

Chapitres 9 à 11

Univers vivant

Notes de cours

Fiches synthèses 37 à 47



Sciences et technologie de l'environnement

Nom : \_\_\_\_\_ Groupe : \_\_\_\_\_

## Chapitre 9

### *Les populations : la taille*

#### *Définitions :*

- ☞ En écologie, une **population** est un ensemble d'individus **d'une même espèce vivant dans un espace commun à un moment donné.**
- ☞ La taille d'une population correspond au nombre d'individus qui la composent.

#### *Facteurs faisant varier la taille d'une population*

- |             |               |                        |
|-------------|---------------|------------------------|
| ☞ Natalité  | ☞ Immigration | ☞ Ressources du milieu |
| ☞ Mortalité | ☞ Émigration  |                        |

Fiche 38

P297 à 302

### *Les populations :*

### *La densité et les cycles biologiques*

#### *Définitions :*

- ☞ La densité d'une population correspond **au nombre d'individus par unité d'aire ou par unité de volume.**

**Ajoute une photo de la population de Chine vs Canada**

- ☞ La distribution d'une population **est la façon dont se répartissent les individus à l'intérieur de l'espace occupé par la population.**

## Modes de distribution d'une population

Rappel

Mode de distribution	Illustration (p 298)	Description	Exemple
En agrégats		Les individus forment <b>des groupes</b> pour réduire le risque de prédation et s'alimenter plus efficacement.	Les poissons qui se déplacent en bancs.
Uniforme		Les individus sont <b>également répartis</b> dans l'espace occupé par la population, à cause de la compétition pour les ressources naturelles.	Les fous de Bassan qui espacent leurs nids de façon régulière
Aléatoire		Les individus sont répartis <b>au hasard</b> et de façon imprévisible dans l'espace occupé par la population. (Mode de distribution peu fréquent)	Distribution des pissenlits

## Facteurs écologiques

Important

### Définitions :

☞ Un **facteur écologique** est un élément du milieu qui peut avoir un effet sur les êtres vivants qui y habitent.

☞ Les **facteurs abiotiques** sont les facteurs écologiques d'origine **physique ou chimique** (voir l'exemple à l'autre page)

☞ Les **facteurs biotiques** sont les facteurs écologiques liés aux **actions des êtres vivants** (voir l'exemple à l'autre page)

☞ Un **facteur limitant** est un facteur écologique qui a pour effet de **réduire la densité d'une population**. Ex : **Quantité de soleil reçue par les plantes**.

### *Exemples de facteurs écologiques*

Placez les facteurs au bon endroit :

**Activités humaines, natalité, quantité de lumière, pH du sol, maladies, épaisseur de la neige, relief du sol, compétition, température, humidité de l'air, prédation, quantité de nourriture, immigration, émigration, mortalité**

<b>Facteurs abiotiques</b>	<b>Facteurs biotiques</b>
<b>Quantité de soleil pH du sol Épaisseur de la neige Relief du sol Température Humidité Quantité de nourriture</b>	<b>Natalité Immigration Émigration Mortalité Activités humaines Maladies Compétition Prédation</b>

### *Définition du cycle biologique*

Le **cycle biologique** d'une population comprend des périodes d'augmentation et des périodes de diminution de sa taille. Ces périodes sont d'une durée fixe et se répètent. Parmi les caractéristiques importantes du cycle, on note la fréquence de reproduction, la maturité sexuelle et le nombre de descendants par individus.

*Définitions :*

☞ Une **communauté** est un ensemble de populations **d'espèces différentes** habitant le même milieu et qui interagissent entre eux.

☞ La **biodiversité** correspond à **la variété d'espèces que comporte une communauté.**

*Facteurs influençant la biodiversité*

☞ **Réchauffement climatique**

☞ **Arrivée de nouveaux parasites**

☞ **Fonte des glaces**

☞ **Déforestation.**

Ex : L'ours blanc est en voie de disparition au nord du Québec dû à la fonte de la banquise.

## Chapitre 10

### *L'écosystème et les relations trophiques*

#### *Définitions :*

☞ **Un écosystème** est un ensemble d'organismes vivants qui interagissent entre eux et avec les éléments non vivants du milieu qu'ils occupent.

☞ **Les relations trophiques** sont les liens de nature alimentaire qui existent entre les organismes vivants d'un écosystème.

Ces relations s'établissent selon 3 niveaux trophiques :



- 1- **Les producteurs** sont les organismes, d'un écosystème capable de créer de la matière organique à partir de la matière inorganique

Ex : Les végétaux, les bactéries et le plancton (algue).

