

INSTITUT EBAGES SECONDAIRE DE NKOABANG

BP : 33778 Yaoundé ; TEL : 697 106 629				DEPARTEMENT DES SVTEEHB		
Année Scolaire	Classe	Séquence		Epreuve	Durée	Coefficient
2023 - 2024	Terminale D	3	SVTEEHB	04 heures	04	
Enseignants : AMFOUO MELY Yannick (Docteurant)			Date : Décembre 2023		Qté :	

EPREUVE THEORIQUE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE, EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT, HYGIENE ET BIOTECHNOLOGIE

I- PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (20 points)

PARTIE A : EVALUATION DES SAVOIRS (8 pts)

Exercice1 : Questions À Choix Multiples (QCM) (0,5 x 4 =2pts)

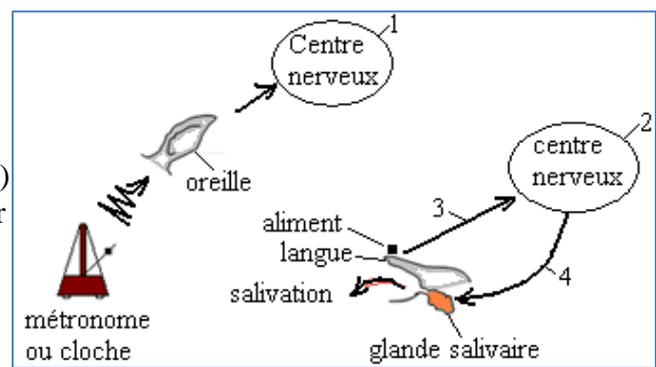
Chaque série de propositions comporte une seule réponse exacte. Relever le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse juste.

- Lorsqu'on détruit l'encéphale et la moelle épinière d'une grenouille :**
 - L'animal reste inerte et ne présente plus ni mouvement volontaire, ni mouvement réflexe ;
 - L'animal reste inerte, mais présente quand-même le mouvement reflexe ;
 - La sensibilité de l'animal n'est pas réduite ;
 - L'animal reste inerte, mais présente quand-même le mouvement volontaire
- Quelle proposition s'applique au réflexe myotatique chez l'homme ?**
 - C'est le relâchement d'un muscle squelettique en conséquence à son propre étirement.
 - C'est un réflexe monosynaptique qui implique les motoneurons alpha dont les corps cellulaires sont localisés dans le ganglion spinal.
 - C'est un réflexe monosynaptique de finalité posturale.
 - C'est la contraction de deux muscles en réponse à un étirement, ce dernier constituant le stimulus efficace réflexe.
- Le potentiel de repos (PR) d'un neurone :**
 - Est une d.d.p entre l'intérieur chargé positivement et l'extérieur chargé négativement de la membrane du neurone ;
 - Est dû à la répartition égale des ions Na⁺ et K⁺ de part et d'autre de la membrane ;
 - Est maintenu constant grâce au fonctionnement de la pompe à Na⁺ et à K⁺ ;
 - A toujours une valeur de - 70 mV.
- La propagation d'un (PA) le long d'une fibre nerveuse :**
 - Est unidirectionnelle si la fibre est isolée de l'organsine ;
 - Met en jeu des canaux voltage-dépendants ;
 - Met enjeu des courants locaux dans les fibres myélinisées ;
 - Se fait de manière saltatoire dans la fibre amyélinisée.

Exercice 2 : Questions à Réponses Ouvertes (QRO) (2 pts)

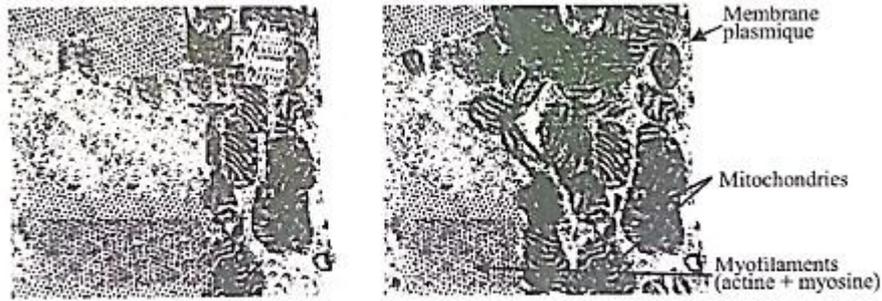
Le document 1 présente les éléments intervenant dans la réalisation d'un même acte réflexe : la salivation d'un chien à un stimulus.

