



EXAMEN SUISSE DE MATURITÉ, SESSION D'ETE 2011
DOMAINE DES SCIENCES EXPERIMENTALES
DISCIPLINE FONDAMENTALE / BIOLOGIE

Durée : 80 min

Nom : Prénom : Numéro :

L'épreuve comporte 34 points pour le contenu et 1 point pour la qualité de la présentation (lisibilité, français). Ce point n'est attribué que si vous répondez au moins à la moitié des questions.

Nombre de points obtenus :	Partie A :	/ 10.5 pts
	Partie B :	/ 5 pts
	Partie C :	/ 12.5 pts
	Partie D :	/ 6 pts
	Présentation :	/ 1 pt
	Total :	/ 35 pts

Date : Correcteur n°1 :

Date : Correcteur N°2 :

Partie A – questions à choix multiples (QCM) – (10.5 points)

Pour chacune des questions ci-dessous, indiquez au moyen d'une croix la réponse correcte. Cocher **une seule réponse** par question; si vous cochez plusieurs réponses, la réponse sera considérée comme fausse.

1. Ils font partie des glucides :

- I. polypeptide.
- II. polysaccharide.
- III. amidon.
- IV. glycogène.
- V. cellulose.

- ☐ *Seulement I, II et III*
- ☐ *Seulement I, II et IV*
- ☐ *Seulement III, IV et V*
- ☐ *Seulement II, III, IV et V*
- ☐ *Tous*

2. Les structures suivantes se trouvent dans la cellule procaryote :

- I. membrane cytoplasmique.
- II. enveloppe nucléaire.
- III. ribosome.
- IV. mitochondrie.
- V. chromosome.

- ☐ *Seulement I*
- ☐ *Seulement I et V*
- ☐ *Seulement I, III et V*
- ☐ *Seulement I, III, IV*
- ☐ *Seulement I, III, IV et V*

3. Les structures suivantes se retrouvent dans les cellules végétales et les cellules animales :

- I. membrane (cyto)plasmique.
- II. enveloppe nucléaire.
- III. paroi cellulaire (cellulosique).
- IV. mitochondrie.
- V. chloroplaste.

- ☐ *Seulement I et II*
- ☐ *Seulement III et V*
- ☐ *Seulement I, II et IV*
- ☐ *Seulement I, IV et V*
- ☐ *Seulement I, II, III et IV*

4. La membrane (cyto)plasmique :

- I. a une perméabilité sélective.
- II. est formée de phospholipides.
- III. contient des protéines.
- IV. contient du cholestérol.
- V. renferme un milieu hydrophile entre deux feuillets hydrophobes.

- ☐ *Seulement I, II et V*
- ☐ *Seulement I, II, III et IV*
- ☐ *Seulement I, II, III et V*
- ☐ *Seulement II, III, IV et V*
- ☐ *Tous*

5. Un organisme autotrophe :

- I. fait de la photosynthèse.
- II. peut être une bactérie.
- III. se trouve à la base de la chaîne alimentaire.
- IV. est capable de transformer l'énergie lumineuse en énergie chimique.
- V. est capable de transformer la matière inorganique en matière organique.

- ☐ *Seulement I, II, III et IV*
- ☐ *Seulement I, II, III et V*
- ☐ *Seulement I, II, IV et V*
- ☐ *Seulement I, III, IV et V*
- ☐ *Tous*

6. Selon l'étude du spectre d'absorption de la chlorophylle et de son activité photosynthétique,

- I. les différentes longueurs d'onde (du spectre) ne sont pas toutes également favorables à la photosynthèse.
- II. des pigments accessoires élargissent le spectre des longueurs d'onde de la lumière qui déclenchent la photosynthèse.
- III. les longueurs d'onde correspondant aux couleurs bleue et rouge du spectre sont les plus favorables à la photosynthèse.
- IV. la chlorophylle doit sa couleur à l'absorption de la couleur verte.
- V. le spectre d'absorption de la chlorophylle comprend deux pics.

