

BACCALAUREAT BLANC 2020

Terminale D

**EPREUVE DE
SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

DUREE: 4 heures

*La réussite à un examen passe
par le respect des consignes*

Educcia, Une voie vers l'avenir

Le candidat traitera l'un des sujets au choix.

SUJET I

I-RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES

8 pts

Partie A- Définitions

2 pts

Définir les mots et expressions suivants :

Carte factorielle ; Encéphalisation ; Epitope ; Neurohormone.

Partie B- Questions à choix multiples

4 pts

Chaque série d'affirmations ci-dessous comporte une seule réponse juste. Ecrire sur votre feuille de composition le numéro de la question suivi de la lettre qui désigne la réponse juste.

Conditions de performance:

- réponse juste : 1 pt ;
- réponse fausse : -0,25 p ;
- pas de réponse : 0 pt.

1-Une famille multigénique :

- a- correspond à un ensemble de gènes apparentés car ils proviennent d'un seul gène ancestral;
- b- est un ensemble de gènes susceptibles de s'associer pour former de nouveaux gènes ;
- c- est formée de gènes présentant de grandes différences de séquences d'un gène à l'autre ;
- d- est produite par une série de duplications géniques, les duplicata évoluant ensuite de façon identique.

2-L'hormone antidiurétique (ADH) :

- a- est libérée par l'hypophyse antérieure ;
- b- est synthétisée par l'appareil juxta-glomérulaire;
- c- a pour origine la médullosurrénale ;
- d- a pour origine l'hypothalamus.

3-Concernant le VIH-SIDA :

- a- les virus sont des cellules de très petite taille ;
- b- l'information génétique est représentée par deux brins d'ADN logés dans la particule virale;

- c- les tests de séropositivité consistent à mettre en évidence la présence de particules virales dans le sérum ;
- d- l'infection par le VIH a pour conséquence une chute progressive de la population de LT4, cellules clés des défenses immunitaires.

4- Un neurone :

- a- reçoit généralement, à un instant donné, des informations provenant d'un seul neurone ;
- b- porte un grand nombre de contacts synaptiques, tous de type excitateur ou tous de type inhibiteur suivant le neurone considéré ;
- c- émet des potentiels d'action conduits par son axone dès que les potentiels post-synaptiques excitateurs apparaissent au niveau du corps cellulaire ;
- d- intègre des potentiels pré-synaptiques excitateurs et inhibiteurs.

Partie C- Exercices au choix

2pts

Le candidat traitera l'un des exercices ci-après.

Exercice 1

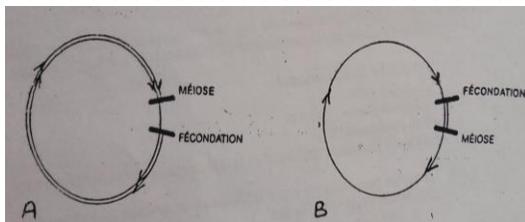
Les schémas A et B du document 2 représentent deux cycles de développement des individus des espèces haploïdes et diploïdes :

1-Déterminer et justifier le cycle qui correspond :

a- A l'espèce diploïde 0,5pt

b- A l'espèce haploïde 0,5pt

2-Expliquer à l'aide des schémas le passage de la phase haploïde à la phase diploïde dans les deux espèces ; sachant que les cellules ont $n=2$ chromosomes



Document 1 : Schémas des cycles de développement des espèces

Exercice 2

Les groupes sanguins du système ABO sont caractérisés d'une part par la présence d'antigènes membranaires sur les hématies, d'autre part par l'existence d'anticorps naturellement présents dans le plasma.