- 2- **Les consommateurs** sont des organismes hétérotrophes qui se nourrissent d'autres organismes vivants. On distingue plusieurs niveaux de consommateurs.
  - A) Les consommateurs primaires ou de premier ordre : Ce sont généralement des herbivores.
  - B) Les consommateurs secondaires ou de deuxième ordre : Ce sont des carnivores qui se nourrissent d'herbivores.
  - C) Les consommateurs tertiaires ou de troisième ordre : Ce sont des carnivores qui se nourrissent de consommateurs secondaires.

- 3- **Les décomposeurs** sont des organismes qui se nourrissent des déchets et des cadavres d'autres organismes vivants.

### *Deux catégories de matière*

**La matière organique** est la matière qui entre dans la composition des organismes vivants et qui est créée par ceux-ci.

Ex : Les protéines et les lipides

**La matière inorganique** est la matière qui n'est pas nécessairement produite par les êtres vivants.

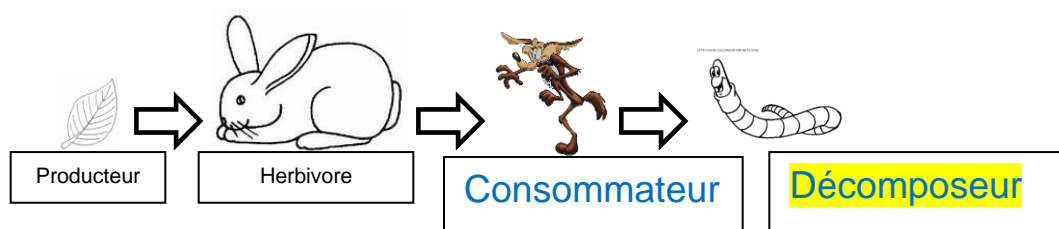
Ex : L'eau et les sels minéraux



### *La chaîne alimentaire*

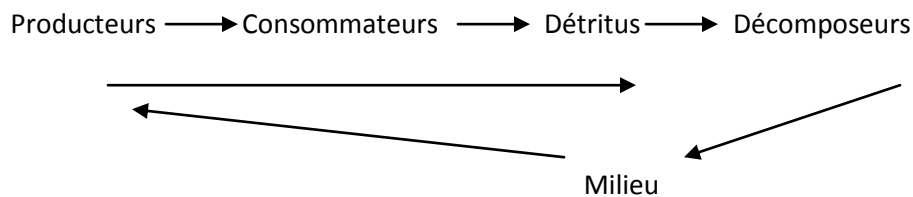
**Une chaîne alimentaire** est une représentation des relations trophiques entre différents organismes vivants.

Ex :



**Le flux de matière et d'énergie dans un écosystème correspond** à la circulation de la matière et de l'énergie entre les organismes vivants ainsi qu'entre le milieu et les organismes vivants.

**Le recyclage chimique est un phénomène naturel qui, par l'action des décomposeurs, permet de remettre en circulation de la matière inorganique dans un écosystème à partir de la matière organique.**



**La biomasse** est la masse totale de matière organique présente à un moment donné dans un écosystème.

**La productivité primaire d'un écosystème est** la quantité de nouvelle biomasse obtenue par l'action des producteurs de l'écosystème..

Facteurs influençant la productivité primaire :

- ☞ La quantité de lumière
- ☞ La quantité d'eau disponible
- ☞ La température
- ☞ L'accès à des nutriments essentiels



**L’empreinte écologique** est une estimation de la surface nécessaire permettant à l’être vivant d’avoir toutes les ressources pour répondre à l’ensemble de ses besoins et assurer l’élimination de ses déchets.

**Une perturbation** est un événement qui cause des dommages à un écosystème. Elle peut entraîner l’élimination d’organismes et modifier la disponibilité des ressources.

Type	Définition	Exemples
<b>Perturbations naturelles</b> ou catastrophes	Elles <u>ne</u> sont <u>pas</u> causées par l’humain.	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Ouragan</li> <li>☞ Tempête</li> <li>☞ Feu de forêt causé par la foudre.</li> </ul>
<b>Perturbations humaines</b>	Elles sont causées par l’humain	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Coupe de bois</li> <li>☞ Déversement d’un contaminant</li> <li>☞ Exploitation minière</li> </ul>

**L'écotoxicologie est** l'étude des conséquences écologiques de la pollution de l'environnement par les substances et les radiations qu'on y rejette.

**Un contaminant est** une substance ou une radiation susceptible de causer **du tort à un ou plusieurs écosystèmes.**

### Principales classes de contaminants

Rappel

Classe de contaminants	Exemples
Inorganiques	Plomb, arsenic, phosphore,...
Organiques	Insecticides, herbicides,...
Microbiologiques	Virus et bactéries
Radioactifs	Uranium, plutonium, ...

