

## Chapitre I :

# Le rôle de l'information génétique dans notre corps.

### Plan de travail du chapitre: le rôle de l'information génétique dans notre corps.



Activités :	Pour mieux comprendre :
<u>Introduction</u> : rappels de 4 <sup>ème</sup> .	<u>Lexique à compléter</u> : Caractère, cellule, chromosome, phénotype.
<u>Activité 1</u> : un seul gène pour quatre groupes sanguins.	<u>Lexique à compléter</u> : gène. <u>Lire</u> les documents du livre p 207 et le paragraphe 2 p 214.
<u>Activité 2</u> : les modifications de l'information génétique à la suite des mutations.	<u>Lexique à compléter</u> : mutation. <u>Lire</u> les documents du livre p 212 et 213.
<u>Activité 3</u> : exercices de génétique.	<u>Parcours avenir</u> : Lire les fiches métier dans le livre p 361
<b>Les compétences :</b> <u>Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes</u> : photographie, texte, arbre généalogique et caryotype décrire un document en commençant par « on observe ». <u>Représenter une connaissance sous la forme d'un schéma</u> : la cellule <u>Représenter des données sous différentes formes</u> : résoudre des exercices de génétique (avec des gènes et des allèles à placer).	

### Partie I : Les caractères d'un individu.

- 1) Quelle est la définition du mot « caractère » ? particularité physique observable sur le corps d'un individu.
- 2) Cite deux caractères spécifiques de l'Homme : couleur des yeux, couleur des cheveux
- 3) Cite deux caractères spécifiques de la Coccinelle deux antennes, 6 pattes.
- 4) Tous les humains possèdent-ils exactement les mêmes caractères ? Justifiez votre réponse Non, pour le caractère couleur des cheveux, certains ont des cheveux roux, blonds, bruns, châains.
- 5) Cite un caractère transmis d'une génération à l'autre dans la famille d'Arthur : forme du visage, couleur des yeux
- 6) Comment appelle-t-on un caractère transmis d'une génération à l'autre : un caractère héréditaire.

### Partie II : La localisation et l'aspect de l'information génétique dans la cellule.

- 7) Où est localisée l'information génétique dans la cellule? dans le noyau
- 8) A l'aide de deux schémas, expliquez quels sont les deux aspects de l'information génétique dans la cellule.

### Partie III : Les caryotypes permettent d'étudier les chromosomes.

- 9) Répondre au problème en utilisant les informations de TOUS les documents. Le travail est à faire dans le cahier de svt. Vous devez décrire chaque document dans l'ordre en utilisant les expressions : **ON OBSERVE.....DONC.....**  
L'expression « on observe » permet de décrire le document et le mot DONC permet d'analyser (d'expliquer) l'observation.

On observe... (description)	Donc ... (connaissances)
<u>Doc1</u> : 5 suspects	5 hypothèses sont à tester
<u>Doc 2</u> : 23 paires de chromosomes 46 chromosomes	Humain Pas anomalie du nombre de chromosomes = pas de trisomie
la paire de chromosome sexuelle XX	Une femme

Doc 3 :

Chat : 19 paires de chromosomes  
Chien : 39 paires de chromosomes  
Voisine : 23 paires de chromosomes, 46 chromosomes et la paire de chromosome sexuelle XX  
Voisin : 23 paires de chromosomes, 46 chromosomes et la paire de chromosome sexuelle XY  
Fille des voisins : 23 paires de chromosomes, 47 chromosomes et la paire de chromosome sexuelle XX

Innocent  
Innocent  
Coupable  
Innocent  
Innocente

**BILAN DE L'ACTIVITE :**

**UN CARACTERE est une particularité physique avec de légères variations en fonction des individus, ils sont héréditaires.**

**L'élément transmis des parents aux enfants permettant la fabrication des caractères est l'information génétique. Elle est localisée dans le noyau de la cellule et existe sous 2 formes différentes.**

