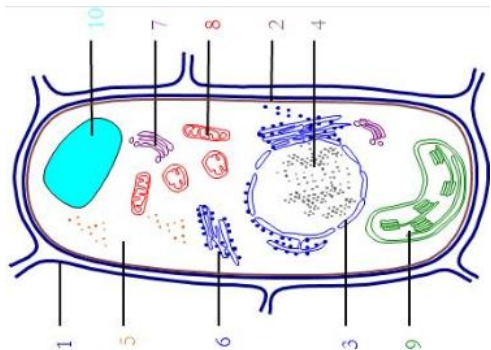
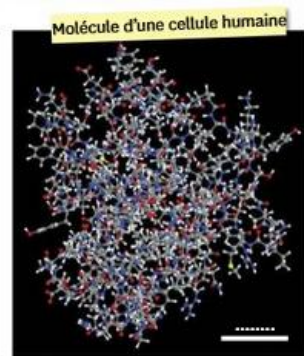
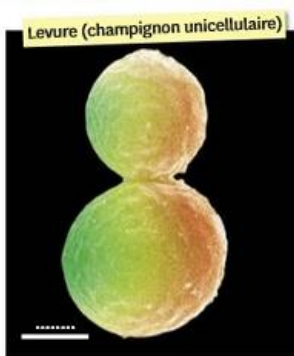


1. Les constituants d'une cellule – les échelles du vivant

Associer chaque numéro de la photographie à un élément de la cellule végétale chlorophyllienne :



- Noyau
- Paroi
- Membrane plasmique
- Chloroplaste
- Vacuole
- Mitochondrie
- Cytoplasme
- ADN
- 6 : Réticulum endoplasmique
- 7 : Appareil de Golgi



Compléter les échelles de chacune des images ci-dessus avec l'une des valeurs suivantes : 1cm, 1nm, 1µm

2 –

3 – Classez les éléments suivants dans l'ordre de taille décroissante :
 "Une cellule d'élodée, un cœur humain, une bactérie, un virus, un être humain, un globule rouge, un atome d'oxygène."

2. Localisation de l'information génétique (I.G)

A. Localisation de l'I.G dans la cellule eucaryote (= cellule.....) Documents 1 et 2

Les expériences de clonage chez les Mammifères montrent que c'est le qui **contient le programme** (= l'ensemble des I.G), qui est alors **transmis à l'embryon**.
 Grâce aux expériences de transgénèse, on sait aujourd'hui que l'..... est le support de l'information génétique. Cette information pouvant être transférée efficacement d'une espèce à n'importe quelle autre, on peut dire que le langage de l'ADN est

B. Structure de l'I.G Documents 3, 4 et 5

Lors de la division cellulaire, le contenu du noyau s'organise en bâtonnets observables au microscope optique: ce sont les
 Le **nombre** et la **forme des chromosomes** contenus dans une cellule constituent le de cette cellule et de l'organisme qui lui correspond. Il est caractéristique de chaque espèce biologique.
Exemple : le de l'homme est composé de **paires de chromosomes** soit chromosomes.
 On écrit : $2n = \dots$ (avec $n =$ nombre de de).

Il suffit d'une différence du (ex : trisomie 21) ou d'une (Ex :=individu féminin ; = individu masculin) pour changer les caractères exprimés. **L'information génétique** dans le noyau est donc **portée par les** Chaque « bras » de chromosome, appelé est constitué d'une molécule d'..... enroulée sur elle-même.

3. Structure de l'ADN

A. Composition chimique de l'ADN Document 6

ADN =
 L'ADN est constitué par un assemblage de..... formés :
 -d'un nommé....., -d'un, -d'une
 Il existe **4** : (A), (G),(C) et (T).
 Pour simplifier, on donne à un nucléotide le nom de la base azotée qu'il porte.

B. Sa conformation spatiale = sa structure en 3D Document 6

La molécule d'ADN est formée de **deux** (ou): c'est-à-dire qu'une **adénine** sera **toujours associée à une** et une **cytosine** sera **toujours associée à une** : on écrit A-..... ; G-.....

Remarques : Les bases azotées complémentaires sont reliées entre elles par l'intermédiaire d'atomes d'hydrogène. Les nucléotides d'un même brin sont reliés entre eux par l'intermédiaire des phosphates.

