

## Examen suisse de maturité, session d'été 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 <sup>ère</sup> partie :	..... / 12 pts
	2 <sup>ème</sup> partie :	..... / 13 pts
	3 <sup>ème</sup> partie :	..... / 6 pts
	4 <sup>ème</sup> partie :	..... / 3 pts
	Présentation :	..... / 1 pt
	<b>Total :</b>	<b>..... / 35 pts</b>

Note
------

**Correcteur(s)-trice(s) :** Date : ..... Signature : .....

Signature : .....

---

#### Première partie

#### Questions à choix multiples (QCM)

(12 points)

Pour chaque question, il y a 4 propositions qui peuvent être toutes vraies, toutes fausses ou présenter toute autre combinaison intermédiaire. Cocher **toutes les affirmations correctes**.

1.1. Parmi les molécules suivantes, lesquelles **ne sont pas** des composants normaux des membranes cellulaires animales?

- Glycogène
- Phospholipides
- Cholestérol
- ARN de transfert

### 1.2. Mitose chez un embryon d'oursin :

- C'est au début de l'anaphase que les centromères des chromosomes se séparent en deux libérant deux lots de chromatides identiques.
- Les noyaux de ces cellules contiennent exactement le même patrimoine génétique.
- A partir de l'ovule fécondé, une série de 5 mitoses produira un embryon qui aura 16 cellules.
- Sur cette image, le matériel génétique n'est pas visible car les cellules sont en interphase et les chromosomes ne se présentent pas sous la forme condensée.



### 1.3. Respiration cellulaire et fermentation alcoolique :

- La présence d'oxygène est le facteur-clé qui permet le déroulement de ces deux types de réactions.
- Ces deux types de réactions oxydent du glucose.
- La fermentation est une voie catabolique, ce qui n'est pas le cas de la respiration.
- Ces deux types de réactions produisent de l'ATP.

### 1.4. L'ATP :

- est un acide gras.
- est un nucléotide.
- peut être intégré à l'ADN.
- est une molécule permettant les transferts d'énergie dans la cellule.

### 1.5. Les hormones :

- ont un rôle de messenger et sont généralement véhiculées par le sang dans l'ensemble du corps.
- sont des substances chimiques propres exclusivement aux Vertébrés.
- ont une action précise sur un organe cible.
- agissent exclusivement sur les systèmes reproducteurs.

### 1.6. Voici une liste d'organes associés chacun à une fonction. Quelle(s) association(s) est (sont) correcte(s) ?

- Pancréas / sécrétion d'enzymes digestives.
- Cervelet / centre de l'audition.
- Estomac / digestion complète des glucides.
- Moelle épinière / contraction musculaire.

### 1.7. Chez la femme, le corps jaune :

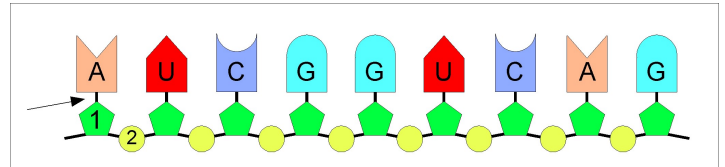
- est un ovule non fécondé.
- fabrique principalement des oestrogènes.
- joue son rôle de glande endocrine pendant environ 10 jours, en absence de fécondation.
- résulte de la transformation du follicule de De Graaf (follicule mûr) après expulsion de l'ovocyte, lors de l'ovulation.

1.8. Un couple qui distingue parfaitement les couleurs a trois enfants. Les deux garçons confondent le vert et le rouge. Ils sont daltoniens. La fille ne présente pas cette anomalie.

- L'allèle défectueux est dominant puisque deux enfants sur trois sont atteints.
- Dans ce cas précis, trois enfants est un nombre trop faible pour tirer des conclusions valables.
- L'allèle défectueux a été transmis par le père à ses fils.
- Tous les garçons que ce couple pourrait avoir seraient obligatoirement daltoniens.

1.9.

- Ce schéma représente un fragment d'ADN en cours de transcription.
- La partie de la molécule en vert (n°1) est un phosphate.
- La flèche désigne la liaison chimique qui sera la cible de l'ADN polymérase.
- La partie de la molécule en jaune (n°2) appartient à une partie non-codante de ce fragment d'acide nucléique.

