



Examen suisse de maturité, session d'été 2014

BIOLOGIE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Durée : 80 minutes

Candidat : Nom : Prénom : Numéro :

L'épreuve comporte **33** points pour le contenu et **2** points pour la qualité de la présentation, soit la lisibilité et le français. Ces derniers points ne sont attribués que si vous répondez au moins à la moitié des questions. Toutes les réponses et calculs sont à inscrire sur ce feuillet.

Correcteurs :

Nombre de points obtenus :	1 ^{ère} partie :	/ 10 pts
	2 ^{ème} partie :	/ 8 pts
	3 ^{ème} partie :	/ 7 pts
	4 ^{ème} partie :	/ 8 pts
	Présentation :	/ 2 pts
	Total :	/ 35 pts

Au nom du collège des correcteurs :

Correcteur 1 : Date : Signature :

Correcteur 2 : Date : Signature :

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

1 point pour chaque question répondue sans erreur (0.5 point en moins pour la première erreur et 1 point en moins dès la deuxième erreur)

1.1. Molécules du vivant:

- ☐ La cellulose a essentiellement un rôle énergétique chez les végétaux.
- ☐ Les protéines sont des assemblages d'acides aminés.
- ☐ Les lipides comme les hormones stéroïdes ont principalement un rôle énergétique.
- ☐ L'ADN est une molécule qui contient des atomes d'azote.

1.2. La cellule :

- ☐ Les ribosomes sont des "usines d'assemblage" de polysaccharides.
- ☐ Les mitochondries sont des organites qui permettent la communication entre 2 cellules végétales.
- ☐ Les chloroplastes des grenouilles vertes libèrent du CO_2 .
- ☐ Les mitochondries en activité consomment de l' O_2 .

1.3. Métabolisme et transfert d'énergie :

- ☐ Dans la réaction globale de la respiration cellulaire, il se forme autant de molécules d'eau que de molécules de gaz carbonique.
- ☐ La fermentation alcoolique produit (entre autres) des molécules qui contiennent 2 atomes de carbone.
- ☐ Le gaz carbonique est une molécule riche en énergie chimique.
- ☐ Il est logique de penser que 2 molécules d'éthanol contiennent davantage d'énergie qu'une molécule de glucose.

1.4. Cycle cellulaire :

- ☐ En métaphase, les chromosomes sont visibles au microscope optique.
- ☐ En fin de cycle cellulaire, le nombre de chromosomes a été divisé par deux.
- ☐ En fin de prophase, le noyau de la cellule est visible au microscope optique.
- ☐ Lors de la mitose, il y a séparation des chromosomes homologues durant la métaphase.

1.5. Le système immunitaire :

- ☐ Les lymphocytes sont des molécules de nature protéique.
- ☐ Les macrophages sont capables de phagocyter des bactéries.
- ☐ Lorsque nous luttons contre le virus de la grippe par exemple, certaines de nos cellules fabriquent de grandes quantités d'antigènes.
- ☐ Le thymus est un organe qui travaille principalement pour l'immunité non spécifique.

1.6. Appareils et systèmes :

- ☐ La rate est un organe du système digestif.
- ☐ Dans les veines, la pression sanguine est faible en comparaison avec celle qu'il y a dans les artères.
- ☐ Le rectum est un organe capable de réabsorber l'eau et de le transférer dans le sang.
- ☐ la lymphe qui coule dans les vaisseaux lymphatiques se déverse dans l'intestin.

1.7. Alimentation et santé :

- ☐ Pour une alimentation équilibrée, les lipides correspondent à la principale source d'énergie de notre alimentation.
- ☐ Pour la conservation des aliments, la congélation est une bonne méthode, car elle stérilise les aliments en tuant les bactéries.
- ☐ Les protéines de notre alimentation sont vitales.
- ☐ Les polysaccharides comme l'amidon ("sucres lents") devraient-être notre principale source d'énergie.

