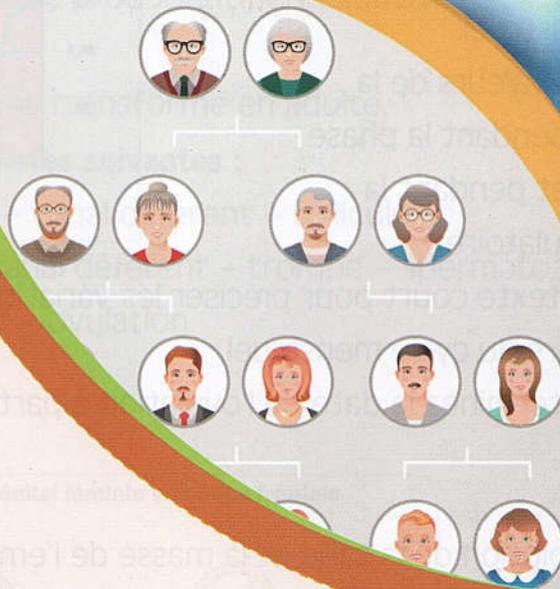
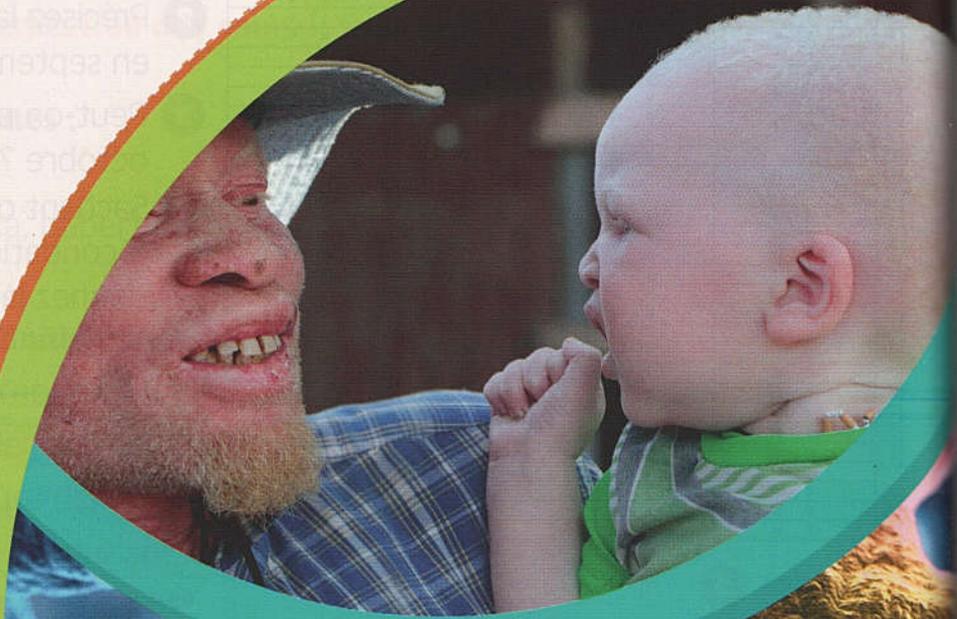


# Chapitre

## 4

### L'hérédité humaine



Explorer et s'interroger >>> page **136**

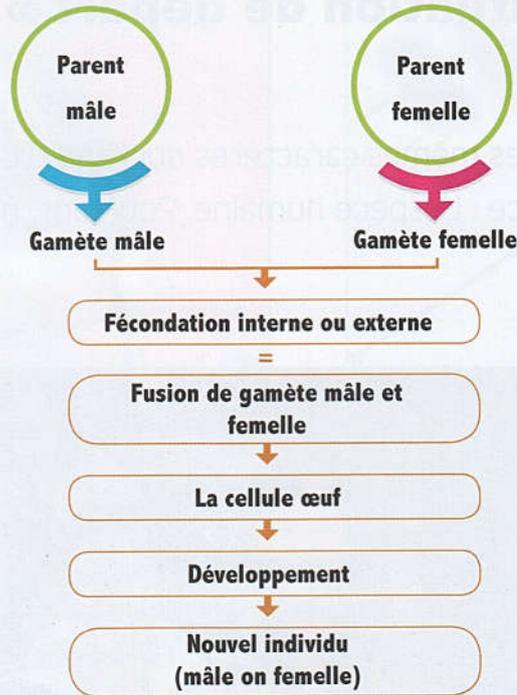
Exploiter et expliquer >>> page **138**

Élaborer et synthétiser >>> page **148**

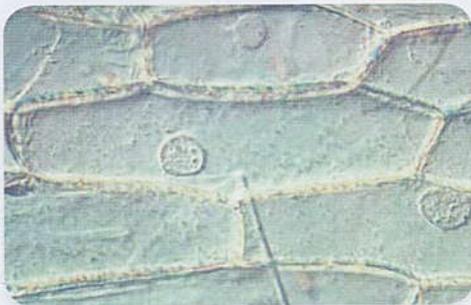
Évaluer et tester >>> page **150**

# Se rappeler de mes acquis

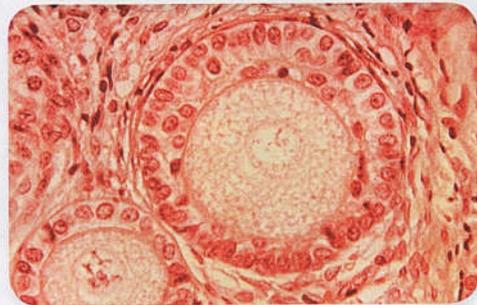
## 1 La reproduction sexuée des êtres vivants



## 2 Tout être vivant est constitué de cellules



Des cellules végétales vues au microscope optique



Des cellules animales entourant un ovule

## 3 Les gamètes sont des cellules sexuelles :



Des gamètes mâles vus au microscope optique



Des gamètes mâles entourant un ovule



Explorer  
et  
s'interroger

## L'hérédité humaine

### « Situation de départ »

Tous les humains partagent les mêmes caractères qui fond d'eux des individus appartenant à la même espèce : L'espèce humaine. Pourtant, nous sommes tous différents.



