

3^e - Chapitre 05

GÉNÉTIQUE

Correction

EXERCICE 1 - 9 POINTS

Complète le texte suivant avec les mots proposés :

(**ADN**, **allèle**, **chromosomes**, **diversité**, **gènes**, **méiose**, **mutations**, **patrimoine génétique**, **phénotype**)

L'[ADN] est le support de l'information génétique. Il est organisé en [chromosomes], qui contiennent des [gènes]. Chaque gène peut exister sous différentes formes, appelées [allèles]. Ces variations génétiques permettent d'expliquer la [diversité] entre les individus d'une même espèce.

La [méiose] est un processus de division cellulaire qui produit des gamètes contenant la moitié du [patrimoine génétique] de l'espèce. Ce processus favorise le mélange des gènes et augmente la diversité. Les [mutations], qui sont des modifications dans l'ADN, peuvent aussi contribuer à cette diversité.

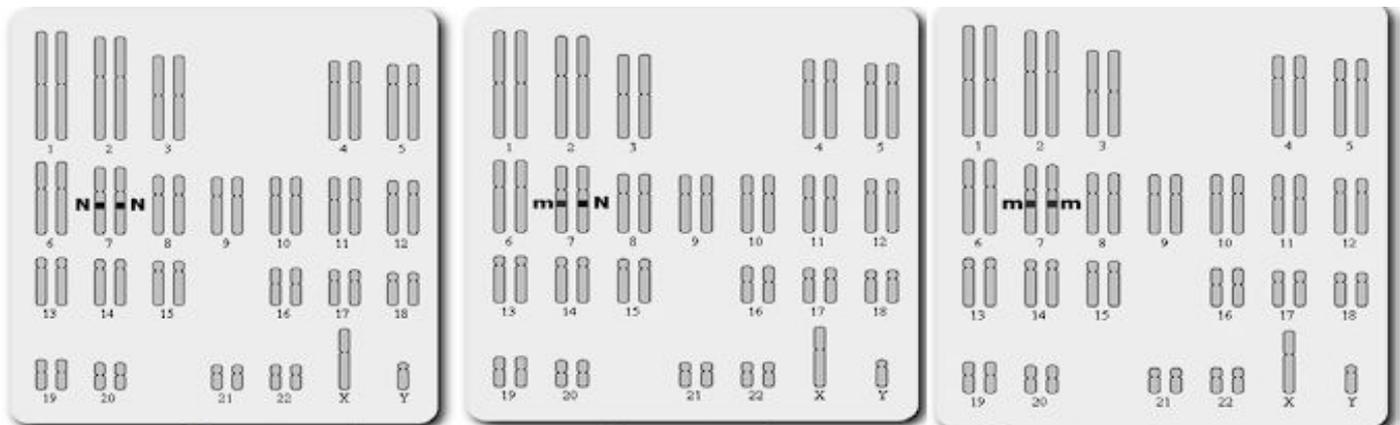
Enfin, le [phénotype], qui correspond aux caractères visibles d'un individu, est le résultat de l'interaction entre ses gènes et son environnement.

Une maladie génétique : la mucoviscidose

La mucoviscidose est l'une des maladies génétiques les plus fréquentes en Europe. Le mot « mucoviscidose » est composé des termes « mucus » et « viscosité » : le mucus est une sécrétion produite par les cellules des appareils respiratoire et digestif. Elle est transmise conjointement par le père et la mère. Le gène CFTR responsable existe sous deux versions : l'allèle représenté par la lettre N provoque une production normale de mucus, il est dominant et l'allèle représenté par la lettre m est responsable de la maladie, il est récessif (non dominant). L'espérance de vie des porteurs de la maladie, qui était de 7 ans dans les années 60, dépasse aujourd'hui 40 ans grâce au progrès de la recherche et des soins. Source : d'après www.sciencesetavenir.fr

On distingue des individus sains, des individus malades et des individus « porteurs sains » en fonction de la combinaison des allèles portés sur la paire de chromosomes 7

Document 1 – représentation des caryotypes de différents individus



Caryotype 1

Caryotype 2

Caryotype 3

Source : viasvt.fr/exercice-mucoviscidose/famille-emilie.htm

- Question 1 : comparer les caryotypes 1, 2 et 3 en complétant directement le tableau ci-dessous. (5 points)

Caryotype	Caryotype 1	Caryotype 2	Caryotype 3
Nombre de chromosomes	46	46	46
Allèles du gène CFTR présents chez les individus	NN	Nm	mm
Type d'individu (sain, malade ou porteur sain)	Sain	Porteur sain	Malade