**Le seuil de toxicité correspond à la concentration minimale d'un contaminant qui produit un ou plusieurs effets néfastes sur un organisme.**

### Facteurs influençant la toxicité d'un contaminant

Facteur	Description
Concentration	Plus un contaminant est concentré plus il risque d'être toxique Exemple : Le plomb dans les stores.
Type d'organisme avec lequel il est en contact	Certains contaminants sont toxiques pour des quelques organismes mais pas pour les autres. Exemple : Certains herbicides éliminent certains végétaux.
Durée de l'exposition	Plus un contaminant est en contact avec l'organisme, plus il risque d'être toxique. Exemple : La cigarette peut causer le cancer du poumon

**La dose létale est** la quantité de contaminant qui provoque la mort d'un organisme lorsqu'il l'ingère en une seule fois.

Nom de l'indicateur de la dose létale :  $DL_{50}$ , c'est la dose qui cause la mort de 50% des individus.

**La bioaccumulation est** la tendance qu'ont certains contaminants à s'accumuler dans les tissus des organismes vivants avec le temps.

**La bioconcentration (ou bioamplification) est un phénomène qui fait en sorte que la concentration d'un contaminant, dans les tissus des êtres vivants, augmente à chaque niveau trophique.**

*Illustration :*

**La biodégradation** est la décomposition de la matière organique en matière inorganique par des micro-organismes qui y décomposent les contaminants.

**Exemple** La phytoremédiation

**La phytoremédiation** est une biotechnologie qui utilise des plantes, des algues ou des bactéries pour éliminer les contaminants du milieu.

Ex : **Utilisation des bactéries afin d'éliminer les déversements accidentels de pétrole dans l'océan.**

**Les eaux usées** sont les eaux rejetées après leur utilisation domestique ou industrielle et qui sont polluées à cause des activités humaines. La biotechnologie nous permet de décontaminer ces eaux usées en utilisant des organismes vivants : les



bactéries

## L'ADN et les gènes

### Définitions :

☞ Un caractère est une propriété physique, psychologique ou physiologique qui peut varier d'un individu à l'autre au sein d'une même espèce.

Ex : Couleur des yeux, couleur des cheveux, forme du lobe de l'oreille.

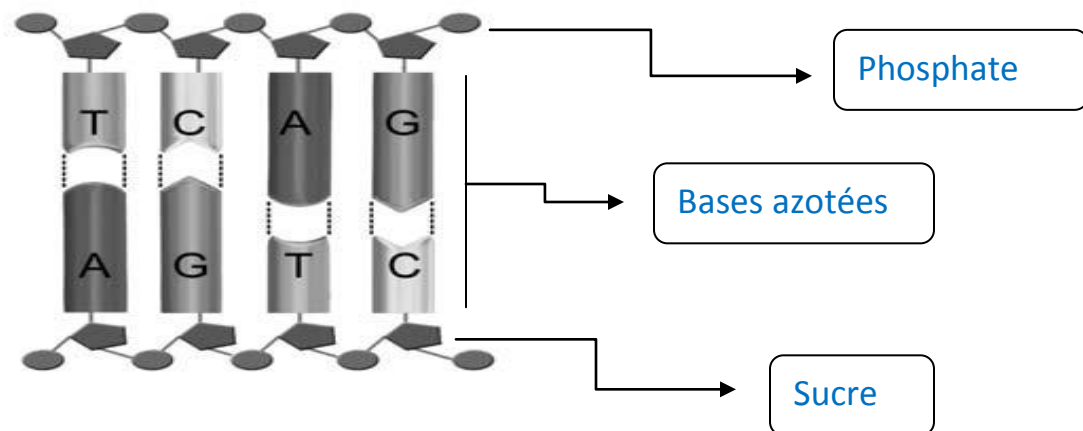
☞ Un chromosome est une structure visible au microscope.

☞ Les gènes sont des segments d'ADN contenant l'information pour fabriquer les protéines.

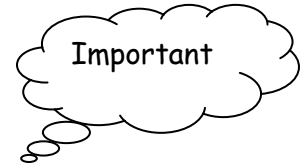
☞ Un nucléotide est une succession d'unités chimiques (Voir l'illustration)

Illustration ci-dessous montre la structure de quatre paires de nucléotides. Complète-la à l'aide de la liste suivante.

