



Examen suisse de maturité, session d'hiver 2023

BIOLOGIE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Candidat-e : Nom : Prénom : Numéro :

Durée : 80 minutes

Matériel autorisé : calculatrice et formulaires/tables

Total de points : 35 points

Consignes générales

Avant de débuter, contrôler le présent document, notamment l'ordre et le nombre de pages. Les réponses se font uniquement dans les espaces prévus à cet effet. A la fin de votre examen, vous devez rendre uniquement ce document.

L'épreuve comporte **34** points pour le contenu et **1** point pour la qualité de la présentation (lisibilité et langue). Le point relatif à la présentation ne pourra être obtenu que si la moitié au moins des questions a fait l'objet d'une réponse.

Nombre de points obtenus :	Partie A :		sur 15 pts
	Partie B :		sur 9 pts
	Partie C :		sur 10 pts
	Présentation :		sur 1 pt
	Total :		sur 35 pts

Note

Au nom du collège des correcteurs-trices :

Examineur-trice : Date : Signature :

Examineur-trice : Date : Signature :

Pour chacune des questions (numérotées de 1.1 à 1.15), 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 faute = 1 pt, une faute = 0.5 pt, deux fautes ou plus = 0 pt).

1.1. Les biomolécules (molécules du vivant)

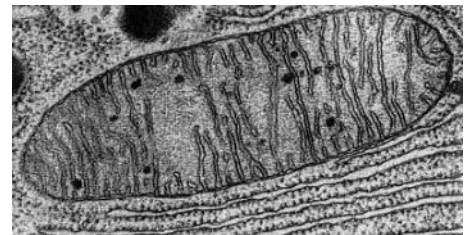
- ☐ sont, pour la plupart, des molécules de grande taille.
- ☐ contiennent de l'oxygène.
- ☐ se basent sur la chimie de l'élément carbone et certaines contiennent du fer.
- ☐ sont absentes de la matière organique morte.

1.2. Les enzymes

- ☐ accélèrent la vitesse des réactions chimiques.
- ☐ sont formées au niveau du réticulum endoplasmique rugueux (RER).
- ☐ ont une action similaire à celle des hormones.
- ☐ sont des lipides.

1.3. L'organe qui figure sur la photo ci-dessous prise au microscope électronique à transmission (MET)

- ☐ est une mitochondrie.
- ☐ est absent des cellules végétales.
- ☐ est entouré de deux membranes, une interne et une externe.
- ☐ contient des enzymes qui sont représentées par les tâches noires sur la photo.



1.4. L'osmose

- ☐ est un mécanisme de transport passif.
- ☐ nécessite de l'énergie sous forme d'ATP.
- ☐ est le mécanisme grâce auquel l'ARN messager quitte le noyau.
- ☐ se déroule à travers une membrane perméable à toutes les molécules.

1.5. La photo ci-contre a été prise au microscope photonique pendant la prophase de la méiose I. Lors de cette phase,

- ☐ la cellule est haploïde.
- ☐ les chromosomes se décondensent.
- ☐ il y a échange de matériel génétique entre les chromatides sœurs du même chromosome.
- ☐ le matériel génétique est en phase de duplication (réplication).



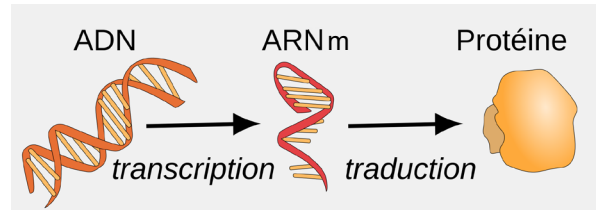
1.6. Le modèle ci-contre représente un fragment d'une molécule organique.

- ☐ Il s'agit d'une molécule d'ADN en train de se diviser.
- ☐ Son monomère s'appelle le nucléotide.
- ☐ Les bases azotées sont liées entre elles par des liaisons covalentes.
- ☐ Si les barres bleues symbolisent l'adénine, les barres orange auxquelles elles sont associées symbolisent l'uracile.



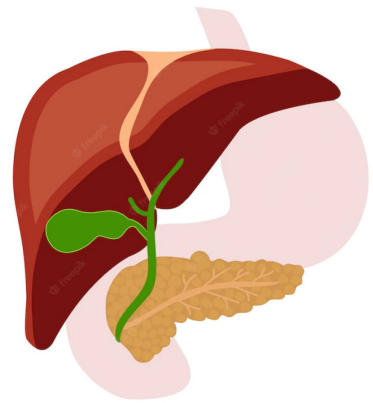
1.7. Le schéma ci-dessous représente l'expression génique chez la plupart des organismes vivants.