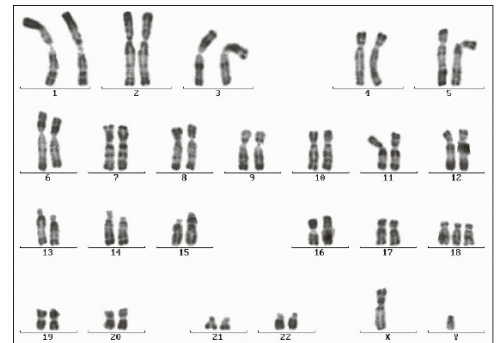


1.10. Les poissons osseux marins :

- doivent compenser la salinité de l'eau en absorbant de grandes quantités de ce liquide.
- peuvent vivre sans autre dans l'eau douce.
- doivent évacuer les sels minéraux en excès par l'urine et les branchies.
- sont beaucoup plus rapides que les poissons d'eau douce.

1.11. Ce caryotype humain :

- a été réalisé à partir d'une cellule diploïde masculine.
- a été réalisé à partir d'une cellule haploïde féminine.
- a été réalisé à partir d'une cellule diploïde féminine.
- présente une anomalie chromosomique.

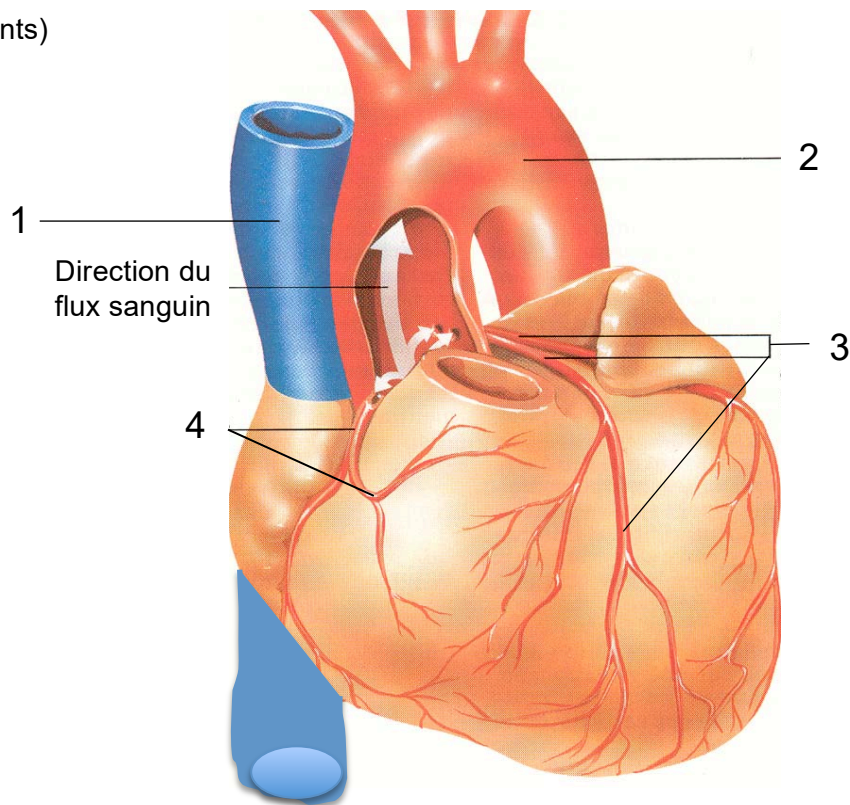


1.12. Qui sont ces deux personnages qui sont en train d'orner les murs d'une caverne de points rouges ?

- Des Homo neanderthalensis.
- Des Homo erectus.
- Des Homo sapiens sapiens.
- Des Homo habilis.



2.1 Le cœur (4 points)

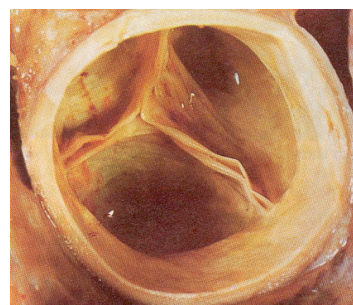


- a) Quel est le nom du vaisseau numéro 2 ? .....
- b) D'où vient le sang qui arrive au cœur par le vaisseau numéro 1 ? .....
- c) Dans quelle partie du cœur débouche le vaisseau numéro 1 ? .....
- d) Quel est le nom des vaisseaux numéro 3 et 4 ? .....
- e) Quel est le rôle joué par les vaisseaux 3 et 4 ? .....

f) En quoi consiste un infarctus du myocarde ?  
.....

g) Cette photographie a été prise à l'intérieur du cœur.

