

Examen suisse de maturité, session d'été 2020

BIOLOGIE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Durée : 80 minutes

Candidat-e : 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 :	Partie A:	 /	15 pts
	Partie B:	 /	9 pts
	Partie C:	 /	10 pts
	Présentation :	 /	1 pt
	Total :	 /	35 pts

note

Correcteur/trice 1 : Date : Signature :

Correcteur/trice 2 : Date : Signature :

Partie A

Questionnaire à choix multiples (QCM)

15 points

Pour chacune des questions (numérotées de 1 à 15), faire une croix dans la case en face des affirmations justes. Les 4 peuvent être justes ☒ (mettre 4 croix ☒), toutes peuvent être fausses (ne mettre aucune croix) ou n'importe quelle combinaison intermédiaire.

(Pour chaque question : zéro fautes = 1 pt, une faute = 0.5 pt, deux fautes ou plus = 0 pt).

1.1. Les molécules du vivant

- ☐ sont généralement des petites molécules.
- ☐ participent au métabolisme d'un organisme.
- ☐ peuvent contenir du soufre (S), du phosphore (P) ou de l'azote (N).
- ☐ sont les protéines, les glucides, les lipides et les sels minéraux.

1.2. Le noyau

- ☐ est entouré d'une double membrane.
- ☐ d'une cellule végétale est entouré d'une double membrane et d'une paroi nucléaire.
- ☐ est le centre de la transformation énergétique de la cellule.
- ☐ d'une cellule humaine contient 46 paires de chromosomes.

1.3. Les virus

- ☐ ont un génome constitué d'ADN ou d'ARN.
- ☐ se reproduisent dans des milieux nutritifs.
- ☐ peuvent être infectés par des bactéries.
- ☐ possèdent des organites spécifiques.

1.4. L'ATP

- ☐ produit de l'ADP lorsqu'il est hydrolysé.
- ☐ participe au transport passif des substances à travers la membrane cytoplasmique.
- ☐ est fabriqué en faibles quantités dans l'organisme.
- ☐ est nécessaire pour la contraction musculaire.

1.5. Voies du métabolisme.

- ☐ La photosynthèse a lieu uniquement chez les organismes autotrophes.
- ☐ La respiration cellulaire est un mécanisme spécifique aux organismes hétérotrophes.
- ☐ La respiration cellulaire et la fermentation libèrent de l'énergie.
- ☐ La fermentation consomme du dioxygène.

1.6. Il s'agit d'une protéine :

- ☐ l'anticorps.
- ☐ l'hémoglobine.
- ☐ la testostérone.
- ☐ la pepsine.

1.7. Lors de la digestion,

- ☐ les protéines sont décomposées en acides aminés.
- ☐ les glucides sont décomposés par le suc gastrique.
- ☐ les lipides sont décomposés grâce aux enzymes présentes dans la bile.
- ☐ la cellulose est en partie décomposée grâce aux enzymes sécrétées par les cellules de la paroi du gros intestin.

1.8. La méiose

- ☐ contribue à la diversité génétique.
- ☐ est composée de deux divisions cellulaires successives.
- ☐ a lieu dans les cellules de l'épididyme.
- ☐ concerne uniquement les cellules animales.

1.9. Circulation sanguine.

- ☐ Les vaisseaux qui amènent le sang au cœur sont des veines et ceux qui l'éloignent du cœur sont des artères.
- ☐ La pression sanguine est plus élevée dans les capillaires que dans les autres vaisseaux parce que leur diamètre est plus petit.
- ☐ Les échanges gazeux entre les capillaires et les alvéoles pulmonaires se font en raison de la différence des pressions partielles des gaz du sang capillaire et de l'air alvéolaire.
- ☐ Les artères transportent toujours du sang enrichi en dioxygène et les veines du sang appauvri en dioxygène.

1.10. L'œil humain.

- ☐ La rétine contient des photorécepteurs et des neurones.
- ☐ Les photorécepteurs sont nombreux à l'endroit où le nerf optique quitte l'œil.
- ☐ Les bâtonnets sont plus sensibles que les cônes et c'est la raison pour laquelle en faible lumière, il y a formation d'une image dans les nuances de gris.
- ☐ L'acuité visuelle est maximale à la tache jaune.

