

GENETIQUE EN POCHE : PREMIERE PARTIE

Exercice 1

I- Un homme daltonien (A) épouse une femme normale (B). Ils ont quatre enfants dont un garçon et une fille normaux et un garçon et une fille daltoniens. La femme B a eu trois frères dont un daltonien et cinq sœurs toutes normales. Cependant deux des sœurs ayant épousé des hommes non daltoniens ont eu, l'une deux fils daltoniens et deux filles normales ; l'autre trois fils dont un daltonien.

1. Reconstituez l'arbre généalogique de cette famille.
2. Sachant que le caractère daltonien (anomalie de vision des couleurs) est récessif et lié au sexe, est-il porté par le chromosome X ou le chromosome Y ? Justifiez la réponse.
3. Quel est le génotype de l'homme A et celui de la Femme B ? Donnez une interprétation de la naissance de leurs enfants. Quels peuvent être les génotypes des parents de la Femme B ?

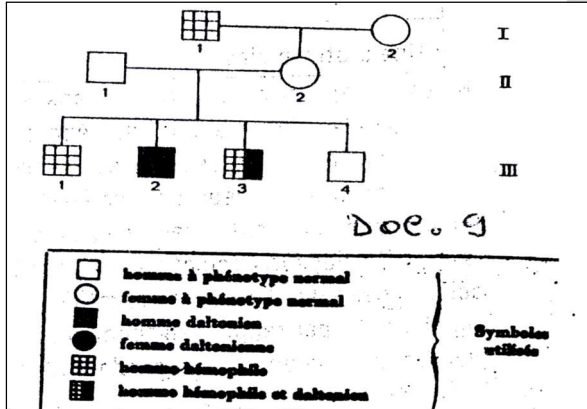
II- On connaît dans l'espèce humaine une maladie héréditaire également récessive et liée au sexe, l'hémophilie, caractérisée par les troubles de la coagulation du sang. Dans une famille on peut suivre la transmission des gènes de l'hémophilie et du daltonisme. On obtient l'arbre généalogique proposé au document 8.

1. Que penser de la localisation chromosomique de ces gènes ?
2. Pour vérifier cette localisation, Morgan pratiquait chez la Drosophile des croisements de retour. Qu'est-ce qu'un croisement de retour ? Dans l'exemple choisi, quel serait le mariage correspondant croisement de retour ?

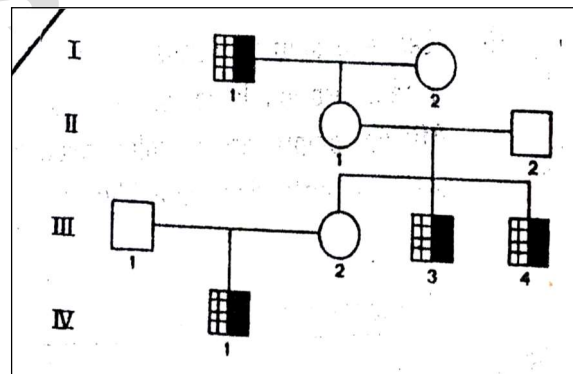
III- Une autre famille présente l'arbre généalogique présenté au document 9.

Après l'analyse des génotypes des trois générations présentées, quelle hypothèse est-on amené à formuler pour expliquer l'apparition du garçon n° 3, à la fois hémophile et daltonien et celle du garçon n°4 indemne des deux tares ?

Justifiez la réponse à l'aide de schémas.



