

La génétique

3.1 Les gènes

L-P Surprenant
École secondaire Jules-verne

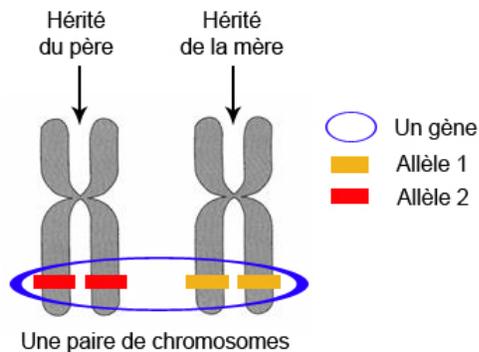
1

Glossaire

- Gène: facteur héréditaire contrôlant une caractéristique spécifique. Occupe une position spécifique sur un chromosome.
- Allèle: forme spécifique d'un gène, différant des autres allèles de quelques bases seulement. De nouveaux allèles sont formés lorsqu'il y a une mutation de la séquence génétique.

2

Gène vs allèle



3

Glossaire

- génome: ensemble des informations génétiques d'un être vivant
- Le génome humain a été séquencé dans le cadre du projet du génome humain.

4

Taille des génomes

| | Taille du génome (nucléotides) | Nbre de gènes (protein-coding) |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
|  <i>Amoeba dubia</i> | ~ 670 000 000 000 | ? |
|  <i>Psittakum nudum</i> | ~ 250 000 000 000 | ? |
|  <i>Fritillaria assyriaca</i> | ~ 100 000 000 000 | ? |
|  <i>Necturus lewisi</i> | ~100 000 000 000 | ? |
|  <i>Homo sapiens</i> | 2 900 000 000 | 23 000 |
|  <i>Vitis vinifera</i> | 487 000 000 | 30 400 |
|  <i>Drosophila melanogaster</i> | 160 000 000 | 14 000 |
|  <i>Arabidopsis thaliana</i> | 115 000 000 | 28 000 |
|  <i>Caenorhabditis elegans</i> | 98 000 000 | 19 400 |
|  <i>Saccharomyces cerevisiae</i> | 12 500 000 | 5 800 |
| <i>Escherichia coli</i> | 4 600 000 | 4 300 |

5

Taille des génomes

| SPECIES | CHROMOSOMES | GENES | BASE PAIRS |
|--|-----------------------|--------------------|---------------------|
| Human (<i>Homo sapiens</i>) | 46 (23 paires) | 28-35,000 | ~3.1 billion |
| Mouse (<i>Mus musculus</i>) | 40 | 22.5-30,000 | ~2.7 billion |
| Pufferfish (<i>Fugu rubripes</i>) | 44 | ~31,000 | ~365 million |
| Malaria Mosquito (<i>Anopheles gambiae</i>) | 6 | ~14,000 | ~289 million |
| Sea Squirt (<i>Ciona intestinalis</i>) | 28 | ~16,000 | ~160 million |
| Fruit Fly (<i>Drosophila melanogaster</i>) | 8 | ~14,000 | ~137 million |
| Roundworm (<i>C. elegans</i>) | 12 | 19,000 | ~97 million |
| Bacterium (<i>E. coli</i>) | 1* | ~5,000 | ~4.1 million |

*Bacterial chromosomes are **chromonemes**, not true chromosomes.

6

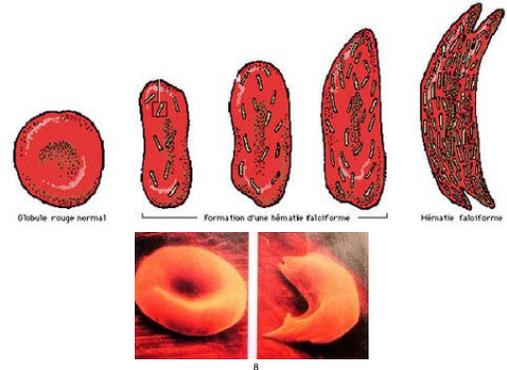
Application

- L'anémie à cellules falciformes
- Est causé par une mutation du gène de l'apha-globuline polypeptide dans l'hémoglobine.
- Le gène porte le symbole *Hb*
- La majorité des humains ont l'allèle *Hb^A*
- Certains ont l'allèle *Hb^S*
 - Causé par une substitution de bases où le sixième codon passe de GAG à GTG.

7

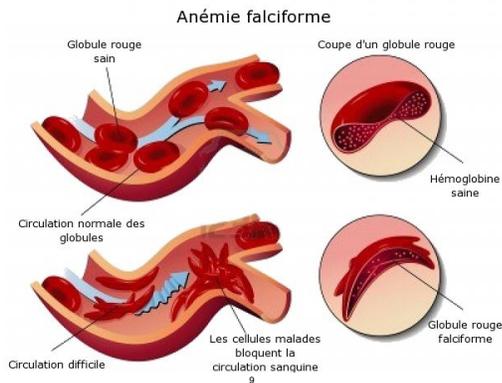
Application

- L'anémie à cellules falciformes



Application

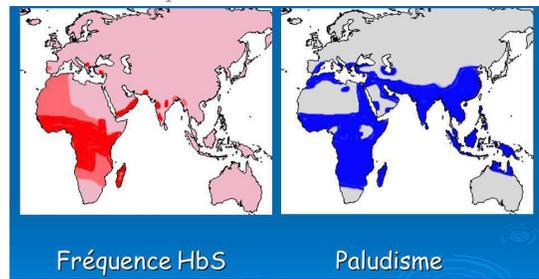
- L'anémie à cellules falciformes



9

Application et TDC

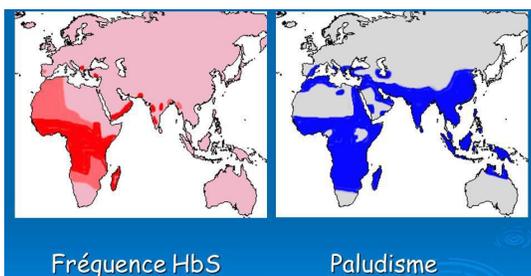
- L'anémie à cellules falciformes
- Bien que la forme en C obstrue la circulation, il semble que certaines parties du monde soient plus affectées que d'autres. Pourquoi ?