1.11. Le système nerveux végétatif (autonome)

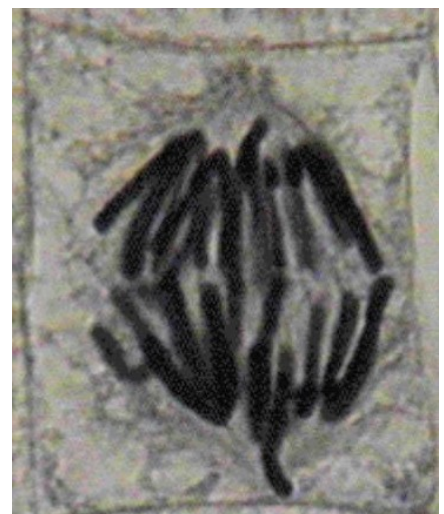
- ☐ permet de contrôler les mouvements de la musculature lisse des intestins.
- ☐ est constitué uniquement de fibres motrices.
- ☐ est formé de nerfs qui ne sont pas entourés de gaine de myéline.
- ☐ permet la contraction des muscles locomoteurs.

1.12. Evolution.

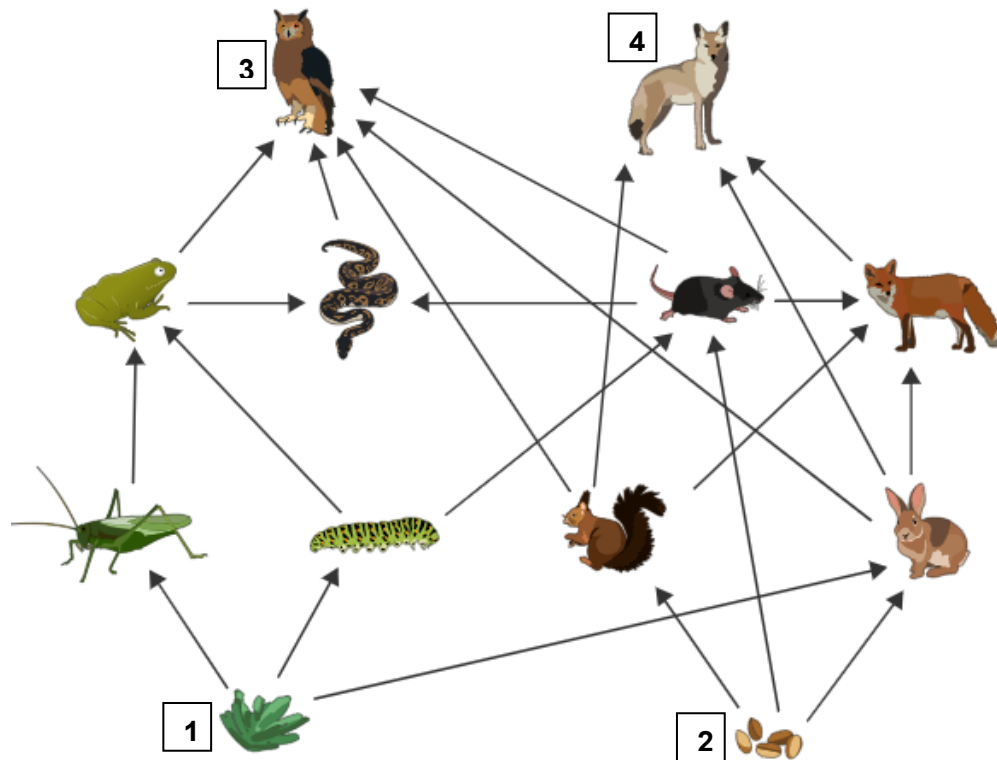
- ☐ *Homo sapiens* est apparu il y a 10'000 à 15'000 ans.
- ☐ Le chimpanzé (*Pan troglodytes*) est l'ancêtre direct d'*Homo sapiens*.
- ☐ Les oiseaux sont les descendants de certains dinosaures.
- ☐ La respiration cellulaire est apparue avant la photosynthèse.

1.13. La photo ci-contre prise au microscope photonique représente une cellule végétale lors d'une phase de la mitose

- ☐ qui s'appelle anaphase.
- ☐ qui est la plus longue de la mitose.
- ☐ lors de laquelle le matériel génétique se dédouble.
- ☐ lors de laquelle des mutations se produisent.

