

Situation problème :

« Un crime a été commis dans une maison. La victime a une blessure au bras qui ressemble à une morsure. De plus, on a retrouvé de la chair sous les ongles de la victime et du sang sur ses vêtements mais pas d'empreintes digitales. Une enquête policière est en cours. On a interrogé plusieurs témoins qui ont aperçu différents individus dans la rue le jour du meurtre. Madame Tolet a vu passé un gros chien du genre berger allemand dans la rue à 22h. Les voisins ont aperçu un homme d'une vingtaine d'années un peu plus tard dans la soirée puis une femme d'une trentaine d'années. Plusieurs suspects répondants aux témoignages, déjà fichés par la police, ont été retenus par la police criminelle : il s'agit de 2 femmes, 3 hommes et du chien errant du quartier. »

Compétence : D4 - Argumenter scientifiquement

Objectif : Pour résoudre cette enquête et ainsi trouver éventuellement le criminel, vous allez utiliser vos connaissances de génétique.

Consigne :

À partir des éléments de l'enquête exposés dans les pages suivantes, vous allez identifier le coupable.



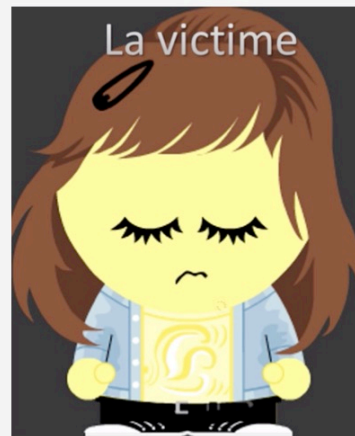
Une enquête policière
est en cours.

Pour résoudre l'enquête, on doit :

- Observer chaque suspect pour savoir s'ils ont des griffures ou des restes de sang ou de chair de la victime.
- Chercher des poils, des empreintes digitales, de l'ADN sur la scène de crime.
- Observer la chair au microscope pour regarder les cellules et leurs chromosomes puis comparer avec des cellules humaines et de chien.
- Comparer la morsure et des mâchoires de chien et d'être humain.

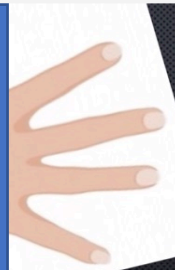
1^{ère} partie : Les protagonistes de la scène de crime

La victime



C'est une jeune femme atteinte d'une maladie héréditaire appelée le syndrome de Down ou trisomie 21. Elle a des caractères physiques différents des autres, en particulier, des yeux étirés, un retard mental et elle est stérile.

Sur la scène de crime, les enquêteurs de la police scientifique ont constaté la présence de sang sur les vêtements de la victime, une blessure au bras qui ressemble à une morsure et ils ont retrouvé de la chair sous les ongles de la victime.



mais pas d'empreinte digitale.

Les témoins

On a interrogé plusieurs témoins :



qui ont aperçu ou entendu différents individus dans la rue.

Madame Tolet



a vu passer un gros chien, du genre berger allemand, dans la rue à 22h.





Les suspects

Plusieurs suspects répondant aux témoignages et déjà fichés, ont été retenus par la police criminelle :

GERARD

Age : 20 ans
Groupe sanguin : O
Taille : 1m 60
Poids : 55Kg
Tempérament : bagarreur



MOHAMED

Age : 20 ans
Groupe sanguin : B
Taille : 1m 75
Poids : 75kg
Tempérament :
inconscient du danger



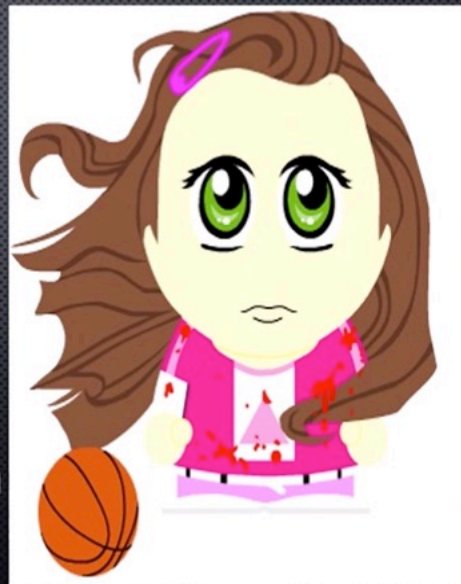
BERTRAND

Age : 20 ans
Groupe sanguin : A
Taille : 1m 80
Poids : 90 Kg
Tempérament : impulsif