- ☐ *Seulement I, II et III*
- ☐ *Seulement I, III et IV*
- ☐ *Seulement I, III, IV et V*
- ☐ *Seulement I, II, III et V*
- ☐ *Tous*

7. Les points communs de la fermentation et de la respiration cellulaire sont :

- I. toutes deux sont des voies cataboliques du métabolisme.
- II. leur première étape est la glycolyse.
- III. elles produisent de l'énergie à partir de molécules organiques.
- IV. il y a production de pyruvate (molécule à 3 C) comme produit intermédiaire.
- V. elles forment de l'ATP.

- ☐ *Seulement I, II et III*
- ☐ *Seulement I, II et IV*
- ☐ *Seulement III, IV et V*
- ☐ *Seulement II, III, IV et V*
- ☐ *Tous*

8. Un mycète (champignon) peut être :

- I. un symbiote (qui peut former une symbiose).
- II. un producteur.
- III. un parasite.
- IV. un consommateur.
- V. un décomposeur (saprophyte).

- ☐ *Seulement III et IV*
- ☐ *Seulement IV et V*
- ☐ *Seulement I, III et V*
- ☐ *Seulement I, II, III et V*
- ☐ *Seulement I, III, IV et V*

9. La méiose II ressemble à une mitose pour les points suivants :

- I. la division du cytoplasme suit la division du noyau.
- II. l'ADN subit une réplication avant la division.
- III. les cellules filles sont diploïdes.
- IV. les chromatides sœurs se séparent pendant l'anaphase.
- V. le nombre de chromosomes est réduit de moitié.

- ☐ *Seulement I et II*
- ☐ *Seulement I et IV*
- ☐ *Seulement III et IV*
- ☐ *Seulement I, III et IV*
- ☐ *Seulement III, IV et V*

10. Un couple dont l'homme est du groupe sanguin A et Rhésus positif (A+) et la femme est du groupe sanguin B et Rhésus positif (B+) peuvent avoir des enfants du groupe sanguin :

- I. AB+.
- II. AB-.
- III. O-.
- IV. A+.
- V. B+.

- ☐ *Seulement I et II*
- ☐ *Seulement I, II et III*
- ☐ *Seulement I, III et V*
- ☐ *Seulement I, II, IV et V*
- ☐ *Tous*

11. Le génome d'un virus peut être composé :

- I. d'ADN simple brin.
- II. d'ADN double brin.
- III. d'ARN simple brin
- IV. d'ARN double brin
- V. de molécules hybrides ADN-ARN

- ☐ *Seulement II et III*
- ☐ *Seulement I, II et III*
- ☐ *Seulement II, III et IV*
- ☐ *Seulement I, II, III et IV*
- ☐ *Tous*

12. Selon la théorie de l'évolution par la sélection naturelle :

- I. les organismes produisent davantage de descendants que ne le demande la stricte survie de la population.
- II. c'est la dérive génétique qui est à la base de l'évolution.
- III. la sélection naturelle favorise toujours les mêmes caractères, quel que soient le temps ou le milieu.
- IV. les organismes bénéficiant de caractères favorables produisent moins de descendants que les autres car ils ont plus de chances de survie.
- V. avec le temps, la sélection naturelle tend à augmenter l'adaptation d'une population à son environnement.

- ☐ *Seulement I*
- ☐ *Seulement I et II*
- ☐ *Seulement II et III*
- ☐ *Seulement IV*
- ☐ *Seulement I, II et V*

13. Une cellule humaine qui contient 44 autosomes et 2 chromosomes X peut être :

- I. un ovule.
- II. un spermatozoïde.
- III. un zygote.
- IV. une cellule somatique féminine.
- V. une cellule somatique masculine.

- ☐ *Seulement I et II*
- ☐ *Seulement I et IV*
- ☐ *Seulement III et IV*
- ☐ *Seulement I, III et IV*
- ☐ *Seulement III, IV et V*

14. Les pics de production d'hormone lutéinisante (LH) et d'hormone folliculostimulante (FSH) se produisent :

- I. pendant la phase menstruelle du cycle utérin.
- II. au début de la phase folliculaire du cycle ovarien.
- III. vers la fin de la phase folliculaire du cycle ovarien.
- IV. à la fin de la phase lutéale du cycle ovarien.
- V. avant l'ovulation.