Ces deux d'ADN sont enroulés en hélice l'un autour de l'autre : on dit que l'ADN a une conformation spatiale en

4. Le support ultime de l'information génétique

A. Gène et allèles Documents 7 et 8

Définition d'un gène

- Un **gène** est une **portion de la molécule d'**..... constituant une information génétique (I.G)

L'IG du gène est un message codé sous forme d'une.....de.....(= succession ordonnée de, linéaire, avec un début, une fin et un sens de lecture précis).

Chaqueest responsable de l'apparition d'un caractère précis. L'ensemble des caractères observables d'un individu constitue le

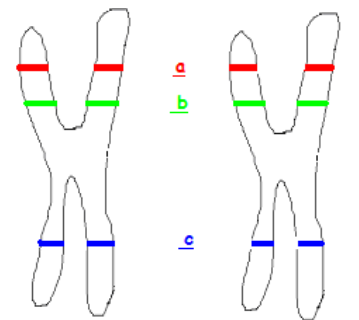
Un gène **gouverne la fabrication d'une**précise (ex : l'insuline, l'hémoglobine...): on dit qu'un gène **code pour** une

- Un **chromosome** est porteur de **plusieurs**

Chaque gène occupe une place bien précise sur un chromosome : les deuxd'un chromosome portent les gènes aux endroits

Les deux chromosomes d'une même paire (chromosomes **homologues**= qui se ressemblent) portent les mêmes gènes aux mêmes endroits.

Pour l'espèce humaine, on a dénombré 30 000 gènes sur l'ensemble des 23 paires de chromosomes.



Une paire de chromosomes homologues

Définition des allèles d'un gène

- Pour un gène étudié, il peut exister plusieurs,différentes **de ce gène** : ces versions différentes sont appelées

Ex : Le gène déterminant le groupe sanguin possède 3 allèles : l'allèle A responsable du groupe A, l'allèle B (groupe B) et l'allèle O (groupe O)

- **Chaque allèle d'un gène possède une séquence de nucléotides** de celle des autres allèles de ce gène. Ces séquences présentent cependant une **forte**

Ainsi, **chaque allèle** d'un même gène **code pour une**caractéristique de cet allèle.

B. Génotype

Documents 9 et 10

Le **génotype d'un individu** correspond à **l'ensemble des** présents dans ses cellules.

Remarque: Les vrais jumeaux ont exactement le même génotype.

Ex: Le gène responsable des groupes sanguins ABO est porté par la paire de chromosomes n°9. Il possède allèles: l'allèle A, l'allèle B et l'allèle O.

*Le génotype d'un individu de groupe sanguin AB correspond à la **combinaison allélique** : 1 allèle A + 1 allèle B (1 sur chacun des 2 chromosomes de la paire n°9)*

- Toutes les cellules d'un organisme pluricellulaire sont issues d'une cellule unique, la et possèdent toutes la même information génétique sous forme de gènes.

- Les cellules de l'organisme ont des fonctions différentes : les cellules se en certains gènes seulement. C'est l'..... d'une partie seulement de leur information génétique qui est à l'origine de la des cellules.

- Les cellules eucaryotes possèdent une, un et des (noyau, mitochondries, chloroplastes pour les cellules végétales, ...).

Les **transformations biochimiques** qui se déroulent dans une cellule constituent son, Parmi les protéines intervenant dans la réalisation du phénotype, les sont des molécules nécessaires à l'accomplissement des réactions du métabolisme.

5. L'information génétique et la diversification des êtres vivants

Document 11

- Des changements aléatoires d'un ou plusieurs dans une séquence d'..... contribuent à l'apparition de différents d'un L'ensemble des allèles au sein d'une population constitue la **diversité génétique**.

- Des **mécanismes évolutifs** contribuent à cette diversification des êtres vivants :

* La qui est une modification aléatoire de la fréquence des allèles au sein d'une population.