Bases azotées, Sucre, phosphate



*Appariement des bases azotées dans l'ADN*

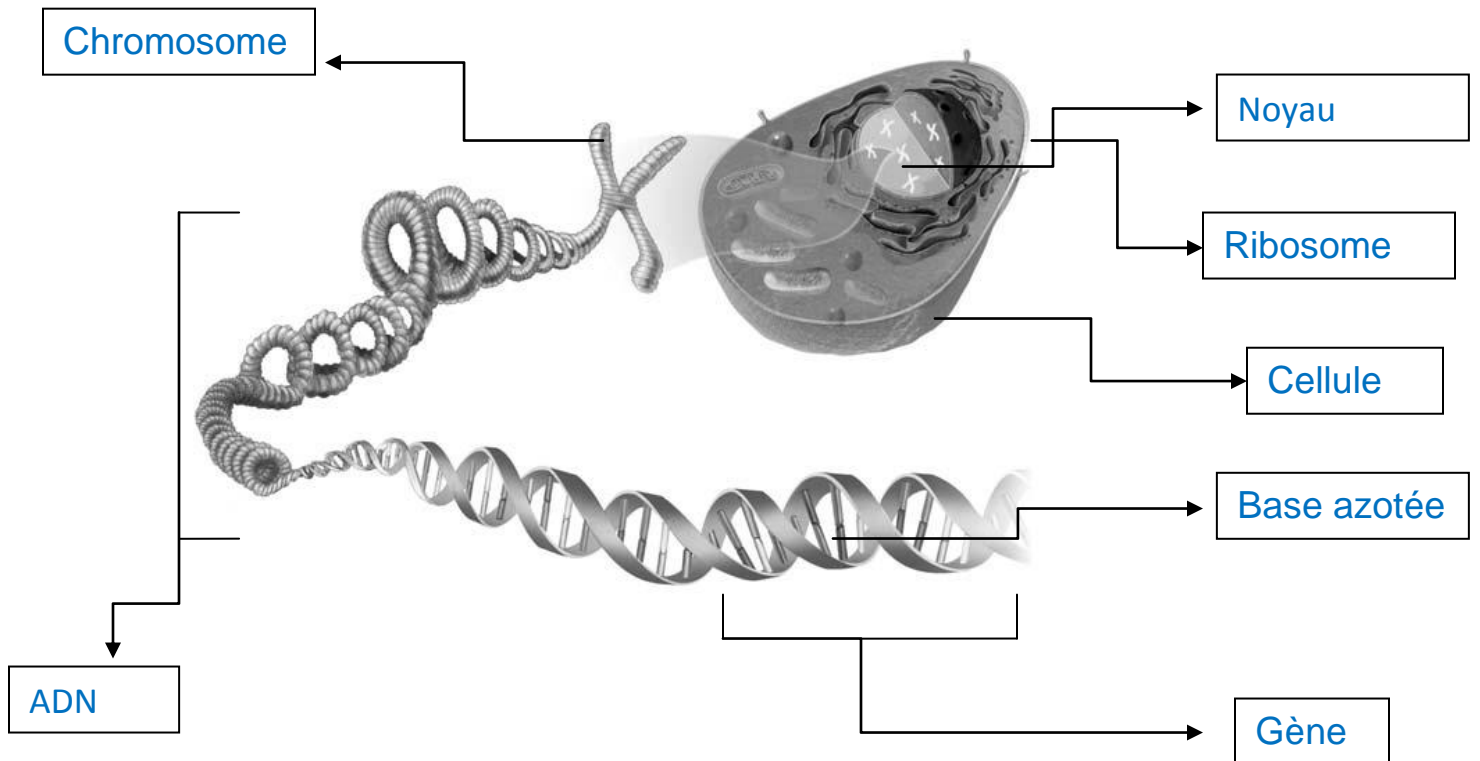


Base azotée		Base azotée
Adénine ( A )	se lie toujours à	Thymine ( T )
Guanine ( G )	se lie toujours à	Cytosine ( C )

## Chromosomes, ADN et gènes

Illustration ci-dessous montre une vue des différentes structures responsables des caractères. Complète-la à l'aide de la liste suivante.