- ☐ *Seulement I et II*
- ☐ *Seulement I et IV*
- ☐ *Seulement III et V*
- ☐ *Seulement I, III et IV*
- ☐ *Seulement III, IV et V*

Partie B – Questions à réponses ouvertes courtes (QROC) – (5 points)

1. Qu'est-ce qu'un écosystème ? _____

2. Quelle différence y a-t-il entre un antigène et un anticorps ? _____

3. Qu'est-ce qu'une synapse (dans le système nerveux) ? _____

4. Quelle différence y a-t-il entre un génotype et un phénotype ? _____

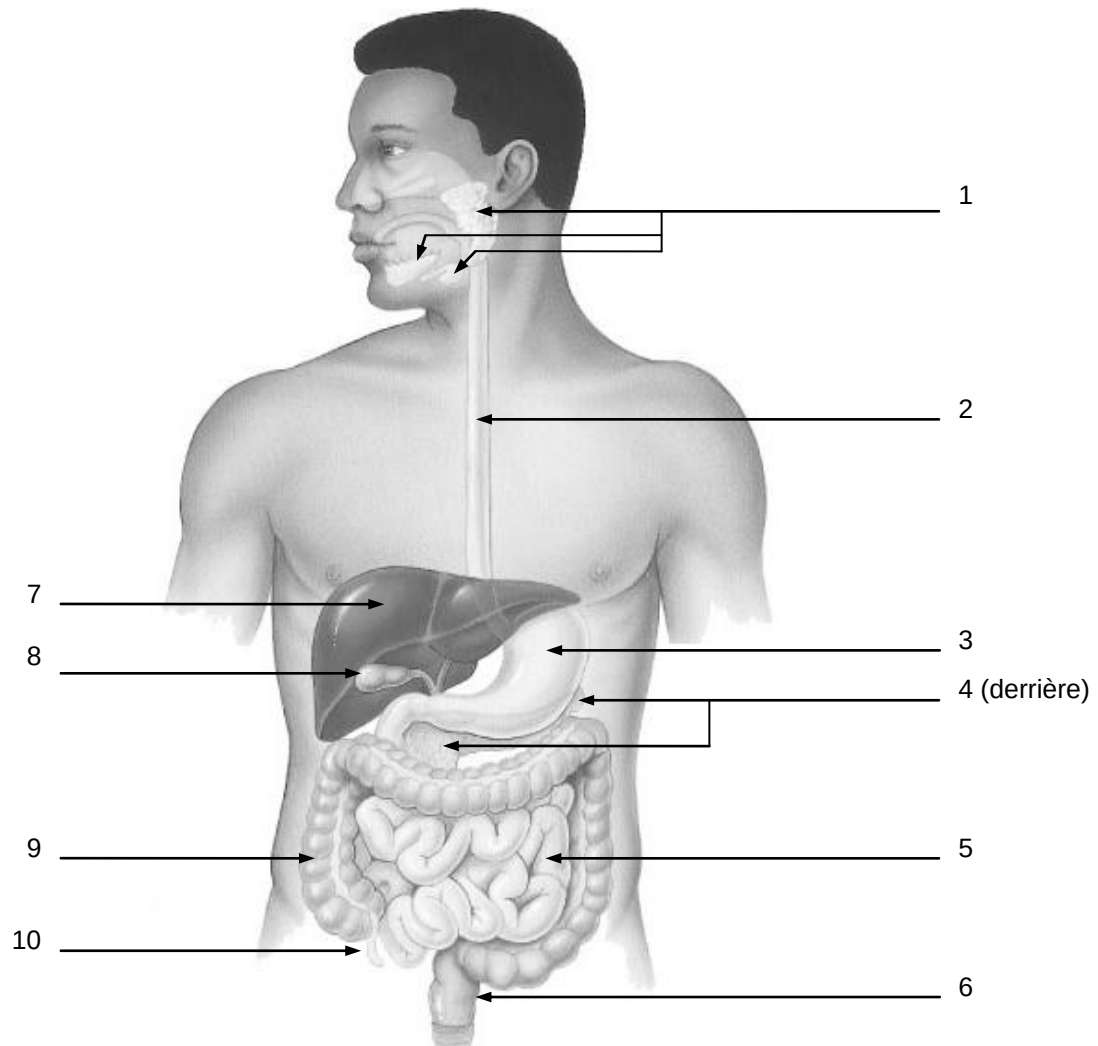
5. Quel est le pigment principal se trouvant dans les membranes des thylakoïdes des chloroplastes ? _____

