

Maturité gymnasiale

Session 2024

EXAMEN DE L'OPTION SPÉCIFIQUE BIOLOGIE

Durée : 4 heures

Matériel et documents autorisés :

- Recueil « Formulaire et tableaux périodiques » (Lycée cantonal, Porrentruy, édition 2014) : exclusivement celui fourni par l'école avec l'énoncé ; aucun document personnel n'est autorisé ; il est interdit d'annoter ce recueil, qui reste la propriété de l'école
 - Le candidat amène son matériel : Règle, équerre, compas non annotés, matériel pour écrire et dessiner, calculatrice non programmable.
-

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.

L'examen comprend cinq questions sur les sujets de biologie OS et une question de biochimie OS.

La pondération est la suivante : la question de biochimie représente 15% de la note totale et les 85% restants sont répartis de manière égale entre les cinq problèmes de biologie.

Problème 1 : Génétique**Total : 24 points**

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

I. Répondez au questionnaire à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le point compte si tout est juste. (8 pts)

1. Vous croisez deux *Drosophila melanogaster* avec les génotypes PPQq et PpQq. Lequel des génotypes suivants manquera forcément à la F₁ ?

- a) PPQq ;
- b) PPqq ;
- c) PpQQ ;
- d) Ppqq ;
- e) ppQp.

2. La position des gènes |W|, |X|, |Y| et |Z| doit être déterminée au moyen de la cartographie génétique. Par des croisements habiles, on a pu déterminer les distances ci-dessous (en centimorgan) entre les gènes qui se trouvent tous sur le même chromosome. Quel est l'ordre de ces gènes sur le chromosome ?

w-x : 10 cM

w-z : 15 cM

x-z : 25 cM

x-y : 5 cM

- a) wxyz ;
- b) xwyz ;
- c) yxzw ;
- d) yzxw ;
- e) zwxy.

3. Vous croisez deux lignées de *Drosophila melanogaster*, l'une homozygote récessive, l'autre hétérozygote (transmission autosomique pour un seul gène). Quel rapport phénotypique est attendu à la génération F₁ ?

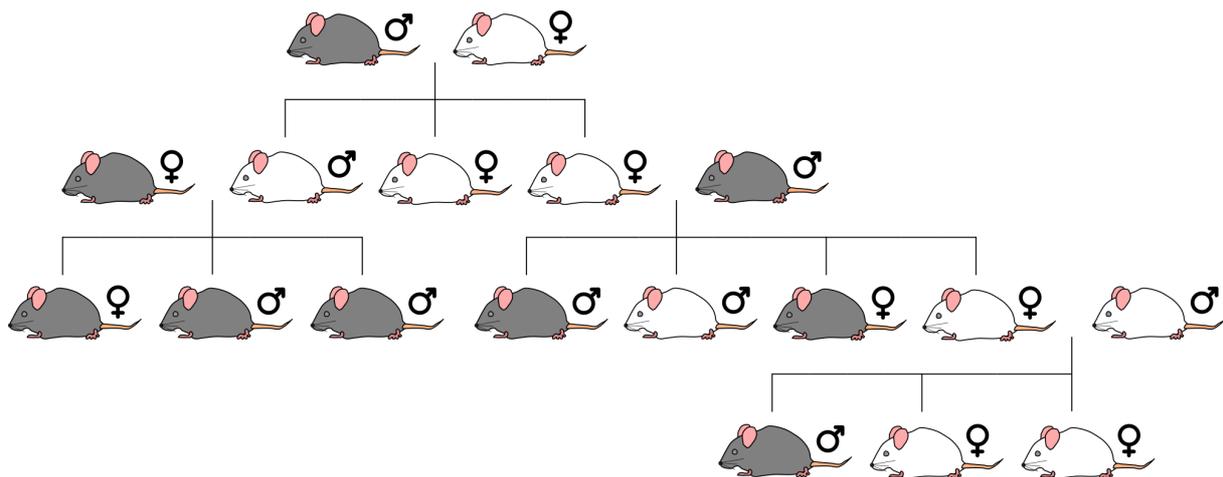
- a) 1:0 ;
- b) 1:1 ;
- c) 1:3 ;
- d) 1:2:1 ;
- e) 1:3:3:1.

4. Henri est daltonien, sa femme n'est ni daltonienne, ni porteuse. Philippe, le mari de Florence (fille d'Henri) est aussi daltonien. Quelle est la probabilité que la fille de Philippe et de Florence soit daltonienne ?

- a) 25 % ;
- b) 50 % ;
- c) 67 % ;
- d) 75 % ;
- e) 100 %.

5. Les souris de couleur grise sont atteintes d'une maladie. Grâce à l'arbre généalogique ci-dessous, déterminez le mode de transmission de cette maladie et choisissez la réponse correcte parmi les propositions suivantes.

- a) Autosomique dominant ;
- b) Récessif lié au chromosome X ;
- c) Autosomique récessif ;
- d) Dominant lié au chromosome X ;
- e) Hérité intermédiaire.



