrique d'un sol fait ressortir des catégories telles que :
  - a) La terre fine comprenant les graviers, les sables et les argiles ;
  - b) Le squelette comprenant les blocs, les pierres ou encore les cailloux ;
  - c) Les limons, principalement composés de quartz ;
  - d) Les limons qui sont la partie la plus fine des constituants minéraux d'un sol.
  
2. Concernant les bactéries du sol :
  - a) Elles constituent la plus grande biomasse parmi tous les êtres vivants du sol ;
  - b) Elles constituent le plus grand nombre d'individus parmi tous les êtres vivants du sol ;
  - c) Elles permettent d'aider les végétaux à fixer la lignine ;
  - d) Elles n'influencent pas les caractères physico-chimiques du sol.
  
3. Le complexe argilo-humique :
  - a) Est constitué d'argile et d'acide humique ;
  - b) Est le résultat de la décomposition de roche et d'argile ;
  - c) Contient des micro-agrégats ;
  - d) Favorise un bon stockage de l'eau du sol car il aère ce dernier.
  
4. Parmi les propriétés du sol, on trouve :
  - a) La structure, qui indique la proportion de constituants minéraux du sol ;
  - b) La porosité, qui informe sur l'ensemble des espaces uniquement occupés par l'air du sol ;
  - c) Le régime hydrique dans lequel on trouve l'eau de gravité, l'eau utilisable et l'eau inutilisable ;
  - d) Les propriétés physiques et physico-chimiques du sol uniquement.

**II. (2 pts)** Répondez aux questions à développement ci-dessous.

1. On dit que le sol est « un carrefour aux multiples rôles ». Citez 4 rôles que le sol remplit.
  
2. Le sol est ce que l'on appelle en écologie un écotone. Qu'est-ce que cela signifie dans le contexte de la pédologie ?

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



1. Nommez les espèces désignées par a) et b) ; indiquez également leurs groupes taxonomiques.
2. Citez un des rôles que réalise l'espèce b) en plus de consommer des débris végétaux.
3. Dans ce réseau alimentaire, quelle est l'utilité des filaments de champignons ?

**IV. (6 pts)** Un pédologue réalise l'étude d'un sol. Sur le terrain, il récupère des échantillons et les trie en laboratoire.

1. L'analyse granulométrique lui donne les résultats suivants : 75% de limons, 5% de sable et 20% d'argile. Placez ce sol dans le triangle de la feuille de réponse.
2. En testant la roche avec de l'acide chlorhydrique, celle-ci réagit et une effervescence se produit. De quelle nature est cette roche ?
3. Il souhaite réaliser une analyse du pH de son sol. La litière qu'il a récupérée contient beaucoup d'aiguilles de pin et d'épicéa. De quel ordre sera le pH de son sol selon vous ?
4. Dans le rectangle prévu à cet effet sur votre feuille de réponses, indiquez les quatre horizons diagnostiques qui doivent impérativement figurer dans un profil de sol.

**V. (4 pts)** Répondez aux questions suivantes par une réponse courte.

1. Où trouve-t-on les algues du sol ?
2. A partir d'une roche-mère nue, combien de temps environ est nécessaire pour obtenir un sol stable typique de notre région (sol de type PODZOSOL) ?
3. Comment qualifie-t-on une litière opposée à une litière acidifiante ?
4. Quelle peut être l'épaisseur typique d'un sol ?
5. Comment se nomme l'appareil de laboratoire qui est utilisé pour recueillir la faune du sol ?
6. Exceptés l'O<sub>2</sub> et le CO<sub>2</sub>, citez deux gaz potentiellement présents dans le sol.
7. Citez trois types d'humus que l'on peut trouver dans un sol.
8. Citez 2 effets du complexe argilo-humique.

**VI. (3 pts)** Indiquez le nom du taxon de chacune des six espèces représentées ci-dessous.  
(Note : un taxon est un groupe faunistique (espèce, genre, famille, etc.). Plus votre réponse est précise, plus celle-ci vous apportera de points.)



Espèce 1



Espèce 2



Espèce 3



Espèce 4



Espèce 5



Espèce 6

**VII. (2 pts)** L'image ci-contre est une photographie d'un jeune Pin sylvestre et de son système racinaire.

1. Comment se nomme l'association entre les racines et les champignons qui les entourent ?
2. Quels bénéfices en retire le Pin ?
3. Quels bénéfices en retire le champignon ?



**VIII. (2 pts)** Citez quatre fonctions des racines des plantes en relation avec les processus pédologiques.