* La qui est l'augmentation dans une population de la fréquence d'un caractère qui confère un, sous l'effet de la pression de

6. Petits exercices

Exercice 1 :

Schématiser les paires de chromosomes n°2 et n°10 de monsieur T sachant que :

- La paire de chromosomes n°2 porte notamment les gènes A et C
- La paire de chromosomes n°10 porte notamment le gène B
- Monsieur T est homozygote pour les gènes A et B et hétérozygote pour le gène C

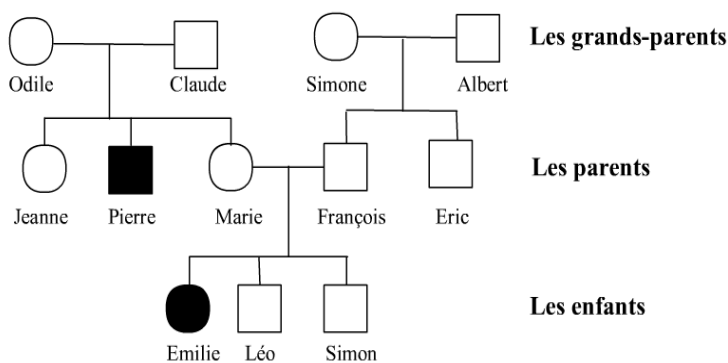
Vous proposerez (imaginerez) les allèles pour chaque gène considéré.

Exercice 2 : La mucoviscidose, une maladie génétique

La mucoviscidose est une maladie génétique assez fréquente, elle touche un nouveau-né sur 4200 en France. Cette maladie n'est pas contagieuse. Normalement, un mucus est produit dans les voies respiratoires. Dans le cas de la mucoviscidose, il est épais et visqueux, ce qui provoque des difficultés respiratoires. Le gène responsable de la production de mucus est situé sur la paire de chromosomes n°7 et existe sous deux versions :

- L'allèle **M** provoque une production normale de mucus. Cet allèle est dominant.
- L'allèle **m** est responsable de la maladie de la maladie. Cet allèle est récessif.

Le schéma ci-dessous présente l'arbre généalogique d'une famille dont les membres touchés par la mucoviscidose sont en noir :



- Schématiser la paire de chromosomes n°7 chez Emilie en indiquant les allèles du gène responsable de la production de mucus présents.
- Identifier les allèles présents chez les deux parents d'Emilie. Justifier la réponse.
- Les frères d'Emilie ne sont pas touchés par la maladie, trouver toutes les combinaisons d'allèles possibles sur leur paire de chromosomes n°7.
- Pour aller plus loin : indiquer les allèles présents chez Odile et Claude. Justifier la réponse.
- Trouver toutes les combinaisons d'allèles possibles pour Simone et Albert.

Exercice 3 : Entourer la bonne réponse parmi les affirmations proposées

2. Le métabolisme d'une cellule désigne :

- Une réaction chimique au sein de la cellule
- Des réactions chimiques indépendantes
- Les échanges gazeux avec l'eau
- L'ensemble des transformations chimiques d'une cellule

1. La matrice extracellulaire :

- Est un organe de la cellule
- Est constituée d'ADN
- Assure l'adhésion des cellules entre organismes
- Assure l'adhésion des cellules au sein d'un même tissu

4. Une cellule spécialisée :

- Exprime la totalité des gènes portés par ses chromosomes
- Exprime seulement une partie des gènes portés par ses chromosomes
- Possède plus de chromosomes que les autres cellules
- Possède moins de chromosomes que les autres

3. La photosynthèse est une voie métabolique :

- Qui libère de l'énergie lumineuse
- Qui est réalisée dans les chloroplastes
- Qui est réalisée dans toutes les cellules d'une plante
- Qui a besoin de dioxygène

POUR LES PLUS RAPIDES!

EXERCICE: A propos des groupes sanguins

Un enfant s'interroge : « Ma mère est de groupe sanguin A+, mon père est de groupe sanguin B+, je suis de groupe sanguin O-. Est-ce vraiment mes parents ? »

Le gène responsable du groupe sanguin ABO porté par le chromosome 9 existe sous trois formes : A, B (tous les deux dominants) et O (récessif). Le gène Rhésus est porté par le chromosome 1. Il existe deux allèles pour ce gène : Rh+ (+) qui est dominant et Rh- (-) qui est récessif.

- a. Représenter les paires de chromosomes 1 et 9 de cet enfant.
- b. Expliquer d'où proviennent nécessairement les allèles qu'il possède.
- c. Représenter alors les chromosomes 1 et 9 de sa mère et de son père.
- d. Compléter le tableau de croisement ci-dessous.
- e. Calculer les chances pour ce couple d'avoir un enfant O-

Ovules				
Spermatozoïdes				

POUR LES PLUS RAPIDES!

