



Examen suisse de maturité, session d'hiver 2025

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). Les points relatifs à la présentation ne pourront être obtenus que si la moitié au moins des questions a fait l'objet d'une réponse.

Nombre de points obtenus :	Partie A :		sur 10 pts
	Partie B :		sur 9 pts
	Partie C :		sur 10 pts
	Partie D :		sur 5 pts
	Présentation :		sur 1 pt
	Total :		sur 35 pts

Note

Examineur(s)-trice(s) en charge de la correction :
.....

Remarque éventuelle :
.....

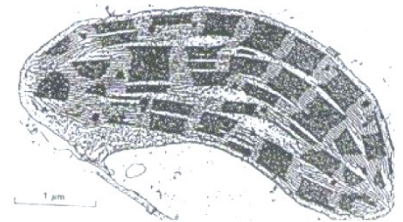
Cochez l'affirmation ou les affirmations correctes :

Attention : - 1/2 point pour les mauvaises réponses
- 1/2 point pour une bonne réponse non trouvée

a) L'organite qui figure sur la photo prise au microscope électronique ...

/ 1 pt

- ☐ est le site de synthèse de protéines.
- ☐ contient des pigments.
- ☐ fabrique de la matière organique à partir des molécules simples (H_2O , CO_2).
- ☐ génère la majeure partie de l'ATP de la cellule.

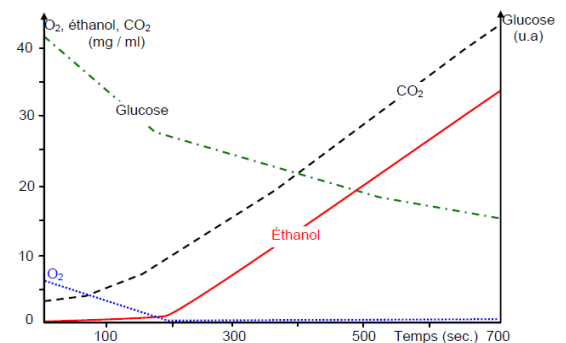


b) Des levures sont mises en culture. On suit la concentration de différentes molécules présentes dans le milieu. Les résultats, reportés dans le graphique ci-contre, permettent de dire que ...

/ 1 pt

- ☐ ces cellules sont capables de faire une fermentation en condition anaérobie.
- ☐ la production de CO_2 augmente lorsque le glucose est consommé.
- ☐ la fermentation alcoolique consomme plus de glucose que la respiration cellulaire.
- ☐ le processus cellulaire des levures a été modifié par son environnement.

Variation de différents paramètres dans une suspension de levures



c) Dans une solution hypertonique, ...

/ 1 pt

- ☐ une cellule animale gonfle.
- ☐ seules les cellules végétales gonflent.
- ☐ l'eau rentre dans la cellule.
- ☐ l'eau sort de la cellule.

d) L'intestin grêle ...

/ 1 pt

- ☐ permet surtout la réabsorption de l'eau et des sels minéraux.
- ☐ a une surface très étendue grâce à ses villosités.
- ☐ est un organe qui sécrète des sucs digestifs.
- ☐ est fortement vascularisé.

e) La glycémie ...

/ 1 pt

- ☐ correspond à la concentration de glucose dans le sang.
- ☐ est augmentée sous l'effet de l'insuline.
- ☐ est régulée par deux hormones antagonistes sécrétées par le pancréas.
- ☐ est diminuée sous l'effet du glucagon.

f) L'axone ...

/ 1 pt

- ☐ se termine par des dendrites dans le sens de l'influx nerveux.
- ☐ est entouré par une gaine de myoglobine.
- ☐ permet de rapidement transmettre l'influx nerveux.
- ☐ est un constituant des nerfs.

g) Le système nerveux autonome (végétatif)

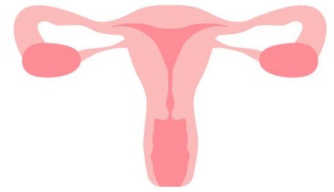
/ 1 pt

- ☐ est formé de fibres sensorielles et de fibres motrices.
- ☐ est antagoniste du système nerveux somatique.
- ☐ est responsable des fonctions non soumises au contrôle volontaire.
- ☐ fait partie du système nerveux périphérique.

h) Lors du cycle menstruel de la femme...

/ 1 pt

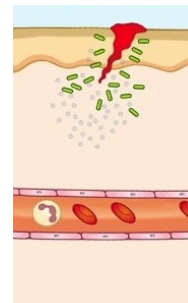
- ☐ les œstrogènes stimulent le développement de l'endomètre utérin.
- ☐ la pilule contraceptive provoque l'ovulation.
- ☐ les menstruations (règles) ont lieu à la fin.
- ☐ la progestérone est sécrétée par le corps jaune.



i) Lors d'une réaction inflammatoire...