- Nommer à l'aide des chiffres les éléments 1, 2, 3 et 4. (1pt)
- Reproduire partiellement le schéma de manière à ressortir l'arc réflexe inné. (0,5 pt)
- Reproduire entièrement et compléter le schéma de manière à obtenir l'arc réflexe conditionnel. (0,5 pt)



Exercice 3 : Exploitation des documents (4 pts)

On désire déterminer les différences métaboliques et structurales entre les muscles d'un athlète (individu entraîne) et ceux d'un individu sédentaire (individu ne pratiquant pas beaucoup d'exercice physique). Pour cela on pratique une coupe des fibres musculaire qu'on observe au microscope électronique (Doc. 1).



Fibre musculaire de l'individu sédentaire Fibre musculaire de l'athlète

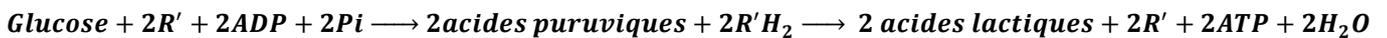
Doc. 1

Le tableau suivant donne la concentration de dioxygène, de dioxyde de carbone, de glucose et d'acide lactique dans le sang artériel arrivant au muscle et dans le sang veineux partant du muscle pendant un exercice physique

	Sang artériel	Sang veineux
Teneur en O ₂ (mL.100mL ⁻¹)	21,2	5,34
Teneur en CO ₂ (mL.100mL ⁻¹)	45	60
Teneur en glucose (mmol.L ⁻¹)	4	2
Teneur en acide lactique* (mmol.L ⁻¹)	<1	2,8

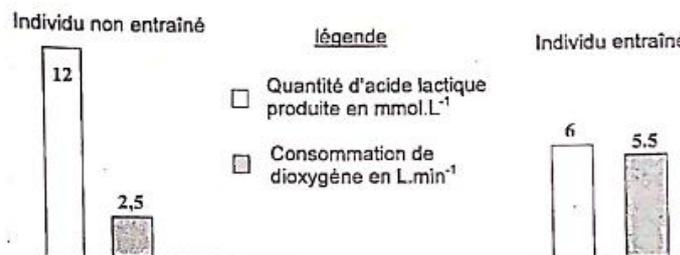
Doc. 2

L'acide lactique est un produit de la fermentation lactique dont l'équation bilan est la suivante.



Le doc. 3 présente la production d'acide lactique et la consommation de dioxygène chez un individu non entraîné et chez un individu entraîné pour un exercice de puissance donnée.

N.B. : On considère que les changements constatés à l'échelle de l'organisme sont dus principalement à l'activité des muscles pendant l'exercice.



