

Examen suisse de maturité, session d'hiver 2017

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 :	 / 6 pts
	3 ^{ème} partie :	 / 9 pts
	4 ^{ème} partie :	 / 7 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)**

Pour chacune des propositions ci-dessous, cocher **vrai** ou **faux** à chaque item.

1.1. Les molécules du vivant :**vrai faux**

La modification de l'activité d'une protéine nécessite un changement de sa structure primaire.		
L'acidité dans l'estomac est provoquée par des acides nucléiques sécrétés par les cellules de la paroi de cet organe.		
Les sucres dits lents sont des polysaccharides.		
Contrairement aux glucides et aux protéides, les lipides sont très hétérogènes quant à leurs différentes structures moléculaires.		

1.2. La cellule eucaryote :**vrai faux**

Ses diverses membranes biologiques (membranes plasmiques et celles qui entourent les organites) ont la même structure et composition de base.		
Son matériel génétique (ADN) se trouve uniquement dans le noyau.		
Le nombre de ses mitochondries est fixe.		
La paroi cellulaire (cellulosique) de la cellule végétale a une perméabilité sélective (elle contrôle ce qui s'introduit dans la cellule et ce qui en sort).		

1.3. Les phases de la mitose :**vrai faux**

Pendant la prophase, les chromosomes se dédoublent.		
Pendant la métaphase, les chromosomes dédoublés s'alignent au milieu de la cellule.		
Pendant l'anaphase, les chromosomes homologues se séparent.		
Pendant la télophase, les chromosomes se décondensent.		

1.4. La transcription d'ADN chez une cellule eucaryote :**vrai faux**

est la copie d'un brin entier de la molécule d'ADN en une molécule d'ARN.		
se fait par assemblage de nucléotides d'ADN.		
se base sur la complémentarité des nucléotides.		
se fait dans le cytoplasme.		

1.5. Les virus :**vrai faux**

sont des parasites intracellulaires obligatoires.		
ont de l'ADN et de l'ARN.		
ont un métabolisme autonome.		
mesurent plus de quelques μm (micromètres).		

1.6. Les lymphocytes B :**vrai faux**

arrivent à maturité dans la moelle osseuse.		
ont des anticorps ancrés sur leur membrane plasmique.		
se différencient en cellules qui produisent des anticorps.		
se différencient en cellules mémoire.		

1.7. Le placenta humain :	vrai	faux
est formé de tissus d'origine maternelle et embryonnaire.		
sert à l'échange de gaz respiratoires entre la mère et l'embryon/fœtus.		
sécrète sa propre progestérone.		
est expulsé de l'utérus après la naissance du bébé.		

1.8. Systématique animale :	vrai	faux
Le dauphin est phylogénétiquement plus proche du requin que de la girafe.		
Des mammifères d'espèces différentes peuvent exceptionnellement se reproduire entre eux. Leur descendance sera néanmoins le plus souvent stérile.		
Les champignons sont classés actuellement dans les végétaux.		
Le chien Saint-Bernard et le caniche appartiennent à deux espèces différentes.		

1.9. Évolution :	vrai	faux
Les oiseaux sont considérés actuellement comme issus directement des dinosaures.		
Lamarck a introduit le concept de sélection naturelle.		
Selon Darwin, la fonction crée l'organe.		
Les humains sont les descendants directs des chimpanzés.		

1.10. Système endocrinien :	vrai	faux
Les glandes salivaires produisent une hormone qui permet une prédigestion des glucides.		
Le pancréas est une glande à la fois exocrine et endocrine.		
Les surrénales produisent une hormone qui participe à la régulation de la glycémie dans le sang.		
Durant la grossesse, la concentration de progestérone reste élevée quasiment jusqu'à l'accouchement.		