1.8. Régulation de la glycémie :

- ☐ La glycémie est la quantité de saccharose par litre de sang.
- ☐ Le glucagon est sécrété par le foie.
- ☐ L'insuline est une protéine synthétisée par le pancréas et qui permet la diminution de la glycémie.
- ☐ L'insuline est produite par le pancréas et se déverse dans l'intestin grêle.

1.9. Evolution :

- ☐ Les plus vieux fossiles de vertébrés sont vieux de 1.5 à 2 milliards d'années.
- ☐ Les hommes de Neandertal étaient des Australopithèques.
- ☐ Les organismes capables de faire la photosynthèse sont apparus avant les organismes pouvant vivre hors de l'eau.
- ☐ La théorie synthétique de l'évolution se base sur les idées de Lamarck plutôt que sur celles de Darwin.

1.10. Synthèse des protéines :

- ☐ Chez les eucaryotes, la transcription est un processus qui se passe dans le noyau et permet d'obtenir de l'ARNm.
- ☐ Lors de la traduction, l'ADN entre dans le ribosome.
- ☐ Lors de la synthèse des protéines, la liaison entre les acides aminés se fait dans le noyau.
- ☐ L'ARNm est une protéine qui est synthétisée par certaines enzymes contenues dans le noyau.

Le tableau ci-dessous donne les mesures de la masse d'ADN contenue dans une cellule en picogrammes (pg) en fonction du temps. Un pg équivaut à 10^{-12} g.

- a) Tracer ci-dessous le graphique de la variation de la quantité d'ADN (axe vertical) en fonction du temps. Compléter les axes et ajouter les noms des phases du cycle cellulaire associées sur le graphique.

temps [heures]	masse d'ADN [pg]
0.0	14.2
3.0	14.3
5.0	14.2
5.1	10.5
5.2	7.1
9.0	7.0
15.0	7.1
17.0	8.9
20.0	11.5
22.0	13.2
23.0	14.1
26.0	14.2
30.0	14.2
30.1	10.5
30.2	7.2
33.0	7.1
35.0	7.2



- b) Dessiner l'aspect d'un chromosome dans les cadres ci-dessous en tenant compte des indications de temps. Ajouter dans chaque cadre les noms des phases de mitoses ou d'interphase correspondantes.

