



Examen suisse de maturité, session d'hiver 2018

BIOLOGIE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Durée : 80 minutes

Candidat : Nom : Prénom : Numéro :

L'épreuve comporte **34** points pour le contenu et **1** point pour la qualité de la présentation, soit la lisibilité et le français. Ce dernier point n'est attribué que si vous répondez au moins à la moitié des questions. Toutes les réponses sont à inscrire sur ce feuillet.

Nombre de points obtenus :	1 ^{ère} partie :	 /	12 pts
	2 ^{ème} partie :	 /	4,5 pts
	3 ^{ème} partie :	 /	6 pts
	4 ^{ème} partie :		11,5 pts
	Présentation :	 /	1 pt
	Total :	 /	35 pts

Note

Correcteur 1 : Date : Signature :

Correcteur 2 : Date : Signature :

Première partie Questions à choix multiples (QCM) (12 points)

1. Les molécules du vivant peuvent être classées, en gros, dans quatre grandes catégories : lipides, glucides, protides et acides nucléiques.

- I. Toutes les hormones humaines sont des lipides.
- II. Toutes les protéines possèdent des groupements amines.
- III. La chlorophylle est un acide nucléique.
- IV. Les enzymes digestives sont toutes des protéines.
- V. Les acides nucléiques contiennent des parties glucidiques.

- ☐ Seulement I et IV
- ☐ Seulement II
- ☐ Seulement II, IV et V
- ☐ Seulement III et V
- ☐ Toutes les propositions sont correctes

2. Quelle(s) est (sont) l'(les) affirmation(s) valable(s) pour les globules blancs ?

- I. Ils sont fabriqués dans la moelle osseuse.
- II. Ils transportent du CO₂.
- III. Ils font partie du système immunitaire.
- IV. Ils contiennent des réserves d'énergie.
- V. Ils produisent des neurotransmetteurs.

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

3. Le zygote formé par fécondation :

- I. Contient une combinaison unique et nouvelle d'allèles.
- II. Contient les mêmes combinaisons d'allèles que ses parents.
- III. Contient les mêmes combinaisons d'allèles que l'un des parents.
- IV. Contient une combinaison d'allèles identique aux autres descendants.
- V. Est souvent appelé œuf fécondé.

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

4. Dans un cas d'urgence, un blessé du groupe sanguin AB+ a besoin d'une transfusion.

Laquelle (ou lesquelles) de ces 4 personnes pourrai(en)t lui donner des globules rouges :

- I. La personne AB -
- II. La personne A+
- III. La personne B -
- IV. La personne 0 -
- V. Aucune des 4 personnes

- ☐ Seulement I et III
- ☐ Seulement II
- ☐ Seulement IV
- ☐ Seulement V
- ☐ Toutes les 4, I, II, III et IV

5. L'hérédité des groupes sanguins. Les allèles A, B et 0 sont responsables de l'expression des groupes sanguins selon le système ABO.

Un couple ayant les groupes sanguins AB et A peut-il avoir :

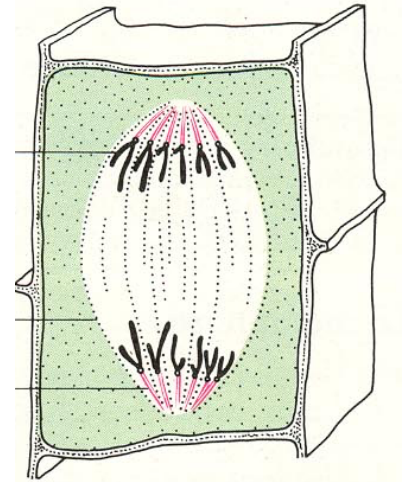
- I. Un enfant du groupe sanguin A de génotype AA ?
- II. Un enfant du groupe sanguin B de génotype B0 ?
- III. Un enfant du groupe sanguin AB ?
- IV. Un enfant du groupe sanguin 0 ?
- V. Un enfant du groupe sanguin A de génotype A0 ?

