

# Diversité et stabilité génétique – Exercices – Devoirs

## Exercice 1 corrigé disponible

### 1. Combien de chromosomes contient un gamète ?

- 23 paires de chromosomes
- 23 chromosomes
- 46 paires chromosomes

### 2. Quelles sont les 2 étapes de la multiplication cellulaire dans l'ordre chronologique ?

- réplication et duplication
- réplication et mitose
- mitose et réplication

### 3. Lorsqu'une cellule subit la méiose on obtient

- Des cellules toutes identiques génétiquement.
- Des gamètes génétiquement uniques
- Des gamètes différents : ovules ou spermatozoïdes
- Des milliers de gamètes génétiquement différentes

### 4. La diversité génétique d'individus dans une population est le résultat du hasard qui intervient au niveau :

- uniquement de la fécondation
- uniquement de la méiose
- de la méiose et de la mitose.
- de la méiose et de la fécondation

## Exercice 2 corrigé disponible

Pedro Gonzales, né à Ténériffe en 1556, a été le premier cas d'hypertrichose étudié. L'hypertrichose se traduit par une pilosité excessive de presque toutes les parties du corps. Très jeune, Pedro Gonzales a été offert en cadeau à la cour d'Henri II; vif et intelligent, il y faisait fureur comme curiosité amusante. Henri II en fit un de ses plus importants ambassadeurs.

Il eut une femme, non atteinte, deux filles et un garçon, tous atteints d'hypertrichose. Une de leur fille a eu, quelques années plus tard avec un homme non atteint, un fils présentant cette particularité.

### Question:

Construire la transmission de ce caractère héréditaire sur un arbre généalogique à trois générations

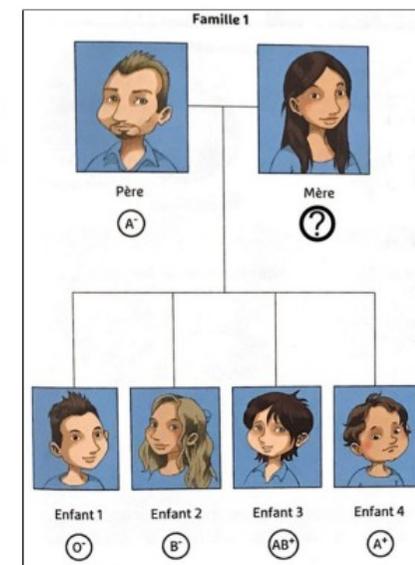
## Exercice 3 corrigé disponible

Déduisez le génotype et le phénotype (groupe sanguin et rhésus) de la mère à partir des informations présentes dans l'arbre généalogique.

Le génotype du père est  $A/O$  et  $Rh^+/Rh^+$

Pour rappel :

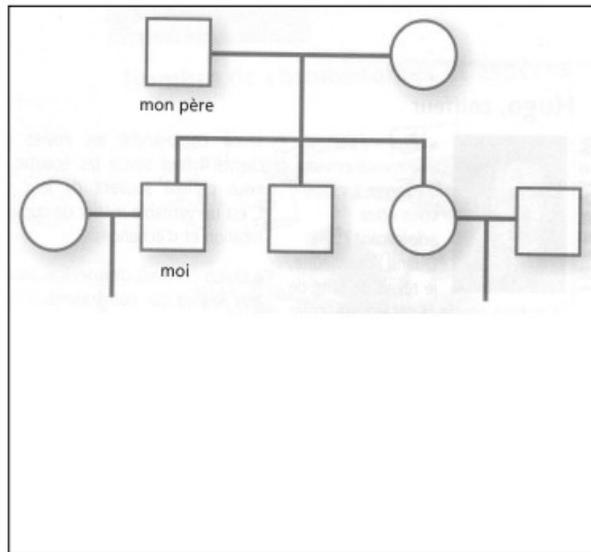
- le gène Rhésus est porté par le chromosome n°1
  - 2 allèles :  $Rh^+$  dominant sur  $Rh^-$
- le gène ABO est porté par le chromosome n°9
  - A et B sont co-dominants
  - O est récessif