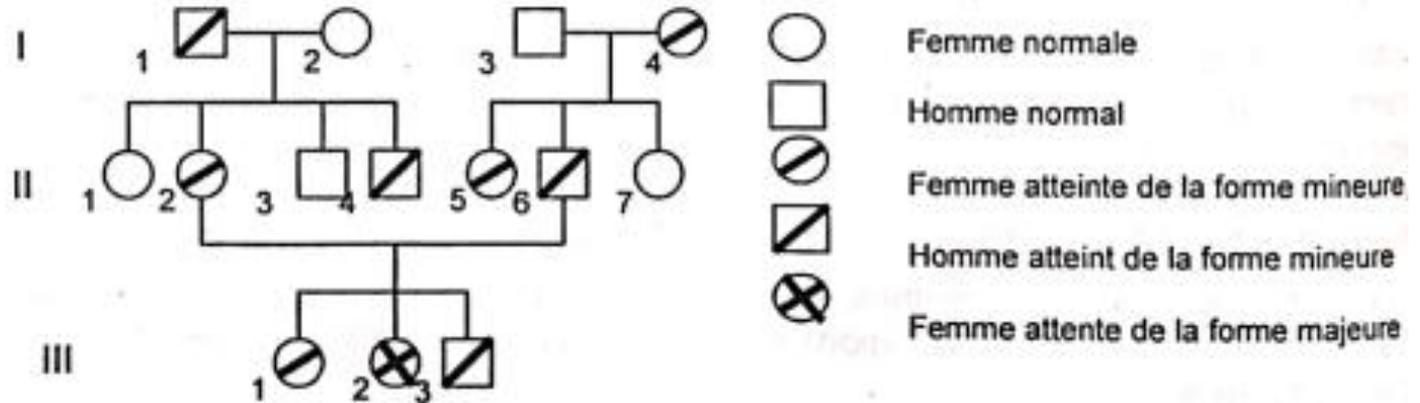
Doc. 3

- 1) Comparer la structure des fibres musculaires de l'athlète et de l'individu sédentaire ; **(1 pt)**
- 2) A partir de l'analyse du doc. 2 indiquer les voies métaboliques qui permettent de régénérer l'ATP dans les muscles de l'athlète. **(1 pt)**
- 3) A partir de l'analyse du doc. 3 déterminer la voie métabolique prépondérante dans les fibres musculaires de l'individu non entraîné. **(0,5 pt)**
- 4) Déterminer également la voie métabolique prépondérante dans les fibres musculaires de l'individu entraîné. **(0,5 pt)**
- 5) Mettre en relation la voie métabolique chez l'athlète avec la structure de ses fibres musculaires du doc. 1. **(1 pt)**

PARTIE B : EVALUATION DES SAVOIRS FAIRE (12 pts)

Exercice 1 : Exploiter des pedigrees ou des textes scientifiques correspondant à un cas autosomique ou gonosomique, récessif, dominant ou Codominant. (4 pts)

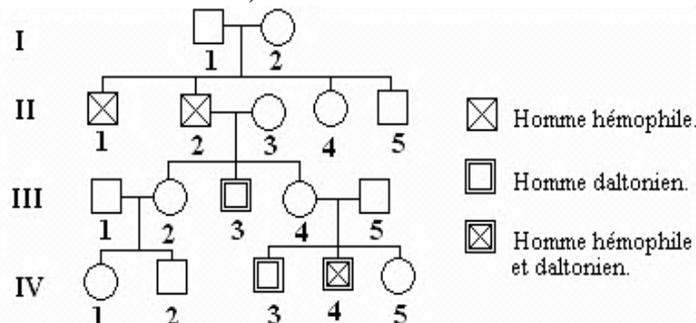
La β thalassémie est une maladie du sang. Elle résulte de la mutation des gènes qui codent pour la synthèse de la chaîne β de l'hémoglobine. La maladie se caractérise par une anémie, l'hémoglobine mutée n'étant pas fonctionnelle. Cette affection se présente sous deux formes : la forme mineure (chez les individus hétérozygotes) et la forme majeure (chez les individus homozygotes).



Le document ci-dessus correspond à l'arbre généalogique d'une famille dans laquelle certains membres sont atteints de la β thalassémie.

1. Dire si l'allèle morbide est dominant ou récessif et justifier la réponse. **(0,25 pt)**
2. Ecrire le génotype des individus III1 et III2. **(0,5 pt)**
3. Préciser si le couple II2 et II6 pourrait avoir un enfant ne présentant aucune forme de β thalassémie. **(0,25 pt)**
4. La drépanocytose et la β thalassémie sont des anémies dont les gènes responsables sont localisés sur le chromosome N°11 et dont le pourcentage de recombinaison est négligeable. La drépanocytose est rare en Europe tandis que la β thalassémie est rare en Afrique noire. Un Italien (M. EDOUARDO) atteint de la forme mineure de la β thalassémie, épouse une Camerounaise (Mlle C) hétérozygote pour la drépanocytose. Ecrire les génotypes de M. EDOUARDO et Mlle C (utiliser des lettres différentes pour désigner les différents allèles). A l'aide d'un échiquier de croisement ou matrice de Punnett, montrer les génotypes possibles des enfants de ce couple. **(0,5 pt)**
5. Ce couple a une fille, Mlle Lune, qui est hétérozygote pour les deux gènes. Elle épouse un Italien. En Italie, un dépistage systématique montre qu'il y a 33%, soit 1/3 d'individus atteints de la forme mineure de la β thalassémie. Déterminer la probabilité pour ce couple de donner naissance à une enfant atteint de la forme majeure de la β thalassémie. **(0,5 pt)**

L'arbre généalogique suivant se rapporte à la transmission de deux maladies héréditaires : l'hémophilie et le daltonisme (anomalie de la vision des couleurs).