Document 8

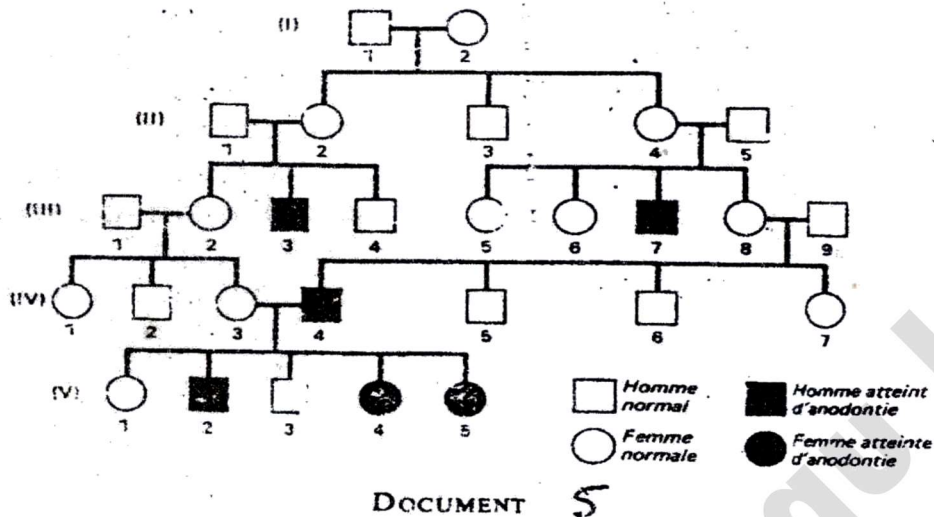


Document 9

Vous pouvez accéder à l'ensemble du corrigé des exercices en vidéos avec des explications claires et détaillées de chaque exercice. Si vous êtes au Togo, Bénin, Sénégal, Côte d'Ivoire, Niger, Mali, vous pouvez payer par Tmoney, Flooz, Moov Benin, Orange Benin, Orange Mali, Orange Côte d'Ivoire, Orange Sénégal, Mtn Benin, Free Sénégal, Airtel Niger, Mtn Côte d'Ivoire, Mtn Sénégal pour avoir accès à l'ensemble du corrigé en vidéo en cliquant sur ce lien : <https://me.fedapay.com/HOoGeEth>

Exercice 2

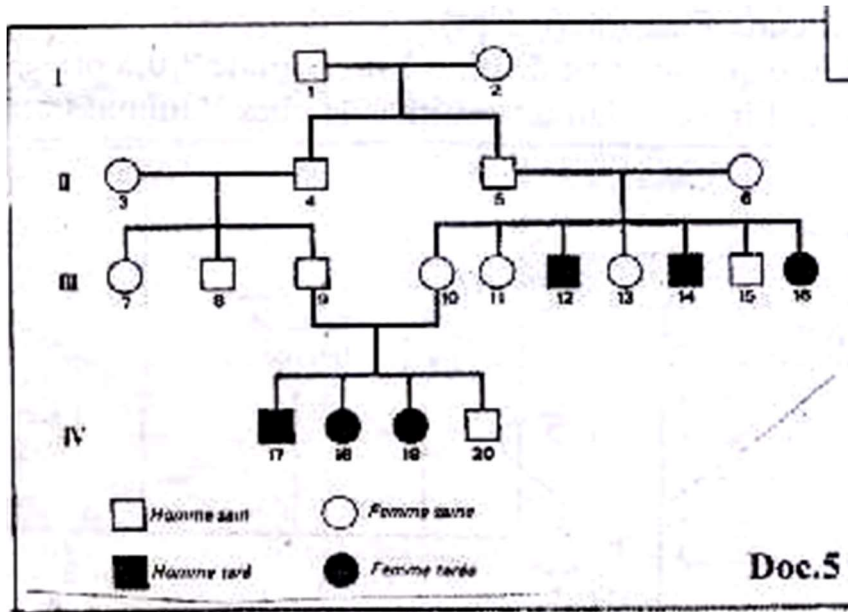
Diverses observations plus ou moins récentes et la recherche de témoignages et de documents ont permis d'établir l'arbre généalogique du document 5 concernant une famille où sont apparus plusieurs cas d'anodontie (absence de toute dent ou germe dentaire). Le couple I1-I2 et la plupart des descendants ont vécu dans une zone urbaine et, par le mariage, des liens se sont établis avec des familles très diverses.