ADN   Bases azotées   Cellule   Chromosomes   Gène   Noyau  
Ribosome

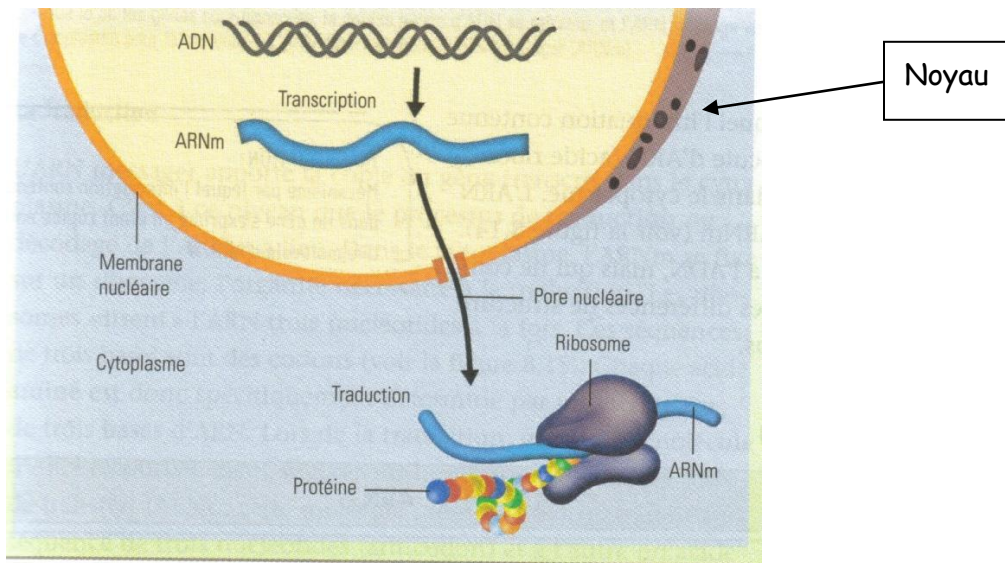


**Définitions :**

☞ Une protéine est une molécule qui joue un rôle précis dans le fonctionnement d'un organisme et dans **l'expression de ses caractères**.

Ex : **La mélanine détermine la couleur de la peau**

Exemple: La protéine, nommée mélanine, détermine la couleur de la peau des individus.

*La synthèse des protéines*

C'est par la synthèse des protéines que les cellules vivantes utilisent et transmettent l'information contenue dans leurs gènes. Cette synthèse se fait en plusieurs étapes. Voici les deux principales

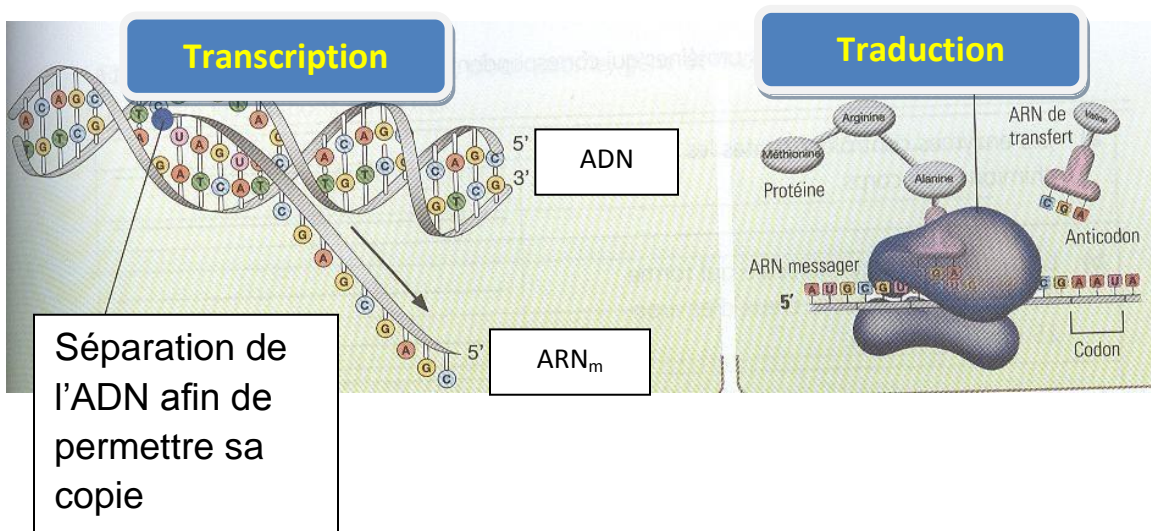


Utilise la banque de mots afin de compléter l'explication.