- 1- Expliquer pourquoi on ne doit jamais donner à un receveur de sang, des antigènes qu'il ne possède pas sur ses hématies. 1 pt
- 2- On dispose des sérums tests anti-A et anti-B. Décrire le protocole expérimental pour déterminer le groupe sanguin d'un individu X. 1 pt

II-EXPLOITATION DES DOCUMENTS

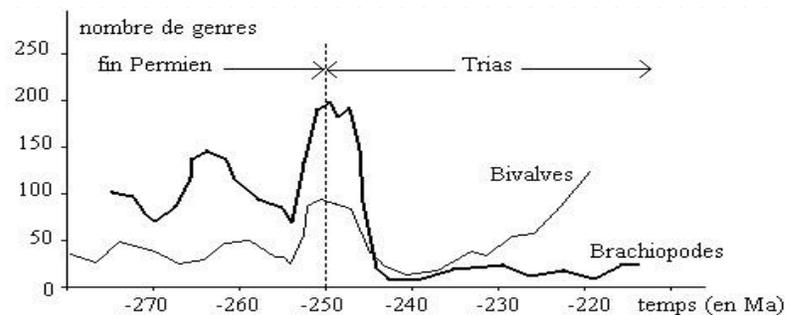
8 pts

Les parties A et B sont indépendantes

Partie A

Vers -265 millions d'années (Ma), une forte régression marine s'installe, découvrant la quasi-totalité des habitants côtiers. A la fin du Permien, la plus importante activité volcanique connue met en place 1,5 millions de km³ de laves dans le nord-ouest de la Sibérie actuelle et induit des modifications climatiques importantes. La Terre s'est d'abord refroidie à cause des poussières et des aérosols projetés dans l'atmosphère puis à plus long terme le dioxyde de carbone émis a provoqué un effet de serre important.

Le document 2 présente l'évolution du nombre de genres de Brachiopodes et de Bivalves qui sont des invertébrés marins.



Document 2

- 1- De quoi parlent le texte ci-dessus et le document2 ? Définir ce terme. 0,25 + 0,5 = 0,75 pt
- 2-Situer ce phénomène dans le temps et dans l'espace. 0,25 x 2 = 0,5 pt
- 3-Quelles en sont les causes géologiques, les conséquences respectives sur la niche écologique et les conséquences biologiques. Pour répondre à la question, reproduire et compléter simplement le tableau suivant : 0,25 x 6 = 1,5 pt

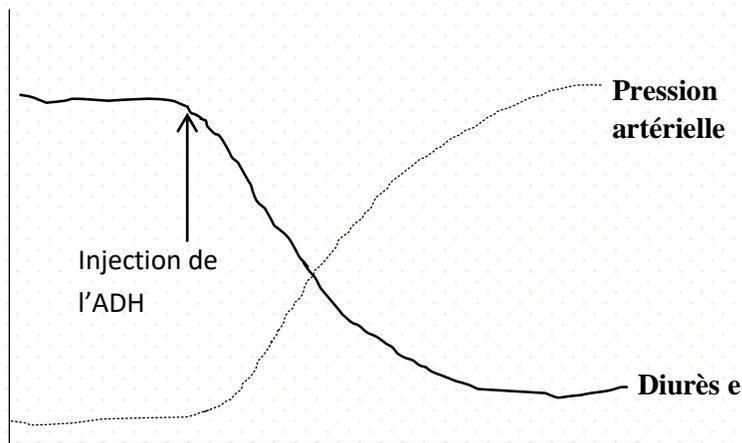
Causes	Conséquences écologiques	Conséquences biologiques

4-Formuler une hypothèse pour expliquer l'évolution des deux genres d'invertébrés après le phénomène. 0,75 pt

Partie B-

On se propose d'étudier les mécanismes régulateurs mis en jeu pour réguler la pression artérielle. Pour cela on mène une série d'expériences suivantes.