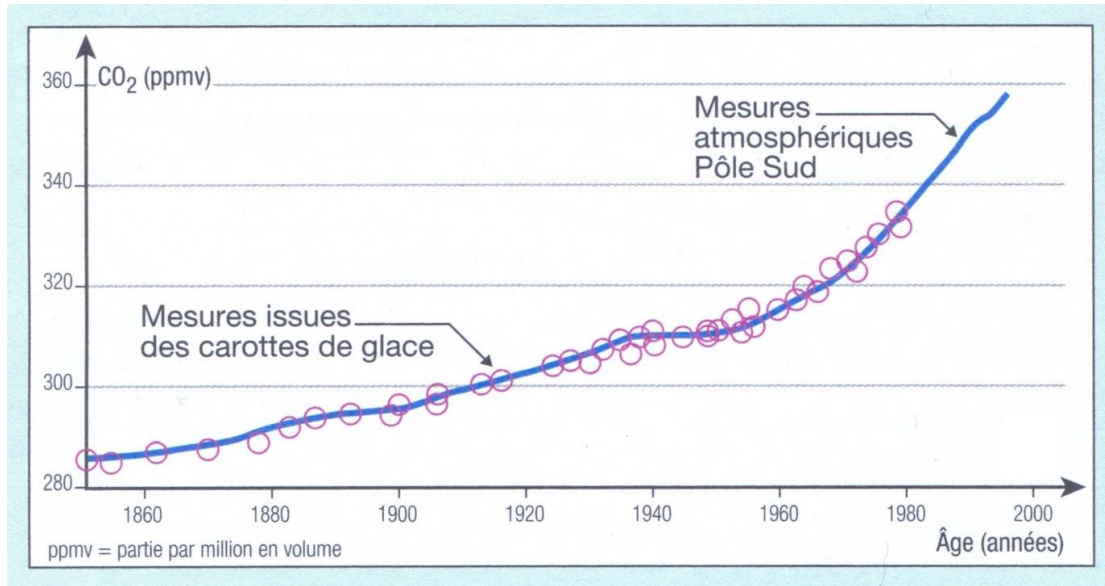
1.11. Œil et vision :	vrai	faux
Un œil ne peut pas être myope et hypermétrope à la fois.		
Il n'existe qu'une seule catégorie de daltoniens, ceux qui ne peuvent distinguer le vert et le rouge.		
Les stimuli transmis par les nerfs optiques sont traités dans le lobe occipital du cerveau (tout à l'arrière du crâne).		
La <i>fovéa</i> et la <i>tache aveugle</i> sont deux termes équivalents pour nommer une zone spécifique de la rétine.		

1.12. Cycle de l'azote :	vrai	faux
Les plantes tirent l'azote dont elles ont besoin directement du diazote atmosphérique (N ₂).		
Si l'on plante dans un champ des légumineuses (haricots, pois chiches,...), le sol s'enrichira en azote.		
Les nitrates sont des composants de beaucoup d'engrais.		
L'azote est nécessaire aux êtres vivants, essentiellement pour être intégré aux protéines et aux acides nucléiques.		

Deuxième partie**Gaz à effet de serre et réchauffement climatique****(6 points)**

A. Après avoir analysé les documents suivants, répondre au **QCM** ci-dessous en vous basant sur vos conclusions. Pour chacune des questions, choisir la réponse correcte. **Une seule réponse par question; si vous cochez plusieurs réponses, la question sera considérée comme fausse.**

A1. Document 1. Évolution du taux de CO_2 atmosphérique depuis 1850.