LAURA

Age : 30 ans
Groupe sanguin : AB
Taille : 1m 50
Poids : 45kg
Tempérament :
actuellement en dépression



MELISSA

Age : 30 ans

Groupe sanguin : B

Taille : 1m 60

Poids : 70 kg

Tempérament : sportive,
ne se laisse pas faire



LE CHIEN ERRANT DU QUARTIER

Age : inconnu

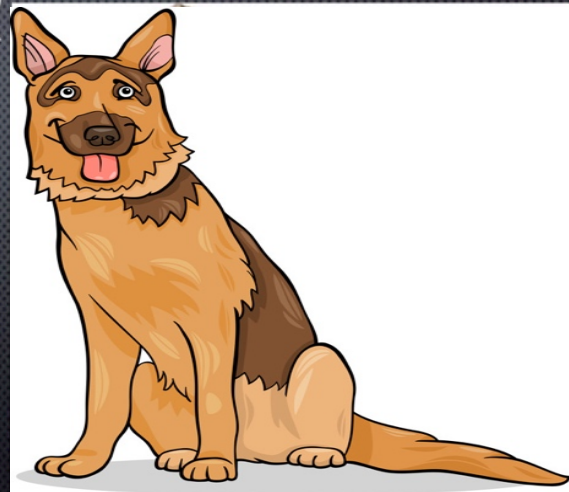
Groupe sanguin :

DEA 1.1

Taille : 70 cm de haut
environ

Poids : 25kg environ

Tempérament : joueur



Remarque : Les chiens n'ont pas les mêmes groupes sanguins que les humains.

Question 1 :

Complète ton rapport d'enquête en décrivant les faits, les témoignages et les preuves retrouvées sur la scène de crime.

Question 2 :

Complète les fiches d'identité des suspects dans ton rapport.

2^{ème} partie :

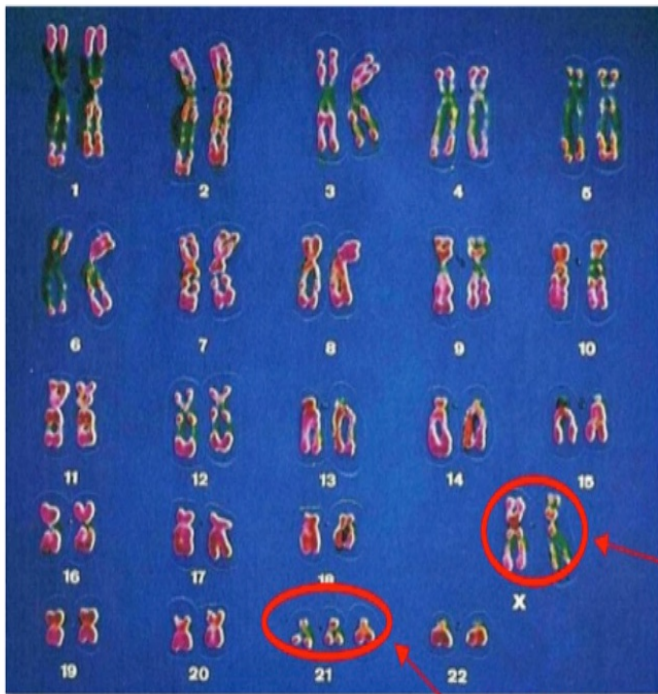
Les résultats obtenus de l'analyse des cellules de la chair trouvée sous les ongles de la victime

Les experts de la police scientifique ont réalisé des prélèvements sur la victime et les suspects pour analyser les cellules de la victime et leurs chromosomes et les comparer aux cellules de la chair trouvée sous les ongles de la victime.