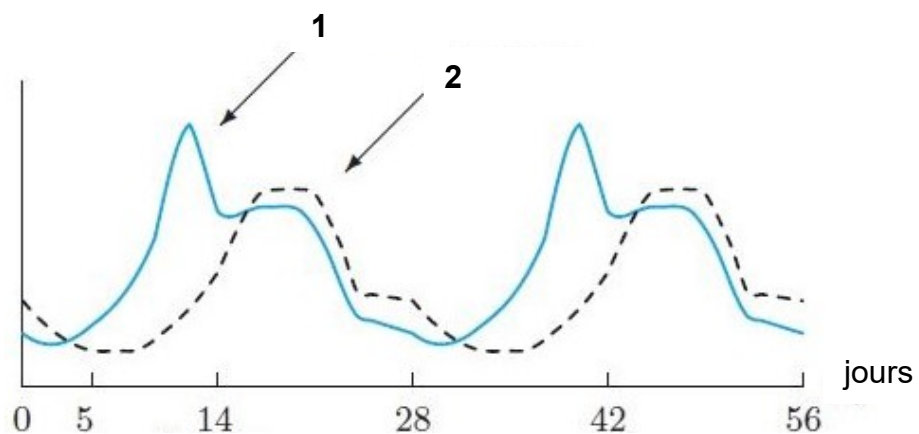


1.14. Sur le réseau trophique (alimentaire) illustré ci-dessous,



- ☐ l'organisme 1 est un consommateur.
- ☐ il y a des organismes qui appartiennent à une seule chaîne trophique (alimentaire).
- ☐ l'organisme 4 peut appartenir aux niveaux trophiques 3, 4 ou 5.
- ☐ la biomasse totale de tous les individus des espèces 3 et 4 est plus grande que celle de tous les individus des espèces 1 et 2.

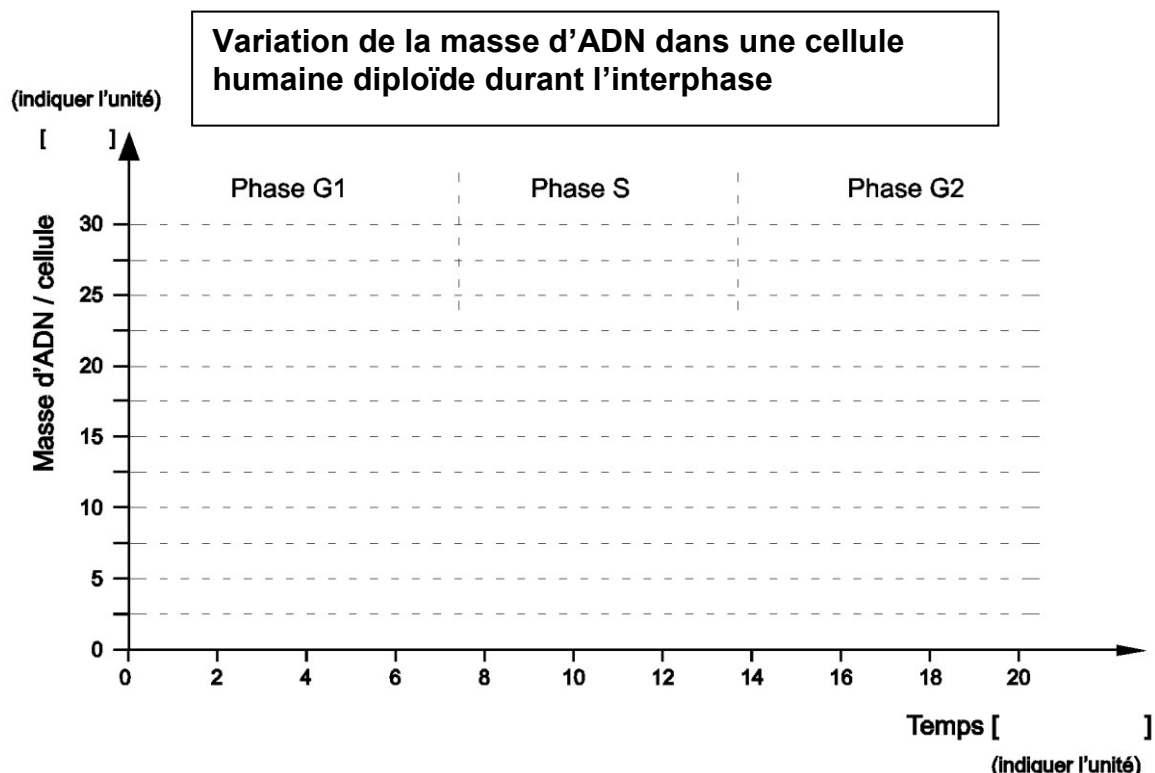
1.15. Le graphe suivant montre la variation de la concentration d'hormones lors d'un cycle féminin.