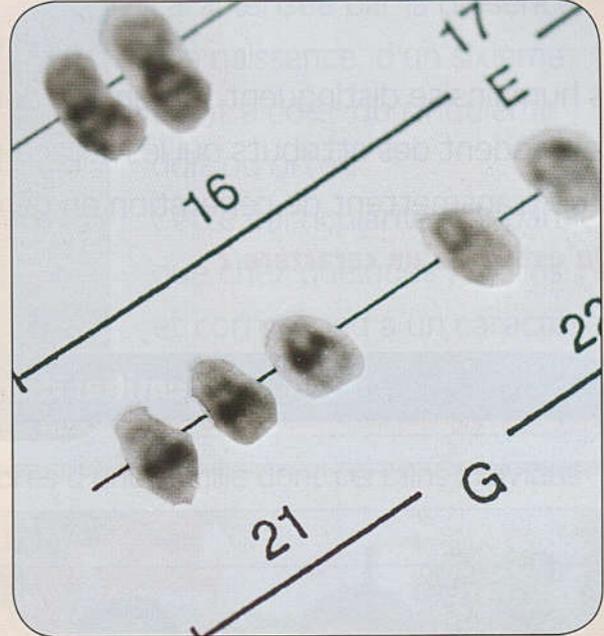
Doc 1 : Tous des humains, mais tous différents.

Les personnes atteintes du syndrome de Down ou trisomie 21 possèdent un visage aplati, des doigts courts, des muscles peu développés, une petite taille, ... etc. Ces personnes accusent, parfois, un retard mental plus au moins marqué.

Le syndrome de Down a pour origine un nombre anormal de chromosomes dans leurs cellules.



⊕ **Enfant atteint de la trisomie 21**



⊕ **Caryotype trisomique 21**

⊕ **Doc 2 : Des chromosomes en nombre anormal et changement de certains caractères de l'individu.**

### • **Problèmes à résoudre** •

- 1 Qu'est-ce qu'un caractère héréditaire ?
- 2 Qu'est-ce qui détermine l'apparition de nos caractères héréditaires ?
- 2 Comment expliquer la diversité de nos caractères héréditaires ?

### • **Objectifs d'apprentissage** •

- 1 Définir ce que c'est un caractère héréditaire,
- 2 Comprendre le rôle de l'information génétique dans l'apparition des caractères héréditaires,
- 3 Interpréter la diversité des caractères héréditaires,
- 4 Définir le clonage,
- 5 S'approprier des problèmes scientifiques,
- 6 Formuler des hypothèses explicatives,
- 7 Mener des investigations pour résoudre des problèmes scientifiques,
- 8 Communiquer autour des résultats obtenus,
- 9 Elaborer et synthétiser les connaissances acquises,
- 10 Utiliser les acquis pour résoudre d'autres problèmes.



Exploiter  
Et  
Expliquer

## Les caractères héréditaires

Les humains se distinguent facilement des autres êtres vivants animaux et végétaux. Ils possèdent des attributs qui les caractérisent. Ce sont des caractères héréditaires qui se transmettent de génération en génération.

• **Qu'est ce qu'un caractère ?**

A

### Identifier deux types de caractères



a- Des ressemblances au sein de la même famille.



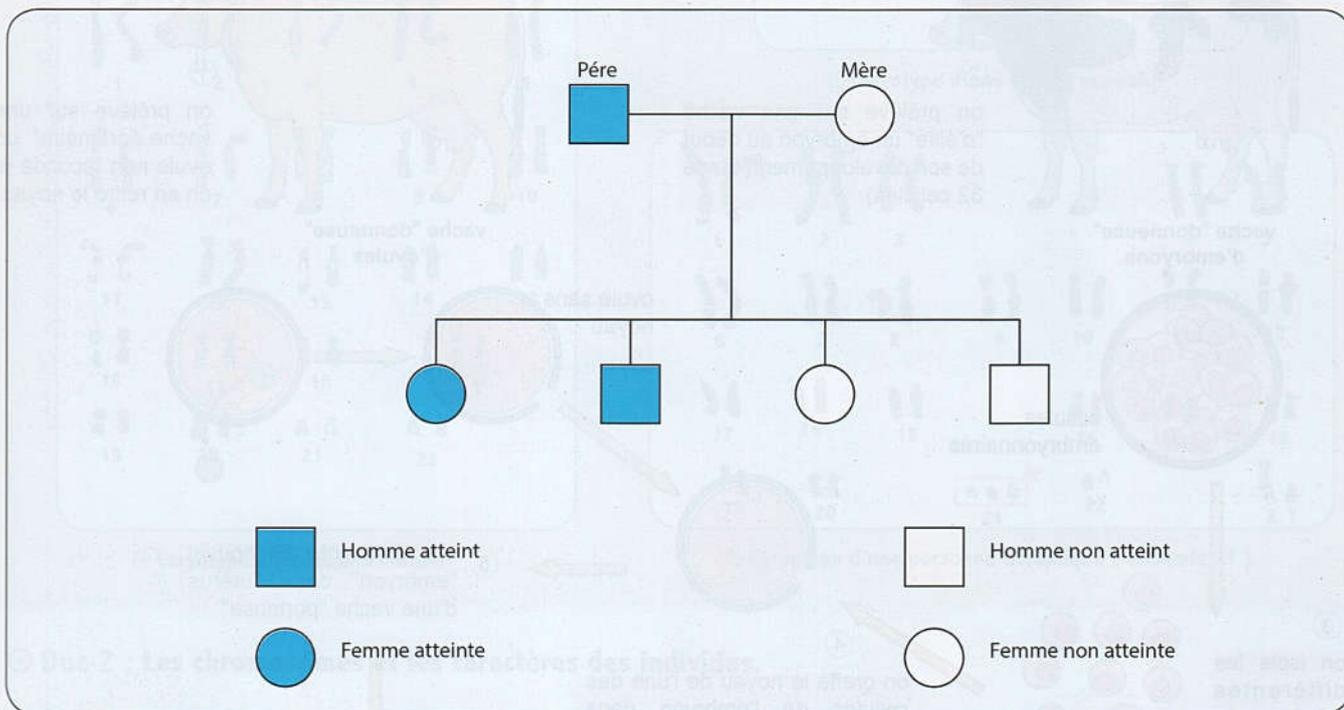
b- Le bronzage de la peau et le développement de la musculature ne se transmettent pas à la génération suivante.