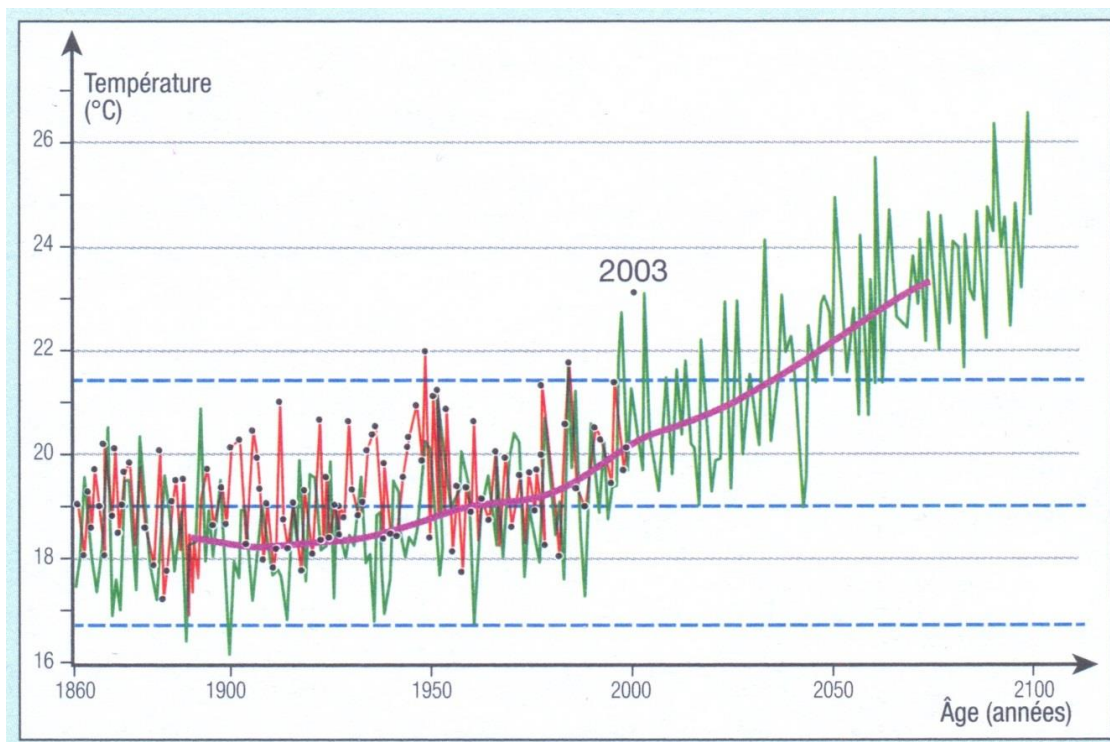


N.B. Une carotte de glace est un échantillon de glace, retiré de calottes glaciaires, formé par compression de couches de neiges successives, année après année.

- I. Le taux de CO_2 augmente linéairement depuis 150 ans.
- II. La mesure du taux de CO_2 dans les carottes de glace est souvent très éloignée de la mesure directe dans l'atmosphère.
- III. Le document montre qu'un taux élevé de CO_2 dans l'atmosphère fait augmenter la température de l'air.
- IV. Le document montre que le taux de CO_2 dans l'atmosphère au Pôle Sud a plus que doublé depuis 1860.

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

A2. Document 2. Évolution de la température atmosphérique depuis 1850.



N.B. Les points noirs (reliés en rouge) sont des valeurs mesurées. Les données en vert, sans points noirs, sont issues de simulations.

- I. Le document ne montre rien du tout, car la courbe est trop fluctuante.
- II. On voit très bien que la température moyenne augmente, surtout depuis le milieu du 20^e siècle.
- III. Le document permet d'identifier le CO₂ comme facteur essentiel du réchauffement climatique.
- IV. Les simulations correspondent assez bien avec les résultats mesurés, bien que souvent un peu au-dessous des valeurs réelles.

- ☐ Seulement II
- ☐ Seulement II, III et IV
- ☐ Seulement II et IV
- ☐ Seulement III et IV
- ☐ Toutes

A3. Document 3. Coefficient de solubilité du CO₂ dans l'eau de mer.

Le CO₂ atmosphérique peut se dissoudre dans l'eau. La quantité soluble par unité de volume dépend de la température de l'eau. La dissolution du CO₂ dans l'eau est totalement réversible.

Température (°C)	0	5	10	15	20	25	30
Coefficient de solubilité du CO ₂ dans l'eau de mer (mol.L ⁻¹ .atm ⁻¹)	1,41	1,17	0,99	0,85	0,74	0,65	0,57

D'après Labeyrie J., *L'Homme et le climat*, Point Sciences, Le Seuil.

- I. Ce n'est pas trop grave car, si la température augmente, le CO_2 ira se dissoudre dans les océans.
- II. En passant de 5 à 30° C, l'eau ne dissout plus qu'environ la moitié de CO_2 par unité de volume.
- III. En se réchauffant, les océans vont libérer d'énormes quantités de CO_2 dans l'atmosphère, ce qui aggravera encore le réchauffement.
- IV. Le CO_2 déjà dissout dans les océans ne peut plus être libéré et, de ce fait, ne repartira pas dans l'atmosphère.