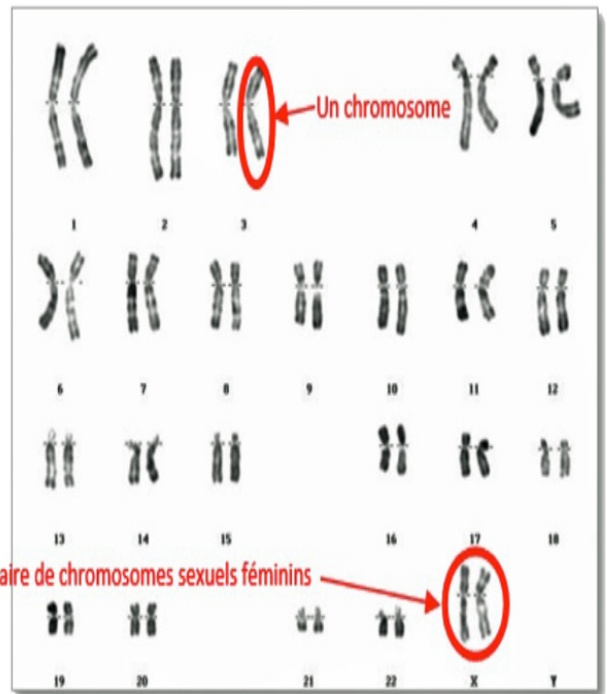
ATTENTION !

Tous les caryotypes ci-contre n'ont pas été réalisés dans les mêmes laboratoires, ni par les mêmes laborantins. Les couleurs utilisées, la manière dont les chromosomes sont étalés et les couleurs peuvent donc varier d'un caryotype à l'autre et ne doivent pas être utilisés comme points de comparaison.

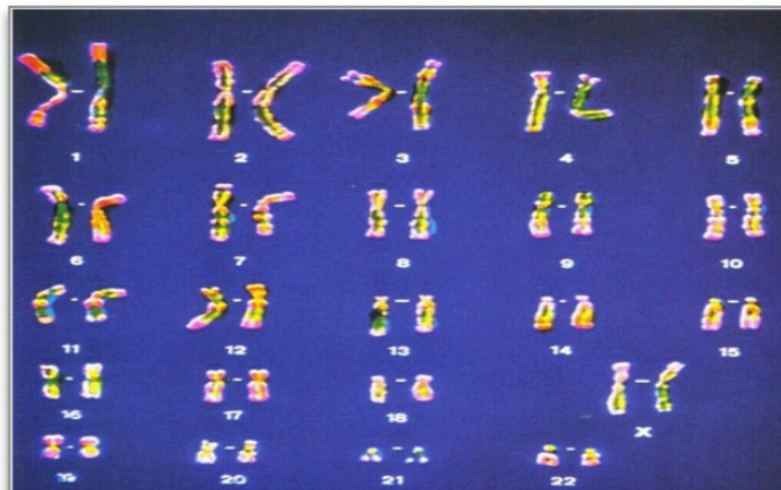


Caryotype de la victime

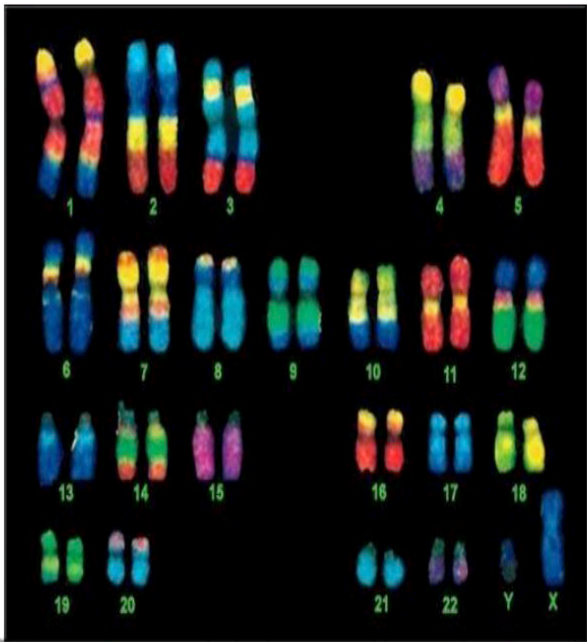
Un triplet de chromosomes 21
(au lieu d'une paire chez un individu sain)