10

Application et TDC

- L'anémie à cellules falciformes
- Comment pouvons-nous savoir s'il existe un lien de causalité ou s'il s'agit simplement d'une corrélation?



11

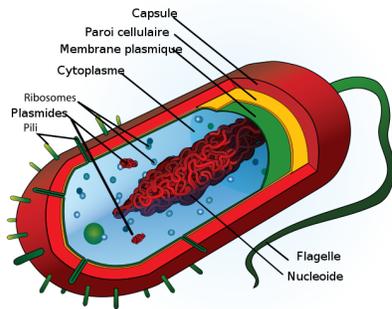
Compétence

- L'utilisation d'une base de données pour déterminer les différences dans la séquence des bases d'un gène chez deux espèces.
- Familiarisation avec GeneBank

12

Eucaryotes vs procaryotes

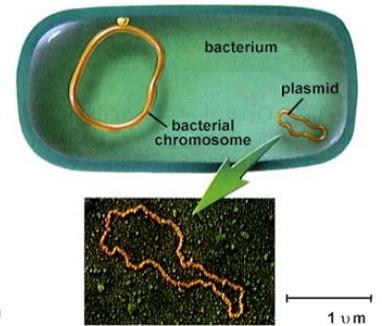
- Les procaryotes possèdent un chromosome qui consiste en une molécule circulaire d'ADN



13

Eucaryotes vs procaryotes

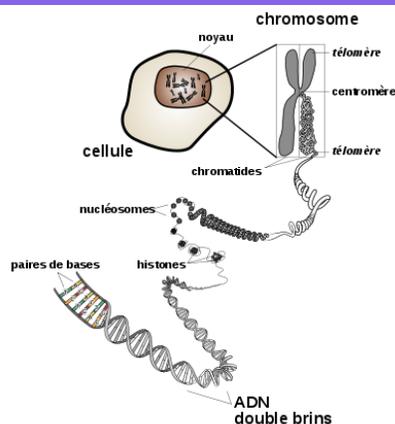
- Certains procaryotes ont également des plasmides. (Petit brins d'ADN qui permettent la transmission d'un gène dans une population à reproduction asexuée)



14

Eucaryotes vs procaryotes

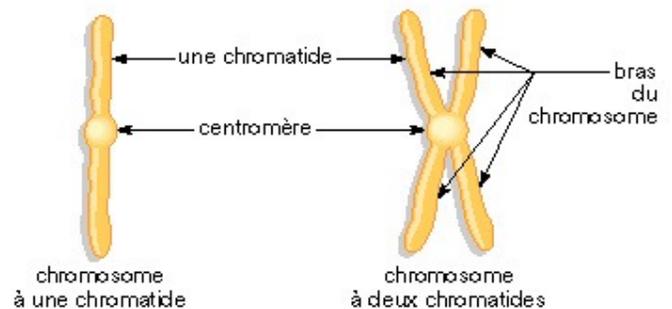
- Les chromosomes d'eucaryotes sont des molécules d'ADN associées à des protéines appelées histones.



15

Chromosome vs chromatine

Un chromosome



16

Chromosomes homologues

UN CHROMOSOME DOUBLE



UNE PAIRE DE CHROMOSOMES HOMOLOGUES (doubles)



17

Application

- La technique de Cairns pour mesurer la longueur des molécules d'ADN par autoradiographie.
- Technique utilisé sur des *E.coli*

18

La technique de Cairns

- Des cellules furent cultivées pour au moins 2 générations dans un milieu contenant de la thymidine tritiée.
- La thymidine consiste en une base thymine attachée à un désoxyribose utilisé par *E.coli* pour faire des nucléotides dans la réplifications d'ADN.

19

La technique de Cairns

- Les cellules furent placées dans un tube à dialyse et leur membrane cellulaire furent digérée par une enzyme lysozyme.
- Les cellules éclatent donc doucement afin de relâcher leur ADN qui se colle à la membrane de dialyse.

20

La technique de Cairns

- Un film photographique mince fut déposé à la surface de la membrane et l'ensemble fut laissé dans le noir pour 2 mois.
- Dans ce laps de temps, certains atomes de tritium dans l'ADN se sont décomposé et ont émis de l'énergie capté par le film photographique.

21

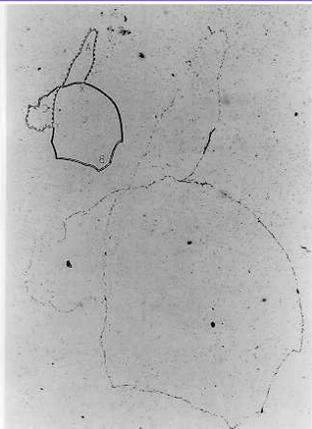
La technique de Cairns

- Après 2 mois, le film photographique a été développé.
- À chaque endroit où il y a eu émission d'énergie, il y a un point noir.
- Cela indique donc la position de l'ADN.

22

La technique de Cairns

- Résultat :



23

La technique de Cairns

- L'image démontre donc que le chromosome dans *E.coli* est un brin circulaire simple d'une longueur de 1,100 μm .
- Ce qui est surprenant considérant que la cellule d'*E.coli* fait 2 μm de long !

24