- ☐ La courbe 1 représente la variation de la concentration des estrogènes (oestrogènes) et la courbe 2 représente celle de la variation de la progestérone.
- ☐ Les estrogènes sont produits par l'hypophyse.
- ☐ La progestérone est principalement produite par les follicules ovariens.
- ☐ Le pic de la courbe de la progestérone est responsable de l'ovulation.

1. Questions à réponses courtes (4.5 pts)

- 1.1. Comment s'appelle l'organe dans lequel se déroule la réplication de l'ADN ?
- 1.2. Comment s'appellent les molécules (pièces détachées) qui s'assemblent durant la réplication ?
.
- 1.3. Citer le nom des bases azotées qui se trouvent à la fois dans l'ADN et l'ARNm.
.
- 1.4. Ecrire en toute lettre ce que veut dire l'abréviation ARNt.
.
- 1.5. Dans quel organe est fabriqué l'ARNt ?
- 1.6. Combien de molécules d'ADN y a-t-il dans une cellule diploïde humaine normale juste après la télophase et la cytokinèse ?
- 1.7. Lors de quelle phase du cycle cellulaire a lieu la réplication de l'ADN ?
- 1.8. Quelle est la principale caractéristique de deux individus obtenus par clonage (à partir du même individu). Utiliser le mot « génétique » ou « génétiquement » dans votre réponse courte.
.
.
- 1.9. Compléter le graphique ci-dessous en représentant la variation de la masse d'ADN au cours du temps dans une cellule humaine diploïde du début à la fin de l'interphase, sachant qu'en fin de mitose, une cellule contient 7.4 [pg] d'ADN (pg = picogramme ; 1 pg = 10^{-12} g).



2. Synthèse des protéines (4.5 pts)

2.1. Par quel terme désigne-t-on la phase lors de la synthèse des protéines qui est caractérisée par la synthèse d'ARNm ?

.....

2.2. Lors de la protéosynthèse, quel est le nom de la substance chimique inorganique libérée lors de la formation de la liaison peptidique ?

.....

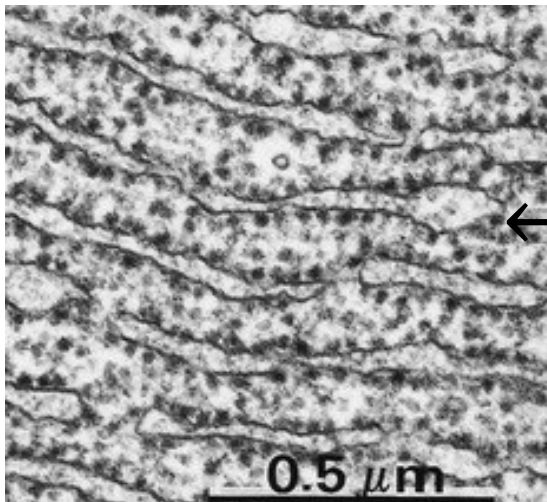
2.3. Rédiger **une** seule phrase courte (cohérente et juste) en utilisant tous les termes ci-dessous (il est possible d'en d'utiliser d'autres en plus de ceux qui sont imposés): ARNm, anticodon, ARNt, codon, acide aminé.

.....

.....

.....

2.4. Cette photo prise au microscope électronique à fort grossissement montre l'intérieur d'une cellule.



.....

2.4.1. Ecrire ci-dessus le nom de l'organite cellulaire (visible sous forme de tache noire) désigné par la flèche.

2.4.2. Repérer par une flèche sur la photo un endroit où il y a du cytosol (cytoplasme).

2.4.3. Dans le tableau ci-dessous, biffer les molécules ou structures qui n'entrent pas dans l'organite désigné sous 2.4.1.) lorsqu'il est actif.