6. La première division méiotique permet :

- a) À deux chromatides d'une même paire de chromosomes homologues d'échanger certains segments ;
- b) La recombinaison interchromosomique après la recombinaison intrachromosomique ;
- c) La recombinaison interchromosomique avant la recombinaison intrachromosomique ;
- d) La séparation des chromatides sœurs ;
- e) Un ou plusieurs crossing-over entre différents chromosomes non-homologues.

7. La méiose est une division cellulaire qui permet :

- a) De former quatre cellules dicaryotes ;
- b) De former quatre cellules identiques génétiquement ;
- c) De diminuer de moitié le matériel génétique ;
- d) De diminuer de moitié deux fois de suite le matériel génétique ;
- e) De former une cellule tétraploïde.

8. Chez les papillons Morpho bleu, les mâles sont toujours bleus, les femelles peuvent être bleues si elles sont homozygotes (cc) ou blanches si elles possèdent l'allèle dominant (C-). Il ne s'agit pas d'une hérédité liée au sexe (ni liée à l'X, ni liée à l'Y). Les croisements entre hétérozygotes produiraient une descendance F₁ comprenant :

- a) 1/2 bleus : 1/2 blancs ;
- b) 3/8 blancs : 5/8 bleus ;
- c) 3/4 blancs : 1/4 bleus ;
- d) 9/16 bleus : 7/16 blancs ;
- e) aucun de ceux-ci.

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

Des petits rongeurs d'Amérique du Sud peuvent avoir le corps de couleur grise ou beige et la taille des pattes normale ou longue. Le gène |C| définit la couleur du pelage et le gène |P| celui de la longueur des pattes.

Le croisement de deux parents de lignée pure, l'un de couleur grise et à pattes de longueur normale, l'autre de couleur beige et à pattes longues, donne des descendants F_1 qui ont tous le même phénotype, soit de couleur beige et à pattes normales.

On croise alors des rongeurs de F_1 avec des individus de lignée pure gris et à pattes longues. On obtient en F_2 le résultat ci-dessous.

- 118 individus beiges à pattes longues
- 122 individus gris à pattes normales
- 28 individus beiges à pattes normales
- 32 individus gris à pattes longues

- a) Pourquoi n'obtient-on pas une répartition de 25 % en F_2 pour chaque phénotype ? (1 pt)
- b) Nous avons choisi un individu de lignée pure gris à pattes longues pour le croisement avec F_1 . Comment appelle-t-on ce type de croisement ? (1 pt)
- c) Pourquoi faisons-nous ce type de croisement ? (1 pt)
- d) Quelle distance génétique sépare les gènes |C| et |P| ? (1 pt)

III. Construction de carte génétique (4 pts)

Chez la drosophile, les distances entre huit loci localisés sur le même chromosome sont présentées dans le tableau ci-dessous. Construisez une carte génétique qui tienne compte de ces huit loci. Le tableau est symétrique de part et d'autre de la diagonale.

	X	D	Z	K	E	F	C	H
X	-	36	62	20	40	38	29	54
D		-	26	56	4	2	7	18
Z			-	82	22	24	33	8
K				-	60	58	49	74
E					-	2	11	14
F						-	9	16
C							-	25

IV. Répondez aux questions à développement ci-dessous. (4 pts)

On croise une souris femelle au pelage jaune et à queue poilue avec une souris au pelage blanc à queue glabre (sans poil). En F_1 , on obtient $2/3$ de souris jaunes et $1/3$ de souris blanches, chacune de ces catégories phénotypiques ayant la moitié des individus à queue poilue et l'autre à queue glabre. Sachant que les embryons homozygotes pour le caractère « couleur du pelage » ne sont pas viables (les femelles blanches n'existent pas) et que le jaune est dominant, répondez aux questions suivantes.

- De quelle forme d'hérédité s'agit-il pour le caractère « couleur du pelage » ? Justifiez votre réponse. (2 pts)
- Sachant que la présence de poils sur la queue est dominant (P), quel est le génotype de la souris femelle en P_1 ? Indiquez le génotype (concernant les deux gènes). (1 pt)
- En F_1 , quel est le génotype des individus blancs à queue glabre ? (1 pt)

V. Répondez aux questions à développement ci-dessous. (4 pts)

Chez *Drosophila melanogaster*, le caractère « couleur des yeux » est porté par les chromosomes sexuels (hétérochromosomes). En croisant une femelle homozygote aux yeux blancs avec un mâle aux yeux rouges (dominant), on obtient une première génération F_1 composée de nombreux individus. Puis on croise tous les individus de F_1 entre eux.

- a) Quels seront les génotypes des mâles en F_2 ? (2 pts)
- b) Quelle est le rapport phénotypique chez les femelles de F_2 ? (1 pt)
- c) En F_2 , quelle proportion d'individus sont homozygotes ? (1 pt)

Problème 2 : Bactériologie

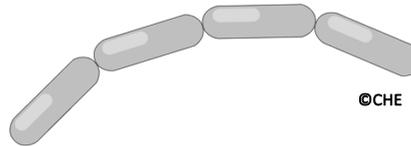
Total : 24 points

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

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

1. Comment nomme-t-on les bactéries illustrées ci-dessous ?

- a) Streptobacilles ;
- b) Staphylocoques ;
- c) Coccobacilles ;
- d) Diplocoques.