⊕ **Doc 1 : Caractère héréditaire et caractère non héréditaire.**



La polydactylie est caractérisée par la présence, à la naissance, d'un sixième doigt à côté du cinquième doigt ou orteil. Cette particularité n'apparaît que chez quelques familles et correspond à un caractère héréditaire.

L'arbre généalogique suivante présente les membres d'une famille dont certains individus sont atteints de la polydactylie.



### Doc 2 : Transmission de la polydactylie chez une famille.

#### Tâches à réaliser

- 1 Repérez certains caractères que possèdent, en commun, les membres des familles présentées au Doc 1.
- 2 Justifiez les appellations « Caractère héréditaire » et « caractère non héréditaire »
- 3 Analysez l'arbre généalogique du Doc 2 et justifiez pourquoi la polydactylie est héréditaire.

**En conclusion :** Définissez un caractère héréditaire.



Exploiter  
Et  
Expliquer

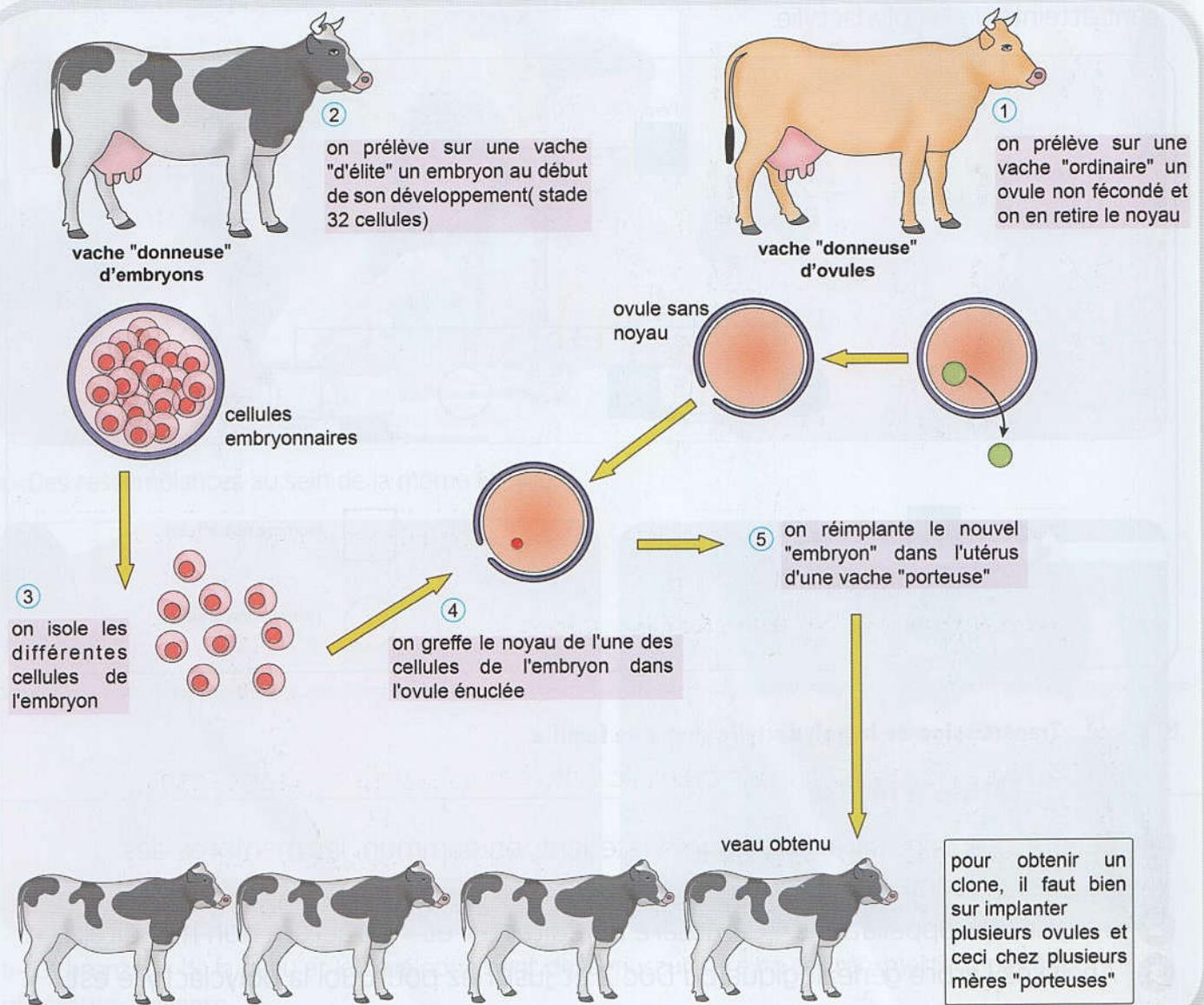
## L'information génétique au niveau de la cellule