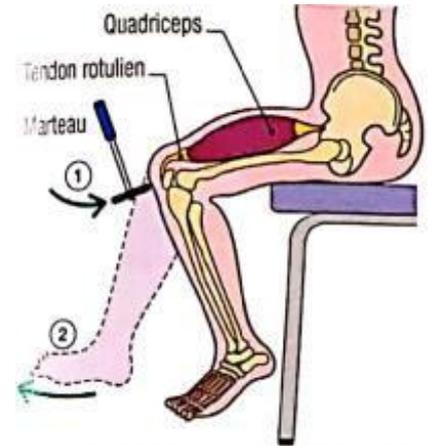


6. Montrer d'après cet arbre généalogique que les gènes « hémophiles » et « daltonien » sont récessifs et situés sur un chromosome sexuel. **(0,5 pt)**
7. Donner le génotype des individus II₂ et II₅ et III₃. En déduire celui de II₃, sachant que les ascendants de II₃ n'ont jamais présenté d'hémophilie. **(1 pt)**
8. Déterminer le génotype de III₄, puis expliquer la survenue de l'individu IV₄. **(0,5 pt)**

Exercice 2 : Mettre en évidence les éléments ou structures intervenant dans un acte réflexe myotatique (4 pts)

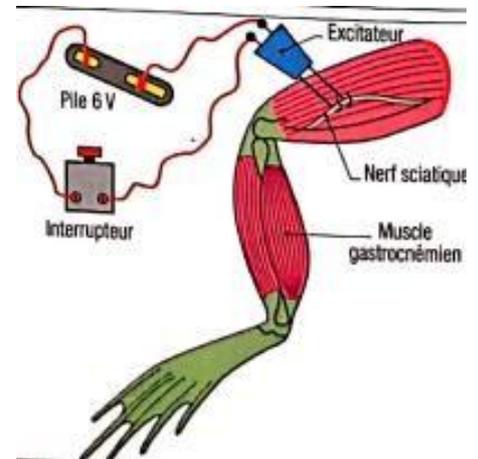
Avec un marteau médical, on percute le tendon reliant le muscle antérieur de la cuisse à la rotule. Immédiatement, la jambe entre en extension. La répétition de cette expérience entraîne toujours la même réponse.

- 1- Comment se nomme cette réponse ? Justifier à partir de l'énoncé. (0,25 pt)
- 2- Comment varie la longueur du muscle antérieur suite à la percussion du tendon ? (0,25 pt)
- 3- Comment réagit le muscle antérieur en réponse à la stimulation ? Quelle est la conséquence de cette réponse sur sa taille ? (0,25 pt)
- 4- Dans quel état doit se trouver le muscle postérieur pour que la réponse puisse avoir lieu ? (0,25 pt)
- 5- Comment qualifie-t-on ces muscles antérieur et postérieur ? (0,25 pt)
- 6- Schématiser l'arc réflexe correspondant à ce mouvement d'extension de la jambe en présentant l'innervation réciproque des muscles MA et MP. (1 pt)



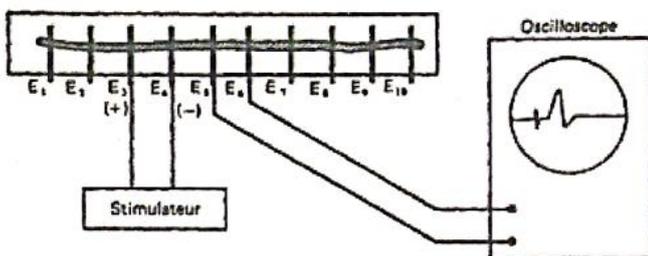
Sur une grenouille récemment décérébrée, on dégage le nerf sciatique en incisant la peau de la cuisse et en écartant les muscles. On pince le nerf sciatique à l'aide d'une pince à dissection, la patte tremble brièvement. On sectionne ce nerf et lorsqu'on applique une stimulation du bout périphérique on constate aussitôt la flexion de la patte (réaction 1). Si au contraire on stimule le bout central, alors on constate une réaction de tout l'organisme (reaction2).

- 7- Comment qualifie-t-on les réactions 1 et 2 ? (0,25 x 2 = 0,5 pt)
- 8- Interpréter chacune des réactions obtenues. (0,5 x 2 = 1 pt)
- 9- Tirer une conclusion quant à la nature du nerf sciatique. (0,5 pt)

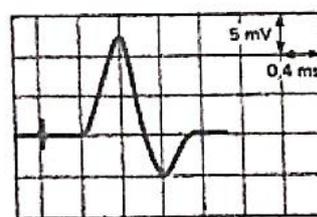


Exercice 3 : Interpréter les courbes montrant la variation de la perméabilité membranaire aux ions Na⁺ et K⁺ sur des neurones stimulés (4 pts)

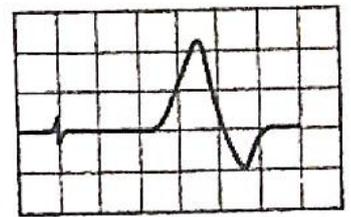
Le montage du doc. 1 ci-contre permet d'étudier la physiologie d'un nerf. Celui-ci est disposé dans une cuve contenant un liquide physiologique et il repose sur une série d'électrodes rigoureusement équidistantes de 9 mm et numérotées de 1 à 10.