6. Qu'est-ce qu'un bactériophage ? _____

Partie C – Système digestif et régulation du milieu interne – (12.5 points)

1. Anatomie et physiologie du système digestif

1.1. Nommez les éléments numérotés de 1 à 10 sur la figure du système digestif ci-dessous.



1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

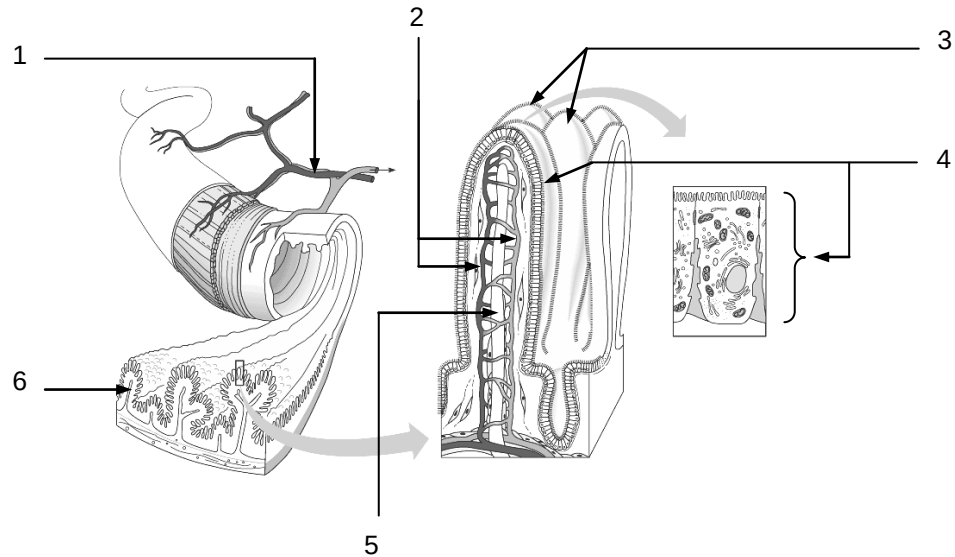
7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

1.2. Nommez les éléments numérotés de 1 à 6 sur la figure ci-dessous (la figure correspond à une section de la paroi interne de la partie n°5 de la figure de la question 1.1.) :



- | | |
|----------|----------|
| 1. _____ | 4. _____ |
| 2. _____ | 5. _____ |
| 3. _____ | 6. _____ |

1.3. Au système digestif sont associées des glandes ou des organes qui produisent différentes substances constituant les sucs digestifs. Décrivez en quelques mots les actions :