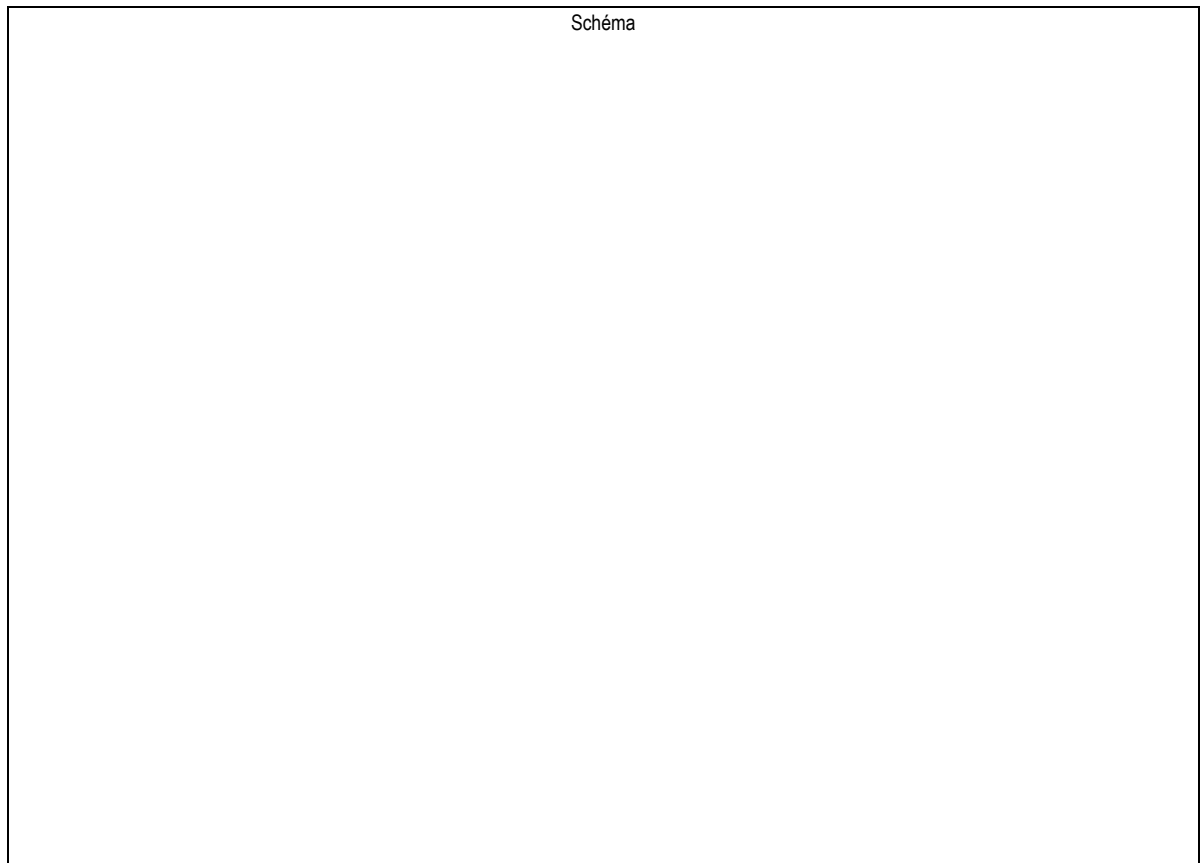
Un chromosome au temps
 $t=4.9$ h

Un chromosome au temps
 $t=5.1$ h

Un chromosome au temps
 $t=10$ h

Un chromosome au temps
 $t=20$ h

- c) Dessiner schématiquement la réplication de l'ADN. Faire figurer les lettres désignant les quatre bases azotées.



- d) En se référant au graphique du point a), dans quel intervalle de temps à lieu la réplication de l'ADN.
- e) Combien y a-t-il de molécules d'ADN dans une cellule humaine somatique diploïde en fin d'interphase (cellule normale)?
- f) Citer et décrire 2 différences fonctionnelles ou structurelles entre ADN et ARN_m.

- a) L'acquisition de la bipédie est une étape majeure dans l'évolution du rameau humain. Indiquer 2 différences anatomiques entre le singe et l'homme qui suggèrent l'acquisition de la bipédie.
- b) Justifier vos réponses.
- c) On dit souvent que le chimpanzé est notre ancêtre, est-ce vrai ? Justifier votre réponse.

d) On a retrouvé à Laetoli, en Tanzanie, les premières traces d'hominidés bipèdes datant de 3,5 millions d'années. De quel genre d'hominidés peut-il s'agir ?

e) Voici l'un des plus anciens outils retrouvés. C'est un galet aménagé qui date de 2.3 à 2.6 millions d'années, par quel genre d'hominidés était-il utilisé ?



(hominides.com)

f) Une autre étape majeure dans l'évolution du rameau humain est la domestication du feu. A quel genre d'hominidés la doit-on ?

g) Voici un squelette de l'homme de Flores (Indonésie) qui date de 18'000 ans. Ces squelettes ont des traits plutôt modernes (crânes notamment), mais leur taille (environ 1 m), leur stature, leur capacité crânienne, ainsi que certains de leurs traits anatomiques sont similaires à ceux des Australopithèques.



