

Je suis capable de (compétences travaillées) :

C1 : Formuler une hypothèse.

C2 : Lire et exploiter des caryotypes.

**Situation de départ :** Une enquête policière est en cours : « Un crime a été commis dans un entrepôt. La victime, Pascal Leroy, a une blessure à la gorge ressemblant à une morsure. On a retrouvé de la chair sous les ongles de la victime mais pas d'empreintes digitales, ainsi que du sperme humain sur le jean de la victime. De plus, on a retrouvé un bout de feuille verte sur le pull de Pascal. La chair est constituée de peau et de tissu mou formé d'une grande quantité de cellules. On veut étudier le patrimoine génétique de chaque échantillon. »



« On a interrogé plusieurs témoins qui ont aperçu et entendu différents individus dans la rue. Madame Tolet a vu passé un gros chien du genre cocker anglais 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'année. Plusieurs suspects répondant aux témoignages, déjà fichés, ont été retenus par la police criminelle : 2 femmes, 2 hommes et le chien errant du quartier. On a extrait les chromosomes de l'ensemble des individus et de la victime. »

**Problème :** Comment l'étude des chromosomes peut aider à résoudre le crime ?

1 – À partir du document 1, **expliquer** comment on obtient un caryotype.

Pour obtenir un caryotype, on récupère les chromosomes dans des cellules en cours de division (qu'on bloque). Après on met en ordre les chromosomes par paire puis suivant leur taille du plus grand au plus petit qu'on numérote.

2 – À partir du document 2, **décrire** le caryotype des cellules de la chair retrouvée sous les ongles de la victime (nombre, agencement, type de chromosomes). **(C2)**

On constate qu'un caryotype d'une cellule humaine est composé de 46 chromosomes : chacun réuni en paire (23 paires). La dernière paire est particulière : on a 2 chromosomes différents appelés X et Y.

3 – À partir des caryotypes des fiches d'identité : **(C2)**

Attention la forme des chromosomes, ici, n'a aucun intérêt.

- **trouver** un point commun et deux différences à chaque personne humaine ;
- **trouver** les différences entre le blé, le chien et l'humain ;
- **comparer** le caryotype d'un spermatozoïde et le caryotype d'un humain.

On constate que le caryotype de chaque personne humaine possède toute 23 paires de chromosomes. Par contre, une personne possède un chromosome en plus au niveau de sa paire : on a 3 chromosomes 21. On appelle cela une trisomie (ici la trisomie 21). De plus, les femmes possèdent deux chromosomes X alors que les hommes ont chacun un chromosome X et un chromosome Y.

On remarque que chaque espèce possède un nombre précis et différent de chromosomes (23 paires pour l'espèce humaine, 39 paires pour le chien et 14 [2x7] paires de chromosomes pour le blé dur).

Enfin, on observe que chez l'espèce humaine, une cellule de peau possède 23 paires mais un gamète mâle (spermatozoïde), il n'y a plus que 23 chromosomes (on a l'impression qu'il y a que la moitié des chromosomes de chaque paire).

4 – À partir du document 3, **identifier** le nom du morceau de plante retrouvé sur la victime. **(C2)**

5 – À partir de l'ensemble des documents, **formuler** une hypothèse sur l'éventuel coupable. **Justifier** la réponse. **(C1)**

On constate que le caryotype des cellules retrouvées sous les ongles de la victime est un caryotype d'homme sans anomalie (il y a 23 paires dont la paire XY, donc ce n'est pas une femme et ce n'est pas une personne qui possède une trisomie 21). De plus, on constate que le morceau de plante serait du blé (on a un caryotype avec 14 paires [2x7]). Donc on peut supposer que notre coupable serait Johann Turgy (le seul homme avec un morceau de feuille de blé venant de son lieu de travail).

6 – **Compléter** le bilan 1 avec les mots suivants :

- *taille, patrimoine génétique, chromosomes, spécifique, numérote, déterminer, paires, caryotype*