2. Quelle(s) est (sont) la (les) première(s) ligne(s) de défense de notre corps contre la pénétration de bactéries pathogènes, avant que notre système immunitaire entre en jeu ?

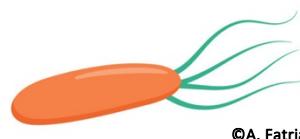
- a) Microbiote ;
- b) Globules blancs phagocytes ;
- c) Anticorps ;
- d) Peau et muqueuses.

3. Comment nomme-t-on une bactérie utilisant un composé inorganique comme source d'électrons, une source minérale de carbone et un composé chimique comme source d'énergie ?

- a) Chimioorganohétérotrophe ;
- b) Photoorganoautotrophe ;
- c) Chimiolithoautotrophe ;
- d) Photolithohétérotrophe.

4. Comment nomme-t-on la flagellation illustrée ci-dessous ?

- a) Péritriche ;
- b) Lophotriche ;
- c) Amphitriche ;
- d) Monotriche.



5. Un fromager a inoculé accidentellement un fromage au lait cru avec trois cellules d'*Escherichia coli*. Combien de cellules seraient présentes dans le fromage après 5 heures si le temps de génération d'*E. coli* était de 50 minutes ?

- a) 64 ;
- b) 128 ;
- c) 192 ;
- d) 729.

6. La(es)quelle(s) de ces maladies est (sont) causée(s) par une espèce de bactéries capable de former des endospores ?

- a) Peste ;
- b) Choléra ;
- c) Maladie du charbon ;
- d) Tétanos.

II. Répondez aux questions ci-dessous par des réponses courtes. (5 pts)

1. Légendez les différentes structures (a-g) de la cellule bactérienne ci-dessous. (3,5 pts)

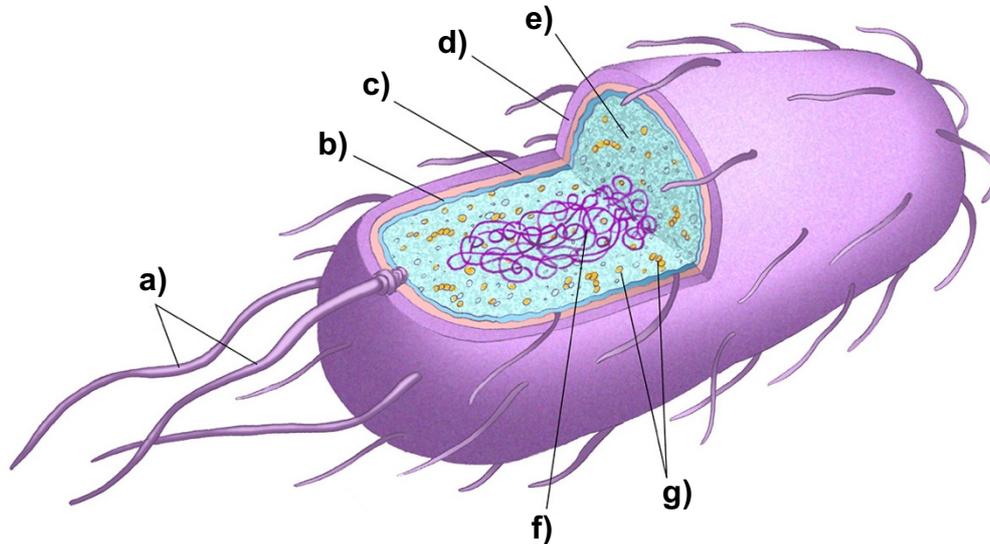


Figure 1. Schéma d'une cellule bactérienne (©D. Carlson).

2. Citez le terme utilisé pour faire référence à des bactéries se développant de manière optimale à la température corporelle humaine. (0,5 pt)

3. Citez le rôle essentiel que les bactéries jouent dans le cycle de l'azote, de sorte que cet élément soit ensuite utilisable par les plantes. (0,5 pt)

4. Citez l'expression utilisée pour faire référence à des bactéries qui peuvent vivre uniquement en présence d'oxygène. (0,5 pt)

III. Répondez aux questions à développement ci-dessous. (8 pts)

1. Décrivez les deux caractéristiques (présentes chez la majorité des bactéries) de l'ADN génomique bactérien.

2. Décrivez deux différences entre les bactéries à Gram positif et les bactéries à Gram négatif.

3. Expliquez ce que signifie le terme « virulence ».

4. Décrivez deux modes d'action (c'est-à-dire leur effet) différents que les antibiotiques peuvent avoir sur les bactéries.