- Question 2 : démontrer que l'affirmation suivante est exacte : « la mucoviscidose est une maladie génétique qui n'est pas liée aux nombres de chromosomes ». (5 points)

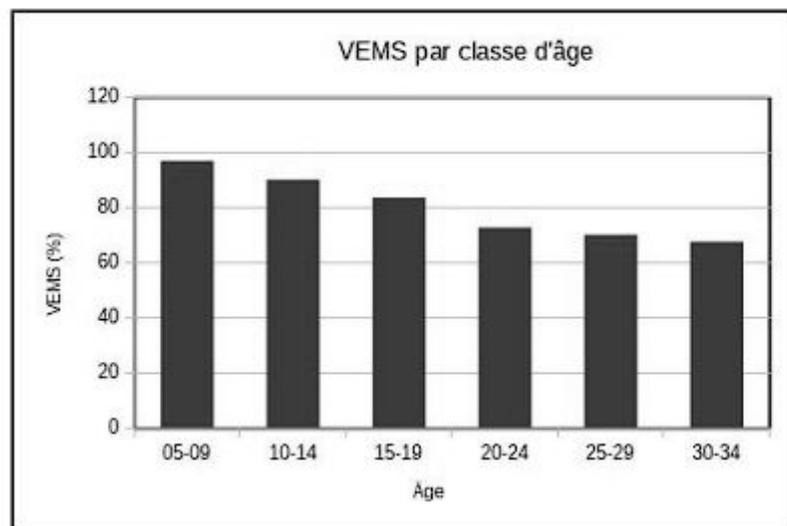
La mucoviscidose est une maladie génétique car elle est liée à un gène (CFTR) situé sur la paire de chromosomes 7. Cette maladie n'est pas liée au nombre de chromosomes car les individus malades, porteurs sains et sains possèdent tous 46 chromosomes. Ce sont les allèles du gène CFTR qui déterminent l'état de l'individu (NN : sain, Nm : porteur sain, mm : malade).

Document 2 – volume d'air maximal expiré chez des individus atteints de la mucoviscidose

VEMS : volume d'air expiré maximal par seconde (en %)

Source : d'après

www.vaincrelamucoviscidose



- Question 3 (5 points) : À partir du document 2, décrire l'évolution du VEMS chez les individus atteints de mucoviscidose, entre l'âge de 5 et 34 ans. (5 points)

Le VEMS (volume d'air expiré maximal par seconde) diminue avec l'âge chez les individus atteints de mucoviscidose. Il passe d'environ 100 % à l'âge de 5-9 ans à environ 40 % à l'âge de 30-34 ans. Cette diminution progressive reflète une dégradation de la fonction respiratoire au fil du temps.

EXERCICE 3 - 7 POINTS

1. Où se trouve l'ADN dans une cellule ?

- Dans le cytoplasme.
- Dans la membrane cellulaire.
- Dans le noyau.
- Dans les ribosomes.

2. Que sont les mutations ?

- Des cellules spécialisées pour la reproduction.
- Des parties de chromosomes identiques.
- Des échanges de gènes entre individus.
- Des modifications aléatoires dans l'ADN.

3. Combien de chromosomes contient une cellule humaine ?

- 46 chromosomes organisés en 46 paires.
- 46 chromosomes organisés en 23 paires.
- 23 chromosomes organisés en 23 paires.
- 46 chromosomes sans organisation.

4. Qu'est-ce que le brassage génétique ?

- Une multiplication des gènes dans l'ADN.
- Un mélange des chromosomes pendant la méiose, créant des combinaisons uniques.
- Une transmission directe des gènes sans changement.
- Un mécanisme qui supprime les mutations.

5. Pourquoi la diversité génétique est-elle importante ?

- Elle permet aux populations de mieux s'adapter aux changements de leur environnement.
- Elle garantit que tous les individus soient identiques.
- Elle favorise la disparition des caractères inutiles.
- Elle empêche l'évolution des espèces.

6. Qu'est-ce qu'un allèle ?

- Une cellule reproductrice.
- Un chromosome unique.
- Une version différente d'un même gène.
- Une mutation rare.

7. Comment la fécondation contribue-t-elle à la diversité génétique ?

- Elle mélange les chromosomes entre cellules d'un même parent.
- Elle garantit une transmission identique du patrimoine génétique.
- Elle combine les patrimoines génétiques des deux parents.
- Elle supprime les mutations.