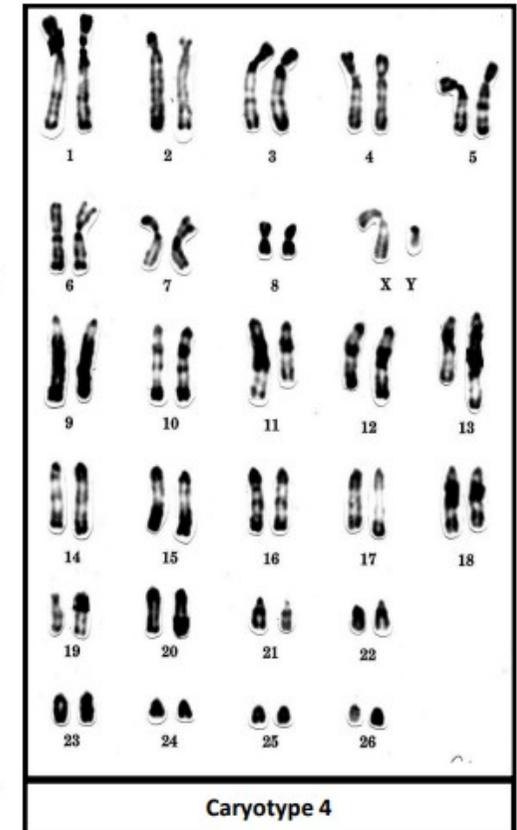
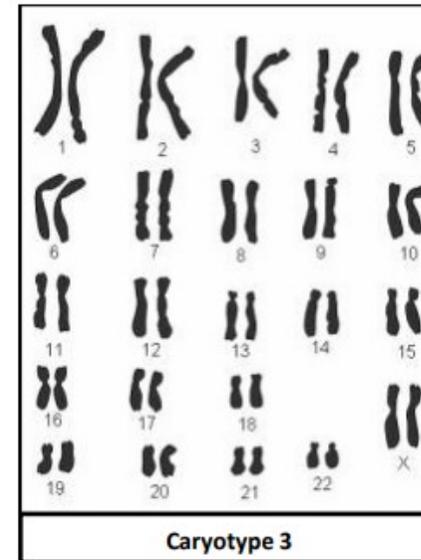
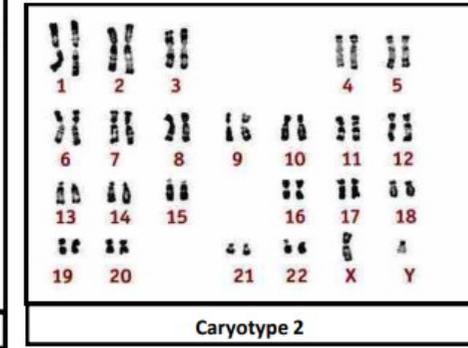
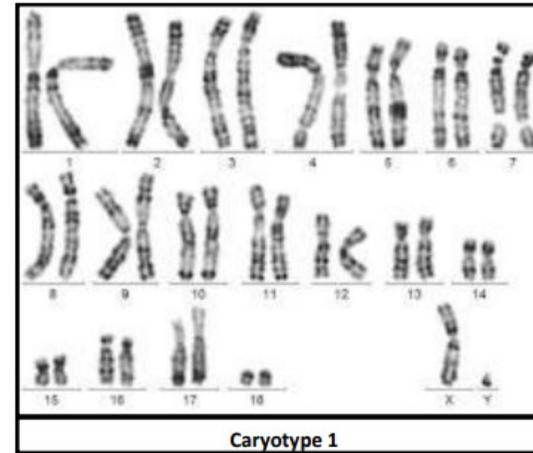
## Exercice 4 corrigé disponible