5. Nommez et décrivez les trois différentes catégories de bactéries pathogènes.

IV. La figure ci-dessous illustre un échange génétique entre deux bactéries. Répondez aux diverses questions concernant cette figure. Chaque réponse vaut un point. (5 pts)

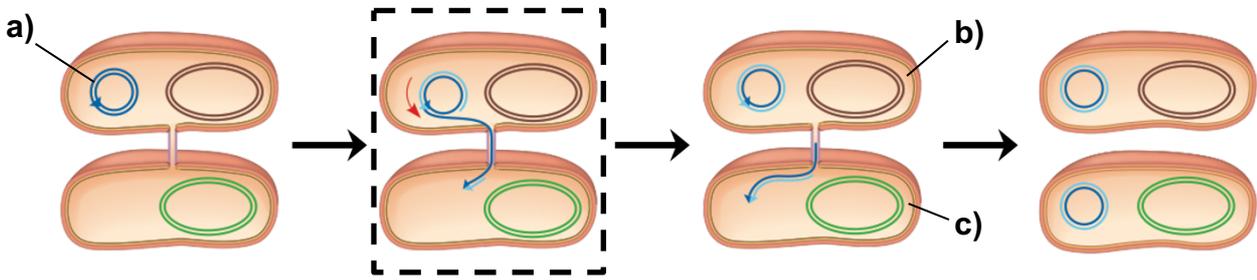


Figure 2. Échange génétique entre deux bactéries (©Pearson Education)

1. Nommez le type d'échange génétique illustré sur l'image ci-dessus et la structure légendée en a).
2. Décrivez deux avantages que la structure a) peut conférer aux bactéries qui en possèdent.
3. Décrivez précisément ce qu'il se passe sur l'image encadrée par des traitillés (2^{ème} image en partant depuis la gauche).
4. Citez le rôle de la bactérie b) et celui de la bactérie c).
5. La bactérie *Agrobacterium tumefaciens* peut faire des échanges génétiques quelque peu différents de celui illustré sur l'image ci-dessus. Expliquez cette différence et dans quel but l'être humain utilise cette capacité en agronomie.

V. La figure ci-dessous illustre la croissance d'une souche bactérienne. Répondez aux diverses questions concernant cette figure. Chaque réponse vaut un point. (3 pts)

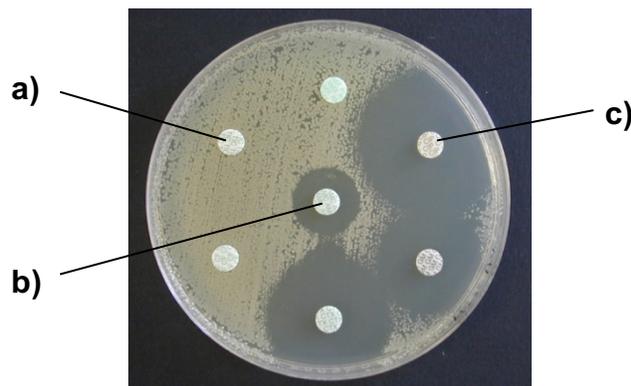


Figure 3. Croissance d'une souche bactérienne (©smaltis.fr)

1. Nommez la technique de laboratoire illustrée ci-dessus et expliquez quelle est sa fonction.
2. Comparez les résultats obtenus concernant les substances a), b) et c).
3. Nommez le phénomène observé en présence de la substance a) et donnez une raison pour laquelle ceci peut survenir.

Problème 3 : Parasitologie

Total : 24 points

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

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

1. Quelle séquence de stades parasitaires est ordonnée correctement ?

- a) Sporocyste → cercaire → miracidie → rédie ;
- b) Cercaire → rédie → sporocyste → miracidie ;
- c) Miracidie → sporocyste → rédie → cercaire ;
- d) Rédie → miracidie → cercaire → sporocyste.

2. Le(s)quel(s) de ces parasites apparten(en)t aux nématodes ?

- a) *Tænia saginata* – ver solitaire du bœuf ;
- b) *Enterobius vermicularis* – oxyure ;
- c) *Fasciola hepatica* – grande douve du foie ;
- d) *Ascaris lumbricoïdes* – ascaris.

3. À quel stade de développement la tique ci-dessous se trouve-t-elle ?

- a) Larve ;
- b) Nymphe ;
- c) Mâle adulte ;
- d) Femelle adulte.



4. Le(s)quel(s) de ces parasites est (sont) hermaphrodite(s) ?

- a) *Schistosoma haematobium* ;
- b) *Fasciola hepatica* – grande douve du foie ;
- c) *Dicrocoelium dendriticum* – petite douve du foie ;
- d) *Fasciolopsis buski* – douve des intestins.

5. Laquelle de ces adaptations est présente chez les douves ?

- a) Ventouses ;
- b) Crochets ;
- c) Bothridies ;
- d) Griffes.

6. Le(s)quel(s) de ces parasites est (sont) un (des) mésoparasite(s) chez l'être humain ?

- a) *Schistosoma haematobium* ;
- b) *Fasciola hepatica* – grande douve du foie ;
- c) *Dicrocoelium dendriticum* – petite douve du foie ;
- d) *Schistosoma japonicum*.