- ☐ La transcription se base sur la complémentarité des bases azotées.
- ☐ Chez les eucaryotes, la transcription a lieu dans le noyau.
- ☐ L'ARNm (ARN messenger) peut être traduit en protéine par un lysosome.
- ☐ Certains virus peuvent effectuer la transcription inverse, c'est-à-dire la fabrication d'ADN à partir d'ARN.



1.8. La glycémie

- ☐ correspond au taux de saccharose dans le sang.
- ☐ augmente grâce à la sécrétion du glucagon qui provoque la libération de glucose par des cellules du foie.
- ☐ diminue grâce à la sécrétion d'insuline par des cellules du pancréas.
- ☐ est régulée suite à l'action d'hormones sur des récepteurs ancrés dans les membranes cytoplasmiques de certaines cellules.

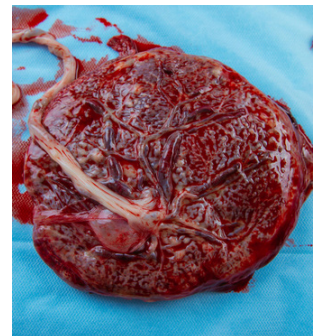


1.9. Les enzymes du système digestif

- ☐ permettent la digestion des glucides dans l'estomac.
- ☐ ont une activité optimale à un certain pH.
- ☐ sont présentes dans la bile qui est sécrétée par la vésicule biliaire.
- ☐ sont principalement actives dans le gros intestin.

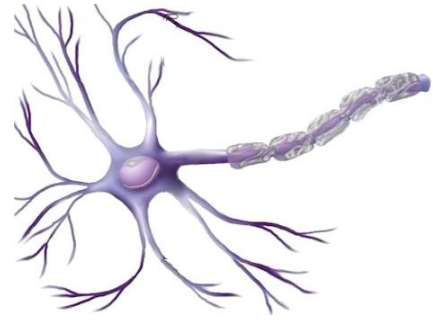
1.10. La photo ci-contre montre un placenta qui a été enlevé de l'utérus après l'accouchement. Cet organe

- ☐ est formé de tissus maternels et fœtaux.
- ☐ permet le mélange du sang de la mère avec celui du fœtus afin d'assurer les échanges de O_2/CO_2 et d'aliments/déchets.
- ☐ protège le fœtus de tous les agents pathogènes et substances toxiques.
- ☐ communique avec le fœtus à travers le cordon ombilical.



1.11. Les neurones

- ☐ sont entourés d'une membrane cytoplasmique.
- ☐ produisent des signaux électriques dus au déplacement d'ions.
- ☐ emploient des messagers chimiques.
- ☐ sont des cellules stimulables.



1.12. Les Virus

- ☐ sont dépourvus de matériel génétique.
- ☐ sont obligés de parasiter des cellules pour pouvoir se multiplier.
- ☐ ont leur métabolisme propre.
- ☐ n'infectent que des cellules eucaryotes.

1.13. Une personne appartenant au groupe sanguin AB Rh- (Rhésus négatif)

- ☐ peut recevoir des globules rouges de tous les groupes sanguins.
- ☐ a deux parents biologiques qui sont forcément Rh-.
- ☐ peut produire des anticorps anti-Rhésus.
- ☐ a, sur la surface de ses globules rouges, l'antigène A et l'antigène B.



1.14. La classification selon les cinq règnes :

- ☐ Un seul règne, celui des Végétaux, est formé d'organismes qui peuvent faire la photosynthèse.
- ☐ Les Monères sont des procaryotes.
- ☐ Les Protistes regroupent principalement des organismes unicellulaires.
- ☐ Les Virus forment un de ces cinq règnes.

1.15. Les Mammifères

- ☐ sont apparus il y a environ 180 à 240 millions d'années.
- ☐ ont comme ancêtres les oiseaux.
- ☐ forment une classe d'animaux homéothermes.
- ☐ sont des animaux tétrapodes.

2.1. Génétique (2 pts)

2.1.1. Dessiner ci-dessous un arbre généalogique qui satisfait aux contraintes suivantes :

- a) 2 générations (2 parents sains à la première génération) pour un total de 7 individus : 2 hommes et 5 femmes.
- b) 4 personnes sont malades dont un homme.
- c) Le mode de transmission ne peut s'expliquer que par le mode autosomique récessif.