**L'information génétique peut être sous 2 formes dans la cellule : soit sous forme de filament ou de chromosome.**

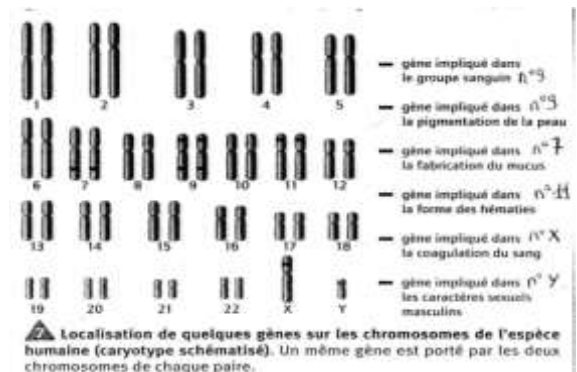
**Toutes les cellules humaines possèdent 46 chromosomes.**

**L'homme et la femme possède 22 paires identiques et 1 paire de chromosomes différente : la paire de chromosome sexuels. Les chromosomes sexuels déterminent le sexe de l'individu : les hommes ont une paire XY et les femmes ont une paire XX.**

**Constat : Un gène est une partie du chromosome qui contrôle la fabrication d'un caractère.**

**Un gène est présent en 2 exemplaires toujours au même endroit.**

**Problème du chapitre : Comment expliquer qu'il existe des variations pour un même caractère ?**



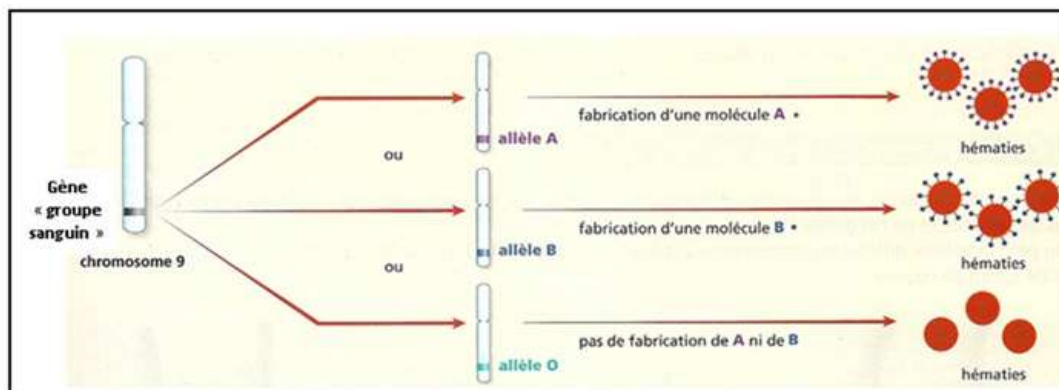
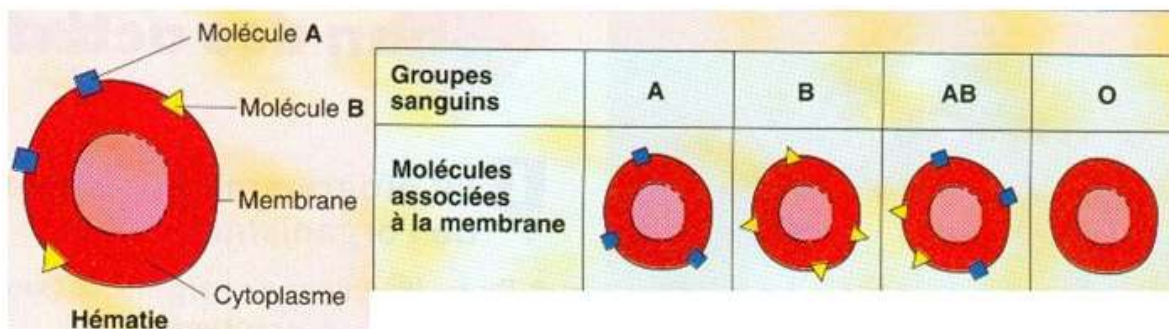
# I/ Chaque gène existe sous plusieurs versions différentes : les allèles

## Activité 1: Un seul gène pour quatre groupes sanguins.

Les globules rouges (hématies) sont des cellules présentes dans le sang. Ces cellules déterminent le groupe sanguin d'un individu. Il existe plusieurs types de groupes sanguins qui sont tous fabriqués à partir d'un seul gène : le gène ABO.