/ 1 pt

- ☐ les monocytes sortent des capillaires sanguins.
- ☐ l'histamine provoque une vasodilatation.
- ☐ les macrophages sécrètent de l'histamine.
- ☐ c'est l'immunité spécifique qui protège le corps.



j) Dans le cas d'une maladie héréditaire autosomale dominante monogénique...

/ 1 pt

- ☐ la probabilité qu'un couple composé d'un parent homozygote (sain) et d'un parent hétérozygote ait un enfant malade est de 25% à chaque génération.
- ☐ si les deux parents sont hétérozygotes, la probabilité que leur enfant soit malade ou mort est de 75% : 50% hétérozygote (Aa) et 25% homozygote (AA).
- ☐ les porteurs homozygotes de l'allèle muté sont sains.
- ☐ un homme atteint de la maladie ne peut avoir que des fils sains avec une femme homozygote saine.

L'observation d'une extrémité de racine de jacinthe d'eau au microscope optique (x 400) met en évidence des cellules d'aspects très différents (photographies ci-dessous) représentant diverses phases du cycle cellulaire :

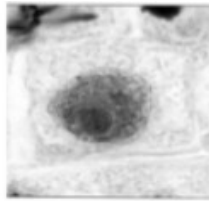


Photo 1

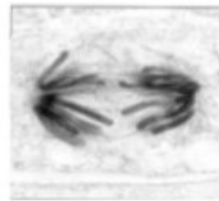


Photo 2

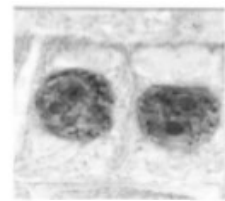


Photo 3

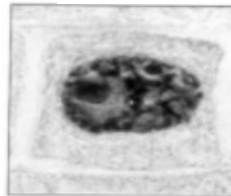


Photo 4

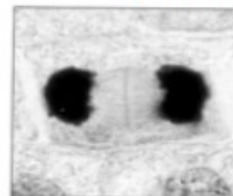


Photo 5

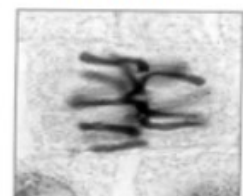


Photo 6

- a) Remettez les photographies de ces cellules dans l'ordre chronologique et complétez le tableau ci-dessous (à l'exception des cases grisées).

Remarque : il peut y avoir deux photographies sur une même ligne.

/ 3 pts

Photo-graphie(s) numéro(s)	Nom de la phase	Schéma de la cellule <u>On considère que $2n = 6$</u>	Caractéristiques principales
	Interphase		
			Les chromosomes deviennent visibles, le noyau se fragmente et disparaît.
6			
			Les chromatides migrent aux pôles opposés de la cellule.

- e) Comparez le mécanisme de la mitose et de la méiose chez un organisme pluricellulaire **diploïde**, en remplissant le tableau ci-dessous. / 3 pts

	Mitose	Méiose
Quelle est sa fonction dans l'organisme ?		
Combien y-a-il divisions cellulaires ?		
Combien de cellules-filles sont formées ?		
Quelle est la ploïdie des cellules-filles (composition génétique) ?		
Les paires de chromosomes homologues se séparent-elles ?		
Des enjambements (crossing-over) ont-ils lieu ?		

- a) Le texte, ci-dessous, résume le processus de **réplication de l'ADN**, mais il contient **4 erreurs**.
A vous de les trouver et de les corriger dans le tableau.

« Comme les deux brins d'ADN parentaux sont séparés, ils peuvent être ajoutés qu'à une extrémité de l'ADN de la même manière. Au début de la réplication une gaine de l'hélice en effectuant des coupures dans l'ADN polymérase sépare la fourche (brin continu) et l'autre dans la fourche (brin discontinu) chaque fois qu'une portion d'ADN suffisamment longue est synthétisée, une amorce d'ADN avant d'Okazaki ainsi formés sont ensuite liés par la même manière. »

Question considérée comme trop approfondie et complexe pour de la Biologie en discipline fondamentale.