EXERCICE: A propos des groupes sanguins

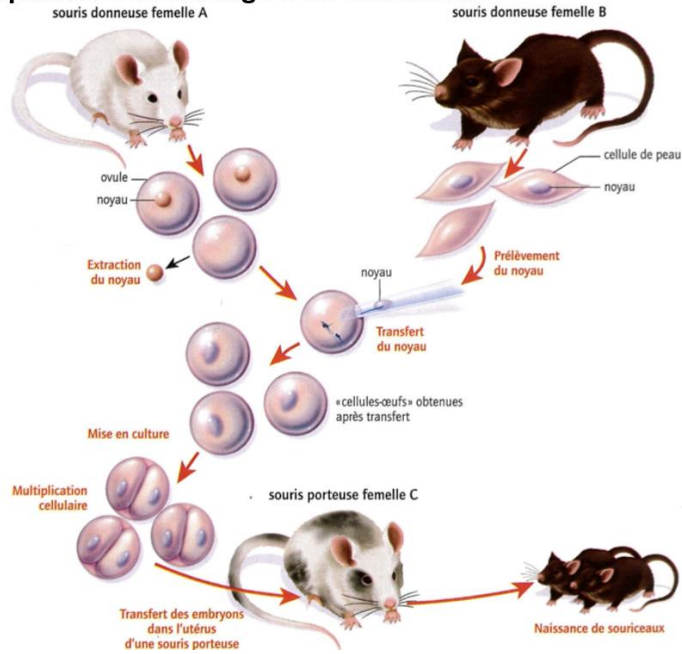
Un enfant s'interroge : « Ma mère est de groupe sanguin A+, mon père est de groupe sanguin B+, je suis de groupe sanguin O-. Est-ce vraiment mes parents ? »

Le gène responsable du groupe sanguin ABO porté par le chromosome 9 existe sous trois formes : A, B (tous les deux dominants) et O (récessif). Le gène Rhésus est porté par le chromosome 1. Il existe deux allèles pour ce gène : Rh+ (+) qui est dominant et Rh- (-) qui est récessif.

- a. Représenter les paires de chromosomes 1 et 9 de cet enfant.
- b. Expliquer d'où proviennent nécessairement les allèles qu'il possède.
- c. Représenter alors les chromosomes 1 et 9 de sa mère et de son père.
- d. Compléter le tableau de croisement ci-dessous.
- e. Calculer les chances pour ce couple d'avoir un enfant O-

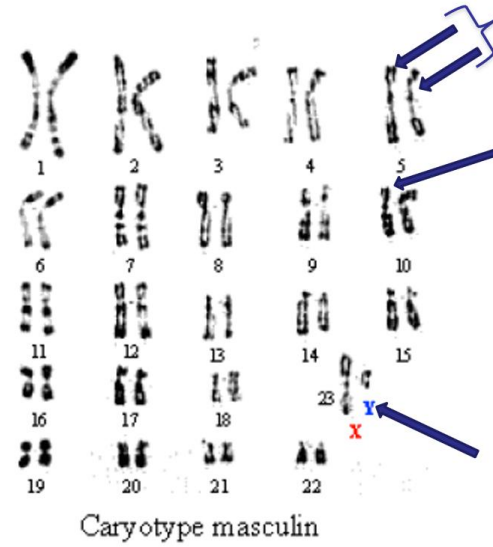
Ovules				
Spermatozoïdes				

Document 1 : Expérience de clonage d'un mammifère.