Comment expliquer que seul le gène ABO permet de fabriquer des groupes sanguins différents dans l'espèce humaine ?

**Consigne :** A l'aide des documents et de vos connaissances, vous devez répondre au problème



### Doc 1 :

On observe... (description)	Connaissances
Cellule étudiée : hématies, globules rouges 4 Groupes sanguins : A, B, AB et O Présence de molécule A et/ou B ou aucune sur la membrane Si molécule A (carrés) → groupe sanguin A B (triangles) → groupe sanguin B A et B (carrés + triangles) → groupe sanguin AB Si pas de molécule → groupe sanguin O	→ 3 parties : membrane, noyau, cytoplasme → 1 caractère étudié avec 4 variations  → Donc les groupes sanguins changent selon la molécule présente sur la membrane des globules rouges.

## Doc 2:

On observe... (description)	Connaissances
Un chromosome portant à sa base un gène : le gène ABO.  Ce gène existe en plusieurs versions : ALLELES. 3 versions différentes donc 3 allèles : A, B, O.  Chaque allèle permet la fabrication d'une molécule de surface : Allèle A → molécule A Allèle → molécule B Allèle O → pas de fabrication de molécule	→ ce gène permet de fabriquer le caractère groupe sanguin : fabriquer les molécules A ou B ou ne pas faire de molécules.  → <b>allèle : version d'un gène.</b>  → Tous les chromosomes sont par paires dans chaque cellule. → Chaque cellule possède 2 chromosomes 9 donc 2 gènes ABO. → On doit faire des combinaisons (associations) d'allèles pour obtenir les différents groupes sanguins.

## 2) Rédaction

**Faire une introduction : thème général + problème.**

Dans une introduction, il faut commencer par une phrase qui explique le thème général puis il faut faire une 2<sup>e</sup> phrase pour le problème.

**Dans le développement : il faut faire une partie pour chaque document.**

Chaque partie commence par une phrase qui présente le document. Puis il faut décrire le document et ensuite il faut apporter des connaissances sur le document.

**Ce schéma présente les différentes combinaisons d'allèles possibles pour former 4 groupes sanguins différents.**

**Chaque individu ne possède qu'une seule de ces possibilités. Les groupes A et B ont 2 possibilités car l'allèle O ne fabrique pas de molécules sur les hématies. Les allèles A et B sont plus forts que l'allèle O : on dit que A et B sont DOMINANTS sur O. Les groupes O et AB ne possèdent qu'une seule combinaison d'allèles.**

### Conclusion :

**Un GENE est comme un TIROIR. C'est une zone de rangement sur le chromosome que l'on remplit par un allèle.**

**Dans chaque cellule :**

- 1) Il existe 2 FOIS le même gène.**
- 2) Donc 2 « TIROIRS ».**
- 3) On place 1 allèle dans chaque gène.**

## II/ L'apparition des nouveaux allèles.

### Activité 2 : les modifications de l'information génétique à la suite des mutations.

Constat : un gène existe en plusieurs versions différentes : les allèles.

Problème : Comment expliquer la formation des différents allèles ?

Parfois l'ADN d'un gène peut subir une petite modification : c'est une mutation. Cette mutation peut entraîner une modification du phénotype de l'individu. Ainsi chez les chats polydactyles, l'allèle du gène contrôlant l'organisation de la patte a subi une mutation ayant entraîné une modification du nombre de doigts. Les mutations sont des phénomènes naturels qui surviennent spontanément, au hasard. Certains facteurs, tels que les UV, augmentent le risque de survenue des mutations.