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

B. Répondre brièvement aux **QROC (questions à réponses ouvertes courtes)** suivantes.

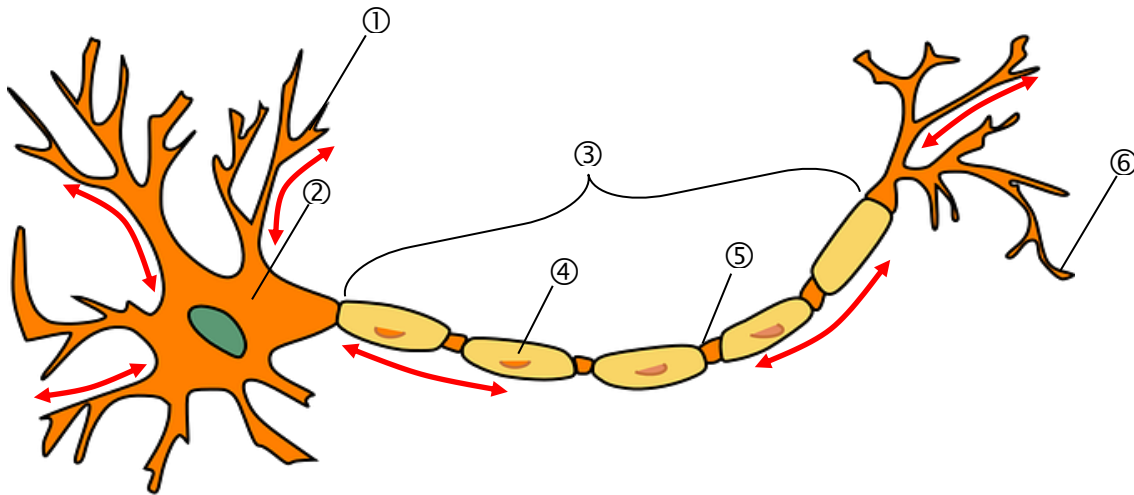
B1. À quoi sera due la montée des océans en lien avec le réchauffement climatique (indiquer deux raisons) ?

B2. Si je brûle un sapin que je viens de couper, serai-je responsable d'une (minuscule) partie du réchauffement climatique, et pourquoi ?

B3. Quelle influence sur le pH de l'eau des océans une dissolution supplémentaire de CO_2 aura-t-elle ?

Le système nerveux est constitué des milliards de **neurones** qui ont pour fonction de recevoir l'information, de l'acheminer tout au long de la cellule et de la transmettre aux cellules cibles.

1. Nommer les différentes parties du neurone sur l'illustration ci-dessous.



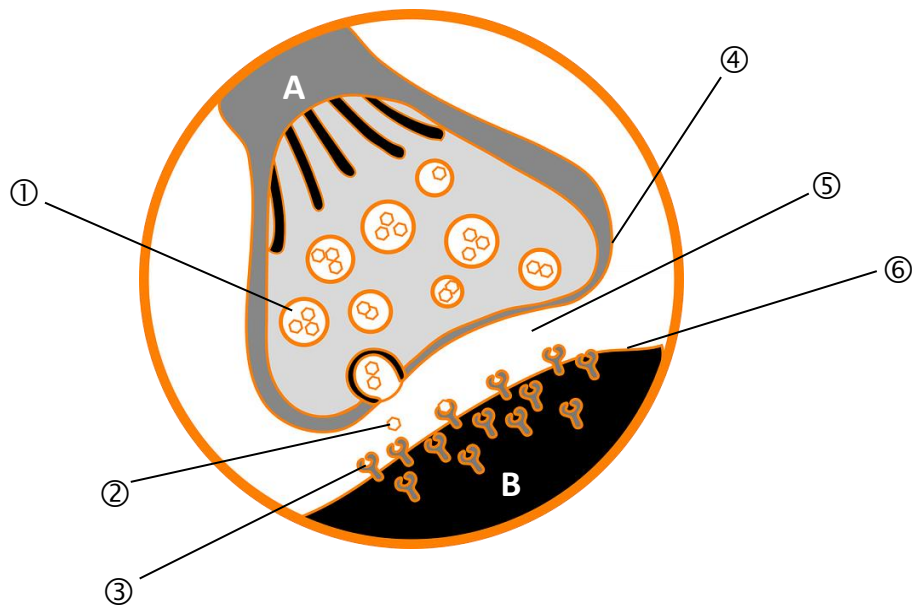
① _____
 ② _____
 ③ _____

④ _____
 ⑤ _____
 ⑥ _____

2. Montrer, en supprimant une des extrémités de chacune des six doubles flèches rouges, le sens de transmission de l'information (← ~~→~~).
3. Décrire le mécanisme de propagation du message nerveux tout au long du neurone.