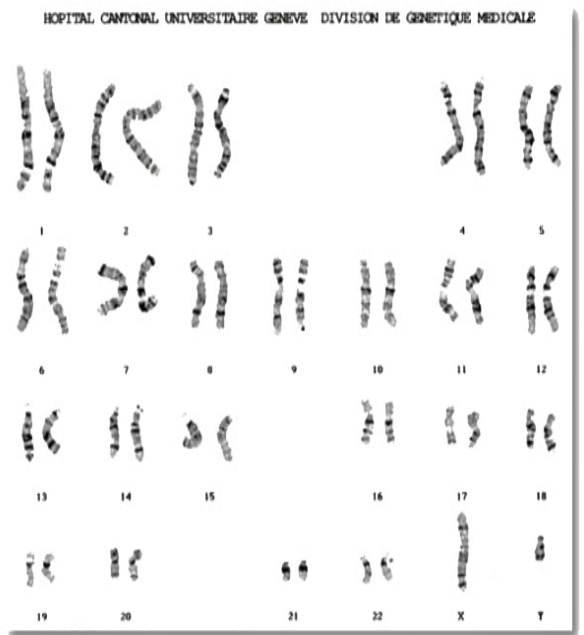
Caryotype de Mélissa



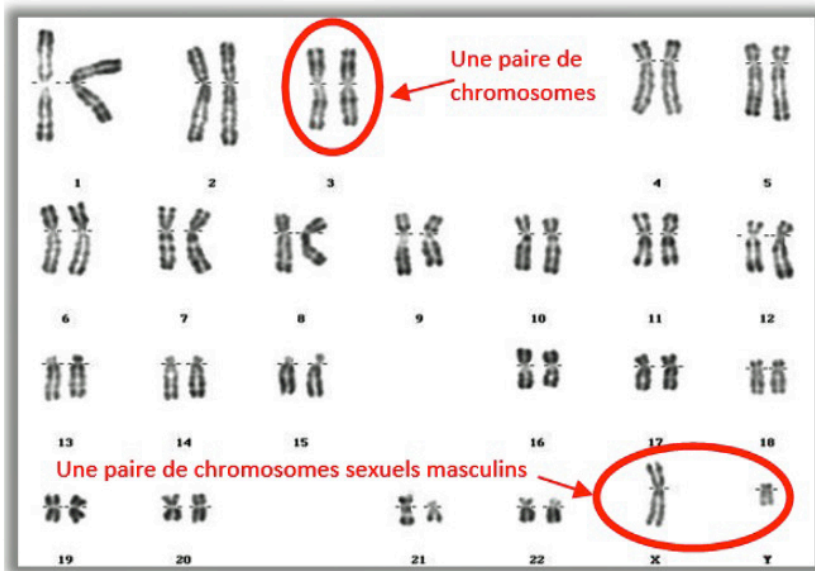
Caryotype de Laura



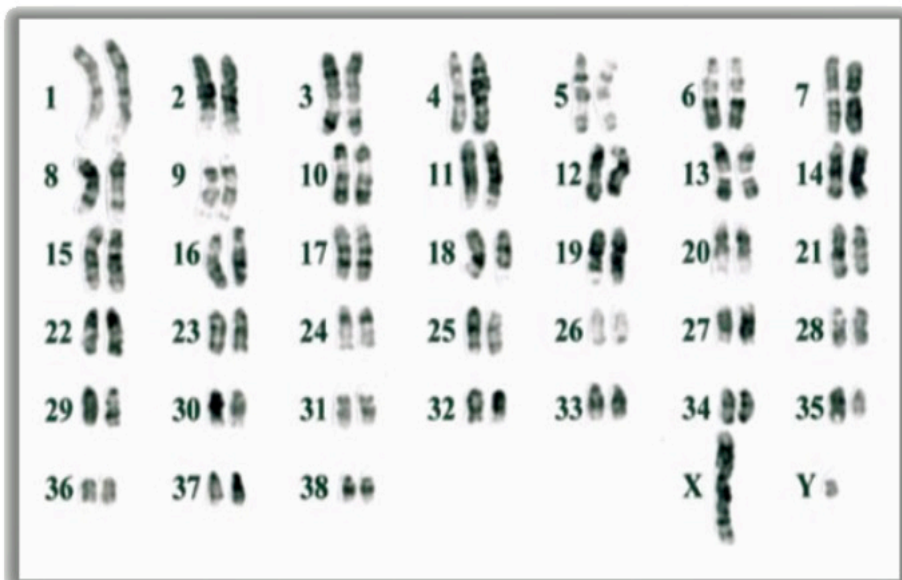
Caryotype de Mohamed



Caryotype de Bertrand

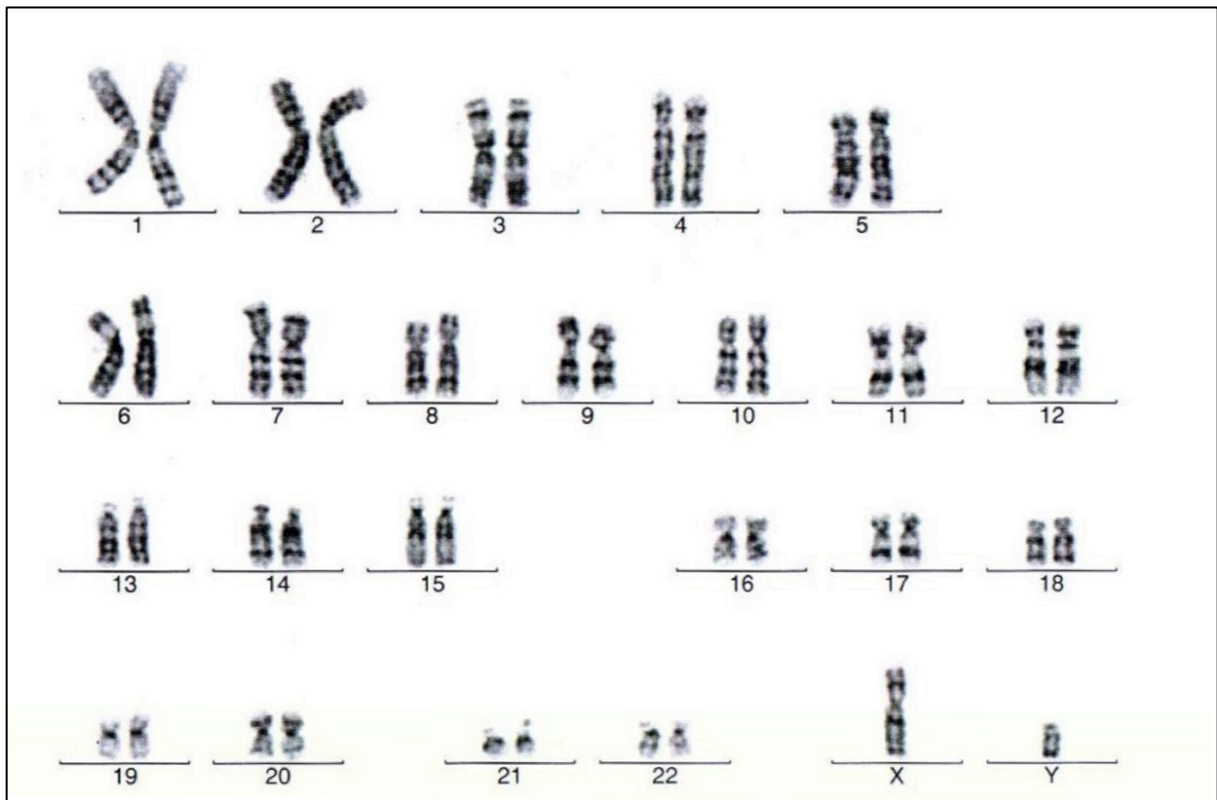


Caryotype de Gérard



Caryotype du chien errant

Le meurtrier présumé
Le caryotype a été obtenu à partir des cellules de la chair
Retrouvée sous les ongles de la victime



Complète ton rapport d'enquête :

Question 3 :

Compare les caryotypes pour identifier à quelle espèce appartient le suspect et son sexe.

Question 4 :

Explique pourquoi les cellules de chair retrouvées ne sont pas des cellules de la victime.

Question 5 :

Identifie les individus non coupables.

Question 6 :

Identifie les potentiels coupables.

3ème partie : Les résultats obtenus de l'analyse de la morsure

Les experts de la police scientifique ont photographié les traces d'une blessure au bras qui ressemble à une morsure.