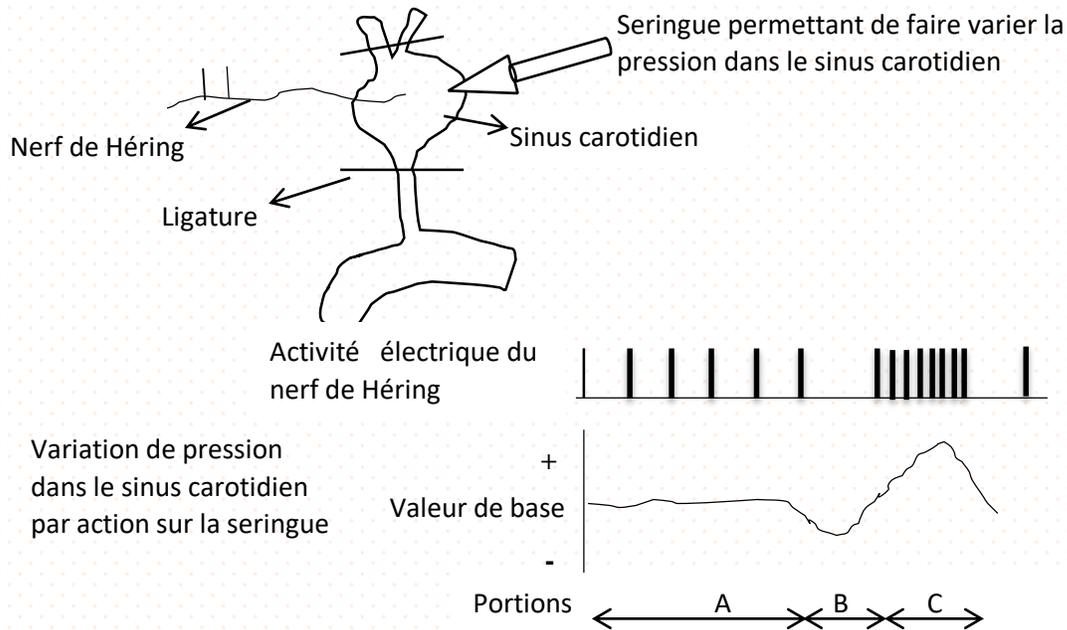
Expérience 1 : on pratique une injection d'ADH et on obtient la courbe suivante (Document 3) :



Document 3

1-Quels sont : le mode d'action et le rôle de l'ADH? 1,25pt

Expérience 2 : Une seringue placée en communication avec le sinus carotidien gauche, dont les autres issues sont ligaturées, permet d'y faire varier la pression sanguine (document 4). On enregistre l'activité électrique de quelques fibres du nerf de Hering parallèlement aux variations de pression provoquées par la seringue dans le sinus carotidien.



Document 4

1-Donnez la relation qui existe entre l'activité électrique du nerf de Héring et la variation de la pression artérielle. 0,5pt

2-Ressortez le mécanisme de régulation intervenant lors de la variation observée à la portion B. 1pt

3-Expérience 3 : la stimulation du bout périphérique du nerf splanchnique entraîne une accélération du rythme cardiaque.

Que peut-on conclure ? 0,75pt

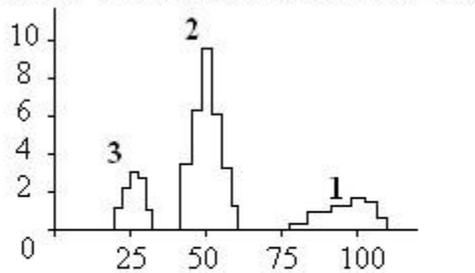
4-Expérience 4 : l'hépatectomie (ablation du foie) entraîne une perturbation de la pression artérielle. Expliquez à l'aide d'un mécanisme comment le foie interviendrait dans la régulation

artérielle. 1pt

III-SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRECIATION 4 pts

Une étude quantitative du taux d'ADN est effectuée sur une suspension de cellules sexuelles des testicules d'un homme adulte stérile, Monsieur F, et d'un homme fertile, Monsieur G. Les résultats sont résumés par les diagrammes du document 5.