II. Répondez aux questions ci-dessous par des réponses courtes. Chaque réponse vaut un demi-point. (2 pts)

1. Nommez une espèce de parasite dont le vecteur est également l'hôte définitif.
2. Nommez une espèce de protiste parasite dont le cycle biologique est direct.
3. Citez le type de reproduction asexuée utilisé par l'agent responsable du paludisme.
4. Citez le terme utilisé pour faire référence aux parasites vivant à l'extérieur de l'hôte, comme sur la peau.

III. Diagnostiquez quelle maladie touche chacune des trois personnes suivantes et écrivez le nom scientifique du parasite qui la provoque. Chaque réponse vaut un point. (3 pts)

1. Depuis qu'elle est rentrée d'un voyage en Afrique centrale, Maya est continuellement fatiguée. Son médecin lui indique qu'elle souffre d'anémie et que sa rate est gonflée. De plus, elle est sujette à des accès fébriles violents et rythmés. Un frottis sanguin est réalisé et démontre des pigments biliaires présents dans le sang.
2. Franck a commencé par ressentir un embarras intestinal qui lui a fait perdre l'appétit durant son voyage en Inde. Une diarrhée banale, accompagnée de soif intense et d'une fatigue générale, se sont ensuite installées. Il explique à son médecin qu'il ressent des coliques et a de fausses envies d'aller à selles. Il produit des glaires mucopurulentes striées de sang et se sent extrêmement faible.
3. Lily souffre de douleurs abdominales. De plus, elle est atteinte de diarrhées allant jusqu'à la dysenterie. Elle indique à son médecin qu'elle a passé du temps au Brésil il y a un mois et demi. Une coloration de Gram et une mise en culture bactérienne sont toutes deux négatives. Cependant, un examen des selles de Lily révèle la présence d'œufs avec un éperon latéral.

IV. Répondez aux questions à développement ci-dessous. Chaque réponse vaut un point. (5 pts)

1. Décrivez la différence principale entre un parasite et un parasitoïde.
2. Indiquez les deux emplacements où l'agent responsable du paludisme se reproduit de manière asexuée chez l'être humain.
3. Comparez les voies d'entrée des douves et des schistosomes chez l'être humain.
4. Expliquez ce que signifie le terme « incidence ».
5. Décrivez la stratégie que la petite douve du foie utilise pour garantir son ingestion par son hôte définitif.

V. La figure ci-dessous illustre le cycle biologique d'un protiste parasite. Répondez aux diverses questions concernant cette figure. Chaque réponse vaut un point. (5 pts)

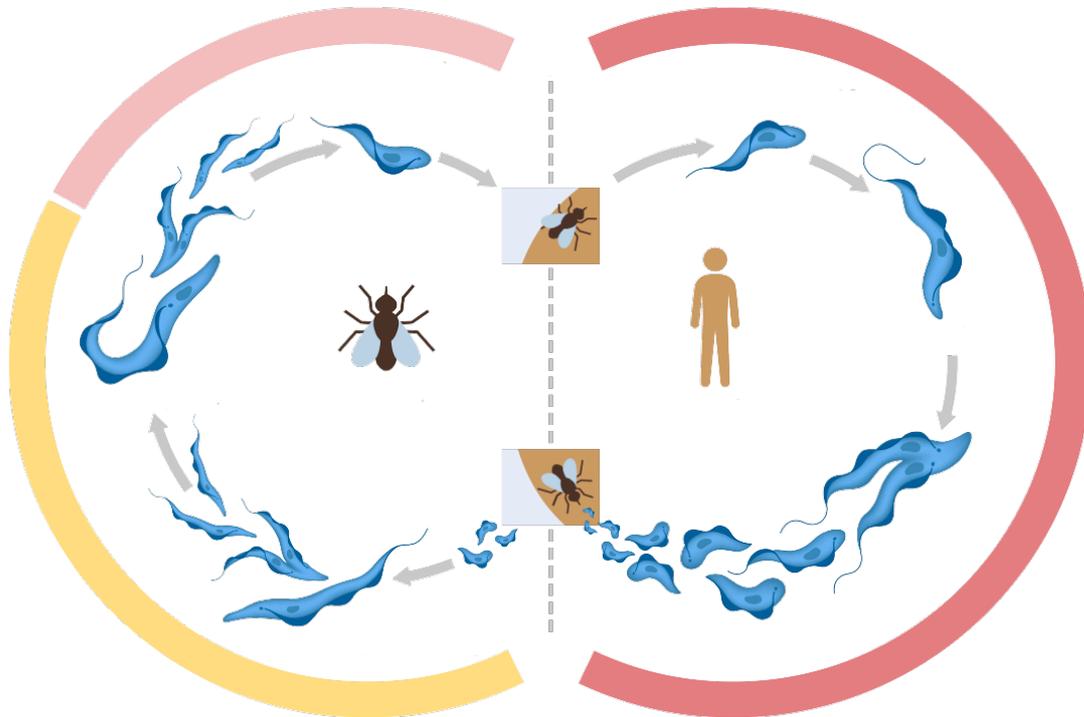
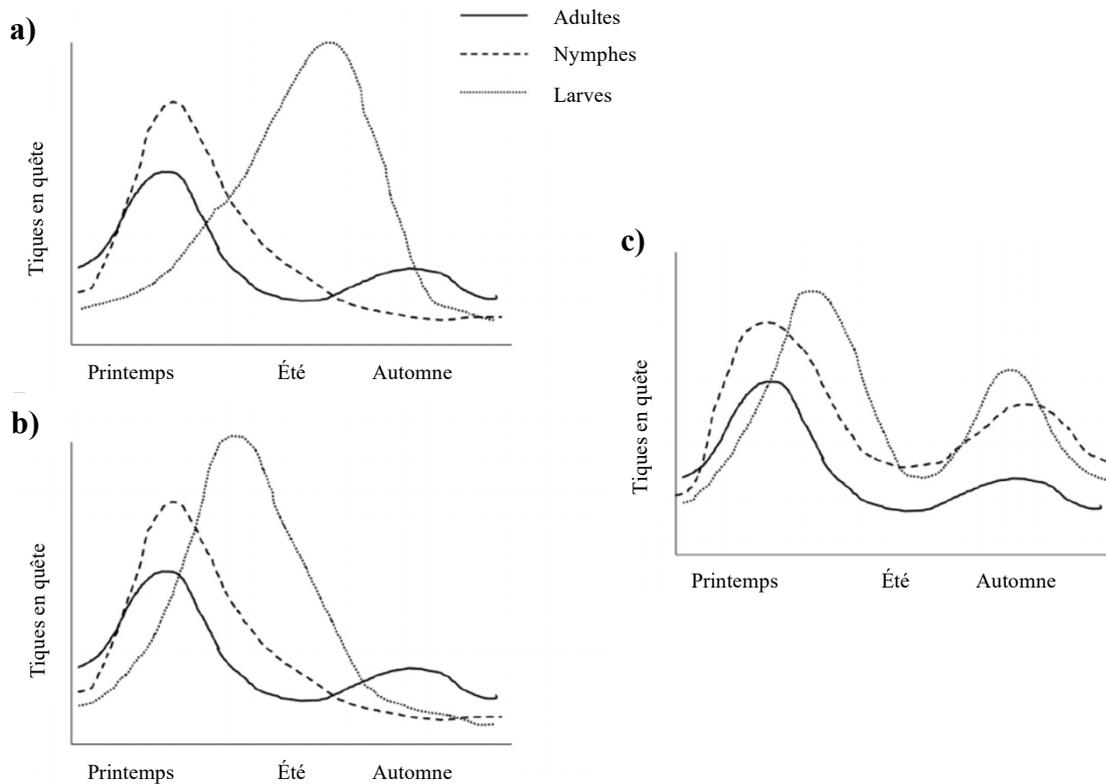