1.3.1. de la salive : _____

1.3.2. de la bile : _____

1.3.3. du suc gastrique : _____

1.3.4. du suc pancréatique : _____

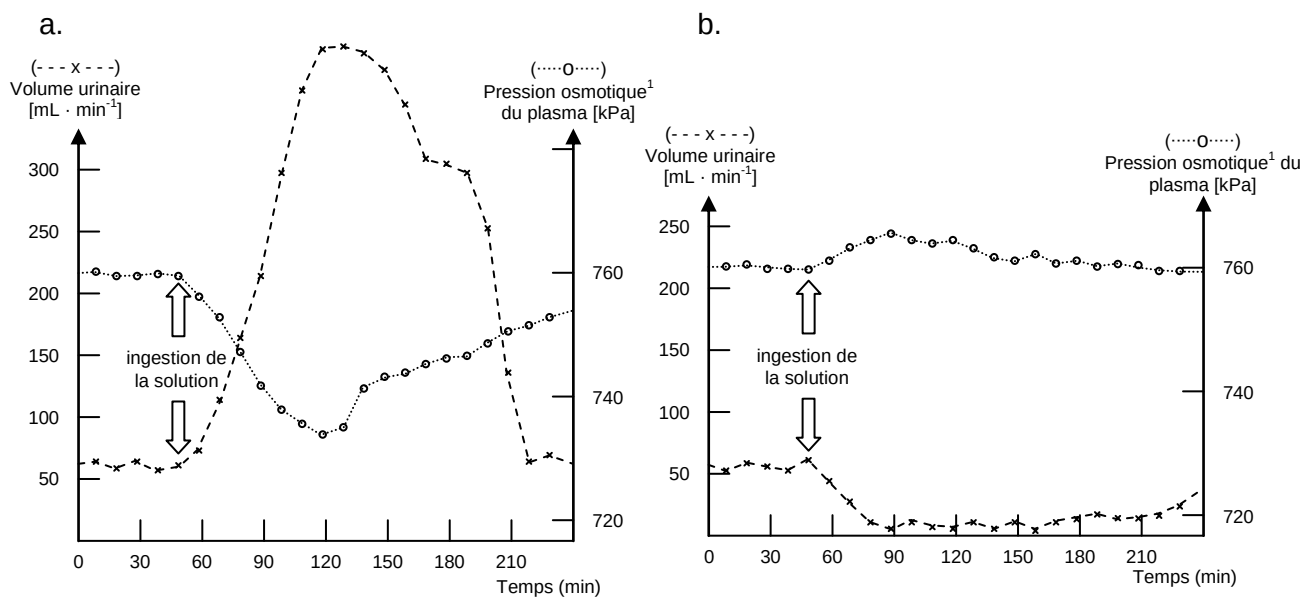
1.4. En relation avec le fonctionnement de l'appareil digestif, quel est le rôle du réseau (des vaisseaux) du système lymphatique ?

1.5. Quel rapport (équation chimique) peut-on faire entre nos aliments (notre alimentation) et la respiration cellulaire ?

2. Régulation du milieu interne (Homéostasie)

2.1. Selon les circonstances, l'organisme peut être soumis à des variations importantes de l'équilibre hydrique interne (homéostasie). Le plasma sanguin peut ainsi voir ses concentrations en solutés (substances dissoutes) varier. En réponse à ces variations, l'organisme réagit pour rétablir l'équilibre. Les deux graphes ci-dessous (page suivante), représentent deux situations expérimentales au cours desquelles un sujet ingère des solutions (boissons) de concentrations différentes. On effectue des mesures par ponction toutes les 10 minutes aux niveaux de la vessie et du sang.

Dans les deux situations, le sujet a ingéré, 50 minutes après le début des mesures, un volume de 1,2 L, soit d'eau du robinet, soit d'une solution salée (NaCl) de concentration 5 fois supérieure à l'isotonie (isotonie = même concentration que le plasma).



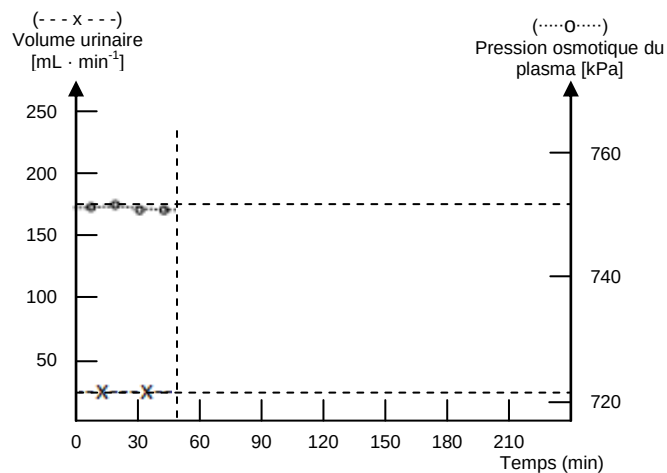
Remarque : la pression osmotique du plasma dépend de la concentration en soluté (ici, les ions Na⁺ et Cl⁻) de ce plasma.