Chaque type de cellule est caractérisé par des caractères héréditaires bien déterminés, ce qui laisse supposer que ces cellules disposent d'un même programme génétique. Ce programme ou information génétique serait donc responsable de l'apparition des caractères héréditaires.

• Où est localisée l'information génétique au niveau de la cellule ?

A

### Localiser l'information génétique au niveau de la cellule



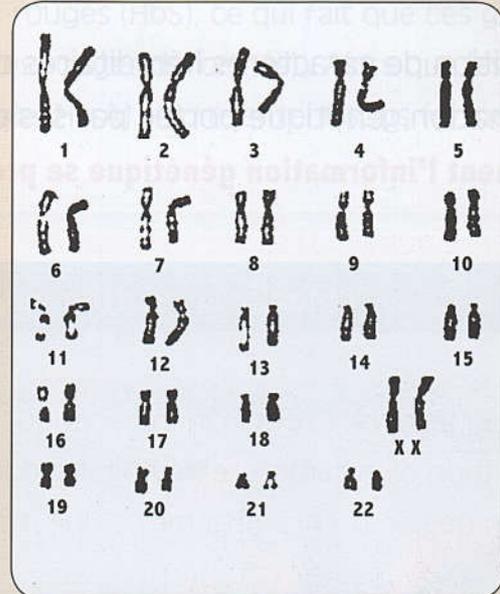
Doc 1 : Naissance de vaches sans fécondation.

À certains moments de la vie cellulaire, le noyau présente un contenu filamenteux. Ce sont les chromosomes.

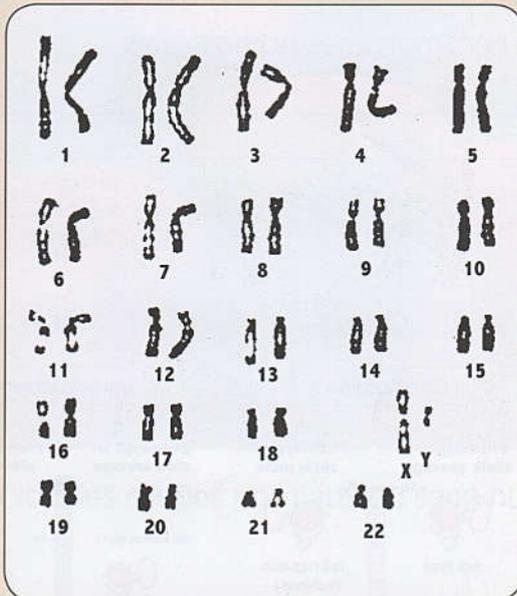
Des techniques de laboratoire permettent d'extraire les chromosomes d'une cellule donnée et de les présenter sous forme d'un caryotype.



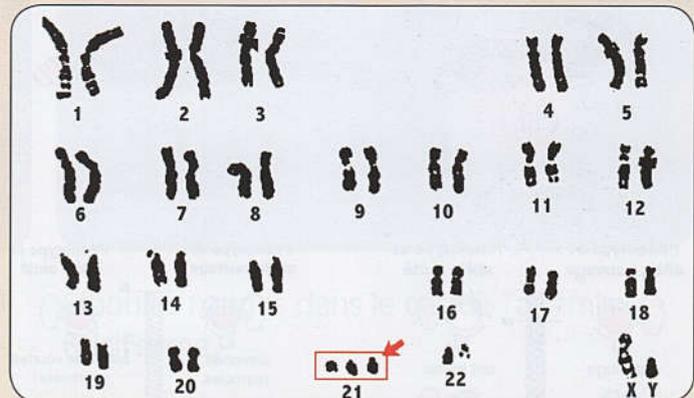
Des cellules montrant des chromosomes



Caryotype d'une femme normale



Caryotype d'un homme normal



Caryotype d'une personne trisomique ( Trisomie 21 )

### Doc 2 : Les chromosomes et les caractères des individus.

#### Tâches à réaliser

- 1 À partir de l'exploitation du Doc 1 :
  - a- Décrivez les manipulations ayant aboutit à la naissance de vaches sans fécondation.
  - b- Déduisez la localisation de l'information génétique au niveau de la cellule.
- 2 Comparez le caryotype d'une femme normale à celui d'un homme normal.
- 3 Que peut-on déduire de l'analyse du caryotype d'une personne trisomique (Doc 2) ?

**En conclusion :** Déduisez, de toutes ces données, la localisation de l'information génétique et son support au niveau de la cellule.



Exploiter  
Et  
Expliquer

## Les gènes, unités de l'information génétique

L'apparition de caractères héréditaires chez un individu dépend de la nature de l'information génétique portée par ses chromosomes.