« Un de mes caractères m'a toujours amusé : j'ai des poils dans les oreilles ! Mais je ne suis pas le seul membre de ma famille à présenter ce caractère. C'était aussi le cas de mon père. Ma mère et ma sœur n'ont pas de poils dans les oreilles, alors que mon frère présente ce caractère. Ma sœur a deux fils et une fille qui ne présentent pas ce caractère, comme leur père d'ailleurs. J'ai deux fils qui ont tous les deux des poils dans les oreilles. En revanche, ma femme et ma fille ne présentent pas ce caractère que mon médecin a nommé hypertrichose des oreilles. »

1. Compléter l'arbre généalogique de cette famille en ajoutant les personnes manquantes. Les personnes présentant une hypertrichose seront différenciées des autres dans l'arbre.



2. Expliquer ce qu'est un caractère héréditaire.
3. Peut-on dire que le caractère de l'hypertrichose est héréditaire ?
4. Citer deux exemples de caractères non héréditaires.
5. Parmi les 4 caryotypes présentés, indique ceux qui appartiennent à l'espèce humaine.
6. Pour chacun des 4 caryotypes indiquer s'il s'agit d'un individu mâle ou d'un individu femelle.



## Exercice 5 corrigé disponible

Relier par un trait le mot avec sa définition :

- |                |  |
|----------------|--|
| 1. Ovule       | a. Union d'un ovule et d'un spermatozoïde                        |
| 2. Unique      | b. Élément de la cellule qui porte les informations génétiques   |
| 3. Chromosome  | c. chromosomes rangés  |
| 4. Gène        | d. gamète femelle  |
| 5. Hasard      | e. façon dont se forment et se rencontrent les gamètes.          |
| 6. Fécondation | f. tout individu l'est   |
| 7. caryotype   | g. une forme de gène   |
| 8. allèle      | h. portion de chromosome responsable d'un caractère héréditaire. |

1, Expliquer la différence entre un **caractère héréditaire** et un **caractère non héréditaire**.

Vous pouvez utiliser des exemples bien choisis.

2, Qu'est-ce que l'**ADN** ? Où le trouve-t-on ? Quel est son rôle ?

3, Combien de chromosomes comporte une **cellule humaine** ? Y a-t-il des **exceptions** ?

Si oui, lesquelles ?

4, Comment expliquer que lors de la fécondation, le nombre de chromosomes de l'enfant **ne soit pas** le double de celui de ses parents ?

5, Kathy annonce à ses amies qu'elle est enceinte de son **5ème enfant**. Sa meilleure amie annonce alors « Tu as toutes les chances d'avoir un **garçon** maintenant, puisque tu as déjà fait **4 filles** ! ». Son amie a-t-elle raison ? Pourquoi ?

6, Lors d'un coup de soleil, de nombreuses cellules de la peau meurent et doivent être **remplacées**. Pour cela, des cellules du derme se divisent pour former de nouvelles cellules de peau, complètement identiques et possédant exactement le **même nombre de chromosomes**. Comment cela est-il possible ? ( Vous illustrerez votre réponse d'un schéma légendé).

## Exercice 6 corrigé disponible

A l'aide de l'ensemble de vos connaissances, expliquez le titre de la partie :

« **Unité et Diversité des êtres humains** ».

Pour cela vous expliquerez :

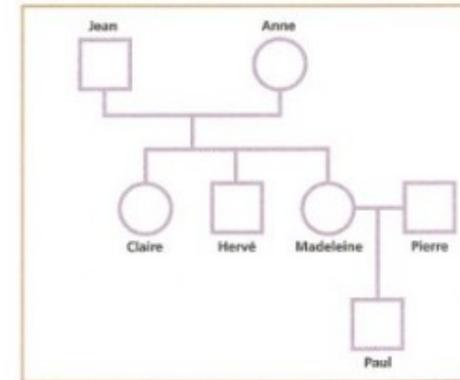
- pourquoi les êtres humains forment une « **unité** » ( quels sont leurs points communs ? Pourquoi ont-ils ces points communs) ?
- pourquoi les êtres humains sont « **divers** » (différents les uns des autres) ?