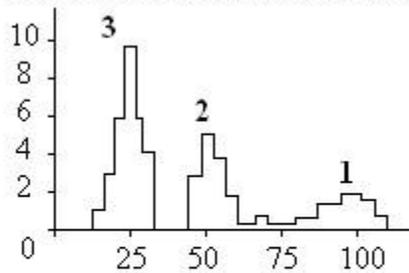
nombre de cellules (en unités arbitraires)



% ADN par rapport à la quantité d'ADN contenu dans un spermatocyte I

Monsieur F

nombre de cellules (en unités arbitraires)



% ADN par rapport à la quantité d'ADN contenu dans un spermatocyte I

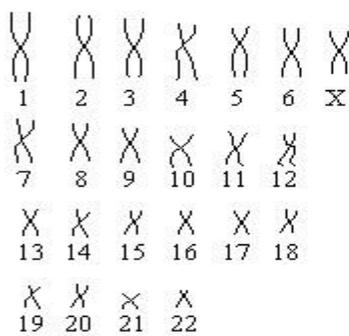
Monsieur G

population 1 = spermatocytes I ; population 2 = spermatocytes II ; population 3 = spermatides.

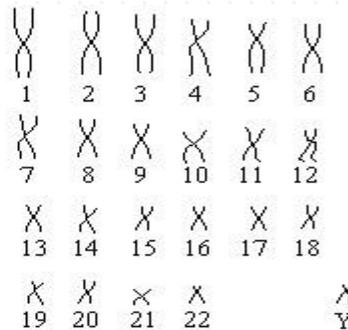
Document 5 : Proportions de cellules en cours de méiose.

1-Analysez les résultats et émettre une hypothèse quant à la raison possible de la stérilité de Monsieur F. 1 pt

2-On établit le caryotype des spermatocytes prélevés chez Monsieur F : 50 % de cellules présentent le caryotype 7a du document 6 et 50 % présentent le caryotype 7b du même document 6.



Caryotype 7a



Caryotype 7b

Document 6 : Caryotypes des spermatocytes.

a-Expliquez les pourcentages obtenus.

1 pt

b-A quelle population de cellules de l'histogramme du document 5 ces caryotypes correspondent-ils ? 0,5 pt

3-Etant donné qu'on retrouve très peu de cellules de la population 3 dans les tubes séminifères, schématiser l'évolution de la spermatogenèse chez Monsieur F en prenant $2n = 4$ chromosomes.
1 pt

4-Monsieur F subit un traitement médical (injection de testostérone) qui le guérit de son infertilité. On retrouve dans ses tubes séminifères après traitement la population cellulaire 3 majoritairement. Ces données permettent-elles de confirmer votre hypothèse pour expliquer l'infertilité de Monsieur F ? 0,5 pt

SUJET II

I-RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES

8 pts

Partie A : Définitions

2 pts

Définir les mots et expressions suivants :

Ontogenèse ; Antigène ; Monohybridisme ; Pression artérielle.

Partie B- Questions à choix multiples

4 pts

Chaque série d'affirmations ci-dessous comporte une seule réponse juste. Ecrire sur votre feuille de composition le numéro de la question suivi de la lettre qui désigne la réponse juste. Conditions de performance :

- réponse juste : 1 pt ;
- réponse fausse : -0,25 pt ;
- pas de réponse : 0 pt.

1- Un traitement de l'hypertension peut consister :

- a- en une modération de l'activité cardiaque ;
- b- en un freinage de la diurèse ;
- c- en un blocage de certains récepteurs à l'adrénaline, ce qui favorise la vasoconstriction ;
- d- à inciter le malade à prendre du poids.

2- La destruction de l'aire prémotrice entraîne :

- a- Une paralysie des muscles du côté opposé du corps ;
- b- Une perte de la sensibilité dans la moitié du corps ;
- c- Un défaut d'analyse des perceptions et des mouvements ;
- d- Des troubles des mouvements impliquant plusieurs groupes de muscles.

3- Le glucagon possède toutes les caractéristiques suivantes sauf une seule : laquelle ?