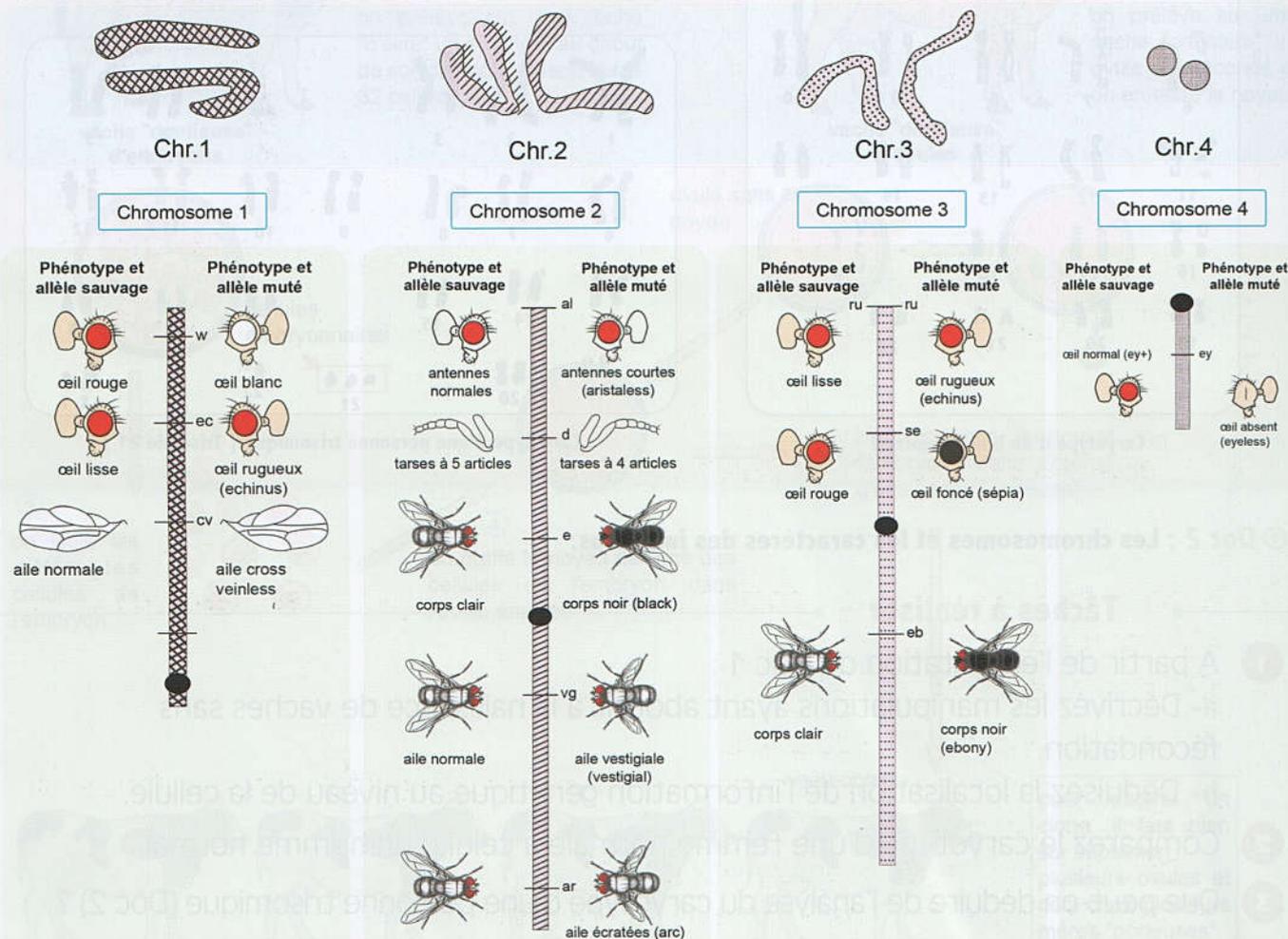
- **Comment l'information génétique se présente-t-elle au niveau des chromosomes ?**

A

### Établir la relation entre les gènes et les chromosomes

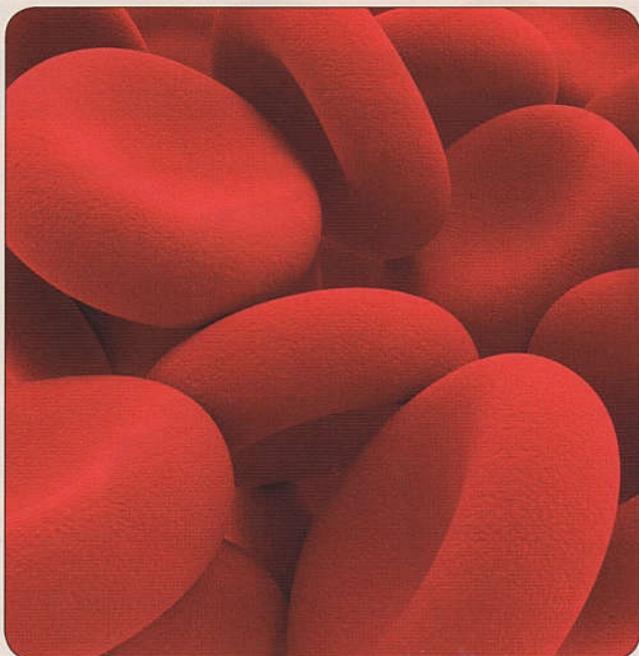
Le gène, unité de l'information génétique portée par un chromosome et qui gouverne l'apparition d'un caractère héréditaire donné. Un gène occupe la même position sur chacun des deux chromosomes d'une même paire de chromosomes homologues.