## Exercice 7 corrigé disponible

1. Hervé et son père ne distinguent pas le vert du rouge : ils sont atteints de daltonisme, une déficience de la vision des couleurs. La mère et les sœurs d'Hervé ne présente pas ce caractère modifié, mais le neveu est atteint des mêmes symptômes

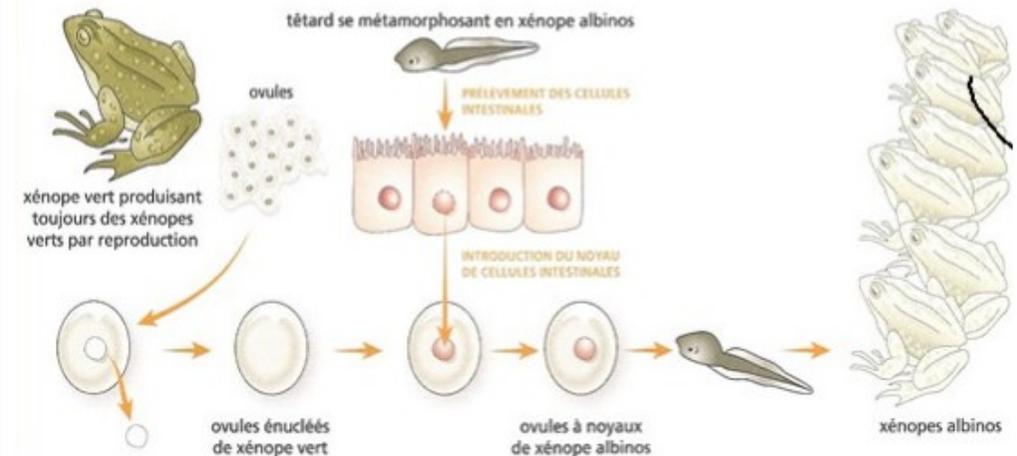
Sur l'arbre généalogique ci-contre, les carrés représentent les hommes et les ronds les femmes. Nommer les personnes atteintes de daltonisme

2. Ce caractère est-il héréditaire ? Pourquoi ?



## Exercice 8 corrigé disponible

Le xénope est une grenouille de couleur verte, mais il peut parfois être totalement blanc : il est alors dit albinos. On réalise l'expérience ci-dessous sur des ovules de xénope vert.



1. Indiquer si le caractère *couleur de peau* est un caractère héréditaire. Justifier la réponse.

2. Analyser l'expérience en complétant le texte suivant.

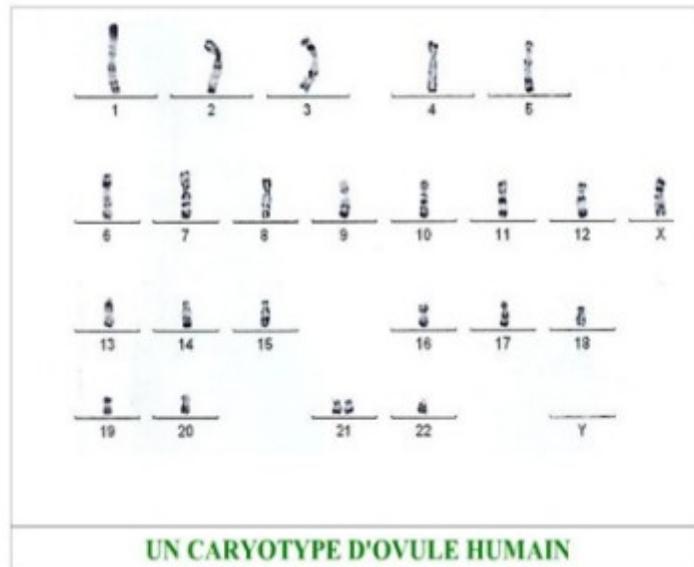
On prélève des ovules de \_\_\_\_\_ dont on élimine les  
On introduit, dans ces ovules, les noyaux de cellules \_\_\_\_\_ têtards de xénopes .  
On obtient alors des xénopes qui possèdent le caractère ... \_\_\_\_\_ du donneur de noyaux.