- Comment se nomme cette structure ? .....
- Quelle est sa fonction ? .....



## 2.2 Le sang (2 points)

Image d'un frottis sanguin humain obtenu à partir d'une prise de sang et observé au microscope. Répondre aux propositions du tableau en mettant une croix dans les colonnes **vrai** ou **faux**.

Propositions	Vrai	Faux
La cellule n°1 joue un rôle dans la défense de l'organisme.		
La cellule n°1 contient une grande quantité d'hémoglobine.		
La cellule n°1 contient deux noyaux.		
Les grains contenus dans la cellule n°1 jouent un rôle lors de la coagulation du sang.		
La membrane de la cellule n°1 porte les antigènes des groupes sanguins du système A B O.		
Les noyaux des globules rouges sont peu visibles. Ils forment une tache claire au milieu de la cellule.		
In vivo, les espaces entre les cellules sont occupés par le plasma.		
Toutes les cellules de l'illustration sont produites dans la moelle osseuse.		



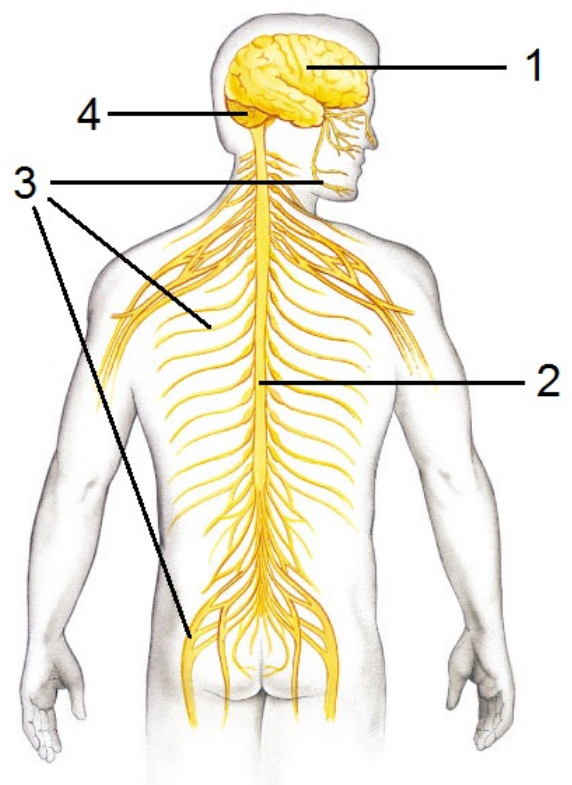
## 2.3 Système nerveux (3 points)

a) Indiquer les légendes :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

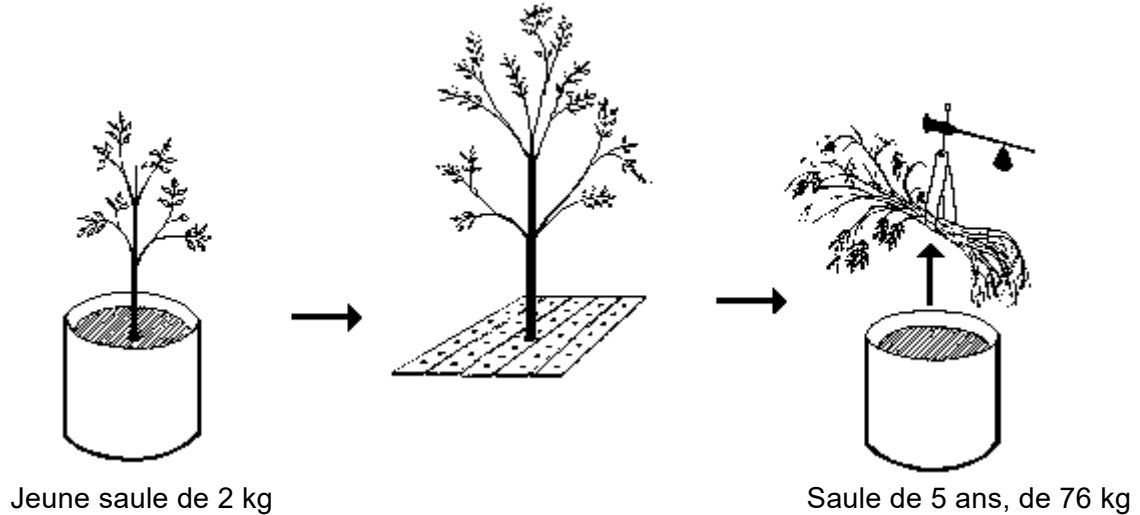
b) Cocher les affirmations correctes :

- Le système nerveux est constitué exclusivement de neurones.
- L'influx nerveux circule toujours le long de fibres myélinisées à conduction saltatoire.
- Les dendrites sont des prolongements membraneux très ramifiés qui reçoivent des influx nerveux.
- Un neurotransmetteur est libéré au niveau d'une synapse.



