ADN : le support de l'information génétique

Fiche méthode

(SVT seconde · L'organisation fonctionnelle du vivant · L'ADN, support de l'information génétique)

La démarche pour toute question sur l'ADN

1. Quelle échelle ? Cellule (où est l'ADN ?), chromosome, molécule, nucléotide.

2. Un brin ou deux ? La complémentarité A–T, C–G et les égalités %A = %T, %C = %G ne valent que pour l'ADN à deux brins.

3. Paires ou nucléotides ? Une paire = deux nucléotides ; longueur = paires × 0,34 nm.

4. Composition ou séquence ? L'information est dans l'ordre des nucléotides, pas dans leur nombre.

Le réflexe — je recopie la donnée de départ, j'écris l'égalité ou la formule utilisée, je calcule avec l'unité, puis je conclus en une phrase.

Cas 1 · Localiser et extraire l'ADN

Réflexe — noyau ? → ADN dans le noyau (plus mitochondries, chloroplastes) ; sinon dans le cytoplasme. Extraction : broyer, détergent, sel, filtrer, alcool glacé.

Exemple. Où se trouve l'ADN d'une levure, champignon unicellulaire à noyau ? Et celui d'une bactérie ?

Levure : dans le **noyau** (chromosomes) et un peu dans ses **mitochondries** ; pas de chloroplaste chez un champignon. Bactérie : sans noyau, son ADN est dans le **cytoplasme**.

Attention — la pelote blanche réunit un nombre immense de molécules : une molécule seule est bien trop fine pour être vue.

Cas 2 · Décrire un nucléotide et un brin

Réflexe — nucléotide = phosphate + désoxyribose + base ; un brin de n nucléotides a n sucres et n phosphates.

Exemple. Qu'ont en commun le nucléotide noté G et le nucléotide noté C, et en quoi diffèrent-ils ?

En commun : un **groupement phosphate** et un **désoxyribose**. Différence : la base seulement, guanine pour l'un, cytosine pour l'autre.

Attention — la base n'est qu'une partie du nucléotide.

Cas 3 · Utiliser la complémentarité

Réflexe — brin complémentaire : A ↔ T, C ↔ G, dans le même ordre ; %A = %T, %C = %G, total 100 %.

Exemple. Brin CGTTAG : brin complémentaire ? Un ADN à 21 % de G : %A ?

Complémentaire : **GCAATC**. %C = 21 %, d'où %A = (100 − 42) ÷ 2 = **29 %**.

Attention — ne pas retourner la séquence, et ne pas écrire %A = %G.

Cas 4 · Calculer une longueur, un nombre de tours

Réflexe — longueur (nm) = paires × 0,34 ; tours = paires ÷ 10 ; conversion à la fin.

Exemple. Une molécule de 30 000 paires : longueur en µm et nombre de tours ?

30 000 × 0,34 = 10 200 nm = **10,2 µm** ; 30 000 ÷ 10 = **3 000 tours**.

Attention — compter les paires, pas les nucléotides.

Cas 5 · Raisonner sur l'information

Réflexe — information = séquence ; n nucléotides → 4^n séquences ; un seul brin compte.

Exemple. Combien de séquences différentes pour un fragment de 4 nucléotides ?

$4 \times 4 \times 4 \times 4 = \mathbf{256}$.

Attention — deux portions de même composition peuvent porter des informations différentes.

Cas 6 · Exploiter l'universalité

Réflexe — mêmes nucléotides et même structure partout → un gène transféré peut être lu par une autre espèce (transgenèse) ; parenté du vivant.

Exemple. Des chèvres ont reçu un gène humain et produisent dans leur lait une protéine humaine, l'antithrombine, devenue un médicament. Que montre ce résultat ?

La chèvre lit le gène humain comme les siens : l'ADN est **universel** ; ces chèvres sont **transgéniques**.

Attention — universel ne veut pas dire identique : les séquences diffèrent.

Les pièges

- Retourner la séquence au lieu d'écrire le brin complémentaire lettre à lettre.
- Écrire %A = %G ou %A = 25 % : on a seulement %A = %T et %C = %G.
- Appliquer les égalités de Chargaff à un seul brin.
- Multiplier le nombre de nucléotides (au lieu des paires) par 0,34 nm, ou oublier de convertir les nm.
- Confondre nucléotide et base, ou chromosome et molécule d'ADN (un chromosome contient aussi des protéines).
- Croire que deux ADN de même composition portent la même information, ou qu'un grand génome signale un être vivant complexe.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).