## ARN messenger (ARN<sub>m</sub>) , cytoplasme, gène, protéine, ribosome

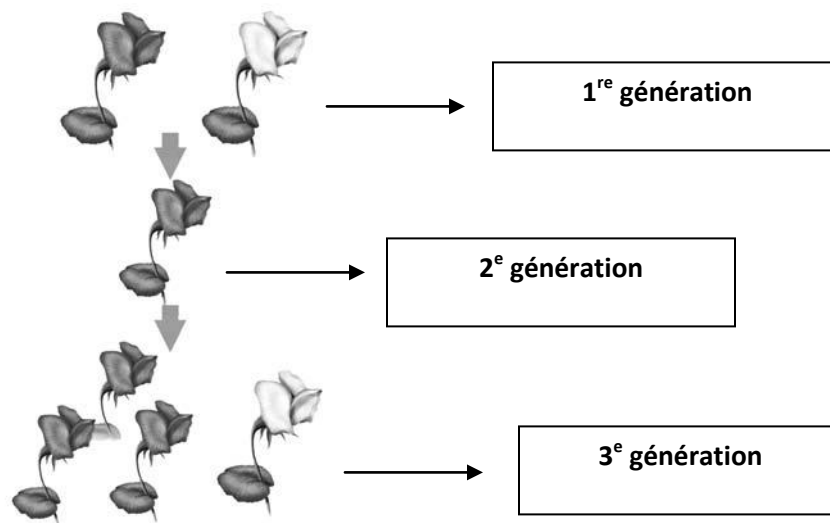
**1- La transcription** : Processus par lequel l'information contenue dans un gène est copiée sur une molécule d'ARN messenger (ARN<sub>m</sub>)

**2- La traduction** : Processus qui permet à l'ARN<sub>m</sub> d'apporter la copie du gène dans le cytoplasme de la cellule. À cet endroit, l'ARN<sub>m</sub> se fixe à un ribosome afin de copier l'information et de former une nouvelle protéine.



**Définitions :**

- ☞ L'hérédité est la transmission des **caractères des parents à leurs descendants.**
- ☞ Un croisement est **un échange de gamète (spermatozoïde et ovule)**

**Exemple du croisement des plants de pois de Mendel**

*Les allèles, le génotype et le phénotype*

Important

Définitions :

☞ Un allèle est une variante possible d'un gène Ex : B =yeux bruns

b=yeux bleus.

☞ Un homozygote est un individu qui possède 2 allèles identiques pour un caractère donné.

☞ Un hétérozygote est un individu qui possède 2 allèles différents pour un caractère donné.

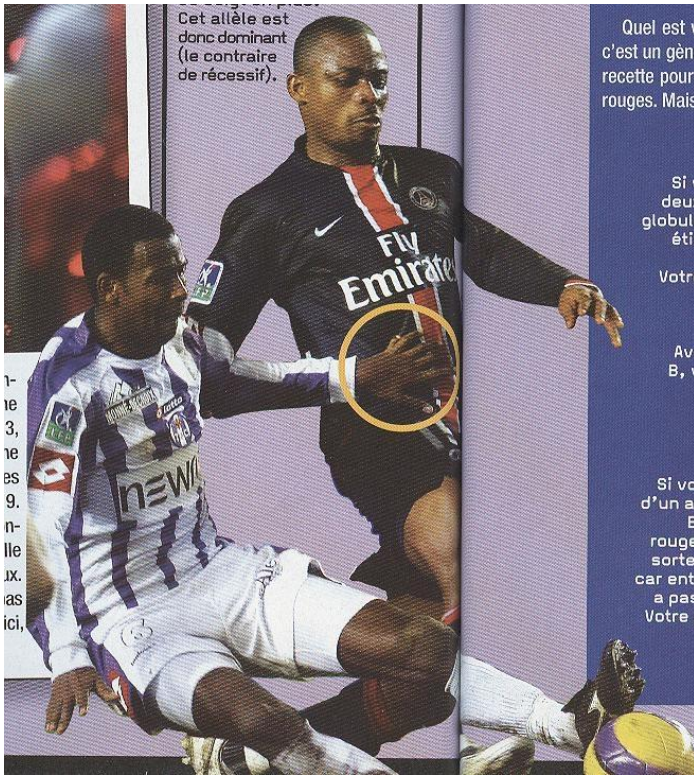
☞ Un allèle **dominant** est un allèle qui s'exprime lorsque l'individu possède 2 allèles différents. (B : allèle dominant-yeux brun).

☞ Un allèle **récessif** est un allèle qui ne s'exprime pas lorsque les 2 allèles sont différents (b : allèle récessif-yeux bleus).

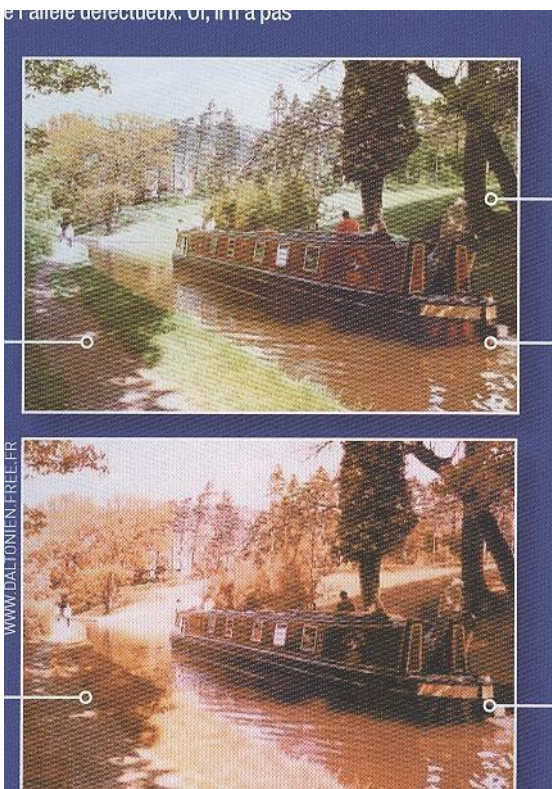
☞ Un génotype est le patrimoine génétique d'un individu. Il donne l'ensemble des allèles d'un individu.