## 2.4 Le saule et la tomate (4 points)

Au 17<sup>e</sup> siècle, le savant belge Jean-Baptiste van Helmont fait l'expérience suivante pour savoir d'où provient la matière du bois d'un arbre. Il place en culture dans un pot un jeune saule d'environ 2 kg. Il note que la terre du pot pèse 90 kg. Une protection empêche les feuilles mortes et les déchets de se mélanger à la terre (voir dessin). Seule la pluie alimente donc l'arbre. Cinq ans après, l'arbre déraciné pèse maintenant plus de 76 kg, alors que la terre a quasiment conservé sa masse initiale.



a) Quel est le phénomène à l'origine de cette augmentation de masse ? .....

b) En indiquer l'équation chimique globale équilibrée :

.....

c) Dans ses conclusions, van Helmont a pensé que c'était l'eau qui s'était transformée en matière organique.

Avait-il raison ? Si ce n'est pas le cas, pourquoi ?

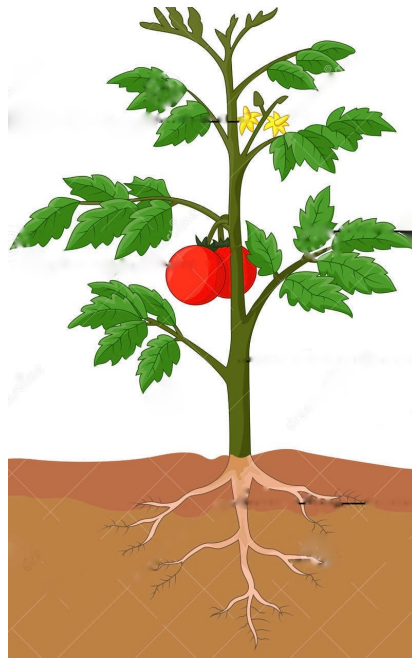
.....

.....

.....



d) En lien avec l'exemple précédent, indiquer sur ce dessin d'un plant de tomate, par des flèches légendées, d'où proviennent les éléments à partir desquels se forme la chair des tomates.

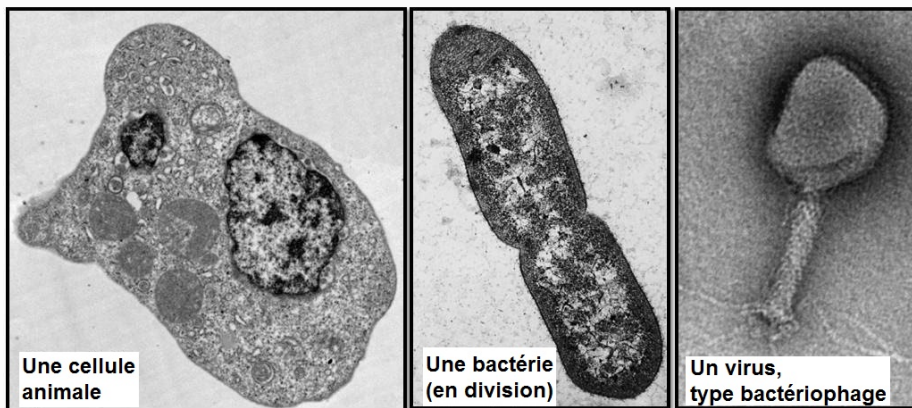


**Troisième partie**

**Virus**

**(6 points)**

a) Sur la figure ci-dessous, indiquer sous chacune des photos l'unité correspondant à la taille de l'objet représenté :