- a- il augmente la glycogénolyse ;
- b- il augmente la néoglucogenèse ;
- c- il augmente la glycolyse ;
- d- il est hyperglycémiant.

4- Parmi les événements suivants, quel est celui qui peut constituer le marqueur de l'ovulation chez la femme lors d'un cycle menstruel de 28 jours en dehors de toute prise médicamenteuse?

- a- Les règles ;
- b- L'amorce de la synthèse des œstrogènes ;

- c- L'arrêt de la synthèse de progestérone ;
- d- Une élévation significative de la température corporelle, le matin au réveil, avant toute activité physique.

Partie C- Exercices au choix

2 pts

Le candidat traitera l'un des exercices ci-après.

Exercice 1

On connaît deux formes principales de diabète : le « diabète juvénile » ou « diabète maigre » et le « diabète gras ». Cette deuxième forme encore appelée diabète de l'âge mûr et souvent associée à l'obésité se manifeste comme le diabète juvénile par une hyperglycémie.

a- Après l'analyse du tableau ci-dessous, dites pourquoi le diabète juvénile peut être traité par des injections d'insuline (une seule raison suffit) 0,5 pt

b-Dites également pourquoi ce traitement est inefficace dans le cas du diabète gras (une seule raison). 0,5 pt.

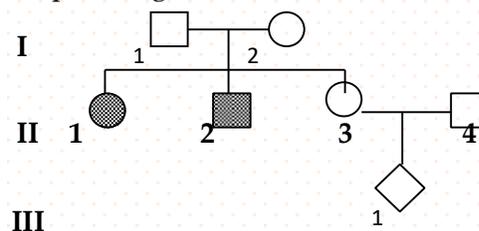
c- Par rapport aux origines du diabète juvénile, quel qualificatif peut-on encore donner à cette maladie ? 0,5 pt

d- Donner la définition de cette expression. 0,5 pt

	Cellules β des îlots de Langerhans	Molécule d'insuline	Cellules cibles
Diabète juvénile	détruites par le système immunitaire	sécrétion insuffisante	normales
Diabète gras	normales	sécrétion normale	récepteurs d'insuline en nombre insuffisant

Exercice 2 :

Voici un arbre généalogique concernant la transmission d'une maladie. On estime à 1 % le nombre d'individus hétérozygotes pour le gène.



- a-Définir arbre généalogique. 0,5 pt
- b-Déterminez le mode de transmission de cette maladie. 0,5 pt
- c-Calculez la probabilité pour que l'individu II3 soit hétérozygote. 0,5 pt
- d-Calculez la probabilité pour que le fœtus III1 soit malade. 0,5 pt

II-EXPLOITATION DES DOCUMENTS

8 pts

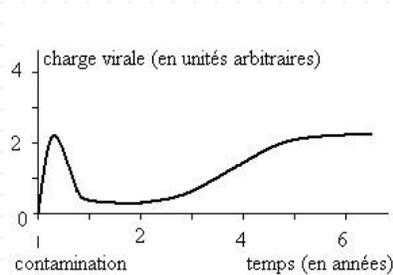
Les parties A et B sont indépendantes

Partie A.

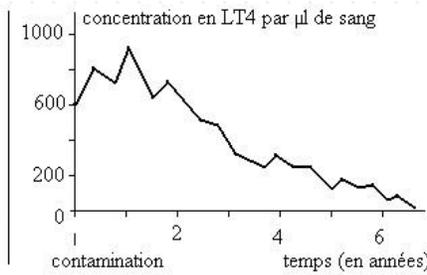
4 points

Les documents (7, 8 et 9) suivants décrivent l'évolution durant 7 ans de trois paramètres sanguins chez un individu qui a été infecté par le virus VIH :

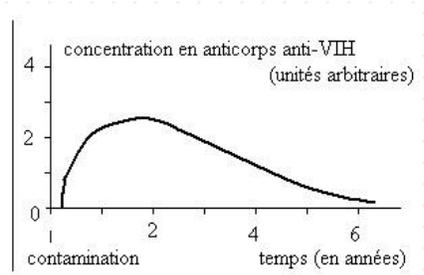
- la charge virale c'est-à-dire la concentration de virus libres dans le plasma sanguin (document 7);
- la concentration en lymphocyte T4 par microlitre de sang (document 8) ;
- la concentration en anticorps anti-VIH, établi à l'aide de tests ELISA (document 9).