4. À quoi sert la structure ④ ?

5. Légender l'illustration de la synapse ci-dessous.



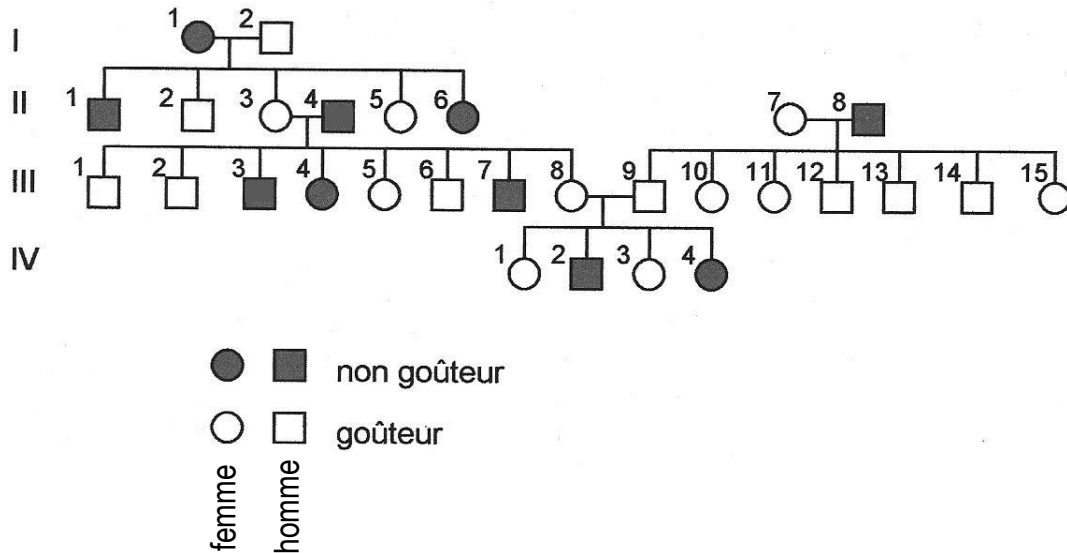
① _____
 ② _____
 ③ _____

④ _____
 ⑤ _____
 ⑥ _____

6. À quelles parties du neurone correspondent les côtés A et B de la synapse ?

7. Décrire deux mécanismes de poisons qui empêchent la transmission de l'information d'un neurone à l'autre.

Chez l'homme, l'aptitude à goûter la phénylthiocarbamide (PTC) est sous la dépendance d'un gène dont vous devez définir les caractéristiques. Pour les individus "goûteurs", la PTC apparaît très amère, pour les "non goûteurs" elle n'a aucune saveur. Voici la généalogie d'une famille dont les représentants ont tous fait un test pour évaluer leur capacité à goûter la PTC.



1. D'après l'analyse de cet arbre généalogique, dire si l'allèle contrôlant le caractère "goûteur" est
- dominant ou récessif ?
 - lié aux chromosomes sexuels ou aux autosomes ?

(Préciser le ou les couples, avec leur descendance, qui vous ont permis de retenir votre hypothèse et les arguments qui la valident. Une réponse sans justification sera considérée comme incorrecte).

2. Donner les génotypes possibles pour les individus des générations I et II.

3. Pour le couple II7-II8, serait-il possible théoriquement d'avoir un enfant non goûteur ? (Une réponse sans justification sera considérée comme incorrecte).

4. Si le couple III8-III9 donne naissance à un 5^e enfant, quelle est la probabilité que celui-ci soit
- 4.1. un garçon non goûteur ?
- 4.2. une fille goûteuse ?

Sources des illustrations :

<https://pixabay.com/fr/neurone-cellule-nerveuse-axone-296581/>

<https://pixabay.com/fr/la-science-neurone-synapse-305773/>