☞ Un phénotype est la façon dont le génotype se manifeste

Ex : Le génotype d'un individu aux yeux bruns peut être Bb ou BB.



Le joueur de soccer brésilien Fabinho a un défaut sur son chromosome 7. Cet allèle est dominant

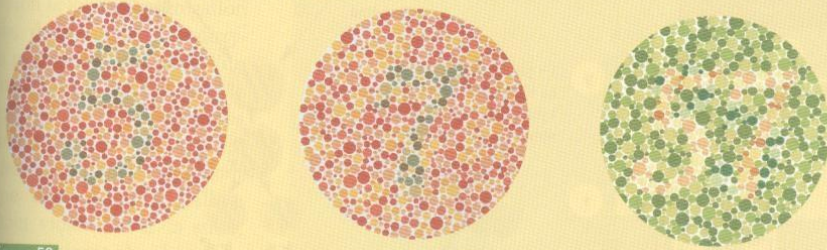


Et vous messieurs que voyez-vous?



**Les caractères récessifs et dominants chez l'être humain**

re humain, il existe plusieurs exemples de caractères récessifs et dominants. On trouve, parmi les caractères récessifs, l'absence de pigmentation de la peau, des cheveux et des yeux (l'albinisme), la difficulté ou l'impossibilité de percevoir les couleurs rouge et vert (le daltonisme, voir la figure 50) ou l'incapacité du sang de coaguler (l'hémophilie). La capacité d'enrouler sa langue ou la présence de doigts supplémentaires sont pour leur part des caractères dominants.



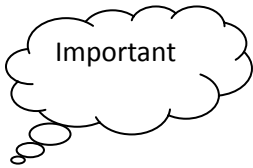
**Figure 50** Ces images permettent de détecter le daltonisme. Les femmes qui ne distinguent pas les nombres au centre des images (de gauche à droite : 5, 7 et 57) ont une ou plusieurs paires d'allèles sur leur 23<sup>e</sup> paire de chromosomes (chromosomes sexuels XX) qui codent pour le daltonisme. Ce sont donc des homozygotes récessives. Pour les hommes, seule la présence d'un allèle récessif codant pour le daltonisme sur le chromosome X de la 23<sup>e</sup> paire (XY) est nécessaire pour qu'ils soient daltoniens.

Exemple 1 : Une personne ayant le **génotype** Bb possède le **phénotype** yeux bruns.  
L'individu est considéré comme **hétérozygote** pour ce caractère (couleur des yeux), car ses deux allèles sont différents.

Exemple 2 : Une personne ayant le \_\_\_\_\_ bb possède le \_\_\_\_\_  
yeux bleus. L'individu est considéré comme \_\_\_\_\_ pour ce caractère, car ses deux allèles sont \_\_\_\_\_.

### Règles d'écriture pour décrire un génotype

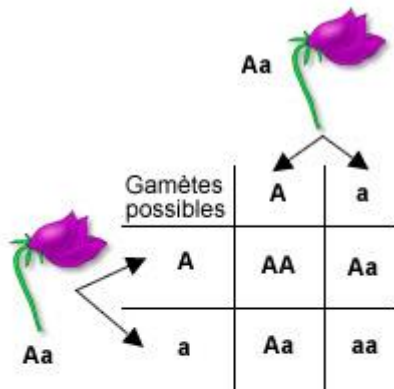
1. Chaque allèle est représenté par une lettre de l'alphabet. La lettre choisie est la première lettre de l'adjectif qui qualifie le caractère exprimé par l'allèle **dominant** Ex : Brun=B, ronde=R
2. Pour représenter un allèle dominant, on utilise une lettre **majuscule**  
Alors que pour représenter un allèle récessif, on utilise une lettre **minuscule**. (Ex : Brun (B) Bleu (b))



## Étapes pour la réalisation d'une grille de Punnett

1. On détermine le génotype des parents.
2. On trouve tous les génotypes possibles pour les gamètes de chacun des parents.
3. On place ensuite les gamètes possibles d'un parent au-dessus d'une grille de Punnett et les gamètes possibles de l'autre parent à gauche de la grille.
4. On représente toutes les possibilités de rencontre des gamètes et on inscrit le génotype ainsi que le phénotype.