1. Par l'analyse de l'arbre généalogique, indiquez si l'anodontie est provoquée par un allèle dominant ou récessif.
2. S'agit-il d'un cas d'hérédité liée au sexe ? Les deux hypothèses (liaison ou non liaison) devront être examinées à la lumière des génotypes. (Certain ou seulement possible) des différents sujets. Précisez selon vous quelle est l'hypothèse la plus probable et pourquoi ?
3. Que faut-il penser du mariage IV3-IV4 ? Quelle pourrait être la descendance des filles V4 et V5 ?
4. La réponse à la question 2 aurait-elle été différente si cet arbre généalogique avait été observé dans une population restreinte et isolée ?

Exercice 3

La phénylcétonurie est une affection héréditaire rare, elle est liée à une perturbation du métabolisme d'un acide aminé : la phénylalanine. Dans l'organisme normal, cet acide aminé se transforme en tyrosine sous l'action de phénylalanine hydroxylase. Chez le malade, cet enzyme manque par suite d'une mutation affectant le gène responsable de sa synthèse ; en conséquence, la phénylalanine s'accumule dans le sang. La maladie se manifeste par des troubles psychomoteurs (document 5).



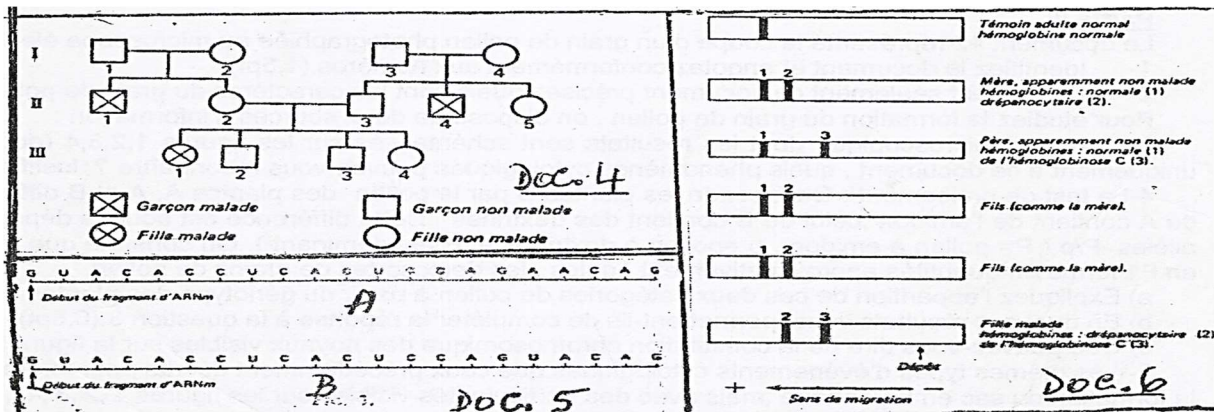
1. Indiquez le mode de transmission de la maladie (dominant ou récessif) ; Justifiez la réponse.
2. Le gène responsable de la maladie est-il porté par le chromosome sexuel ou un autre chromosome A. envisagez et discutez chaque éventualité
3. Sans manifester d'anomalie apparente d'ordres psychomoteurs, les parents 5 et 6 et les enfants 10 et 13 possèdent dans le sang une teneur en phénylalanine supérieur à la normale. Cette constatation est-elle en accord avec la solution que vous proposez à la question n°1 ? Comment interprétez-vous ces faits ?
4. La descendance des parents 9 et 10 est-elle prévisible ?
5. Indiquez les génotypes de 5 ; 6 ; 9 ; 10 ; 13 ; 14 et 16.

Exercice 4

L'anémie falciforme ou drépanocytose est affection caractérisée par des hématies en forme de faucille renfermant une hémoglobine anormale S, différente de l'hémoglobine normale A. le pedigree du document 4 est celui d'une famille dont certains membres sont atteints de cette maladie.