#### Caryotype



Doc 1 : Localisation de quelques gènes chez une mouche appelée la drosophile.

L'hémoglobine est une protéine très abondante dans les globules rouges du sang et qui est responsable de la couleur rouge du sang. La drépanocytose ou anémie falciforme, issue d'une mutation de l'information génétique à l'origine de cette protéine, est une maladie liée à la présence d'hémoglobine anormale dans les globules rouges (HbS), ce qui fait que ces globules rouges se présentent sous forme de faucille (Globules rouges déformés). Alors que les globules rouges normaux contenant de l'hémoglobine normale (Hb A) se présentent sous forme de disques aplatis.



Globules rouges normaux du sang humain.



Globules rouges dans le cas de l'anémie falciforme.

📄 **Doc 2 : Deux allèles différents, deux types d'hémoglobine.**

• **Tâches à réaliser** •

- 1 À partir du (Doc 1), précisez comment l'information génétique se présente sur les chromosomes.
- 2 Définissez ce qu'est un allèle.
- 3 À partir de l'exploitation du Doc 2 :
  - a- Réalisez un dessin de globules rouges normaux et de globules rouges dans le cas de la drépanocytose.
  - b- Déduisez l'origine de la drépanocytose.
  - c- Justifiez la relation Gène – Protéine – Caractère.

**En conclusion :** Décrivez, en quelques lignes, la relation entre l'information génétique, les gènes, les allèles et les chromosomes.



Exploiter  
Et  
Expliquer

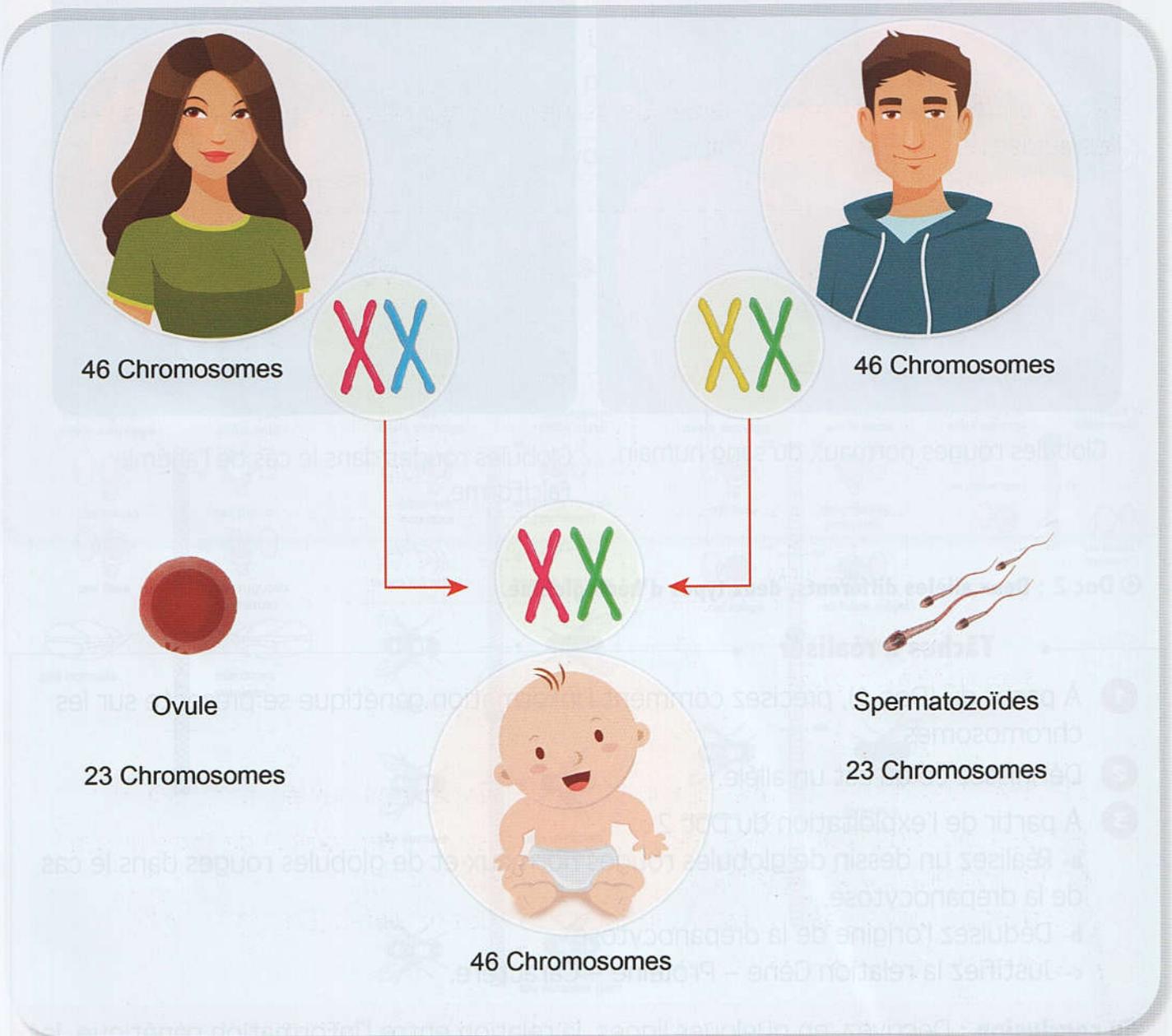
## La transmission des caractères héréditaires

La reproduction sexuée assure la transmission de des chromosomes des parents vers leur descendance.