/ 2 pts

Erreur dans le texte	Correction

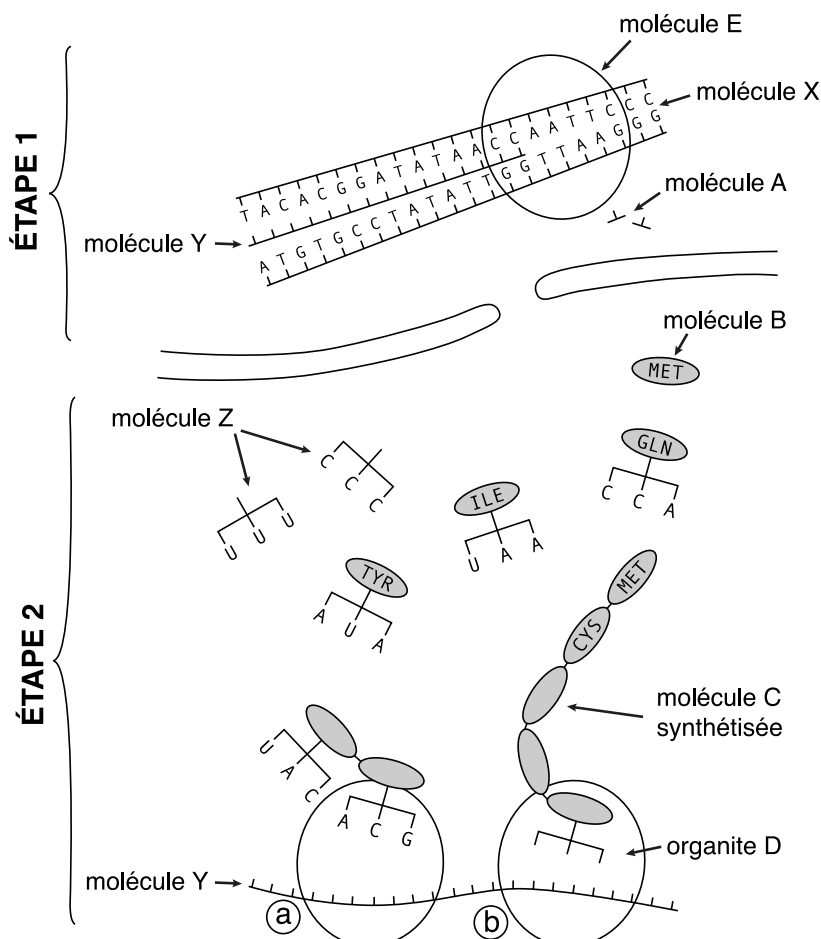
- b) Observez la figure suivante, puis répondez aux deux questions.

- Nommez et localisez les étapes 1 et 2 de la figure.

/ 1 pt

ETAPE 1 : _____ LIEU : _____

ETAPE 2 : _____ LIEU : _____



- Nommez les molécules A, B, C, D, E, X, Y et Z.

/ 4 pts

A	
B	
C	
D	
E	
X	
Y	
Z	

- c) En vous basant sur le **code génétique figurant en annexe sur la dernière page**, donnez la séquence de nucléotides de l'ARN messenger correspondant à cette séquence ADN ainsi que celle de la protéine produite.

/ 1 pt

ADN brin matrice (transcrit) :

CTTGCGATACATAGATCGG...TCTGTCTTCCTGTCGACTAAA

Note : *Seul le début et la fin de la séquence du gène sont représentés.
Le site de mutation en vert est souligné.*

ARNm :

Protéine :

- d) Nommez la mutation de manière précise, expliquez l'impact sur la protéine produite et son fonctionnement probable pour les deux mutations suivantes de ce gène :

- l'adénine (**A**) est remplacée par une guanine (**G**) :

/ 1 pt

- l'adénine (**A**) est remplacée par une cytosine (**C**) :

/ 1 pt

La phalène du bouleau (*Biston betularia*) est un papillon essentiellement nocturne de couleur claire (forme *typica*) qui passe la journée immobile, bien camouflé sur les troncs des bouleaux couverts de lichens. A la fin du XIX^e siècle, avec la pollution industrielle en Angleterre, les troncs des bouleaux sont couverts de suie, ce qui fit également périr les lichens.

Peu de temps après, le 90% de la population des phalènes était de couleur sombre (forme *carbonaria*).



Phalènes du bouleau forme claire et foncée

- a) Expliquez les mécanismes de ce changement, selon les idées de **Lamarck**. / 1 pt
- b) Expliquez les mécanismes de ce changement, selon les idées de **Darwin**. / 1 pt
- c) Des filtres ont finalement été mis aux cheminées des usines de la région de Birmingham. Comment la situation a-t-elle pu évoluer dans la région pour ces deux formes de phalènes ? Justifiez votre réponse. / 2 pts
- d) Les phalènes noires et les phalènes claires font-elles partie de la même espèce ? Justifiez. / 1 pt

Fin du travail

Annexe

Code génétique universel

Deuxième lettre									
Première lettre									Troisième lettre
	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	Stop	UGA	Stop	A
	UUG		UCG		UAG	Stop	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)	ACU	Thréonine (Thr)	AAU	Asparagine (Asn)	AGU	Sérine (Ser)	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lysine (Lys)	AGA	Arginine (Arg)	A
	AUG	Méthionine (Met)	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Valine (Val)	GCU	Alanine (Ala)	GAU	Aspartate (Asp)	GGU	Glycine (Gly)	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Glutamate (Glu)	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

N.B : AUG est aussi le codon de départ.