Exemple 1 :



### Génotype des descendants

- 1 homozygote dominant
- 2 hétérozygotes
- 1 homozygote récessif

### Phénotype des descendants

- 3 fleurs violettes
- 1 fleur blanche

Exemple 2 :

Chez les tigres, le gène pour la couleur du pelage peut prendre deux formes : l'allèle dominant pour la couleur rousse et l'allèle récessif pour la couleur blanche. En croisant les parents, nous avons obtenu 4 descendants. Remplissez une grille de Punnett en utilisant les informations suivantes.

Parent	Parent 1	Parent 2
Phénotype	Couleur rousse	Couleur blanche
Génotype	Hétérozygote (Rr)	Homozygote (rr)
Gamètes	R, r	r, r

Grille de Punnett		

Combien de descendants seront roux? \_\_\_\_

Combien de descendants seront blancs? \_\_\_\_

**Exemple 3 :**

Supposons qu'un gène unique code pour la couleur des cheveux. L'allèle dominant B présente un phénotype brun alors que l'allèle récessif b présente un phénotype blond. Un couple, où la mère et le père sont hétérozygotes, a eu 4 enfants. Quel est la probabilité que les enfants aient les cheveux blonds?

	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb



Réponse : 25 %

Exemple 4 :

Une femme ayant une fossette sur le menton est enceinte d'un homme qui n'en n'a pas. Si l'homme et la femme sont homozygotes pour ce caractère déterminé par un allèle dominant. Quel est la probabilité que l'enfant ait une fossette lui aussi.

	F	F
f	Ff	Ff
f	Ff	Ff

Réponse 100 %

**Exemple 5 :** Chez le lapin, l'allèle (N) donnant une coloration noire au pelage est dominant sur l'allèle (n) donnant une coloration brune. De plus, l'allèle (C) pour le poil court est dominant par rapport à l'allèle (c) pour le poil long. On croise un lapin au poil long et hétérozygote pour la couleur du poil avec une lapine au poil court et noir, homozygote pour ces 2 caractères. À l'aide d'une grille de Punnett :

- A) Précisez le ou les génotypes possibles des descendants
- B) Précisez le ou les phénotypes des descendants

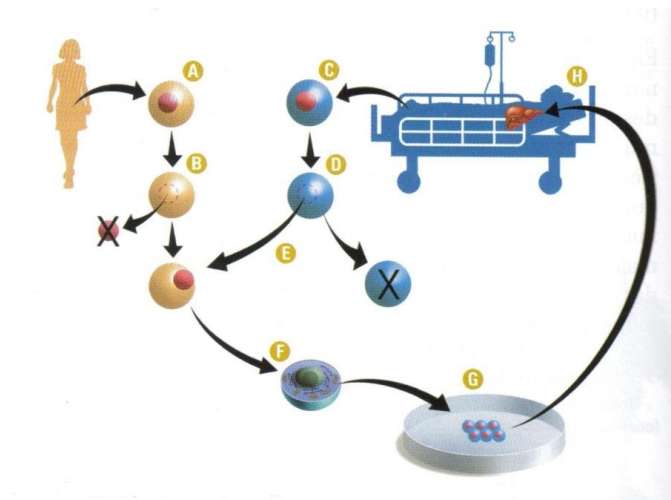
Parent	Lapin au poil long et _____	Lapine au poil court et noir
Génotype		
Gamètes		

**Grille de Punnett**


*Définition :*

☞ Le clonage est la reproduction d'un individu, d'une partie de celui-ci ou de l'un de ses gènes afin d'en obtenir des copies exactes.

*Illustration du clonage thérapeutique*



*Avantages et inconvénients du clonage*

<p><b>Avantages (2)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ On peut fabriquer des médicaments à partir de végétaux modifiée (La moléculture)</li> <li>☞ On peut produire des tissus ou des organes de rechange afin de « réparer » un organe endommagé et éviter le rejet de greffe.</li> <li>☞ On peut fabriquer des animaux plus puissant (Ex : Starbuck) ou des végétaux ayant une meilleur qualité nutritive)</li> </ul>

## Inconvénients (2)

- ☞ Diminution de la diversité génétique.
- ☞ Lors du clonage thérapeutique, un embryon est sacrifié afin de produire les différents organes.
- ☞ L'espérance de vie des clones est plus faible.