- ☐ Seulement I, II, III et IV
- ☐ Seulement I, II, III et V
- ☐ Seulement II, III et V
- ☐ Seulement IV
- ☐ Toutes les possibilités

6. A propos de la cellule en division représentée ci-contre :

- I. Il s'agit de la fin de l'anaphase d'une cellule animale.
- II. Il s'agit de la fin de l'anaphase d'une cellule végétale.
- III. Il s'agit de l'anaphase I de la méiose.
- IV. A la fin du processus, on obtiendra deux cellules à 6 chromosomes chacune.
- V. Le nombre total de chromatides visibles est égal à 6.

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



7. Bien que le concept d'espèce soit délicat à définir, on peut néanmoins considérer qu'il s'agit :

- I. Des individus interféconds d'une population dont la descendance est également féconde.
- II. D'une population dont tous les individus ont un patrimoine génétique identique.
- III. D'une population isolée géographiquement d'autres populations.
- IV. De populations d'individus interféconds, isolées génétiquement des autres populations.
- V. De tous les individus ayant le même nombre de chromosomes.

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

8. Si on plonge des globules rouges dans un milieu fortement hypotonique :

- I. Ils gonflent et finissent par éclater.
- II. Ils se vident de leur eau et prennent la forme hérissée de petits « oursins ».
- III. Leur forme ne subit aucun changement.
- IV. L'hémoglobine est affectée et elle ne fixe plus aussi bien l'oxygène.
- V. L'hémoglobine est affectée et elle fixe plus efficacement l'oxygène.

- ☐ Seulement I et IV
- ☐ Seulement II et IV
- ☐ Seulement III et V
- ☐ Seulement I
- ☐ Aucune proposition n'est correcte.

9. Une cellule somatique (de la peau, par exemple) d'une personne trisomique :

- I. Contient 2 fois le chromosome 21.
- II. Contient 24 chromosomes.
- III. Contient 47 chromosomes.
- IV. Est considérée comme triploïde.
- V. Ne contient pas de chromosomes sexuels.

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

10. Le genre *Homo* :

- I. Est constitué par l'Homme et les grands singes actuels.
- II. Correspond à un groupe d'êtres vivants dont la biodiversité est maximale à l'époque actuelle.
- III. Est associé à la production d'outils complexes.
- IV. Est apparu il y a environ 55 à 60 millions d'années.
- V. Est le seul à enterrer ses morts.

- ☐ Seulement I, III et V
- ☐ Seulement III et V
- ☐ Seulement II et IV
- ☐ Seulement I
- ☐ Aucune proposition n'est correcte.

11. Chez les plantes à fleurs, le pollen :

- I. Correspond au gamète femelle.
- II. Est produit par les étamines.
- III. Représente l'embryon de la future graine.
- IV. Est toujours transporté par les insectes.
- V. Germe sur le stigmate du pistil.

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

12. Laquelle (ou lesquelles) des associations « organisme – niveau trophique » est (sont) exacte(s) ?

- I. Ver de terre – décomposeur (détritivore).
- II. Phytoplancton – consommateur primaire.
- III. Mycète – producteur.
- IV. Blé – producteur.
- V. Aigle – consommateur secondaire ou tertiaire.

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

Deuxième partie

La génétique du Xoloitzcuintle, chien nu mexicain

(4,5 points)

Le phénotype « nu » provient d'une mutation d'un allèle unique situé sur le chromosome 17.

Dans les élevages du monde entier, le résultat statistique du croisement de deux chiens « nus », donne deux tiers de chiots nus et un tiers de chiots poilus.



X



Deux tiers de chiots nus



Un tiers de chiots poilus

Ces proportions **ne correspondent pas** à celles attendues dans un cas de monohybridisme habituel.

Utiliser la lettre *A* ou *a* pour désigner les allèles qui déterminent la présence ou l'absence de poils. **Attention, si la distinction doit être faite entre majuscule et minuscule, elle ne doit présenter aucune ambiguïté !**

2.1. Si les parents nus étaient de race pure, donc homozygotes, quels seraient, dans les élevages, les pourcentages phénotypiques et génotypiques des chiots de première génération (F_1) ?

Génotype des deux parents s'ils étaient homozygotes	Pourcentage(s) phénotypique(s) des chiots	Pourcentage(s) génotypique(s) des chiots

Mais n'est pas le cas observé dans notre exemple, ni dans les élevages !!!