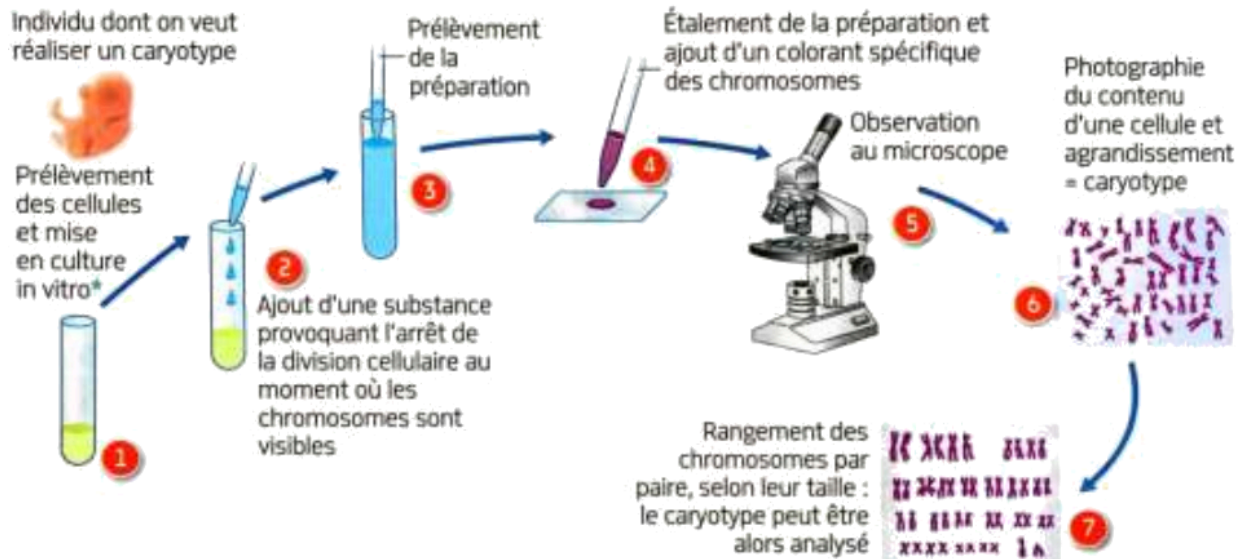
**Bilan 1** : Les chromosomes sont des bâtonnets avec un bras court, un bras long et un centromère qui relie les deux. On peut extraire et organiser l'ensemble des chromosomes d'une cellule sous forme d'un caryotype : les chromosomes sont par paires qu'on range par taille et qu'on numérote.

Chaque espèce possède un caryotype spécifique (taille et nombre de chromosomes). Cet ensemble spécifique de chromosomes forme ce qu'on appelle le patrimoine génétique, c'est-à-dire l'ensemble de l'information génétique d'un individu.

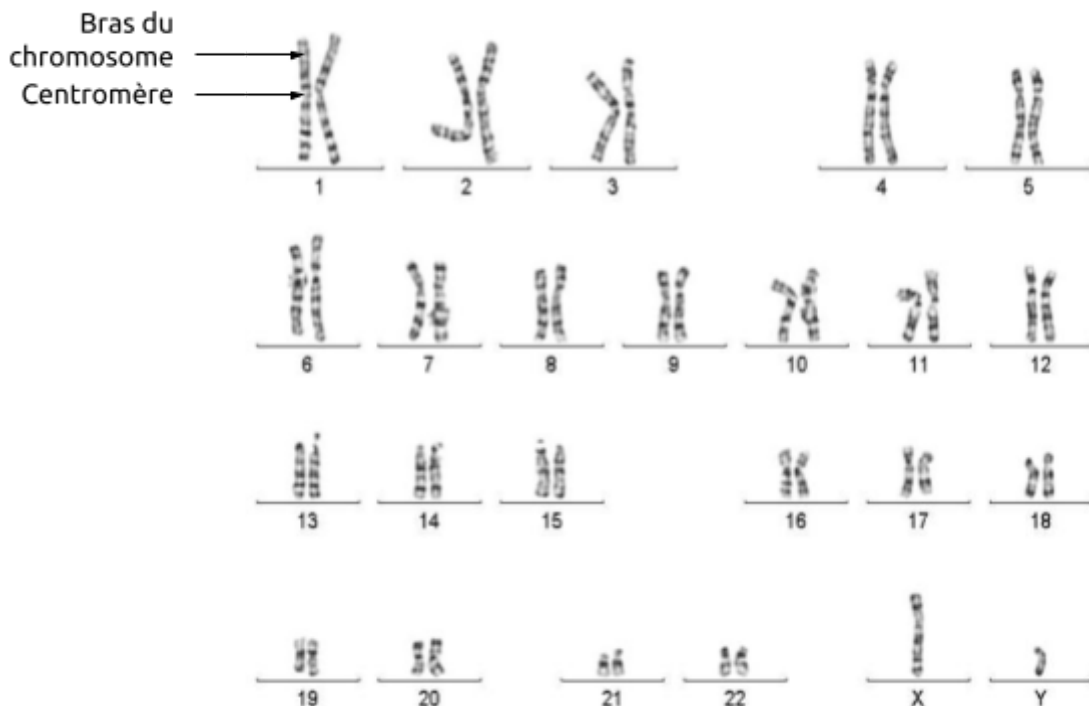
Le caryotype peut ainsi déterminer l'espèce (ex : 23 paires de chromosomes chez l'humain), le sexe de l'individu (ex : femme = 22 + XX, homme = 22 + XY) ou encore des anomalies ou des maladies (ex : la trisomie 21 entraînant le syndrome de Down).

## Document 1 : Réalisation d'un caryotype

Un caryotype est un arrangement de l'ensemble des chromosomes d'une cellule, à partir d'une prise de vue au microscope. Les chromosomes sont photographiés et disposés selon un format standard : par paire et classés par taille, et par position du centromère. Les chromosomes sont souvent de fins bâtonnets qu'on trouve à l'intérieur des cellules des êtres vivants de différentes tailles avec un nombre qui varie.



## Document 2 : Caryotype venant des cellules de chair (peau) retrouvée sous les ongles de la victime



## Document 3 : Caryotype du morceau de plante retrouvé sur la victime