1. Analysez le document et donnez les génotypes des individus pour lesquels il n'existe aucune ambiguïté.
2. Une étude plus précise montre que la maladie est liée à une modification de structure de l'hémoglobine dont l'une des chaînes polypeptidiques a été le siège d'une mutation. Le document 5A représente un fragment d'ARN messager contenu dans une hématie normale. Ce fragment code pour une chaîne polypeptidique d'hémoglobine A. Le document 5B représente un fragment d'ARN messager contenu dans une hématie en faucille. Ce fragment code pour la chaîne polypeptidique correspondante à l'hémoglobine S. Expliquez ces résultats.
3. L'électrophorèse est une méthode d'analyse qui utilise les propriétés électriques des différents constituants d'un mélange pour les séparer dans un champ électrique. On a ainsi mis en évidence l'existence de différents types d'hémoglobine dû à des mutations d'un gène. L'hémoglobine drépanocytaire et celle de l'hémoglobine C (maladie à mode évolutif moins aigu que celui de la drépanocytose et sans modification falciforme des hématies) sont les deux conséquences de mutations que nous étudieront ici. Voici les résultats des électrophorèses de l'hémoglobine des sujets d'une même famille (document 6) dont la mère est II5 du document 4, son mari apparemment sain et leurs enfants sont les cousins de III1, 2, 3,4.
 - a- Que peut-on penser de l'expression des allèles concernés au seul vu des électrophorèses ?
 - b- Que dire de la dominance de ces allèles ? Quelles précisions peut-on apporter sur les phénotypes ?

c- Indiquez les génotypes de chaque individu.



Exercice 5

I- La mucoviscidose, maladie héréditaire, affecte un enfant sur 2000 et se manifeste par des anomalies dans les échanges cellulaires conduisant au blocage progressif des fonctions respiratoire et digestive.

1. A l'aide d'un raisonnement rigoureux s'appuyant sur le cas familial illustré dans le document 4 ; indiquez le mode de transmission de cette maladie.

2. Donnez les génotypes certains ou probables des parents III1 et II2 et de leurs enfants.

II- La mucoviscidose est associée à une anomalie de structure d'un seul gène, localisé sur la paire 7 des chromosomes humains. Une technique de fractionnement des chromosomes permet d'obtenir des fragments d'ADN qui peuvent être séparés par migration sur gel et identifiés par marquage. Le document 5 visualise la migration de fragments d'ADN nommés A1 et A2 issus des chromosomes 7 de divers membres de la famille présentée dans le document 4.

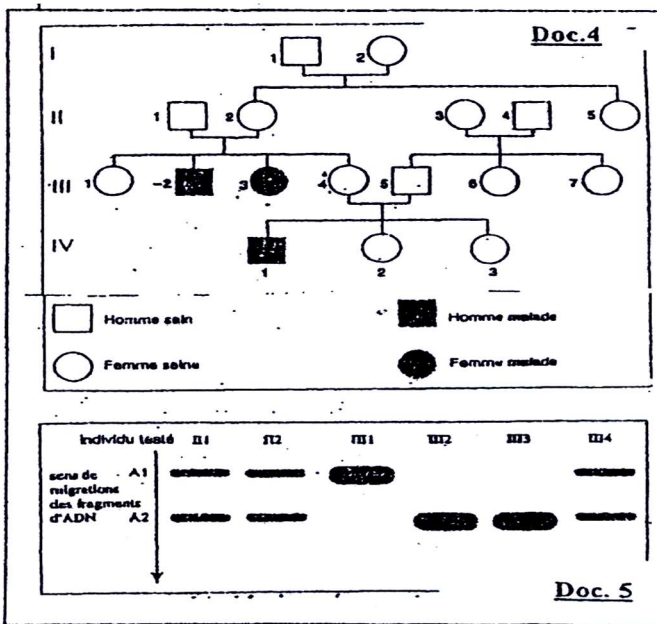
1. Associez les fragments A1 et A2 aux deux allèles du gène étudié en vous référant au phénotype des membres de la famille du document 4.

2. Etablissez les génotypes des individus testés, figurant dans le document 5, et comparez-les à ceux obtenus précédemment.

3. Par rapport à l'analyse d'un arbre généalogique, quel avantage présente cette technique de marquage génétique pour la connaissance du génotype d'un individu ?