Document 7



Document 8



Document 9

Le tableau du document 10 décrit par ailleurs les signes cliniques observés chez cet individu. **Document 10**: tableau

Période après contamination (mois)	Signes cliniques
0 – 10	Aucun symptôme, séroconversion aux environs du troisième mois
10 – 36	Important développement des ganglions lymphatiques
36 – 64	Mauvais fonctionnement du système immunitaire sans signes cliniques
64 – 70	Déficits immunitaires visibles sur la peau et les muqueuses
70 – 84	Déficiência totale (infections généralisées)

- 1-a-Analysez et interpréter le résultat présenté au document 7. 0,75 pt
- b-Expliquez pourquoi il est peu vraisemblable que ce soit le VIH par lui-même qui entraîne l'affaiblissement de l'organisme. 0,5 pt
- 2-Analysez et interpréter le résultat présenté par le document 8. 0,5 pt
- 3-Identifiez, à l'aide du tableau du document 10, un taux seuil de LT4 à partir duquel le SIDA se déclare. 0,5 pt
- 4-a-Analysez et interpréter la courbe du document 9. 0,75 pt
- b-Situez la séroconversion et dites ce qui arrive à un malade du SIDA en phase terminale. 0,5 x 2 = 1 pt

Partie B.

4 points.

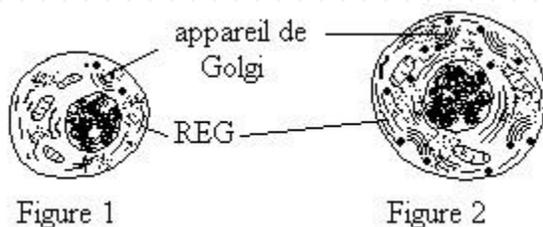
On réalise les expériences et observations suivantes chez les mâles d'un mammifère (rat).

Expérience 1 : chez un rat hypophysectomisé, des injections répétées de FSH provoque une croissance des tubes séminifères, mais la spermatogenèse n'aboutit pas et la testostérone n'est pas sécrétée. Expérience 2 : Chez le même animal, des injections répétées de LH seule restaurent le niveau normal de sécrétion de la testostérone, mais la spermatogenèse n'est pas restaurée.

Expérience 3 : L'injection simultanée de FSH et de testostérone, dans des conditions bien déterminées, stimule la spermatogenèse, de même que l'injection simultanée de FSH et de LH.

- 1-Déterminez le but des expériences réalisées. 0,5 pt
- 2-Interprétez les résultats des expériences 1, 2 et 3 et conclure. 1 pt

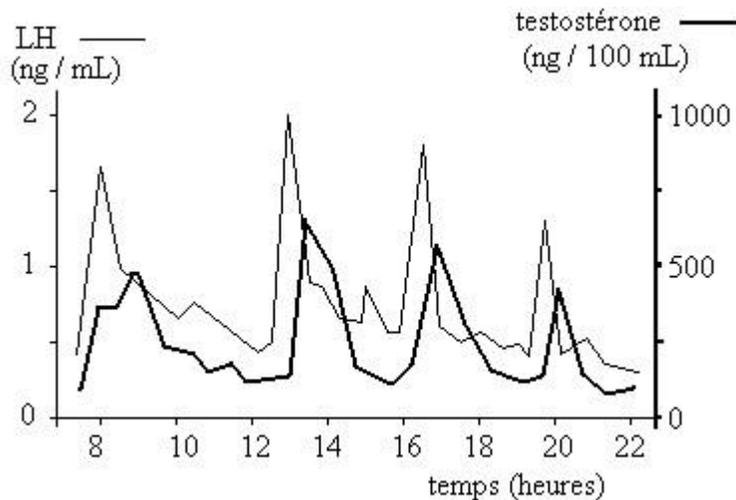
Observations : Des cellules de Leydig sont observées chez un rat normal (figure 1 du document 11a) et chez un rat soumis à des injections périodiques de LH (figure 2 du document 11a).