Homme moderne (en haut) et de l'homme de Flores **adulte** (en bas)

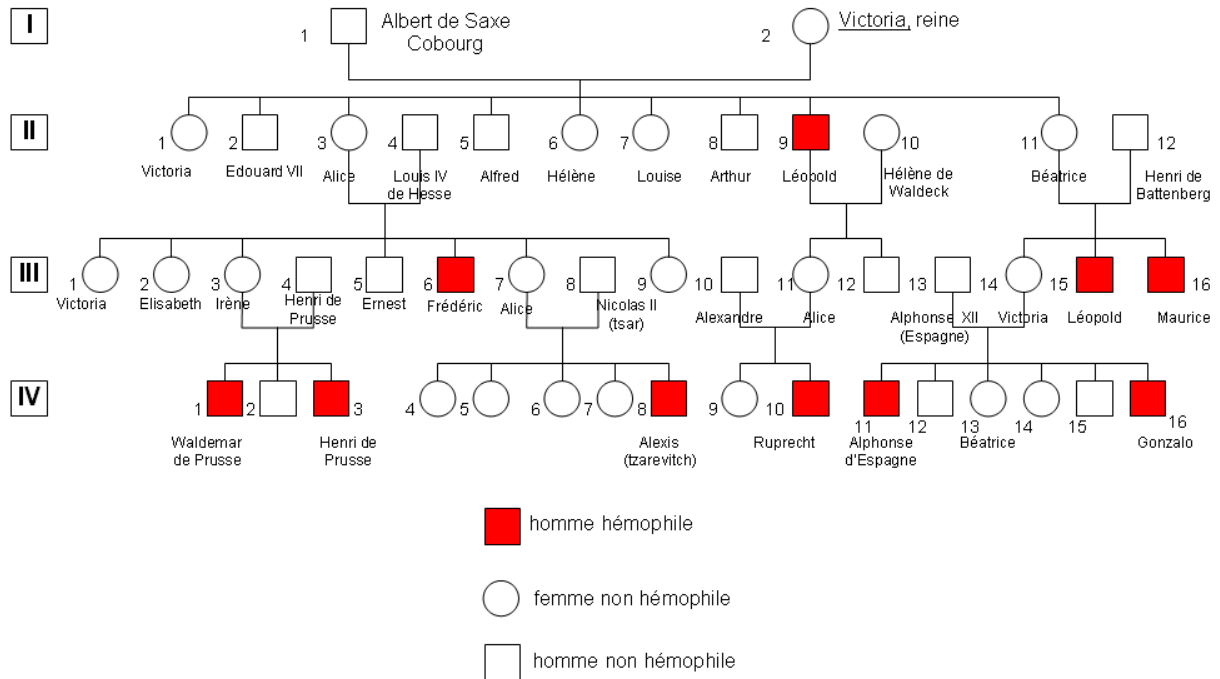
(darwin2009.blog.lemonde.fr/).

Quel serait l'ancêtre direct de l'homme de Flores ?

h) Quel est le nom "scientifique" de l'homme moderne ?

« La reine Victoria a joué un rôle non négligeable dans l'origine des révolutions espagnole et russe. Si la reine Victoria n'avait pas transmis l'hémophilie, l'Histoire aurait vraisemblablement suivi un autre cours » déclarait le Professeur Haldane (généticien britannique).
Voici l'arbre généalogique simplifié des familles princières d'Europe marquées par l'hémophilie A (« hémophilie classique »).

Arbre généalogique simplifié des descendants de la reine Victoria
-(1819-1901) -Reine du Royaume-Uni et de Grande-Bretagne



- a) En vous référant à cet arbre généalogique, indiquer précisément de quel type d'hérédité il s'agit ? Justifier votre réponse en vous aidant de deux couples du schéma ci-dessus.
- b) Avec quelle probabilité (pourcentage) la reine Victoria risque-t-elle d'avoir un fils hémophile, si le père n'est pas porteur de la maladie ? Justifier votre réponse.
- c) Indiquer un couple pour lequel la naissance d'une fille hémophile aurait été possible. Justifier votre réponse.