

GÉNÉTIQUE ET HÉRÉDITÉ

1. L'ADN et les chromosomes

L'ADN

Définition : L'ADN (Acide DésoxyriboNucléique) est la molécule qui contient l'information génétique.

Structure :

- Forme de **double hélice** (comme une échelle torsadée)
- Constituée de 4 bases azotées : A (adénine), T (thymine), G (guanine), C (cytosine)
- Les bases s'apparient toujours : A avec T, G avec C

Localisation : Dans le noyau de toutes les cellules (sauf les globules rouges).

Rôle :

- Porte les **gènes** (portions d'ADN qui codent pour une caractéristique)
- Transmise des parents aux enfants
- Détermine les caractères héréditaires

Les chromosomes

Définition : Un chromosome est une molécule d'ADN très compactée.

Nombre de chromosomes :

- Cellule humaine normale : **46 chromosomes** (23 paires)
- Cellule reproductrice (gamète) : **23 chromosomes** (un de chaque paire)

Les 23 paires :

- 22 paires d'autosomes (chromosomes non sexuels)
- 1 paire de chromosomes sexuels :
 - XX = femme
 - XY = homme

Le caryotype

Définition : Photographie des chromosomes d'une cellule, classés par paires.

Utilité :

- Déterminer le sexe
- Détecter des anomalies chromosomiques (trisomie 21 = 3 chromosomes 21 au lieu de 2)

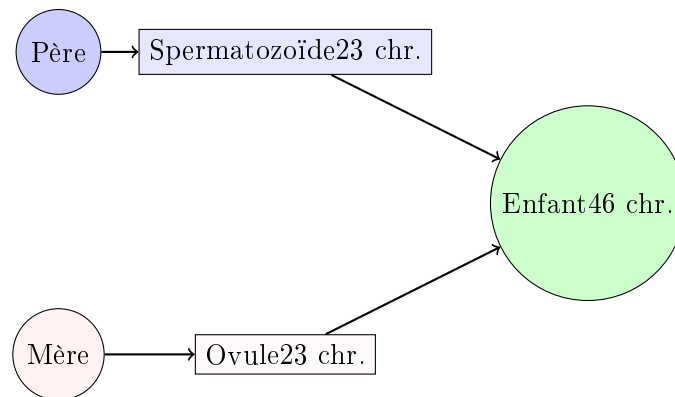
2. L'hérédité

Transmission des caractères

Principe : Les enfants héritent de leurs caractères de leurs parents via l'ADN.

Processus :

1. Chaque parent produit des gamètes (spermatozoïdes ou ovules) contenant 23 chromosomes
2. À la fécondation, les gamètes fusionnent
3. L'enfant reçoit 23 chromosomes du père + 23 de la mère = 46 chromosomes



Allèles et gènes

Gène : Portion d'ADN qui code pour un caractère (ex : couleur des yeux).

Allèle : Version d'un gène.

- Un individu possède **2 allèles** pour chaque gène (un du père, un de la mère)
- *Exemple : pour la couleur des yeux, il existe des allèles « marron » et « bleu »*

Allèles dominants et récessifs :

- **Allèle dominant :** s'exprime même en une seule copie (noté avec une majuscule, ex : M)
- **Allèle récessif :** ne s'exprime que si présent en deux copies (noté avec une minuscule, ex : m)

Exemple - Couleur des yeux :

Génotype (allèles)	Phénotype (apparence)
MM (2 allèles marron)	Yeux marron
Mm (1 marron + 1 bleu)	Yeux marron (M dominant)
mm (2 allèles bleu)	Yeux bleu

Caractères héréditaires et acquis

Caractères héréditaires : Transmis par les gènes.

- *Exemples : couleur des yeux, groupe sanguin, couleur des cheveux*

Caractères acquis : Pas transmis aux descendants.

- *Exemples : cicatrices, muscles développés, langue apprise, bronzage*

3. Les mutations

Définition

Une **mutation** est une modification aléatoire de l'ADN.

Causes possibles :

- Erreurs lors de la copie de l'ADN
- Rayonnements (UV, rayons X)
- Certains produits chimiques
- Virus

Conséquences

Effets variables :

- **Neutre** : pas d'effet visible
- **Défavorable** : maladie génétique, cancer
- **Favorable** : meilleure adaptation (rare)

Transmission :

- Mutation dans une cellule reproductrice → transmise aux descendants
- Mutation dans une cellule normale → non transmise

Rôle dans l'évolution

Les mutations sont la source de la **variabilité génétique**.

1. Une mutation crée un nouvel allèle
2. Si cet allèle est avantageux, l'individu survit mieux
3. Cet individu se reproduit davantage
4. L'allèle se répand dans la population

→ C'est le mécanisme de la **sélection naturelle**.

4. Liens de parenté entre espèces

Comparaison des ADN

Plus deux espèces ont un ADN similaire, plus elles sont proches évolutivement.

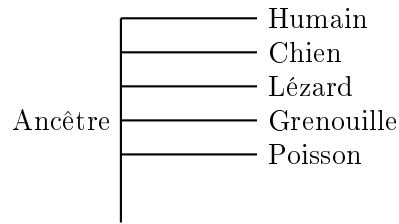
Exemple - Similarité ADN avec l'humain :

Espèce	Similarité ADN
Chimpanzé	98,5%
Gorille	98%
Chien	94%
Souris	88%
Poule	65%

→ L'humain et le chimpanzé ont un ancêtre commun récent.

L'arbre phylogénétique

Représente les liens de parenté entre les espèces.



Lecture : Plus deux espèces sont proches sur l'arbre, plus leur ancêtre commun est récent.

5. Maladies génétiques

Exemples

- **Mucoviscidose** : maladie respiratoire (allèle récessif)
- **Drépanocytose** : déformation des globules rouges (allèle récessif)
- **Myopathie de Duchenne** : dégénérescence musculaire
- **Trisomie 21** : chromosome 21 en triple exemplaire

Diagnostic

Dépistage possible par :

- Analyse du caryotype
- Test génétique (analyse ADN)
- Diagnostic prénatal (pendant la grossesse)

À RETENIR POUR LE BREVET :

- L'ADN contient l'information génétique
- 46 chromosomes dans une cellule humaine (23 paires)
- 23 chromosomes dans un gamète (spermatozoïde ou ovule)
- Fécondation : 23 (père) + 23 (mère) = 46 (enfant)
- Un gène a plusieurs versions appelées allèles
- Allèle dominant > allèle récessif
- Les mutations modifient l'ADN de façon aléatoire
- La similarité ADN indique la proximité évolutive
- Seuls les caractères héréditaires se transmettent