**GÉNOTYPE** : Allèle → MUTATION → Allèle modifié

**PHÉNOTYPE** : 5 doigts à la patte du chat → 6 doigts à la patte du chat

**ON OBSERVE .....**

**DONC.....**

Répondre au problème en justifiant votre réponse à partir du document.

#### Correction :

On observe dans le texte que l'ADN peut être légèrement modifié par des « mutations ». Elles modifient donc les caractères de l'individu (phénotype). Sur le schéma, on observe qu'une mutation a modifié le gène du nombre de doigts à la patte chez le chat. Il existe deux allèles (versions différentes) : 5 doigts à la patte ou 6 doigts à la patte. L'allèle 6 doigts à la main est plus rare que l'autre allèle.

GENOTYPE : gène

PHENOTYPE : caractère

#### Bilan :

« En Australie, les indices UV (intensité du rayonnement ultraviolet émis par le soleil, et du risque qu'il représente pour la santé) sont de 7 en hiver et 12 en été. Le nombre de personnes atteintes par des cancers de la peau est plus important qu'en France, où les indices UV sont de 2 à 7. »

« Le mélanome est un cancer de la peau qui se développe suite à plusieurs mutations de différents gènes des cellules de l'épiderme (couche superficielle de la peau). »

Hugh Jackman, atteint d'un mélanome au nez.

Le Soleil, une source d'UV.

**CONSEILS POUR ÉVITER LE CANCER DE LA PEAU**

ÉVITER LES BRÛLURES SOLAIRES

ÉVITER LES BRÛLURES SOLAIRES

ÉVITER LES BRÛLURES SOLAIRES

Une campagne de prévention du cancer de la peau.

**Une mutation est une légère modification de l'information génétique.**

**Quand un gène est légèrement modifié, on obtient un nouvel allèle.**

**Une mutation peut arriver spontanément (toute seule) ou par des agents mutagènes (soleil, produits toxiques...).**

**Certaines mutations à l'âge adulte sont à l'origine des cancers. Les mutations qui modifient les caractères sont celles qui touchent les cellules reproductrices.**

### III/ Quelques exemples de caractères fabriqués à partir des différentes associations d'allèles.

#### **Activité 3 : Exercices d'application sur les allèles.**

Le gène facteur rhésus permet de fabriquer une molécule dans le sang. Il est présent sur la paire de chromosomes 11. Ce gène est noté R.

Il existe deux allèles + et - .

L'allèle + domine l'allèle - .

- 1) Faire un schéma de la paire de 11 pour un individu de facteur rhésus -. → - / -
- 2) Faire un schéma de la paire de 11 pour un individu de facteur rhésus +. → - / + **ou** + / +

**Un gène peut fabriquer les variations d'un caractère grâce aux allèles.**

**Un gène existe sous plusieurs formes (allèles) dans une population d'individus.**

**Un individu possède deux allèles pour chaque gène: un allèle sur chaque chromosome d'une même paire.**

**Les deux allèles d'un gène sont toujours placés au même endroit: sur le gène.**

**Certains individus ont les deux fois le même allèle alors que d'autres ont deux allèles différents.**

**Certains allèles sont plus « forts » que les autres : on dit qu'ils dominent des allèles récessifs.**

**Allèle « fort » :dominant/ Allèle « faible » : recessif**

**Allèle : version d'un gène.**

## CORRECTION des exercices d'application :

### Exercice 1 :

Parmi les enfants d'une famille, l'un est atteint d'albinisme. Les cellules de sa peau, de ses cheveux et de ses yeux ne fabriquent pas de mélanine, pigment qui les colore habituellement.

Cette anomalie est due à la modification d'un gène situé sur la paire de chromosomes n° 11. Le gène a deux allèles possibles :

- ▶ l'allèle **A normal**, permet de fabriquer de la mélanine ;
  - ▶ L'allèle **a, anormal** qui ne permet pas de fabriquer de la mélanine.
- L'allèle a est dominé par l'allèle A.

1) Faire un schéma de la paire de chromosomes n°11 de l'enfant albinos.

2) Faire un schéma de la paire de chromosomes n°11 de l'enfant non albinos.