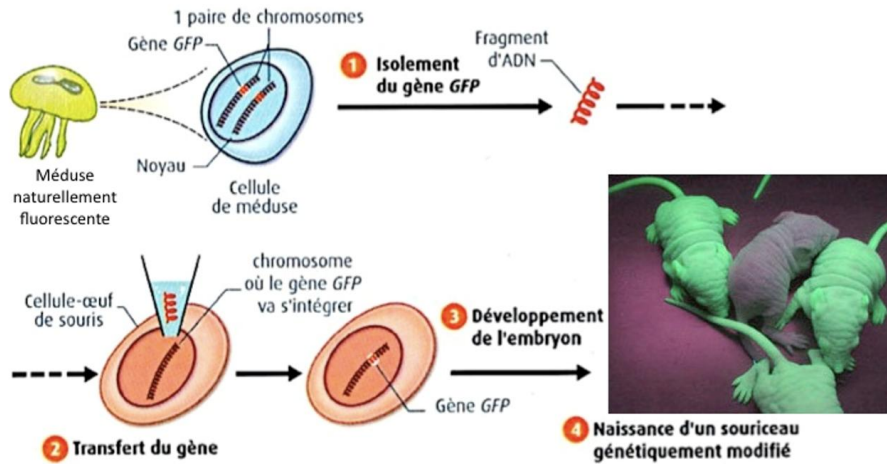


Document 3 : Un caryotype humain

=> 22 paires de chromosomes homologues + 1 paire de chromosomes sexuels

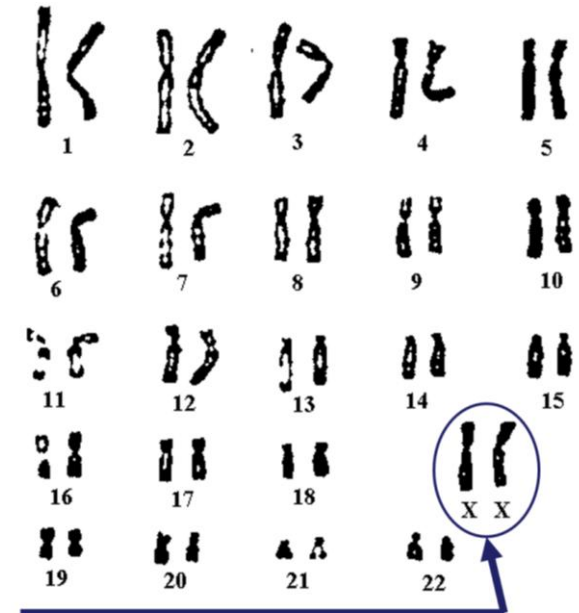


Document 2 : Expérience de transgénèse du gène GFP dans une souris



Document 4 : Un caryotype humain

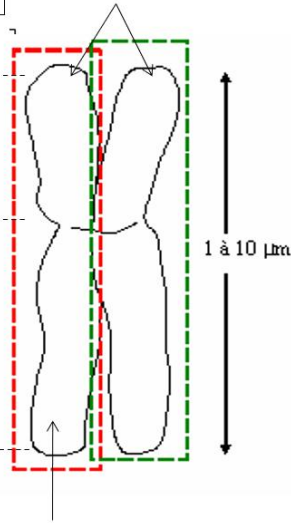
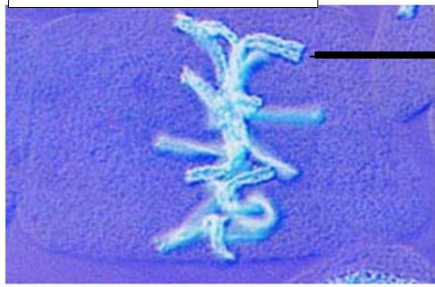
=> 22 paires de chromosomes homologues + 1 paire de chromosomes sexuels



Document 5 : les chromosomes d'une cellule en division

Titre :

Titre : Cellule en division



Document 7 : Qu'est-ce qu'un gène ?

chromosome
:chromatide | chromatide

2. Chaque gène est un message codé :
un message à 4 lettres

un gène = une portion d'ADN
qui représente l'information
nécessaire à la synthèse
d'une protéine