Figure 4. Cycle biologique d'un protiste parasite (©yourgenome.org).

1. Nommez l'espèce de protiste parasite illustrée sur l'image ci-dessus et la maladie qu'elle cause chez l'être humain.
2. Citez le vecteur de ce protiste parasite et indiquez sa répartition géographique.
3. Décrivez la localisation de ce protiste parasite dans son vecteur (dans l'ordre chronologique).
4. Citez deux localisations où ce protiste parasite peut être détecté chez l'être humain.
5. Expliquez pourquoi ce protiste parasite est particulièrement efficace contre les défenses immunitaires naturelles.

VI. La figure ci-dessous illustre l'abondance de tiques en quête dans trois endroits différents. Répondez aux diverses questions concernant cette figure. Chaque réponse vaut un point. (6 pts)



1. Nommez l'espèce de tique la plus commune en Suisse et décrivez son habitat.
2. Cette tique est le vecteur de deux maladies principales en Suisse. Citez l'agent responsable de chacune d'elles.
3. Décrivez précisément la technique de chasse de cette tique.
4. Selon la figure 5, indiquez quelle est la principale différence entre les tiques en quête en Europe et aux États-Unis.
5. En sachant que les larves ne sont généralement pas infectées, que les nymphes ont une prévalence moyenne d'infection de 25% et les adultes de 50%, indiquez quelle saison est la plus propice à la transmission d'agents pathogènes à l'être humain en Europe et aux États-Unis.
6. Décrivez la prophylaxie (deux moyens) à adopter contre cette espèce de tique.

Problème 4 : Géologie et paléontologie

Total : 24 points

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

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

1. Le fossile sur l'image ci-contre est le résultat ;

- a) D'une congélation ;
- b) D'une calcification ;
- c) D'une minéralisation ;
- d) D'une silicification.



2. Les roches détritiques ;

- a) Résultent de l'accumulation de fragments de roches préexistantes soumises à l'érosion puis transportées par des cours d'eau jusqu'à la mer ;
- b) Sont issues de la concentration d'éléments dissous dans les eaux de lagune peu profondes sous l'effet de l'évaporation ;
- c) Sont des roches endogènes ;
- d) Sont des roches organogènes.

3. Quelle(s) suite(s) d'événements concernant la formation de la chaîne du Jura est (sont) chronologiquement correcte(s) ?