4. Calculez la probabilité pour qu'on ait des homozygotes sains.

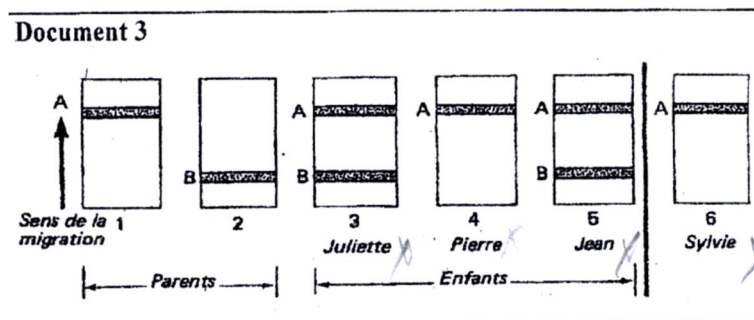
5. Expliquez pourquoi le diagnostic précoce de la maladie peut se faire d'une cellule nucléée embryonnaire quelconque.



Exercice 6

Le glucose 6 phosphate déshydrogénase (G_6PD) est une protéine enzymatique intervenant lors de la respiration cellulaire. Elle résulte dans l'espèce humaine du fonctionnement d'un gène porté par le chromosome X. le locus du gène de la G_6PD est occupé par les allèles A et B qui contrôlent respectivement la synthèse de deux variants A et B de la G_6PD .

L'analyse par électrophorèse (déplacement des protéines sur support solide ou en milieu liquide dans un champ électrique) permet d'obtenir un zymogramme. Celui montre que le variant $G_6PD - A$ migre plus rapidement que le variant $G_6PD - B$. Toutefois, A et B présentent la même efficacité enzymatique. Voici les différents zymogrammes des différents membres d'une même famille, et de Sylvie. Jean et Sylvie présentent des anomalies génétiques rares mais importantes dans leur caryotype. Juliette et Pierre ont un caryotype normal.



1. Le zymogramme de la mère est-il 1 ou 2 ?
2. Ecrire le génotype de la mère et celui du père.
3. Quel est le génotype de Jean ? Son caryotype ?
4. Sylvie appartient à une autre famille. Ses parents ont le même zymogramme que 1 et 2. Quel est génotype de Sylvie ? Son caryotype ?

Exercice 7

On se demande si un échange a pu avoir lieu dans une maternité entre deux nouveau-nés. En effet, le père P1 de groupe AB+ et de mère M1 de groupe O+ prétendent que l'enfant E1 de groupe AB+ ne peut être le leur. Compte tenu de vos connaissances en sur les groupes sanguins :

- 1) Pensez-vous qu'ils ont raison ? Justifier.

- 2) La mère M1 pourrait-elle avoir un enfant AB+ avec un autre père ?
- 3) L'enfant E2 né en même temps que E1 est de groupe sanguin A- ; pourrait-il être l'enfant de P1 et M1 ? Justifier.
- 4) Les parents P2 et M2 auxquels on a attribué l'enfant E2 sont respectivement AB- et A+.
Peuvent-ils en fait être les parents de l'enfant E1 ? Justifier.

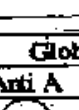


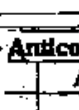
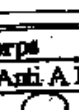
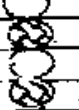
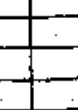
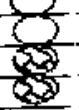
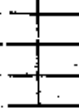
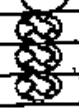
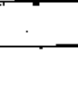
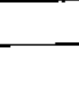








Exercice 8

Le document 10 présente les résultats de recherche de grossesse de quatre individus.

1°) A partir d'un raisonnement judicieux, trouvez le groupe sanguin de chacun de ces quatre individus.

2°) Rose et Jeanne accouchent chacune d'un garçon dans la même maternité. Par mégarde, les deux enfants ont été échangés. Sachant que Rose et Jeanne ont respectivement comme mari Kossi et Kouma homozygotes chacun pour leur groupe sanguin, retrouvez l'enfant de chaque couple. Expliquez votre démarche.