2.1.1. Indiquez à quel graphe correspond chacune des situations expérimentales et **justifiez votre choix en interprétant les courbes**.

Graphe a : _____

Graphe b : _____

2.1.2. Dans le système d'axes ci-dessous, dessinez la suite des courbes de la pression osmotique du plasma et du volume urinaire, si, après 50 minutes (trait pointillé vertical), le sujet subissait une forte hémorragie (les deux traits pointillés horizontaux correspondent aux valeurs moyennes de la pression osmotique du plasma et du volume urinaire en conditions normales).



2.1.3. Quel organe se charge de réguler l'équilibre hydrique corporel ?

Partie D – Bases moléculaires de l'hérédité – (6 points)

La phénylalanine-hydroxylase (PAH) est une enzyme qui transforme la phénylalanine, un acide aminé essentiel, en tyrosine. Si cette enzyme manque ou est défectueuse chez un enfant, la phénylalanine s'accumule dans ses tissus. Cette accumulation est toxique pour le système nerveux, et perturbe le développement du cerveau causant une arriération mentale.

La séquence qui code pour les 10 premiers acides aminés de la PAH sur le brin codant (qui n'est pas transcrit) d'ADN est la suivante :

5' - A T G T C C A C T G C G G T C C T G G A A A A C C C A G G C - 3'
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

1. Synthèse des protéines

1.1. Quelle est la séquence des nucléotides sur le brin complémentaire d'ADN qui sert de matrice pour la synthèse d'ARN messenger ?

1.2. Quelle est la séquence de l'ARN messenger issue de la transcription du brin complémentaire d'ADN ?

1.3. Quels sont les premiers 10 acides aminés de la PAH (utilisez le code génétique ci-dessous) ?

Code génétique

Nucléotide première position	Nucléotide deuxième position								Nucléotide troisième position
	U		C		A		G		
U	UUU	Phénylalanine (Phe)	UCU	Sérine (Ser)	UAU	Tyrosine (Tyr)	UGU	Cystéine (Cys)	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leucine (Leu)	UCA		UAA	non-sens/STOP	UGA	non-sens/STOP	A
	UUG		UOG		UAG		UGG	Tryptophane (Trp)	G
C	CUU	Leucine (Leu)	CCU	Proline (Pro)	CAU	Histidine (His)	CGU	Arginine (Arg)	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Glutamine (Gln)	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Isoleucine (Ile)	AUU	Thréonine (Thr)	AUU	Asparagine (Asn)	AGU	Sérine (Ser)	U
	AUC		AUC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lysine (Lys)	AGA	Arginine (Arg)	A
	AUG	Méthionine (Met)	AOG		AAG		AGG		G
G	GUU	Valine (Val)	GCU	Alanine (Ala)	GAU	Acide aspartique (Asp)	GGU	Glycine (Gly)	U
	GUC		GOC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Acide glutamique (Glu)	GGA		A
	GLG		GOG		GAG		GGG		G

2. Mutations

2.1. Quelle serait la séquence d'acides aminés si, suite à une mutation ponctuelle, le premier nucléotide (A) du brin d'ADN codant devient G ?

2.2. Quelle serait la séquence d'acides aminés si, suite à une mutation ponctuelle, le sixième nucléotide (C) du brin d'ADN codant devient G ?

2.3. Quelle serait la séquence d'acides aminés si, suite à une mutation ponctuelle, le quatorzième nucléotide (T) du brin d'ADN codant devient C ?

2.4. Quelle serait la séquence d'acides aminés si, suite à une mutation ponctuelle, le dix-neuvième nucléotide (G) du brin d'ADN codant devient T ?

2.5. Classez les quatre mutations selon le degré de gravité de leurs conséquences sur la synthèse de la protéine (de la mutation qui aura le moins de conséquences à celle qui entraînera le plus de perturbations). **Justifiez** votre classement.