- a) Chaîne de montagnes hercynienne qui recouvrait la région → épaisse couche de sel s'est déposée sur la région → région recouverte par des mers peu profondes → la poussée des Alpes a déplacé les couches du plateau ;
- b) Phase de dépôts de sédiments → les plaques tectoniques eurasiatique et africaine entrent en collision → érosion de la chaîne de montagnes hercynienne qui recouvrait la région ;
- c) La poussée des Alpes a déplacé les couches du plateau → érosion de la chaîne de montagnes hercynienne qui recouvrait la région → phase de dépôts de sédiments ;
- d) Chaîne de montagnes hercynienne qui recouvrait la région → région recouverte par des mers peu profondes → épaisse couche de sel s'est déposée sur la région → la poussée des Alpes a déplacé les couches du plateau.

4. Quel(s) énoncé(s) sur la minéralisation est (sont) correct(s) ?

- a) Lors d'une reminéralisation, une coquille reminéralisée et un moule externe peuvent être retrouvés ;
- b) Lors d'une dissolution de la coquille, une coquille reminéralisée et un moule interne peuvent être retrouvés ;
- c) Lors d'une reminéralisation, une coquille reminéralisée et un moule interne peuvent être retrouvés ;
- d) Lors d'une dissolution de la coquille, une coquille reminéralisée et un moule externe peuvent être retrouvés.

II. Répondez aux questions ci-dessous. (16 pts)

1. Citez quatre conditions qu'un fossile marqueur doit remplir. (2 pts)
2. Citez les trois types de roches et indiquez un exemple pour chacun. (3 pts)
3. Citez et expliquez trois principes sur lesquels se base la paléostratigraphie. (3 pts)
4. Définissez la notion d'espèce vicariante. (1 pt)
5. Citez dans l'ordre chronologique quatre espèces de fossiles retrouvés et ayant vécu dans l'arc jurassien (chaîne du Jura). (2 pts)
6. À quel type de roche appartient le charbon ? (0,5 pt)
7. Pourquoi ne retrouve-t-on pas de fossiles datant du Crétacé dans le Jura ? (1 pt)
8. Quel type de fossilisation est typique des tourbières ? (0,5 pt)
9. Comment s'appelle la méthode qui permet de dater un fossile de manière absolue ? (0,5 pt)
10. En paléobiochimie, quelle molécule est la plus étudiée et pourquoi ? (1 pt)
11. J. Hammond, un scientifique d'un certain âge, a retrouvé un moustique fossilisé dans une résine. Il souhaite extraire de l'ADN de T-Rex à partir du sang de cet insecte fossilisé. (1,5 pt)
 - a) Comment s'appelle ce type de fossilisation ?
 - b) Décrivez une raison pour laquelle cette expérience n'est scientifiquement pas possible.

III. Répondez aux questions ci-dessous, en lien avec les images. (6 pts)

1. Quel type de fossilisation est représenté ci-dessous ? Décrivez brièvement ce procédé de fossilisation. (1,5 pt)



2. Indiquez le nom des taxons* représentés sur les images de fossiles ci-dessous. (1,5 pt)



a)



b)



c)

**taxon : groupe d'organismes vivants partageant des caractéristiques communes bien définies, par exemple les fougères*

3. Placez les représentations ci-dessous dans l'ordre chronologique du plus ancien au plus récent. Pour chaque illustration, nommez la période à laquelle elle appartient le plus précisément possible. (3 pts)



Figure a)



Figure b)



Figure c)

Problème 5 : Biologie moléculaire

Total : 24 points

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

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

1. Comment se nomme la technique qui permet d'analyser le niveau d'expression d'un gène à l'aide d'un ARNm spécifique et de le quantifier ?

- a) Southern blot ;
- b) Northern blot ;
- c) Western blot ;
- d) Far-eastern blot.

2. Quelle(s) affirmation(s) liée(s) à la notion de chromosome est/sont fausse(s) ?

- a) La chromatine est composée d'ADN et de protéines ;
- b) Dans un caryotype, les chromosomes humains sont classés du plus petit au plus grand ;
- c) Les histones permettent l'enroulement de la molécule d'ADN ;
- d) Le centrosome est la région de contact entre deux chromatides sœurs.

3. Quelle(s) affirmation(s) concernant la technique CRISPR CAS-9 est/sont correcte(s) ?

- a) Le complexe possède un site de restriction spécifique ;
- b) La protéine a été découverte dans un virus ;
- c) Les ruptures formées par cette protéine peuvent conduire à l'inactivation du gène ou à l'introduction de gènes hétérologues ;
- d) Ce complexe peut être utilisé sur n'importe quelle séquence d'ADN.

4. Quelle suite d'événements concernant la transfection est correcte ?

- A** La cellule capture le complexe par endocytose, formant un endosome.
- B** L'ADN à transférer est encapsulé dans un liposome chargé positivement.
- C** Le complexe de transfection va se lier à la surface de la cellule
- D** L'ADN est transporté dans le noyau où il pourra interagir avec le génome de la cellule.
- E** L'agent de transfection détruit l'endosome.
- F** L'ADN se retrouve dans le cytoplasme.