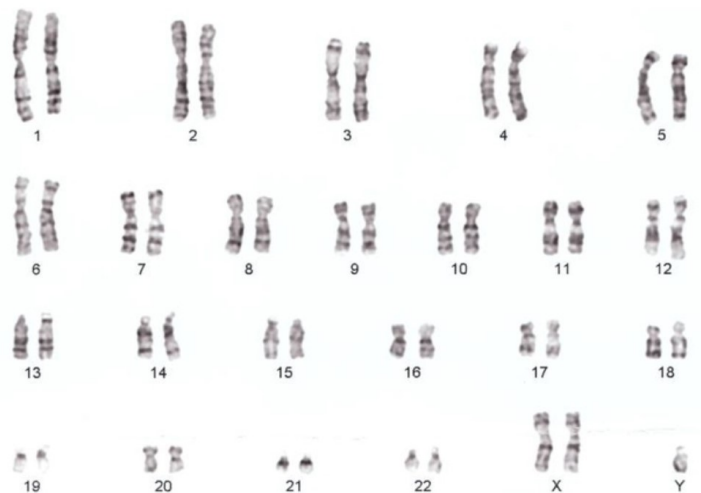
protéine	acide aminé	phospholipide	noyau
glycogène	thymine	base azotée	ARNt
uracile	REG	cellulose	acide gras
ADN	ribose	gaz carbonique	groupe phosphate

1. Réplication de l'ADN (2 pts)

- 1.1 Dessiner schématiquement la réplication de l'ADN. Le schéma est légendé avec les termes : *ADN, désoxyribose, pont hydrogène et nucléotide (à entourer)*.

2. Caryotype (4 pts)

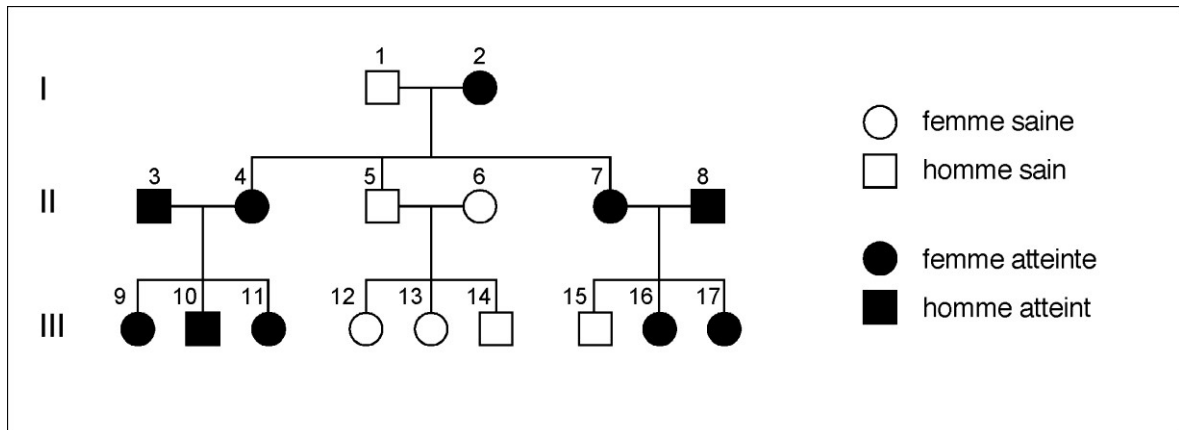
A l'aide du caryotype d'un enfant ci-dessous (réalisé lors de la métaphase), répondre aux questions suivantes :



- 2.1. Combien y a-t-il de chromosomes (au total) ?
- 2.2. Combien y a-t-il de molécules d'ADN (au total) ?
- 2.3. Durant quel processus biologique y a-t-il eu un dysfonctionnement chez un parent ?
.
- 2.4. Ce dysfonctionnement aurait-il pu se passer chez quel(s) parent(s) ?
.

3. Pedigree (4 pts)

Soit le pedigree ci-dessous. Etudier toutes les possibilités des modes de transmission de la maladie.



- 3.1. Compléter le tableau ci-dessous en écrivant si le mode de transmission est possible ou impossible. Dans le cas où la transmission est impossible, écrire aussi un croisement qui infirme ce mode de transmission (p. ex. Impossible : croisement I1-I2).

Mode de transmission	possible ou impossible
Autosomique récessif	
Autosomique dominant	
Hétérosomique (X) récessif	
Hétérosomique (X) dominant	

- 3.2. Choisir le premier des modes de transmission que vous avez qualifié comme possible et compléter le tableau ci-dessous (écrire clairement des lettres majuscules et minuscules).

Individu n°	2	3	10	15
Génotype(s)				