Doc. 1



Doc. 2



Doc. 3

Les électrodes 3 et 4 sont reliées à un stimulateur et les électrodes 5 et 6 à un oscilloscope. On effectue une stimulation d'intensité suffisante et on obtient l'enregistrement du doc. 2.

- 1) Analyser avec précision cet enregistrement. (0,5 pt)

Le stimulateur étant toujours relié aux électrodes 3 et 4, on relie les électrodes 7 et 8 à l'oscilloscope. On obtient l'enregistrement du doc. 3.

2) a) Comparer ces deux enregistrements (doc. 2 et doc. 3). (0,5 pt)

b) Indiquer les renseignements que vous en tirez. (0,5 pt)

c) En gardant la même échelle (verticalement une division = 5mV, horizontalement une division = 0,4 ms), représenter les tracés que l'on obtiendrait (avec la même intensité de stimulation) si on reliait les électrodes :

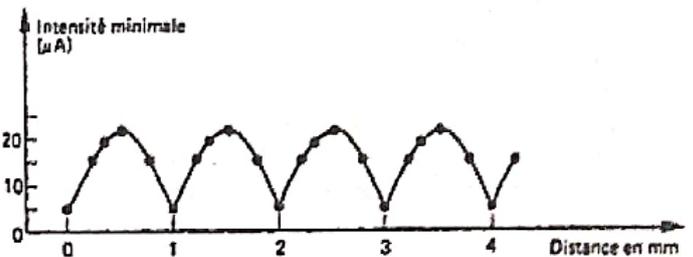
→ 5 et 6 au stimulateur, 3 et 4 à l'oscilloscope ; (0,5 pt)

→ 3 et 4 au stimulateur, 9 et 10 à l'oscilloscope. (0,5 pt)

On recommence l'expérience dans les mêmes conditions que celles décrites à la question 1 mais le liquide physiologique de la cuve est appauvri en sodium. On observe sur l'oscilloscope une réponse d'amplitude beaucoup plus faible.

3) Expliquer sommairement quel est le rôle du sodium. (0,5 pt)

A l'aide de deux microélectrodes, on stimule point par point la surface d'une fibre nerveuse avec gaine de myéline en suivant une ligne parallèle à l'axe de cette fibre (la durée de l'excitation étant la même chaque fois). On cherche alors en chaque point quelle est l'intensité minimale déclenchant la naissance d'un influx nerveux. Les résultats sont indiqués sur le doc. 4.



Doc. 4

4) Interpréter ces résultats, (0,5 pt)

Les neurophysiologistes ont utilisé beaucoup de modèles expérimentaux pour déterminer la nature de l'influx nerveux ; mais également les facteurs intervenant dans sa conduction. A cet effet, des mesures de la vitesse de l'influx nerveux à 37° C pour diverses fibres isolées de mammifères ont donné les résultats du tableau ci-contre :

Fibres nerveuses	Diamètres	Vitesse mesurée
Fibres à myéline	20 mm	120 m/s
Fibres myéline	10 mm	60 m/s
Fibres à myéline	5 mm	30 m/s
Fibres à myéline	2 mm	12 m/s
Fibres sans myéline	1 mm	2 m/s

5. a) Déterminer les facteurs agissant sur la vitesse de l'influx nerveux. (0,25 pt)

b) Exprimer vos résultats sous forme d'une relation mathématique, (0,25 pt)

PARTIE B : EVALUATION DES COMPÉTENCES

(20 points)

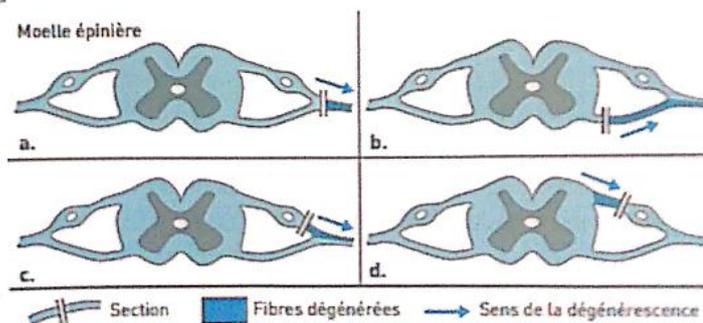
Exercice 1 :

Compétence ciblée : Limiter les dysfonctionnements des organes et structures intervenants dans les mouvements réflexes.