3. Que peut-on conclure quant à la localisation de l'information héréditaire ?

## Exercice 9 corrigé disponible

La trisomie 21 est une anomalie chromosomique qui se caractérise par un caryotype présentant trois chromosomes 21 au lieu de 2.

Le document ci-dessous présente un caryotype particulier d'ovule humain :



1, Relever l'anomalie présent sur ce caryotype .

2, Expliquer, à l'aide de vos connaissances, comment cette anomalie a pu se produire au cours de la formation de l'ovule.

3, A l'aide d'un schéma légendé, représenter la fécondation entre cet ovule et un spermatozoïde normal. Vous ne représenterez que 2 paires de chromosomes bien choisis.

## Exercice 10 corrigé disponible

La mucoviscidose est une maladie génétique grave causée par un allèle anormal d'un gène porté par la paire de chromosomes n°7 qui entraîne la fabrication d'un mucus respiratoire et digestif trop visqueux, entraînant ainsi des troubles respiratoires et digestifs et, à terme, la mort de l'individu.

On note m+ l'allèle normal et m- l'allèle anormal.

1. Sachant qu'un malade possède l'allèle m- sur chaque chromosome de la paire, représentez cette paire de chromosomes d'un enfant malade

2. Les parents d'enfants malades transmettent la maladie sans être malades eux-mêmes. Proposez une explication à cette constatation et dessinez les chromosomes n°7 de chacun des parents ainsi que les allèles qu'ils portent. (Représenter la paire de chromosomes n° 7 et la paire de chromosomes sexuels.)

Un couple de parents non malade a déjà mis un enfant malade de mucoviscidose au monde et souhaite avoir un second enfant. Ils voudraient savoir si celui-ci risque d'être touché par cette grave maladie.

3. Dans un tableau de croisement, déterminez les différentes possibilités de rencontre des allèles parentaux lors de la fécondation.

Gamètes mâles				
Gamètes femelles				

4. Quel est le risque pour ce couple d'avoir un enfant malade ?

## Exercice 11 corrigé disponible

### Document 1 : le syndrome de Klinefelter

Le syndrome de Klinefelter est une anomalie chromosomique caractérisée par un caryotype comprenant 47 chromosomes, dont trois chromosomes sexuels XXY.

Ce syndrome affecte en particulier le développement physique d'individus de sexe masculin. Les individus atteints ont généralement des petits testicules qui ne produisent pas autant de testostérone que la normale [...]

La testostérone est l'hormone qui est impliquée dans le développement sexuel masculin avant la naissance. Pendant la puberté, elle intervient également en moyenne entre 10 et 18 ans chez les garçons. Le manque de testostérone chez les individus atteints va conduire à une puberté tardive et anormale. Chez eux, le développement des seins, la réduction des poils du visage et du corps seront associés à une incapacité à avoir des enfants (infertilité) [...]

D'après <https://www.nlm.nih.gov/> U.S. National Library of Medicine.

**Question 1 : compléter l'annexe page 7** (à rendre avec la copie).

à partir du document 1, cocher pour chaque phrase **la** proposition exacte.

**1.1. Le syndrome de Klinefelter :**

- trouve son origine dans une infection bactérienne.
- est dû à la présence d'un chromosome sexuel supplémentaire.
- est dû à l'absence totale de testicule.

**1.2. La puberté :**

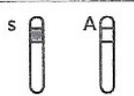
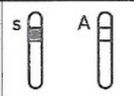
- est anormale chez le garçon atteint du syndrome de Klinefelter.
- intervient avant 6 ans chez l'enfant atteint du syndrome de Klinefelter.
- ne s'accompagne pas de modification physique.