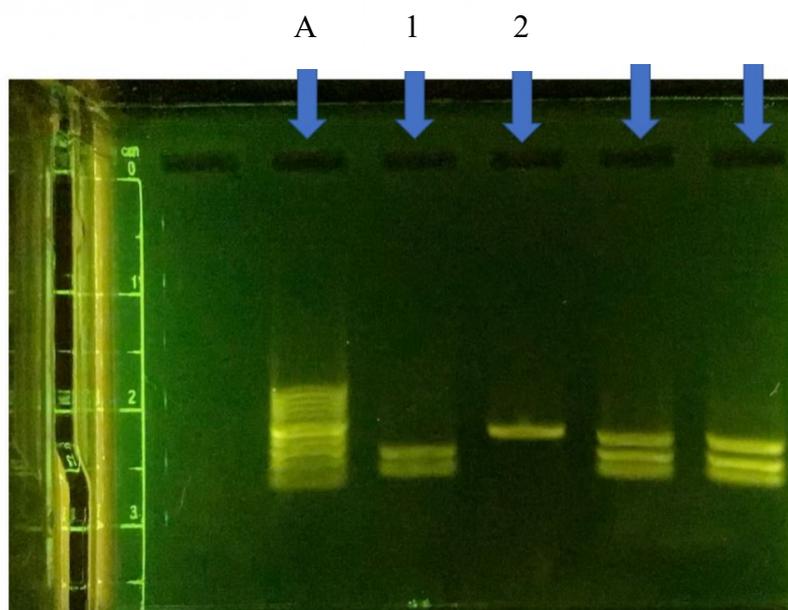
- a) B → C → A → E → F → D ;
- b) C → A → D → B → E → F ;
- c) B → C → E → F → A → D ;
- d) B → E → F → C → A → D.

II. Répondez aux questions courtes ci-dessous. (7 pts)

1. Citez et décrivez deux risques que l'on peut rencontrer dans un laboratoire de biologie moléculaire. (2 pts)
2. Nommez et décrivez les trois grandes étapes de la PCR, tout en mentionnant les plages de températures respectives. (1,5 pt)
3. Citez quatre objectifs de l'utilisation de la technique PCR. (1 pt)
4. Quelle est l'utilité du « blotting » ? (1 pt)
5. Qu'est-ce qu'une endonucléase de restriction et comment fonctionne-t-elle ? Citez également un autre type d'enzyme utilisée en biologie moléculaire. (1,5 pt)

III. Répondez aux questions en lien avec l'image ci-dessous. (5,5 pts)

1. Que représente l'image ci-dessous ? (0,5 pt)
2. Qu'a-t-on chargé dans le puit A et quelle est l'utilité du produit chargé ? (1 pt)
3. Citez deux substances nécessaires au fonctionnement de cette technique ainsi que leur utilité respective. (2 pts)
4. Que pouvez-vous déduire de la différence entre l'échantillon 1 et 2 ? (0,5 pt)
5. Indiquez le sens de migration en entourant la flèche correspondante sur la feuille de réponses. (0,5 pt)
6. Indiquez quelle propriété de l'ADN rend cette technique possible et décrivez comment la technique de laboratoire illustrée ci-dessous utilise cette propriété. (1 pt)

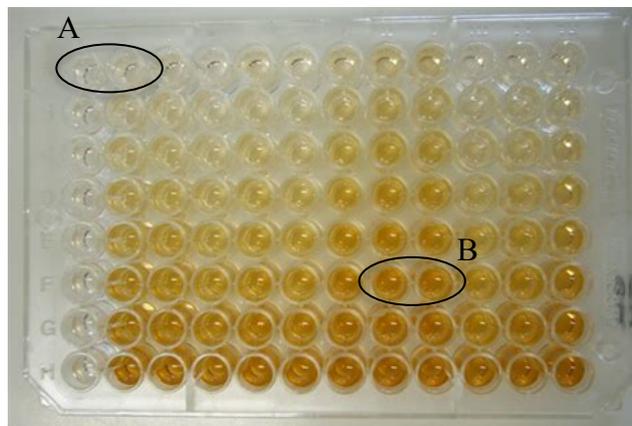


IV. Répondez aux questions en lien avec l'ADN et la synthèse des protéines. (4 pts)

1. Compléter le schéma de la molécule d'ADN sur la feuille de réponses. Légendez votre dessin à l'aide de quatre termes minimum. (2 pts)
2. Nommez et décrivez deux étapes de la synthèse des protéines. (2 pts)

V. Répondez aux questions en lien avec le schéma ci-dessous. (2 pts)

1. Quelle technique de laboratoire est représentée sur l'image ci-dessous ? (0,5 pt)
2. Que pouvez-vous dire des échantillons A et B ? Développez votre réponse. (1,5 pt)



VI. Répondez aux questions en lien avec le schéma ci-dessous. (3,5 pts)

1. Comment se nomme la méthode illustrée ci-contre ? (0,5 pt)

2. Légendez les éléments a et b et indiquez l'action représentée par la flèche rouge pour la légende c. (1,5 pt)

3. Pour quelle raison utilise-t-on un gène résistant à un antibiotique dans le processus de cette méthode ? Expliquez. (1,5 pt)