ADN :
C A C C T G A C T C C T G A G G A G

la molécule
dans le r

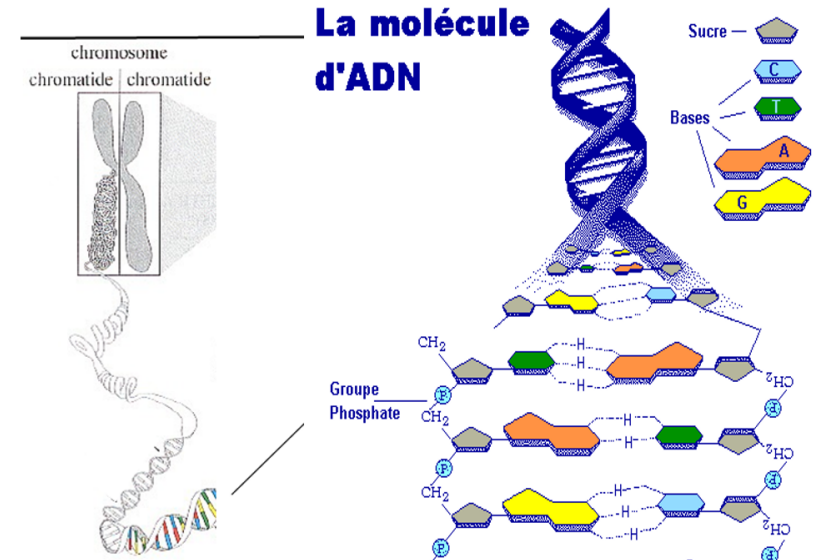
protéine :
H L T P Q Q

gène

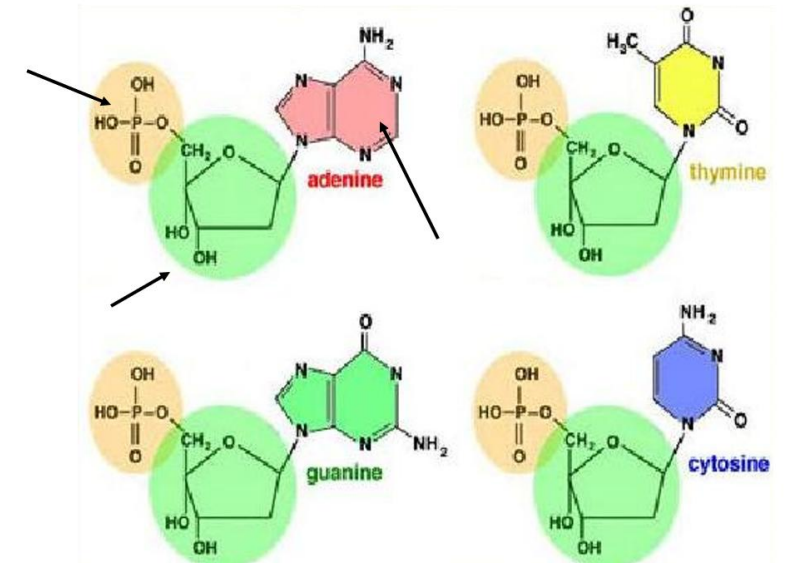
molécule d'ADN

Document 6 : Structure et composition de la molécule d'ADN.

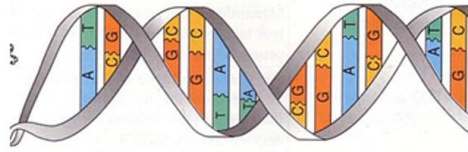
La molécule d'ADN



La composition des nucléotides de l'ADN.



Document 8 : Qu'est-ce que les allèles d'un gène ?



• L'ADN est constitué de deux séquences de nucléotides complémentaires deux à deux : A-T et C-G

Une molécule d'ADN est caractérisée par son nombre de paires de nucléotides mais surtout par sa séquence (= l'ordre d'enchaînement de ses nucléotides).

On connaît dans l'espèce humaine plusieurs allèles d'un même gène impliqué dans la pigmentation de la peau (l'un de ces allèles est bien connu car il est responsable d'une absence de pigmentation et se traduit par l'albinisme). Ce document présente la comparaison de trois allèles de ce gène.

(Seul un fragment du gène est ici présenté ; pour chaque allèle, on a indiqué la séquence d'un seul brin d'ADN - traitement obtenu avec le logiciel « Anagène » - CNDP/INRP).

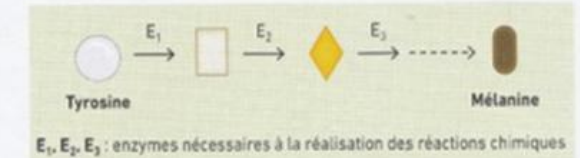
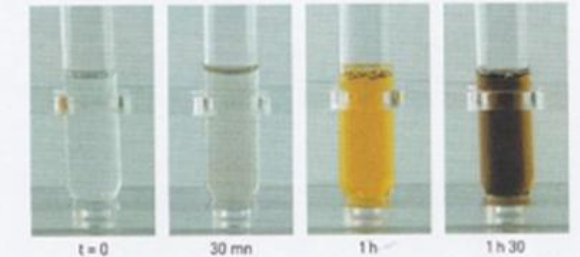
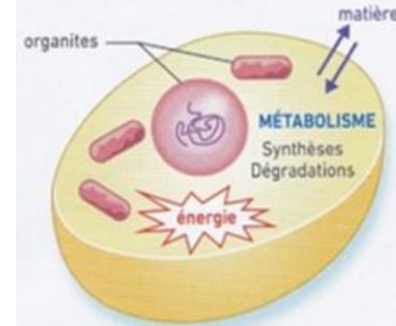
g: Affichage des séquences