2.2. **Si on avait affaire à un cas habituel** de monohybridisme, quels seraient les pourcentages phénotypiques et génotypiques des chiots nus et des chiots poilus engendrés par ce couple?

Pourcentage phénotypique :

Pourcentage génotypique :

2.3. Dédurre les génotypes des individus représentés dans les illustrations ci-dessus :

Génotype du père	Génotype de la mère	Génotype des chiots nus	Génotype des chiots poilus

2.4. Formuler une hypothèse qui explique à la fois pourquoi on obtient ces proportions anormales de deux tiers de chiots nus et un tiers de chiots poilus et pourquoi les éleveurs n'utilisent pas de géniteurs de race pure.

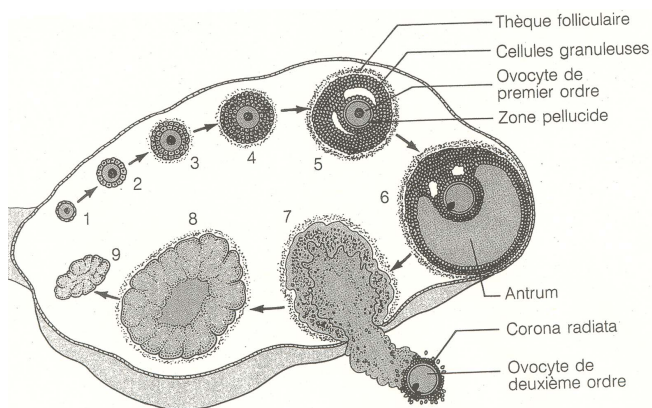
Troisième partie

La reproduction

(6 points)

3.1 Le cycle ovarien : schéma d'une coupe transversale d'un ovaire.

Les numéros de 1 à 9 représentent la succession des stades de l'évolution d'un follicule lors d'un cycle ovarien (ou menstruel) chez la femme.

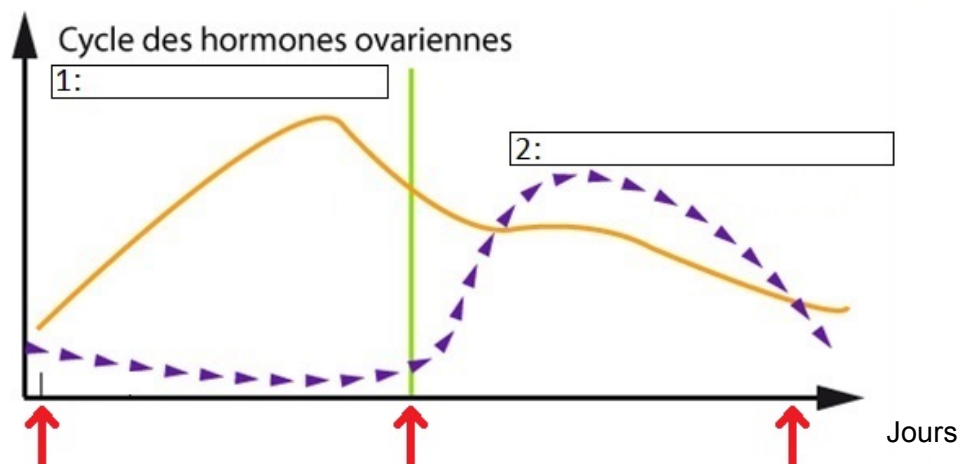


Compléter les cases du tableau ci-dessous.

Numéro des stades évolutifs du schéma	Nom ou description de la structure du stade évolutif représenté	Hormone(s) ovarienne(s) présente(s) en quantité significative à ce stade
1	Jeune follicule	
5		
6		
7		
8		
9		

3.2

Concentration en hormones ovariennes dans le plasma sanguin



- Ecrire le nom des hormones 1 et 2 dans les cadres du schéma.
- Noter les jours correspondant sous chacune des flèches rouges sur l'axe des abscisses lors d'un cycle standard.
- Le 1^{er} jour est marqué par un événement. Lequel ?
- Quelle est la cause hormonale qui déclenche cet événement ?
- Sur le schéma, modifier la courbe de la concentration de l'hormone 2 **en cas de fécondation**.