**Taille:**

0,02

3

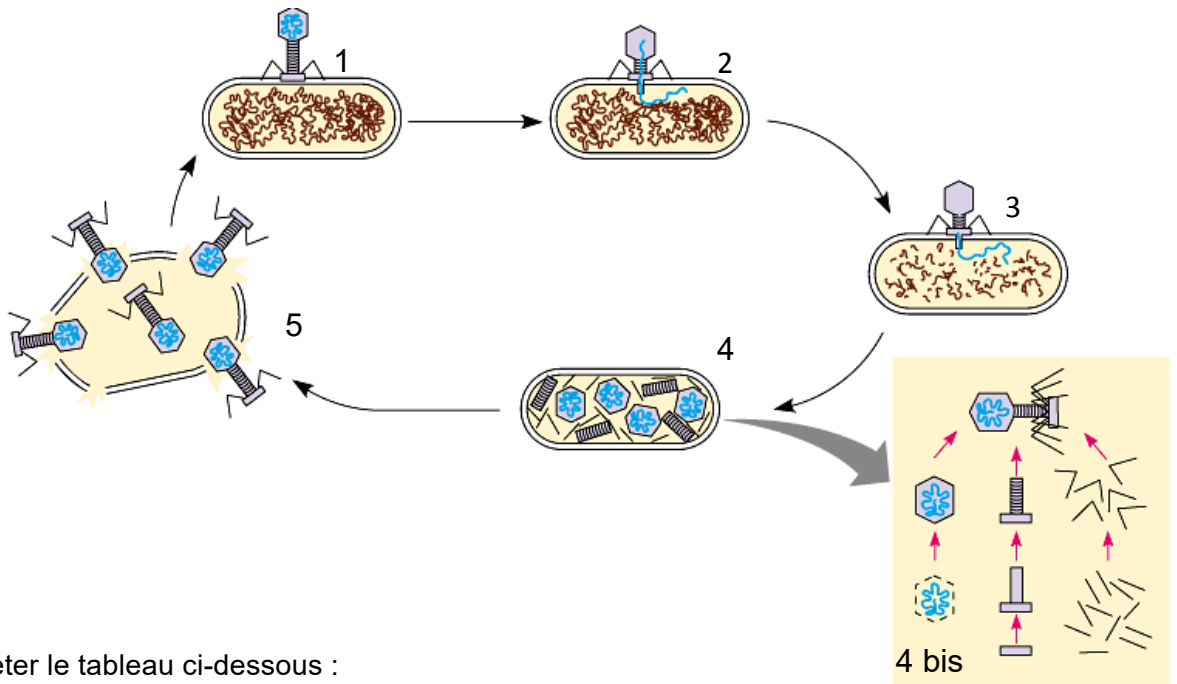
50

b) Indiquer quelle(s) structure(s) est(sont) visible(s) au microscope optique (photonique) :

- cellule animale :      oui / non
- bactérie :              oui / non
- virus :                  oui / non

c) Les phages, dont le phage T4, sont des virus qui se multiplient dans une bactérie.

**Schéma du cycle de reproduction du phage T4 (l'échelle des grandeurs n'est pas respectée)**



Compléter le tableau ci-dessous :

Légendes explicatives du schéma	
1	Le phage T4 adhère à des récepteurs spécifiques situés sur la paroi cellulaire de la bactérie.
2	
3	L'ADN de la bactérie est hydrolysé.
4	
4 bis	
5	

d) Cocher les affirmations correctes.

- Les virus, comme les bactéries, font partie des procaryotes.
- Les virus sont des agents infectieux exclusivement pour les animaux et les bactéries.
- Certains virus peuvent provoquer le cancer chez les animaux.
- Les virus sont constitués d'un groupe de gènes emballés dans une coque de protéines.
- Les virus sont des cellules auxquelles il manque certaines structures et la plupart des outils métaboliques (les mitochondries, par exemple) .



Lire le texte ci-dessous. Celui-ci contient des erreurs.

« La savane fut un milieu particulièrement favorable à nos ancêtres du genre Homo, qui en exploitaient les ressources végétales par la cueillette. Les animaux leur fournissaient par ailleurs une nourriture recherchée (bisons, aurochs, insectes) en même temps qu'ils constituaient un danger redouté (gros félins, rhinocéros, dinosaures).

On pense aujourd'hui que le berceau de l'humanité est situé en Asie. Par suite de la formation des océans et de l'écartement des plaques tectoniques, l'homme se trouva dispersé sur les différents continents.

L'homme préhistorique reste biologiquement très proche des grands singes, dont 98% de l'ADN est identique. Il paraît avoir évolué en conservant à l'âge adulte certains de leurs caractères juvéniles.

Son évolution montre aussi un relèvement progressif de la posture corporelle, le développement de la bipédie libérant la main et favorisant l'usage de l'outil ».

Faire la liste des erreurs et justifier brièvement les choix :

Erreurs repérées	Justifications