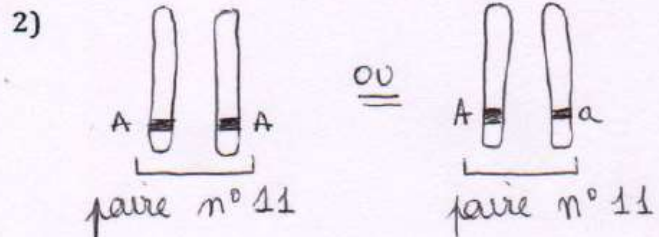
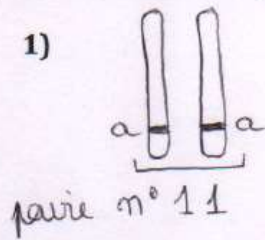


Schéma de la possibilité d'allèle pour un enfant albinos.

Schéma des possibilités d'allèle pour un enfant non albinos.

### Exercice 2 :

Nous allons étudier deux gènes : le gène « couleur des cheveux » sur la paire de chromosome 10 et le gène « groupe sanguin » sur la paire de chromosome 9. Chaque gène existe sous plusieurs allèles :

- le gène « couleur des cheveux » : allèles blond (bd) ; brun (br) ; r (roux). (L'allèle brun domine els allèles blond et roux).
- le gène « groupe sanguin » : allèles A, B et O ( les allèles A et B dominant l'allèle O).

**Consigne :** Représenter les paires de chromosomes 10 et 9 d'un individu brun de groupe sanguin A.

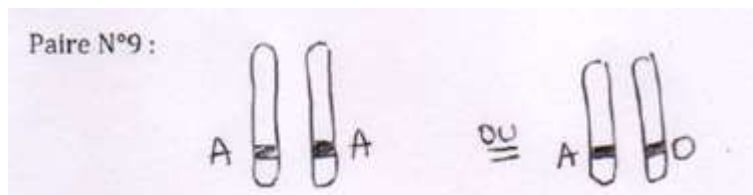


Schéma des possibilités d'allèle pour un individu de groupe sanguin A.

### Exercice 3 :

Nous allons étudier trois gènes : le gène « couleur des cheveux » sur la paire de chromosome 10, le gène « couleur des yeux » sur la paire de chromosome 7 et le gène « groupe sanguin » sur la paire de chromosome 9. Chaque gène existe sous plusieurs allèles :

- le gène « couleur des cheveux » : allèles blond (bd) ; brun (br) ; r (roux) (l'allèle brun domine les allèles blond et roux).
- le gène « couleur des yeux » : allèles bleu (b) ; vert (v) ; marron (m). (l'allèle marron domine les allèles bleu et vert).
- le gène « groupe sanguin » : allèles A, B et O (les allèles A et B dominant l'allèle O).

**Consigne :** Représenter les paires de chromosomes 10, 7 et 9 d'un individu blond aux yeux verts de groupe sanguin B.

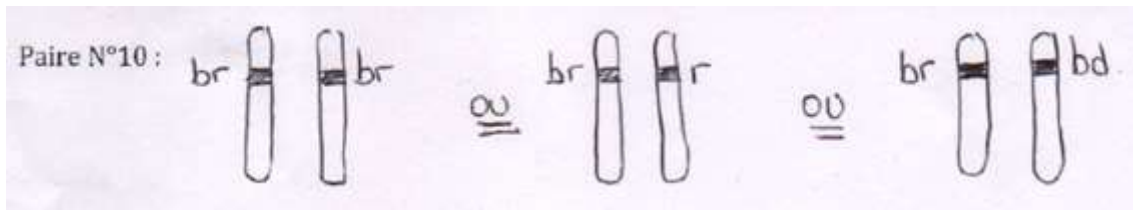


Schéma des possibilités d'allèle pour un individu brun.

**CONCLUSION GENERALE du chapitre:**

**Tous les humains possèdent les mêmes caractères car ils possèdent les mêmes gènes.  
Les variations dans ces caractères s'expliquent par les allèles.**