N.B. : 1 = Rose ; 2 = Kossi ; 3 = Kouma ; 4 = Jeanne

Individu	Globules rouges + Anticorps			Plasma + Antigènes	
	Anti A	Anti B	Anti A B	A	B
1					
2					
3					
4					

Document 10

Exercice 9

On se propose de déterminer le mode de transmission d'une anomalie héréditaire révélée chez une famille. Pour cela, une électrophorèse de l'ADN correspondant au gène responsable de l'anomalie est réalisée chez les membres de cette famille et chez le fœtus.

	Père	Mère	Fille	Garçon	Fœtus
Allèle A1 normal					
Allèle A2 muté					

Le document ci-contre représente les résultats obtenus.

1) Expliquez les données fournies par le document en vue de :

- a) Montrer que le gène en question n'est pas autosomal.
- b) Préciser la localisation de ce gène et le sexe du fœtus.
- c) Représenter les deux arbres généalogiques possibles de cette famille.

2) La mère du père est phénotypiquement atteinte. A partir de cette donnée et des informations tirées précédemment, préciser lequel des arbres généalogiques représentés correspond à la famille.

3) Ecrivez le génotype de chaque membre de cette famille.

Exercice 10

I/ Chez une famille atteinte d'une maladie héréditaire rare, on a réalisé une électrophorèse des allèles du gène responsables de cette maladie. Les résultats sont consignés dans le **tableau 1**.

1- Quel est l'allèle responsable de cette maladie ?

2- S'agit-il d'une maladie :

a) Récessive ou dominante ?

Pourquoi ?

b) Liée au sexe ou autosomale ?

Pourquoi ?

3- Donnez les génotypes et les phénotypes possibles des parents **I₁** et **I₂**.

4- Précisez les génotypes des individus du tableau.

Individus		II₁	II₂	III₁	III₂	III₃	III₄
Résultats de migration de l'ADN	A1 ↓	—	—	—			—
	A2 ↓	—	—		—	—	—
Phénotypes des individus		Mâle	Femme saine	Mâle	Mâle malade	Femme	Mâle

Tableau 1

II/ Un couple dont le mari est daltonien de facteur rhésus **Rh⁺** et la femme de facteur rhésus **Rh⁻**, a eu quatre enfants. Un garçon de rhésus **Rh⁺**, une fille de rhésus **Rh⁺**, une fille de rhésus **Rh⁻** et un garçon hémophile de rhésus **Rh⁻**.

La première fille a épousé un homme de rhésus **Rh⁻** daltonien et elle a donné une fille daltonienne et un garçon hémophile et daltonien tous de rhésus **Rh⁺**.

La seconde fille a épousé un homme de rhésus **Rh⁺** et a eu deux enfants : un garçon de rhésus **Rh⁻** et une fille de rhésus **Rh⁺**, puis elle a subi deux avortements spontanés en début de grossesse.

1- Etablir le pédigrée de cette famille.

2- Déterminer les génotypes exacts ou possibles de tous les membres de la famille nucléaire.

3- En vous basant sur vos connaissances, comment pouvez-vous expliquer la survenue des deux maladies chez le garçon hémophile et daltonien ?

4- Le dernier couple aimerait avoir d'autres enfants et voudrait connaître les causes probables des avortements successifs et le moyen d'éviter ses avortements. Donnez à ce couple des explications.

Exercice 11

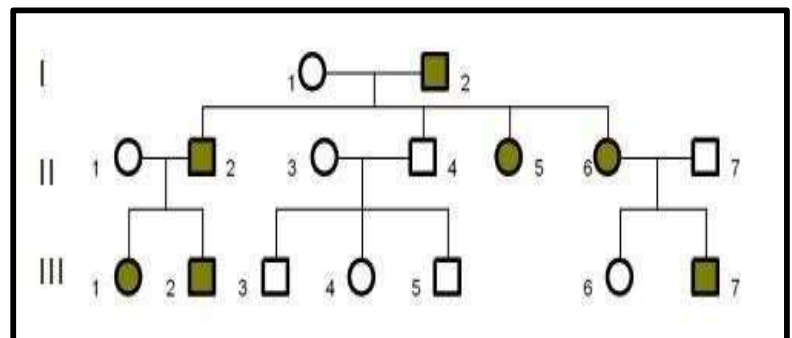
L'onychoarthrose est une maladie héréditaire rare qui se traduit par des ongles réduits ou manquants, une rotule peu développée... L'arbre généalogique suivant est celui d'une famille qui présente cette maladie.