Situation de vie contextualisée :

En feuilletant le livre de son grand frère, Bougnia, élève en classe de 4^{ème} découvre l'expérience illustrée sur le document ci-dessous et selon laquelle : lorsqu'on sectionne une fibre nerveuse (axone ou dendrite), on observe à long terme (plusieurs jours) que l'un des fragments de la fibre nerveuse dégénère, tandis que l'autre se maintient. Etonné, il veut savoir pourquoi après section d'une fibre nerveuse, seulement une partie de celle-ci dégénère. Tu es choisi pour apporter des réponses aux interrogations de Bougnia.

Expériences



Consigne 1 : Dans un texte de six lignes au maximum, décris le trajet suivi par l'influx nerveux dans le cadre du réflexe médullaire. (3 pts)

Consigne 2 : Dans un texte de dix lignes au maximum, étudie séparément les expériences a et b et simultanément les expériences c et d, afin d'apporter des interprétations aux résultats obtenus après chaque expérience et de éléments de solution à la préoccupation de Bougnia. (4 pts)

Consigne 3 : Explique, dans un texte de six lignes au maximum, l'organisation nerveuse d'un réflexe médullaire. Les explications doivent être complétées par un schéma annoté.

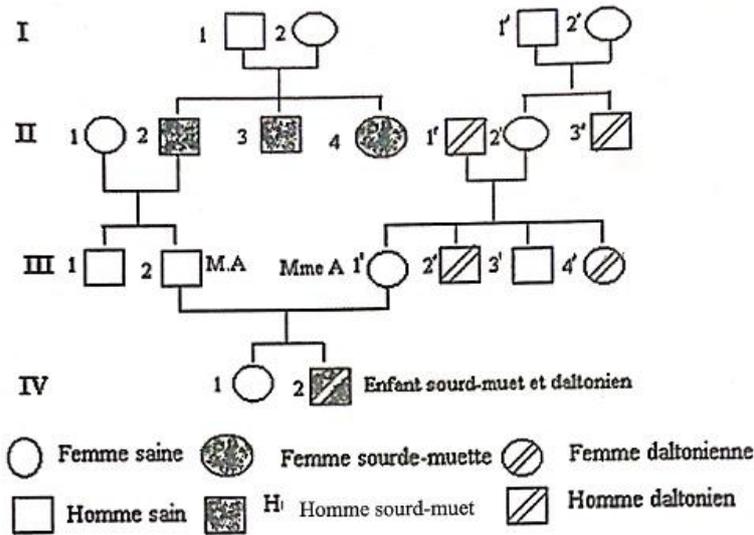
Exercice 2 :

Compétence ciblée : Limiter la fréquence de certaines maladies génétiques et/ou chromosomiques au sein des familles.

Situation de vie contextualisée :

Madame et Monsieur A ont deux enfants : un garçon et une fille. Le garçon est sourd-muet et daltonien tandis que la fille ne présente aucune de ces anomalies génétiques. Ndongo, élève en classe de Première, ne comprend pas comment des deux enfants du couple, seul le garçon présente des anomalies génétiques.

Tu es choisi pour apporter de plus amples explications à Ndongo par rapport à sa préoccupation à l'aide du doc. 1 et de tes connaissances.



Doc. 1 : Arbre généalogique de monsieur et madame A

Consigne 1 : Expliquer à Ndongo dans un texte de quatre lignes, le mode de transmission de la surdi-mutité et du daltonisme. (3 pts)

Consigne 2 : Par une exploitation rigoureuse de l'arbre généalogique de madame et monsieur A accompagné de schémas chromosomiques, expliquer à Ndongo comment ce couple a pu donner naissance à un garçon présentant ces deux anomalies. (4 pts)

Consigne 3 : Rédiger un slogan pour sensibiliser les futurs conjoints à la réalisation des examens prénuptiaux, (3 pts)

Critère de consigne	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances	Cohérence de la production	Critère de perfectionnement
Consigne 1	1	0,75	1	0,25
Consigne 2	1	1,5	1	0,5
Consigne 3	1	0,5	1	0,5