

Je suis capable de (compétences travaillées) :

C1 : Concevoir une stratégie afin d'extraire et d'identifier l'ADN.

C2 : Mettre en œuvre un protocole expérimental avec du matériel donné.

C3 : Lire et exploiter des données présentées sur des empreintes génétiques et un schéma.

Situation de départ : Les caryotypes ne sont pas assez précis et fiables. Donc les enquêteurs préfèrent utiliser les empreintes génétiques que les caryotypes lors des enquêtes policières. Les empreintes génétiques utilisent en fait l'ADN des cellules. Il faut d'abord extraire l'ADN des cellules par exemple sous forme d'une pelote blanche, appelée aussi « méduse » d'ADN (voir ci-contre).



Problème : Comment se caractérise l'ADN ?

1 – À partir du document 1, **proposer** un protocole expérimental sous forme d'un schéma ou d'un texte pour **extraire, purifier** puis **identifier** l'ADN à partir d'un échantillon biologique. **Appeler** le professeur pour validation. **(C1)**

2 – **Réaliser** alors le protocole puis **appeler** le professeur. **(C2)**

3 – À partir du document 2 et du résultat obtenu, **expliquer** le lien entre ADN et chromosome. **(C3)**

4 – À partir du document 3, **décrire** les empreintes génétiques et **donner** alors le nom du coupable. **Justifier** la réponse. **(C3)**

5 – **Compléter** le bilan 2 avec les mots suivants :

- bâtonnets visibles, patrimoine génétique, se pelotonne, molécule d'ADN

Bilan 2 : Les chromosomes sont constitués de _____ (acide désoxyribonucléique). Lorsque l'ADN _____ (= se compacte), les chromosomes deviennent des _____. L'ADN de l'ensemble des chromosomes d'une cellule forme alors le support du _____.

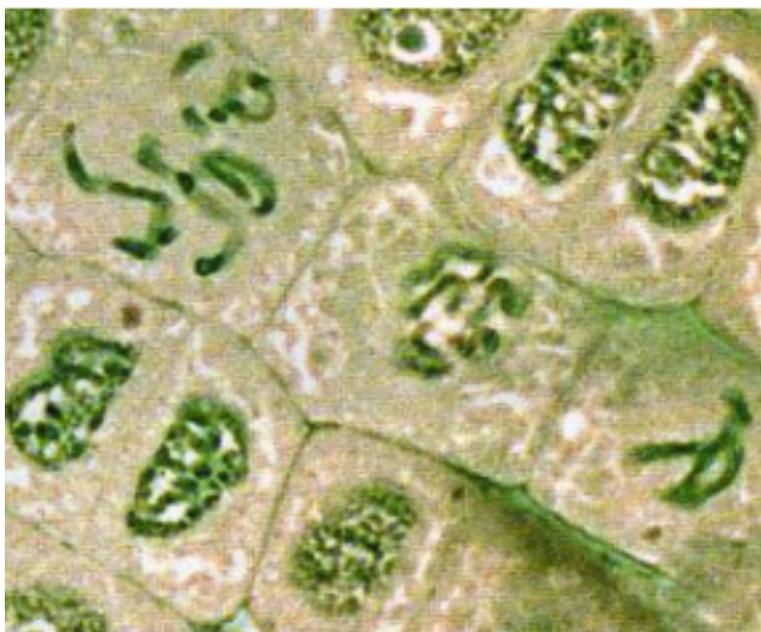
Document 1 : Matériel à disposition

Matériels pour extraire l'ADN	 Mortier et pilon	Le broyage avec le mortier-pilon permet de séparer les cellules les unes des autres.	 Sel ou gros sel	Le sel permet de faire éclater les cellules.
	 Liquide vaisselle	Le liquide vaisselle dissout les membranes des cellules (constituées de lipides).	 Échantillon biologique	Fruits, légumes ou autres donnés par le professeur.
Matériels pour purifier l'ADN	 Filtre + entonnoir	Le filtrage permet d'éliminer les débris cellulaires.	 Tube à essai	Le tube à essai permet de récupérer le filtrat (= liquide qui a été filtré).
Matériels pour identifier l'ADN	 Colorant	Colorant qui a la caractéristique de colorer spécifiquement l'ADN.	 Pissette d'alcool	L'alcool permet de faire précipiter (= faire apparaître) l'ADN (à verser délicatement).

Document 2a : Micrographie de cellules en division, colorée au vert de méthyle

On peut observer les chromosomes lorsque les cellules se divisent.

x 600



Document 2b : La molécule à différentes échelles

« Chaque cellule humaine contient approximativement 2 mètres d'ADN si on l'étire d'un bout à l'autre ; cependant, le noyau d'une cellule humaine, qui contient l'ADN, ne mesure que 6 micromètres de diamètre en moyenne. Cela équivaut [...] à empaqueter 40 km d'un fil extrêmement fin dans une balle de tennis ! »

B. Alberts,
Biologie moléculaire de la cellule,
4^e édition, Flammarion, 2004.

L'ADN « en chiffres ».

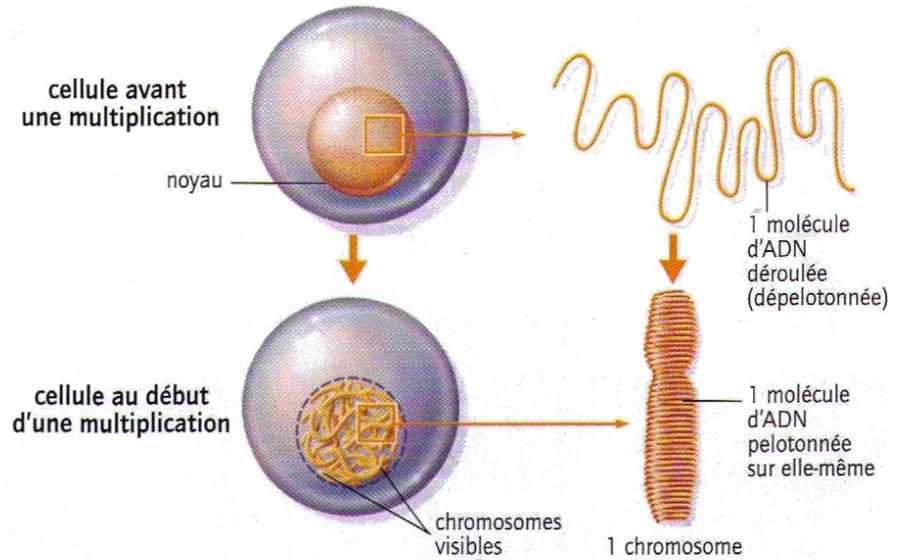


Schéma d'une cellule prête à se multiplier et de l'état de son ADN.

Document 3 : Analyse de l'ADN du coupable et empreintes génétiques

Grâce aux fragments de chair récoltés sur la victime, on a pu extraire précisément l'ADN du probable coupable. Pour cela, on a extrait l'ADN des cellules recueillies. On recopie en plusieurs copies cet ADN par des appareils (par PCR), on le découpe en plein de petits morceaux puis on le place dans un gel spécial. On obtient l'ADN en séquence : sous forme d'un « code-barres ». Cette séquence correspond à une signature unique de notre coupable qu'on ne pourra pas confondre avec une autre séquence : c'est une empreinte génétique.

Chaque ADN présente des bandes plus ou moins sombres dans des positions spécifiques (suivant les tailles des morceaux des ADN découpés). La séquence « spécimen » est l'ADN extrait sur la victime. La séquence 1 correspond à celle de Yohann, la 2 correspond à celle d'Adeline et le 3 à François :