	514	520	530	540	550	560	570	580	590	600	
allèle 1	TTTATGACCTCTTTGCTCGATGCATTATTATGTGTCAATGGATGCACCTGCTGGGGATGCAAACTCGAGAGACATTGATTTTGCC										
allèle 2	TTTATGACCTCTTTGCTCGATGCATTATTATGTGTCAATGGATGCACCTGCTGGGGATGCAAACTCGAGAGACATTGATTTTGCC										
allèle 3	TTTATGACCTCTTTGCTCGATGCATTATTATGTGTCAATGGATGCACCTGCTGGGGATGCAAACTCGAGAGACATTGATTTTGCC										

Document 10 : Le métabolisme des cellules dépend des enzymes

■ Les transformations biochimiques qui se déroulent dans une cellule constituent son **métabolisme**.

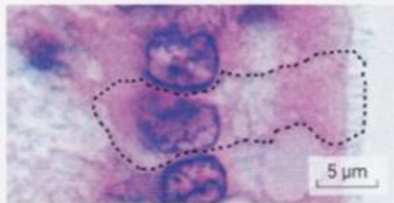
■ Les **enzymes** sont des molécules nécessaires à l'accomplissement des réactions du métabolisme.



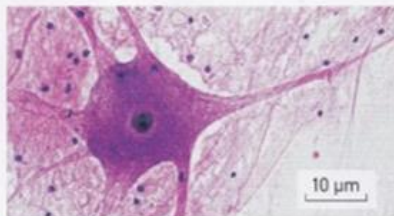
■ Exemple : voie métabolique de la synthèse de la mélanine dans un mélanocyte (cellule responsable de la couleur de la peau).

Document 9 : Les cellules sont spécialisées

■ Les cellules de l'organisme ont des **fonctions différentes**.

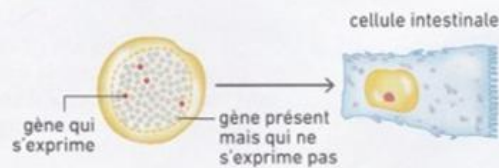


A Cellule intestinale spécialisée dans l'absorption des nutriments (microscope optique).



B Neurone, cellule spécialisée dans la transmission du message nerveux (microscopie optique).

Les cellules se spécialisent...



... en exprimant certains gènes seulement



C'est l'**expression** d'une partie seulement de leur information génétique qui est à l'origine de la **spécialisation** des cellules.

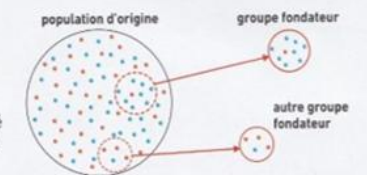
Document 11 : Les mécanismes évolutifs contribuent à la diversification des êtres vivants

■ La **dérive génétique**, une modification aléatoire de la fréquence des allèles au sein d'une population.



Lors de la reproduction sexuée, les allèles des parents sont transmis de façon aléatoire à leurs descendants. Dans une petite population, la diversité génétique change fortement d'une génération à l'autre.

Lorsqu'une petite sous-population s'isole d'un groupe plus important, la diversité de cette sous-population peut, par hasard, être différente de celle du groupe d'origine : c'est l'« **effet fondateur** ».



A L'effet fondateur : un cas de dérive génétique.

■ La **sélection naturelle** est l'augmentation dans une population de la fréquence d'un caractère qui confère un **avantage** reproducteur, sous l'effet de la pression de **facteurs du milieu de vie**.



B L'exemple de la phalène du bouleau.

Dans une région où les supports [arbres, rochers] sont souvent couverts de lichens clairs, les phalènes foncées sont plus facilement repérées que les phalènes claires par les oiseaux insectivores. Par conséquent, leur **fréquence** dans les populations est plus faible. Dans d'autres conditions, c'est l'inverse.