2.1.2. Choisir une lettre pour chaque allèle. Noter le(s) génotype(s) de chaque individu.

allèle non sain:

allèle sain :

-  femme saine
-  homme sain
-  femme atteinte
-  homme atteint

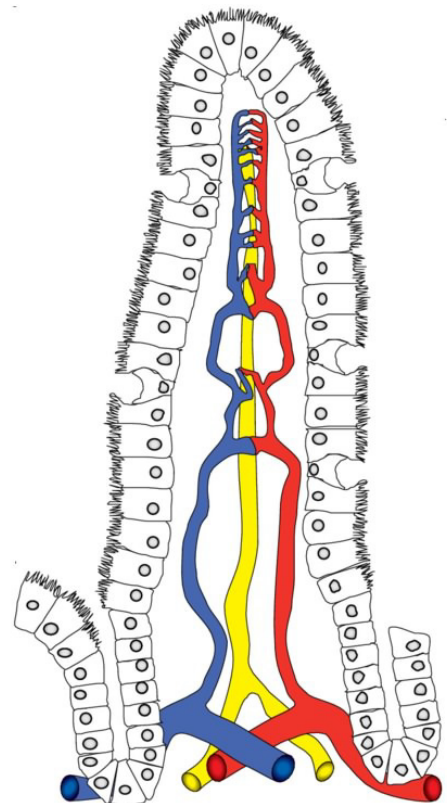
2.2. Système digestif (3.5 pts)

2.2.1 Nommer la structure représentée ci-contre.

.

2.2.2 Indiquer par une flèche et la lettre correspondante les structures suivantes (exemple : a →) :

- a vaisseau du système lymphatique.
- b zone du système circulatoire la plus riche en acides aminés en période de digestion.
- c sens de l'écoulement du sang dans la zone la plus riche en dioxygène et ayant le débit le plus élevé.
- d structure qui permet (sur cette illustration) la plus grande augmentation de la surface d'absorption.
- e lumière de l'intestin.
- f sens de l'écoulement de la lymphe.



2.2.3 Expliquer brièvement comment l'estomac se protège contre sa propre digestion.

.....

.....

.....

2.2.4 La veine porte hépatique achemine le sang des intestins (entre autres) directement au foie. Que peut-on dire de la glycémie dans cette veine lors de la digestion d'un repas riche en amidon ?

.....

2.2.5 Citer un rôle exocrine du pancréas.

.....

2.3. Système immunitaire (3.5 pts)

2.3.1. Citer 2 facteurs qui permettent une rapide prolifération de bactéries dans le sang.

.....

.....

2.3.2. Citer un rôle des ganglions lymphatiques ?

.....

.....

2.3.3. Dans quel type de vaisseau sanguin se déverse la lymphe lorsqu'elle rejoint le système circulatoire ?

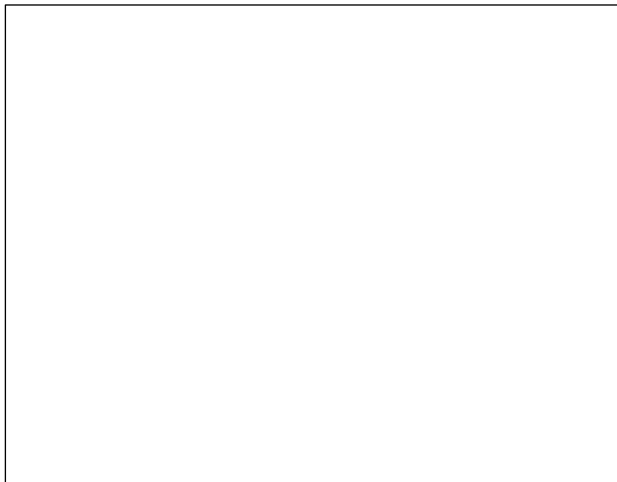
Justification :

.....

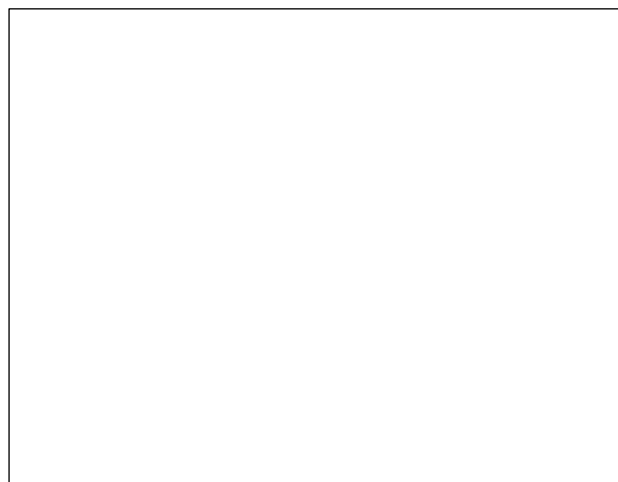
2.3.4. Compléter le texte lacunaire ci-dessous.