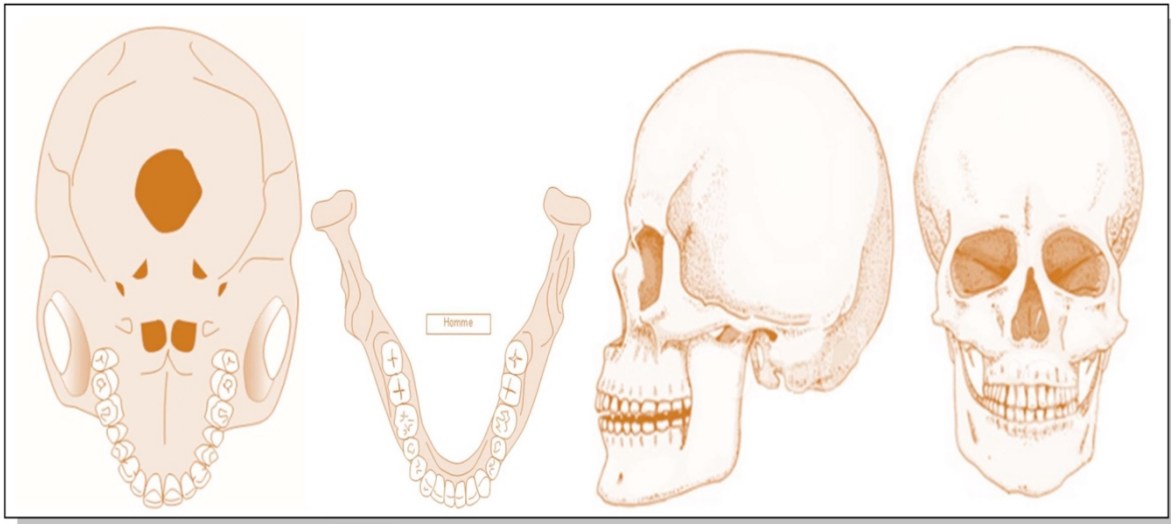
Voici un dessin de la morsure de la victime



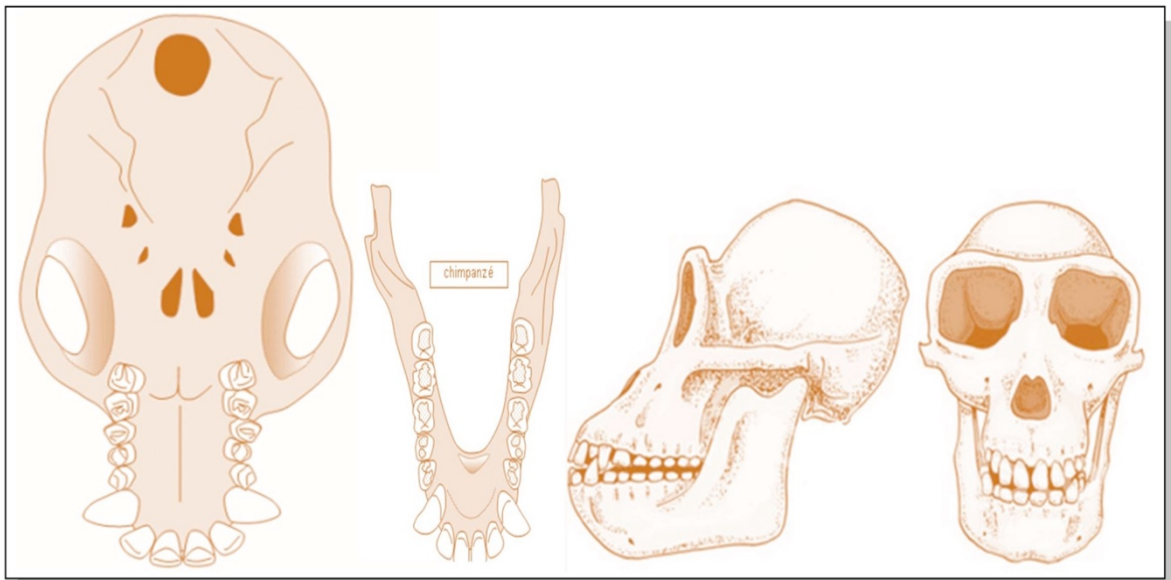
Anatomie des crânes de trois espèces de vertébrés



Doc 1 : Dessins du crâne et des mâchoires du chien



Doc 2 : Dessins du crâne et des mâchoires de l'être humain



Doc 3 : Dessins du crâne et des mâchoires du chimpanzé

Question 7 :

Complète ton rapport en indiquant à quelle espèce appartient le coupable qui a mordu la victime.