- **Comme se fait cette transmission des caractères et par suite celle des gènes ?**

A

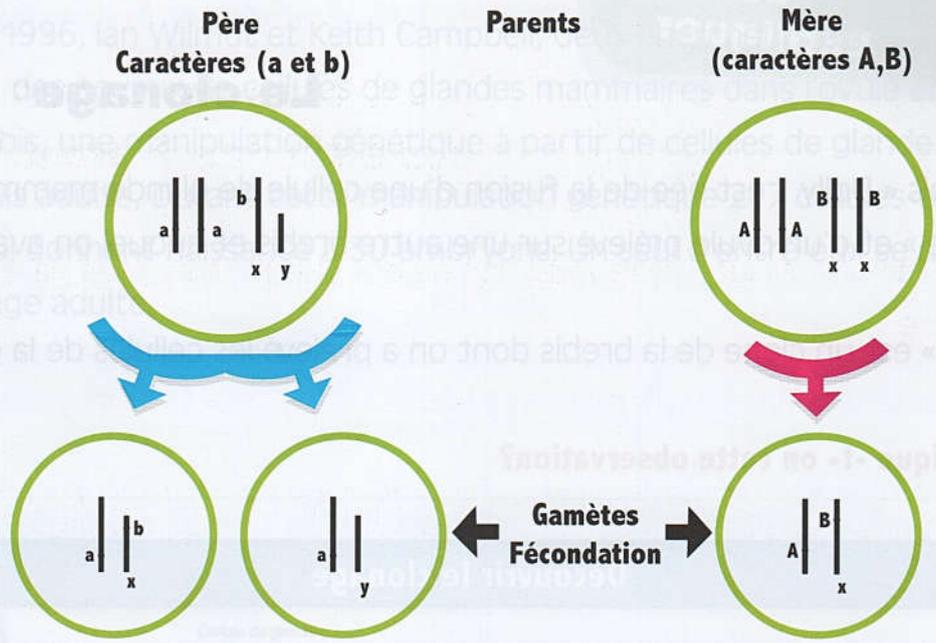
Restituer les étapes de la reproduction sexuée



Doc 1 : La transmission des chromosomes.

**B**

**Expliquer la transmission des gènes à travers les générations**



Par fécondation, les différents types de cellule-oeuf possibles sont représentés selon l'échiquier de croisement suivant :

|                                    |                                 |                |
|------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| <b>Gamètes</b><br>femelles / mâles |                                 |                |
|                                    | <b>Cellules oeufs possibles</b> |                |
|                                    |                                 |                |
| <b>Caractères attendus</b>         | <b>( A,B )</b>                  | <b>( A,B )</b> |

**Doc 2 : Transmission des gènes.**

**Tâches à réaliser**

- 1 Comment les chromosomes sont-ils transmis des parents aux enfants (Doc 1) ?
- 2 Pensez-vous que chacun des deux parents transmet-il l'ensemble de la garniture chromosomique à son enfant. Justifiez votre réponse.
- 3 Décrivez ce qui se passe pendant le formation des gamètes (Doc2).
- 4 Décrivez les rôles de fécondation (Doc2).

**En conclusion :** Rédigez, en quelques lignes, comment à lieu la transmission des caractères héréditaires à travers les générations.



Exploiter  
Et  
Expliquer

## Le clonage

En 1997, la brebis « Dolly » est née de la fusion d'une cellule de glande mammaire d'une brebis « blanche » et d'un ovule prélevé sur une autre brebis et auquel on avait retiré le noyau.

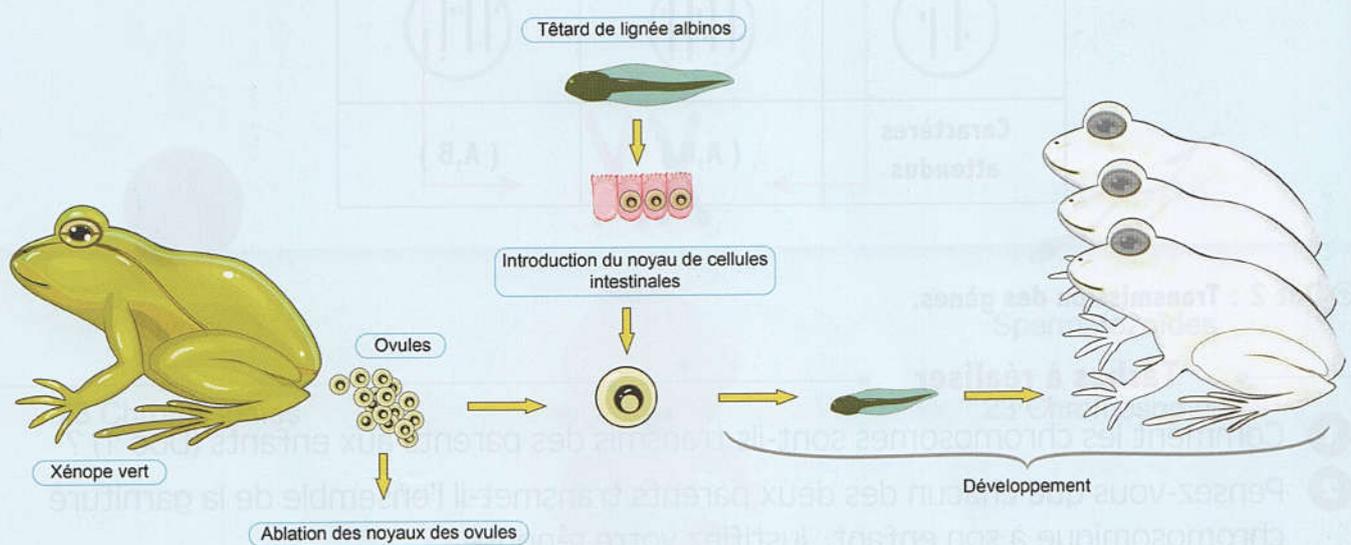
La brebis « Dolly » est un clone de la brebis dont on a prélevé les cellules de la glande mammaire.