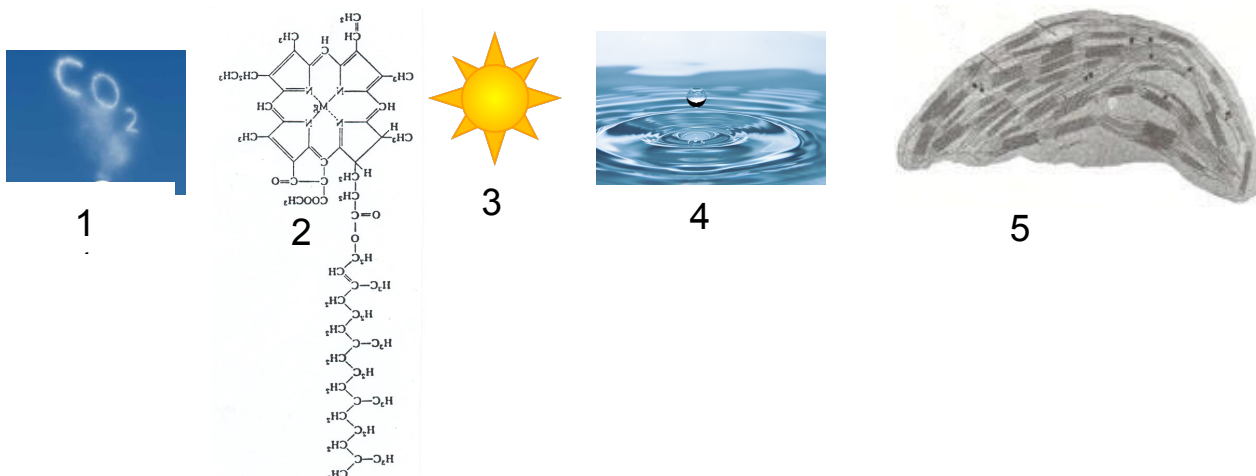
Quatrième partie

(11,5 points)

4.1 Le métabolisme

(4 pts)

Les illustrations ci-dessous réunissent les éléments indispensables à un phénomène métabolique.



- Quel est ce phénomène métabolique ?
- Ecrire l'équation globale qui résume ce phénomène :
.....
- Dans le tableau ci-dessous, identifier chaque élément puis décrire avec précision son rôle dans ce phénomène métabolique.

Numéro de l'élément	Identification de l'élément	Description du rôle de l'élément
1		
2		
3		
4		
5		

4.2 L'évolution

(1 pt)

L'adrénaline est une hormone présente chez les vertébrés et dont la sécrétion est stimulée par la peur et le stress notamment. Ses effets sur l'organisme sont principalement les suivants : accélération du rythme respiratoire, augmentation de la fréquence des contractions cardiaques, hausse de la tension artérielle et élévation du taux de glucose sanguin.

Expliquer comment ces modifications physiologiques apportent un avantage sélectif aux individus concernés.

.....

.....

.....

4.3 L'appareil cardiovasculaire humain

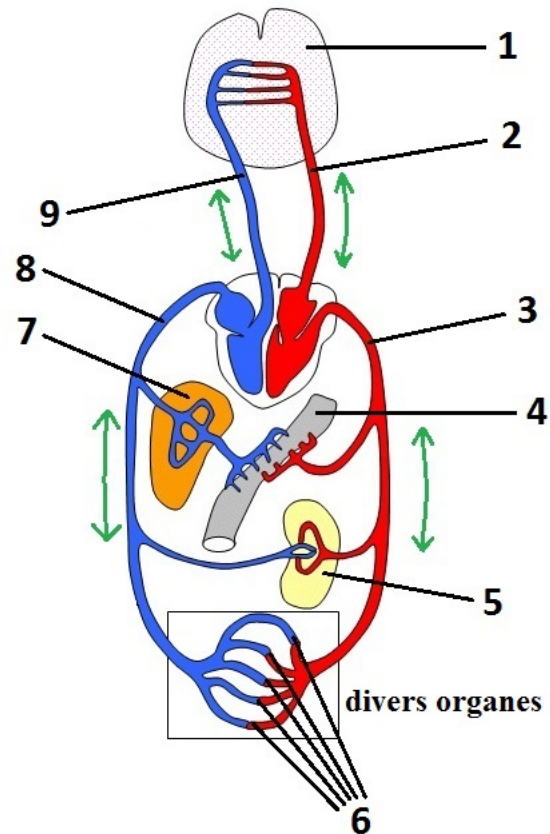
(6.5 pts)

A. La circulation sanguine

Schéma général de la circulation sanguine :

➤ Légender le schéma ci-contre.