4ème partie : Les résultats obtenus de l'analyse du sang retrouvé sur la victime

La police scientifique analyse le sang des suspects pour faire une comparaison avec celui présent dans la chair trouvée sous les ongles de la victime



Les résultats sont tombés ! Le sang retrouvé sur la victime est de groupe O et nous pouvons diminuer le nombre de suspects !

En effet, je pense que le coupable est :

Question 8 :
Utilise la question 1 pour donner le prénom du coupable.



En ce qui me concerne, je suis certain que vous vous trompez ! Vous avez dû faire une erreur dans les analyses : ma mère est de groupe sanguin A, et mon père de groupe sanguin B. Je ne peux pas être de groupe sanguin O !



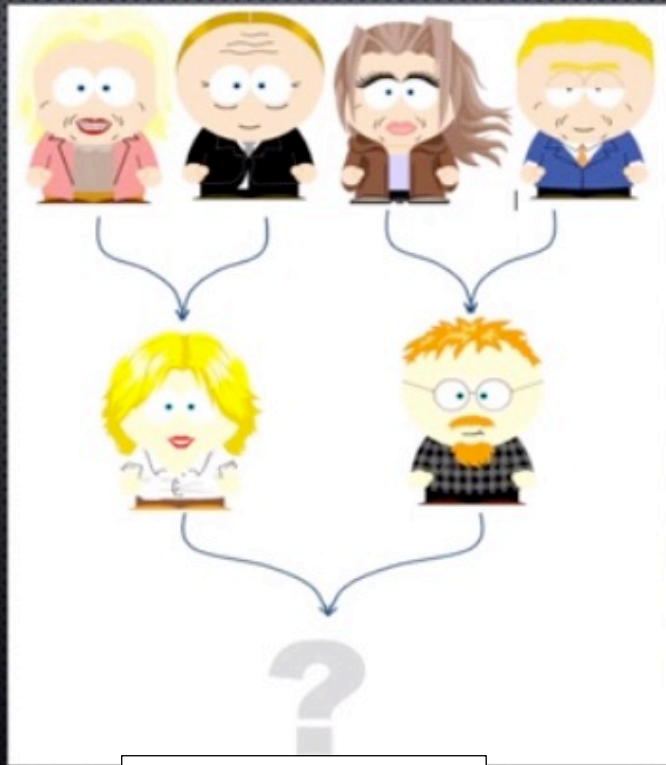
Ce qui est certain, c'est que notre équipe va vous démontrer le contraire : pas d'erreurs, vous êtes toujours suspect !

5ème partie :

Les résultats obtenus à partir de l'analyse de l'arbre de parenté du suspect et de l'étude des groupes sanguins

La police se rend dans la famille du suspect pour leur expliquer la situation et vérifier les cartes d'identité sanguine des parents et des autres membres de la famille, en particulier de sa sœur et de son frère. La mère montre alors sa carte de groupe sanguin : elle est de groupe A et le père de groupe B. Le suspect n'a pas menti.

L'arbre de parenté de la famille du suspect



**LE SUSPECT EST DE
GROUPE SANGUIN
O**

En ce qui me concerne, je suis certain que vous vous trompez ! Vous avez dû faire une erreur dans les analyses : ma mère est de groupe sanguin A, et mon père de groupe sanguin B. Je ne peux pas être de groupe sanguin O !



Voici, le début du rapport :

L'expert de la police scientifique précise que

« le gène du groupe sanguin : le gène ABO, est présent sur chaque chromosome 9 de chaque individu.

Mais ce gène existe sous 3 variantes :

- l'allèle A,
- l'allèle B,
- l'allèle O.

Étant donné que chaque individu possède 2 chromosomes 9, chaque individu possède deux allèles de ce gène.

Je vous rappelle que les allèles A et B dominent l'allèle O.

Le suspect est de groupe O, il a forcément les allèles ... »

Question 9 :

Aide l'expert à terminer son rapport en précisant les allèles portés par les chromosomes n°9 du suspect et ceux de ses parents pour montrer que le suspect a tort.

Le suspect est tenace, il n'en démord pas, malgré les explications scientifiques de la police, il continue à nier et déclare :

Ma mère m'a peut-être transmis l'allèle O dans son ovule et mon père l'allèle O dans son spermatozoïde, mais pourquoi ma sœur est de groupe AB et mon frère de groupe B !



La police a vérifié les cartes des groupes sanguins : la sœur du suspect est de groupe AB et le frère est de groupe B.