Document 11a (NB : les deux figures sont réalisées à la même échelle)

- 1- Analysez les résultats des observations et précisez le rôle de la LH. 0,5 pt

Expérience 5 : Il est possible actuellement de mesurer les concentrations sanguines de LH et de testostérone à de courts intervalles. Le tracé du document 11b donne les résultats.

**Document 11b.**

4-a-Analysez et interprétez les résultats de l'expérience 5. 1
pt

b-Formulez une hypothèse pour expliquer le décalage temporel observé systématiquement entre une bouffée de LH et un pulse de testostérone. 1
pt

III-SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRECIATION**4pts**

A- Dans certaines régions du monde, la β -thalassémie, une maladie du sang, est particulièrement répandue.

La figure du document 12 représente l'arbre généalogique d'une famille dans laquelle sévit une β -thalassémie sous ses deux formes mineure et majeure.

On pense que l'un des gènes codant pour l'hémoglobine, protéine, intervient dans cette maladie. En effet, on constate que les individus atteints de la forme mineure possèdent à la fois de l'hémoglobine normale et de l'hémoglobine anormale, alors que ceux atteints de la forme majeure ne possèdent que de l'hémoglobine anormale.

1- Comment peut-on expliquer l'existence simultanée de deux types d'hémoglobine chez un même individu ? 0,5
pt

2-Le gène de la maladie est-il dominant, récessif ou codominant ? 0,25
pt Justifiez votre réponse 0,5 pt.

3- Le gène responsable de la maladie est-il autosomal ou gonosomal ? 0,25 pt

Justifiez

0,5 pt

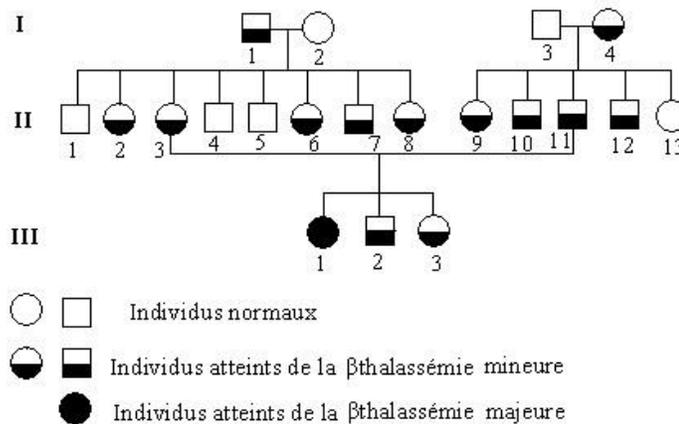
4-Donnez le génotype des individus atteints de la forme majeure et celui des individus atteints de la forme mineure. (Démarche : 0,25 pt ; génotypes : 0,25 x 2 = 0,5 pt)

5-Les individus II.3 et II.11 pouvaient-ils avoir des enfants normaux ? (0,25 pt). Justifiez 0,5 pt

B- La forme mineure de la β -thalassémie passe le plus souvent inaperçue. Seule la forme majeure, appelée maladie de Cooley, est grave. Son évolution est lente mais mortelle vers l'âge de douze ans.

Un dépistage systématique dans certaines régions du monde a montré l'existence de 30% d'individus atteints de la forme mineure.

En utilisant ce résultat, calculez la probabilité, pour un couple pris au hasard dans la population, de mettre au monde un enfant atteint de la maladie de Cooley. 0,5 pt



Document 12