Numéro	Nom
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	



➤ Pour montrer le sens de la circulation sanguine, supprimer une des extrémités de chacune des quatre doubles flèches vertes.

➤ Au 17^e siècle, on ignorait encore le principe de la circulation sanguine chez l'humain. Les connaissances de l'époque se basaient essentiellement sur les écrits de Galien datant du 2^e siècle après Jésus-Christ, stipulant que le sang part du cœur et se perd en périphérie, un peu comme l'eau arrosant un sol agricole.

William Harvey (1578-1657), médecin anglais, applique pour la première fois des méthodes quantitatives à ses expériences en mesurant les flux sanguins autour du cœur. Il procède ainsi :

- Il étudie des cœurs de toutes sortes, et il mesure, en moyenne, quelle quantité de liquide peut être contenue dans les cavités d'un cœur : un cœur humain en contient deux onces (une once correspond à 28,35 g).
- Il mesure également la fréquence des battements cardiaques par unité de temps : 72 battements par minute.
- Il calcule donc que le cœur brasse onces de sang par heure, soit kg de sang / heure) et l'envoie vers la périphérie.

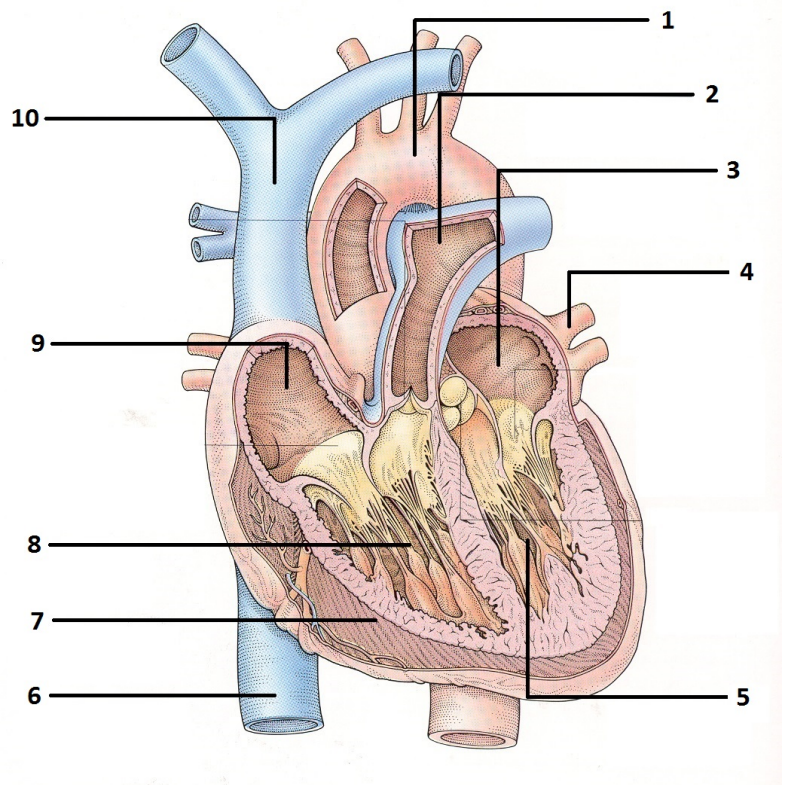


Faire le calcul de W. Harvey et argumenter en quelques mots comment il a utilisé le résultat de ses mesures pour réfuter la théorie de Galien et en tirer une conclusion plus réaliste.

B. Le détail du coeur

- Légender le schéma ci-contre.

Numéro	Nom
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



- Quel est le rôle des valvules du cœur ?

.....

- Comment le muscle cardiaque est-il irrigué ?

.....