Les (synonyme de globules blancs) sont des cellules fabriquées dans (structure anatomique). En cas de maladie infectieuse, certaines de ces cellules, les (type de cellules), vont fabriquer en grande quantité des (molécules). Ces molécules vont se fixer sur des (substances étrangères repérées par notre système immunitaire) pour former des complexes immuns. Ces complexes sont éliminés par des (type de cellules).

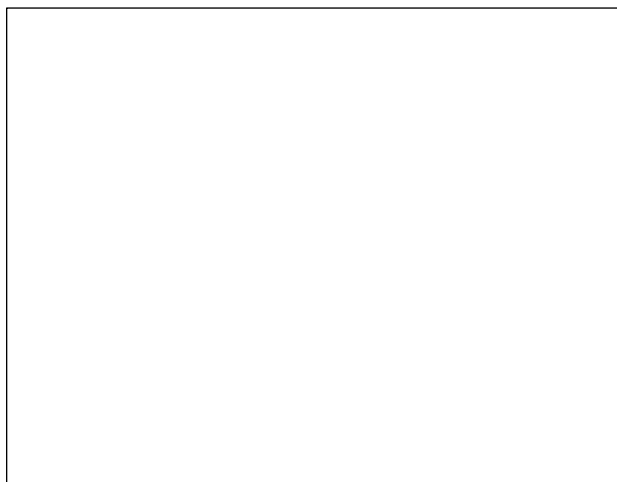
- 3.1. Effectuer des dessins schématiques mais complets qui correspondent au texte figurant sous chaque cadre. Compléter le dessin par une légende si le texte en mentionne une. L'usage de couleurs est recommandé. (6 pts)



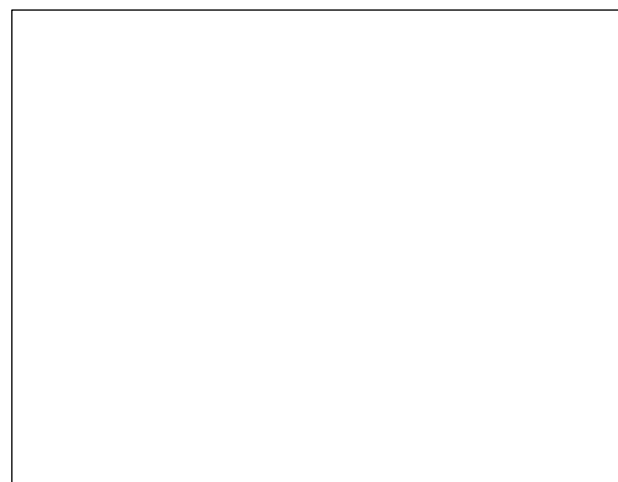
Un disaccharide (maltose ou saccharose) est fixé à une enzyme digestive. Légende : **1** enzyme digestive, **2** disaccharide, **3** lieu d'action de l'enzyme (digestion), **4** site(s) actif(s) de l'enzyme.



L'enzyme ci-contre vient de libérer les produits de la digestion.



Chloroplaste actif. Indiquer par des flèches l'entrée ou la sortie de substances chimiques désignées par leur formule chimique.



Cellule diploïde en anaphase lors de la mitose ($2n=6$). On distingue clairement les chromosomes homologues.



Transcription d'un fragment d'ADN. Les bases azotées sont désignées par leurs initiales.



Schéma du codon AUG (qui code pour l'acide aminé méthionine). Les lettres A, U, G, P (phosphate) et R (pentose) désignent les différentes parties du codon.

3.2. Rédiger une seule phrase (cohérente et juste) en utilisant tous les termes ci-dessous (il est possible d'en utiliser d'autres en plus de ceux qui sont imposés). Critères d'évaluation : présence de tous les mots, cohérence syntaxique de la phrase, justesse du sens de la phrase du point de vue de la biologie. Souligner les termes imposés dans le texte. (2 pts)

a) première division méiotique, haploïde, chromosomes homologues, diversité génétique.

.....

.....

.....

.....

b) idem avec : cycle féminin, progestérone, phase folliculaire, corps jaune, ovulation.

.....

.....

.....

.....

3.3. Evolution

Rédiger un texte illustré de schémas qui explique les différentes étapes de l'apparition de souches résistantes de bactéries par l'emploi inapproprié d'antibiotiques. (2 pts)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....