- **Comment explique -t- on cette observation?**

A

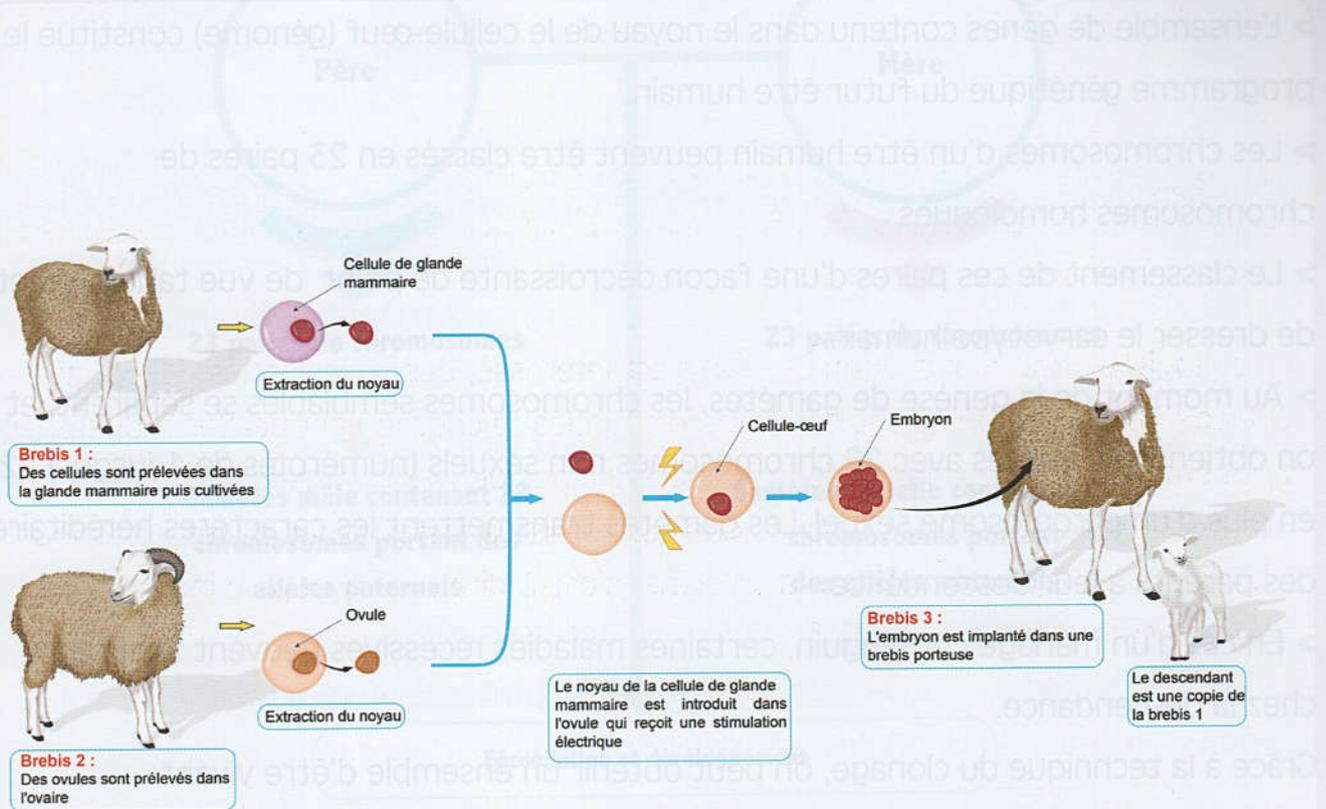
### Découvrir le clonage

Le biologiste britannique John Gurdon s'est intéressé, depuis les années 1950, au clonage chez les amphibiens par transfert nucléaire chez le Xénope. Ses recherches ont confirmé que des clones de grenouilles albinos peuvent naître d'ovules de grenouille Xénope vert et de noyaux de cellules intestinales issues de têtard albinos. On appelle clonage la formation d'un clone, c'est-à-dire d'un groupe d'individus génétiquement semblables.



Doc 1 : Expérience de Gurdon en 1960.

Le 2 avril 1996, Ian Wilmut et Keith Campbell, deux chercheurs écossais, ont transféré des noyaux de cellules de glandes mammaires dans l'ovule énucléé d'une autre brebis, une manipulation génétique à partir de cellules de glande mammaire de la brebis adulte. Durant cette manipulation génétique 277 cellules-œufs sont créées, qui donnent naissance à 30 embryons. Un seul d'entre eux se développe jusqu'à l'âge adulte.



### Doc 2 : La clonage de la brebis « Dolly ».

#### Tâches à réaliser

- 1 Décrivez l'expérience de Gurdon.
- 2 Pourquoi affirme-t-on que la brebis « Dolly » constitue un clone avec la brebis sur laquelle les cellules de mamelle ont été prélevées ?

**En conclusion :** Que déduisez-vous du clonage de la brebis « Dolly » ?