1° L'allèle responsable de cette maladie est-il dominant ou récessif ? Justifie

2° Le gène responsable est-il lié au sexe ou porté par un autosome ?

3° La fille II5 a-t-elle la chance d'avoir des enfants sains si elle se mariait à un homme sain ? Justifie ta réponse.

4° détermine les génotypes des individus I2, III1, II4, III1, III4.



Exercice 12

L'arbre généalogique suivant indique la transmission dans une famille de la brachydactylie, anomalie héréditaire très rare caractérisée par des mains à doigts très courts. En se référant de cette généalogie et tenant compte de la rareté de l'anomalie dans les populations humaines :

1) L'allèle responsable de l'anomalie est-il dominant ou récessifs ?

Justifiez votre réponse.

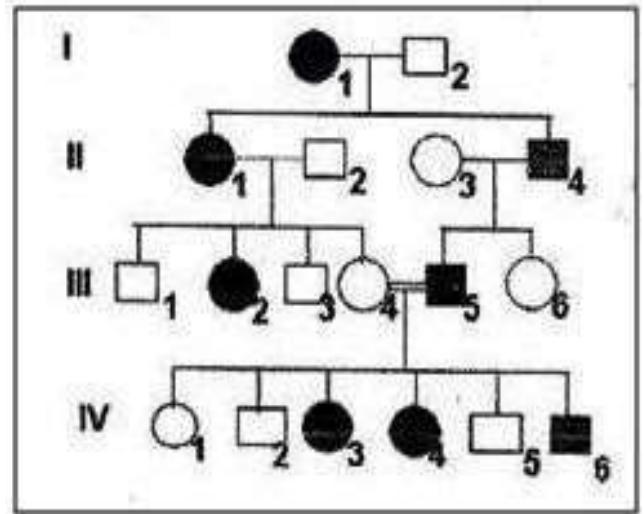
2) Le gène responsable de l'anomalie est-il porté par un gonosome (Y ou X) ou un autosome ? Justifiez votre réponse ?

3) Ecrire les génotypes de II₁, II₂, II₃, II₄.

4) Considérant l'union III₄xIII₅ :

a) Comment qualifie-t-on ce type d'union ?

b) Cette union a-t-elle contribué à accroître le risque de transmission de la maladie comparativement à d'autres unions entre personnes malades et saines ? Justifiez votre réponse ?



Vous pouvez accéder à l'ensemble du corrigé des exercices en vidéos avec des explications claires et détaillées de chaque exercice. Si vous êtes au Togo, Bénin, Sénégal, Côte d'Ivoire, Niger, Mali, vous pouvez payer par Tmoney, Flooz, Moov Benin, Orange Benin, Orange Mali, Orange Côte d'Ivoire, Orange Sénégal, Mtn Benin, Free Sénégal, Airtel Niger, Mtn Côte d'Ivoire, Mtn Sénégal pour avoir accès à l'ensemble du corrigé en vidéo en cliquant sur ce lien : <https://me.fedapav.com/HQoGeEth>

L'avantage des corrigés en vidéo des exercices est qu'une fois que vous les procurez, vous les disposez à vie. Vous pouvez à tout moment revenir sur ça et les regarder selon votre disponibilité. Cliquez sur ce lien <https://me.fedapav.com/HQoGeEth> pour accéder aux vidéos des corrigés.

Suivez-moi sur YouTube

<https://www.youtube.com/channel/UCWGmTOCflC5VxUBavx3PQeg>