Question 10 :

Comment expliquer que le suspect soit du groupe O alors que sa sœur est de groupe AB et que son frère est de groupe B ?

Construis un tableau de croisement des gamètes des parents pour expliquer au suspect pourquoi cela est possible.

6ème partie : L'analyse de l'ADN

Les cellules de la chair retrouvée sous les ongles de la victime contiennent de l'ADN. Chaque individu a un ADN unique.

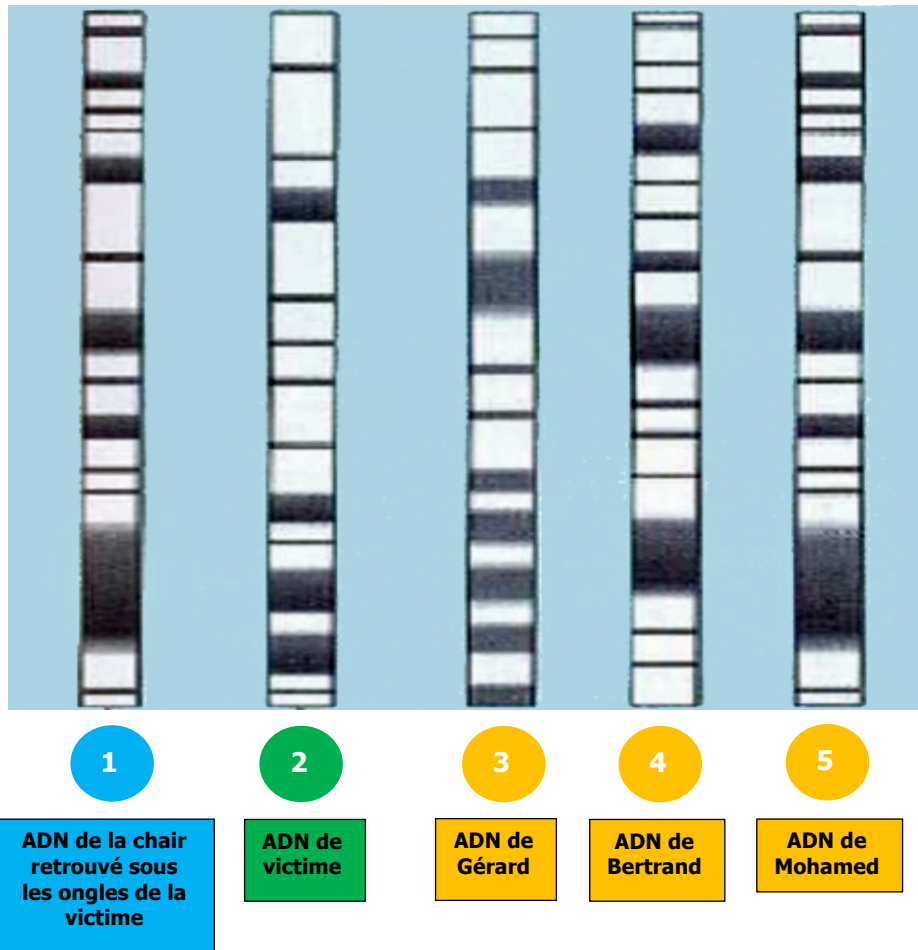
Il analyse l'ADN de la victime et des principaux suspects.

Pour cela, il effectue un test complexe sur l'ADN appelé le Southern Blot.

C'est une technique complexe mais très efficace pour l'analyse de l'ADN des individus. On coupe avec des enzymes les filaments d'ADN d'une cellule prélevée sur un individu à des endroits très précis pour faire des petits morceaux. On les rend radioactifs et on les fait migrer sur un papier grâce à un champ électrique. Les différents petits morceaux vont migrer plus ou moins haut en fonction de leur taille. Chaque bande correspond à des morceaux d'ADN de taille identique.

On fait cette expérience pour l'ADN de chaque suspect d'un crime.

Comme l'ADN est différent entre deux individus, les coupures de l'ADN par les enzymes ne sont pas au même endroit et donc les morceaux obtenus ont des tailles différentes. La succession des bandes que l'on voit est donc propre à chaque individu.



Question 11 :

Compare l'ADN des individus en décrivant les résultats obtenus par la technique du Southern Blot puis conclus en nommant le coupable.

FIN DE L'ENQUÊTE