**1.3. Un manque de testostérone peut conduire à :**

- un développement des poils chez une fille.
- l'apparition de seins chez le garçon.
- une puberté avant l'âge de 5 ans.

## Exercice 12 corrigé disponible

La drépanocytose est une anomalie répandue parmi les populations noires d'Afrique et d'Amérique. Elle est due à la présence d'une hémoglobine anormale dans les globules rouges des patients. On connaît la cause de cette maladie : une modification de l'allèle du gène qui contient l'information nécessaire à la fabrication de l'hémoglobine. Le gène intéressé se situe sur la paire de chromosomes n°11. Pour qu'une personne soit atteinte de la maladie, il faut que l'allèle modifié ou anormal (s) soit présent sur chacun des deux chromosomes de la paire 11. Si un des chromosomes porte un allèle anormal et un allèle normal (A), le sujet n'est pas atteint de la maladie. Le tableau ci-dessous donne les allèles du gène responsable de la fabrication de l'hémoglobine d'un couple désireux d'avoir un enfant.

	Père	Mère
Chromosomes de la paire n°11		

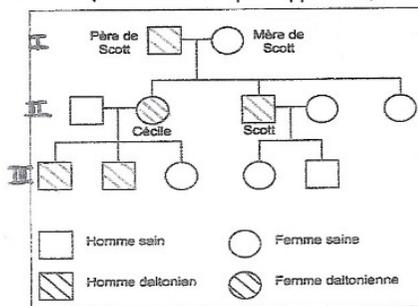
1. Dire si les parents sont atteints ou non de la maladie.  
Justifier votre réponse à l'aide du texte.

2. Donner toutes les combinaisons d'enfants possibles que peuvent avoir ces deux individus.  
Dessiner un tableau (échiquier de croisement)
3. Indiquer quel est le pourcentage d'enfants atteints de la maladie, puis d'enfants sains mais porteurs de l'allèle anormal et enfin d'enfants sains non porteurs. Expliquer votre calcul.
4. En vous aidant de l'exemple ci-dessus, expliquer la différence entre phénotype et génotype.

## Exercice 13 corrigé disponible

Le daltonisme est un défaut de vision des couleurs. Cette anomalie est plus fréquente chez les garçons que chez les filles.

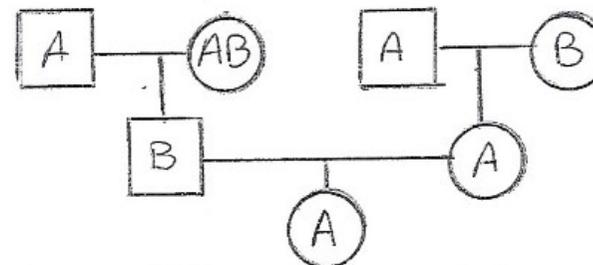
Le gène impliqué dans la vision des couleurs est situé sur le chromosome X seulement et présente de allèles différents : l'allèle N commande une vision normale et l'allèle d commande le daltonisme et ne s'exprime pas en présence de l'allèle N. (N est dominant par rapport à d).



1. Donner le génotype porté par les individus : (dessiner les chromosomes concernés et les allèles)  
II1 ; I2 ; II2 ; II3 ; III3, III4, III5
2. Que dire des individus II2 et III4 ?

## Exercice 14 corrigé disponible

Il s'agit de déterminer les allèles portés par une famille sur leur paire de chromosome 9 au niveau du gène des groupes sanguins. Rappel, les allèles sont A, B et O.



1. Donner toutes les combinaisons d'allèles possibles pour que Louise soit du groupe sanguin A.
2. A l'aide de l'arbre généalogique ci-dessus, indiquer sur le schéma ci-dessous les allèles portés par tous les chromosomes représentés. (noter l'allèle à côté de chaque point noir).
3. Retrouver l'origine des deux chromosomes de Louise en coloriant en bleu le chromosome venant du côté paternel et en rouge celui venant du côté maternel.

