

# GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION LA PLANTE DOMESTIQUÉE

## QCM 1

Cocher la bonne réponse, pour chaque série de propositions :

**1 – La collaboration plante-animal :**

- s'exerce exclusivement lors de la pollinisation
- s'exerce lors de la pollinisation et de la fécondation
- s'exerce lors de la pollinisation et de la dispersion des graines
- s'exerce exclusivement lors de la dispersion des graines

**2 – Les variétés hybrides :**

- sont obtenues par transgénèse
- combinent des caractères agronomiques des deux parents
- résultent d'auto-croisements
- résultent d'un processus de sélection variétale seule

**3 – Les plantes OGM sont le résultat de :**

- mutations d'espèces cultivées
- hybridations d'espèces cultivées
- sélections variétales
- génie-génétique

## QCM 2

Cocher la bonne réponse pour chaque série de propositions.

**1. La sélection exercée par l'Homme sur les plantes cultivées est un processus :**

- réalisé au départ à partir d'espèces sauvages,
- qui a commencé avec la découverte des gènes,
- permettant de sélectionner uniquement de façon empirique des caractéristiques semblables aux plantes sauvages,
- exclusivement basé sur les techniques de mutagenèse et de transgénèse.

**2. Des plantes possédant des nouvelles propriétés peuvent être obtenues par :**

- le croisement de variétés différentes et homozygotes pour obtenir des hybrides homozygotes,
- le croisement de variétés différentes et homozygotes pour obtenir des hybrides hétérozygotes,
- l'autopollinisation d'une même variété,
- la pollinisation d'une variété intéressante par des insectes.

**3. La transgénèse consiste à :**

- obtenir des organismes génétiquement modifiés en les soumettant à des agents mutagènes,
- à croiser deux individus d'espèces différentes,
- à introduire dans le génome de la plante un ou plusieurs gènes provenant d'une autre espèce,
- à obtenir des organismes génétiquement modifiés après de multiples croisements.

## EXERCICE 2A

**Obtention d'une nouvelle espèce, *Raphanobrassica***

*D'après G.D. Karpechenko Polyploid hybrids of *Raphanus sativus* Lx *Brassica oleracea* L.*

L'Homme est capable d'agir sur le génome des plantes cultivées et d'intervenir sur la biodiversité.

**À partir de l'étude des documents, cocher la bonne réponse dans chaque série de propositions du QCM, afin de mettre en évidence les étapes de l'obtention de *Raphanobrassica* et d'expliquer pourquoi elle n'est pas cultivée aujourd'hui.**

## Document 1 : obtention d'un hybride

En 1928, Karpechenko, botaniste russe, a pu produire pour la première fois une nouvelle espèce végétale polyploïde expérimentale. Il a réalisé des croisements entre le chou commun *Brassica oleracea* et le radis *Raphanus sativus*. Son objectif était d'obtenir une espèce présentant des racines de radis et des feuilles de chou. *Brassica* et *Raphanus* ont le même nombre de chromosomes ( $2n=18$ ) et sont phylogénétiquement proches. La fusion des gamètes (9 chromosomes de chou et 9 chromosomes de radis) conduit à un nouvel organisme hybride diploïde stérile car les chromosomes des deux lots ne sont pas homologues.

## Document 2 : un exemple de polyploïdie

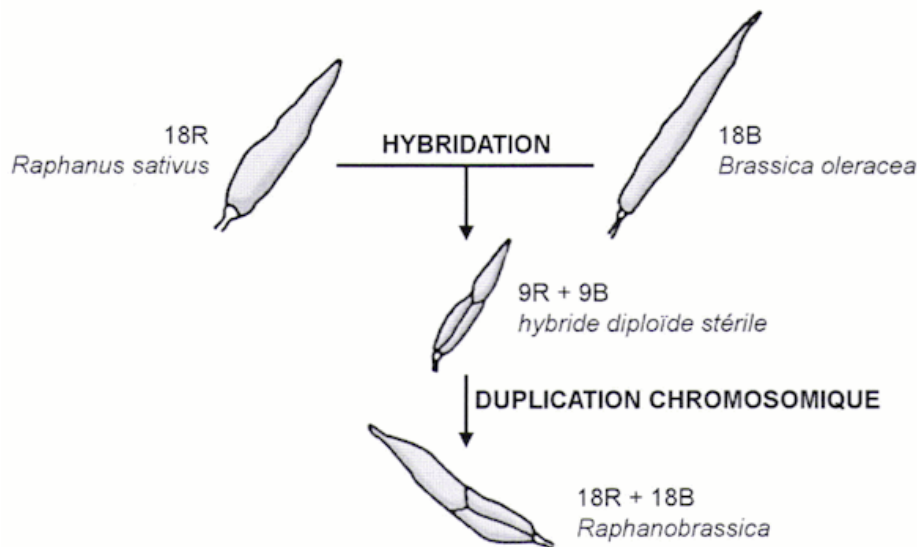
Cet hybride a subi un doublement de son stock chromosomique : une duplication chromosomique ( $4n=36$ ) permettant à chaque chromosome d'avoir un homologue. L'individu produit est devenu fertile. *Raphanobrassica* résulte de l'assemblage de deux génomes distincts et d'une duplication chromosomique.

**R** : chromosomes de *Raphanus sativus*

**B** : chromosomes de *Brassica oleracea*

*D'après Jules Janick, Classic papers in horticultural science, éd. The Blackburn Press, 1989*

Malheureusement, *Raphanobrassica* présente des racines de choux et des feuilles de radis.



**Cocher la réponse exacte pour chaque proposition.**

### 1. *Raphanobrassica* est

- une nouvelle plante stérile
- une nouvelle plante fertile
- une variété de chou
- une variété de radis

### 2. Les processus génétiques qui ont conduit à l'obtention de *Raphanobrassica* sont

- une duplication chromosomique chez le radis et le chou, suivie d'une hybridation
- deux duplications successives chez deux espèces possédant 9 chromosomes chacune, suivies d'une hybridation
- deux hybridations successives entre deux espèces diploïdes à 36 chromosomes
- une hybridation entre deux espèces suivie d'une duplication chromosomique

### 3. L'hybridation entre le radis et le chou a été possible car

- ces deux espèces sont génétiquement identiques
- les 9 chromosomes du radis sont homologues aux 9 chromosomes du chou
- ce sont deux espèces qui sont proches phylogénétiquement
- chacune des espèces diploïdes possède 9 chromosomes

### 4. *Raphanobrassica* n'est pas cultivée aujourd'hui car

- c'est une espèce transgénique
- elle possède des racines de radis
- elle possède des feuilles de chou
- elle possède un phénotype différent de celui recherché

## EXERCICE 2B

### Une histoire de tomate

La tomate *Solanum lycopersicum* est une plante herbacée, originaire du nord-ouest de l'Amérique du Sud, largement cultivée pour son fruit.

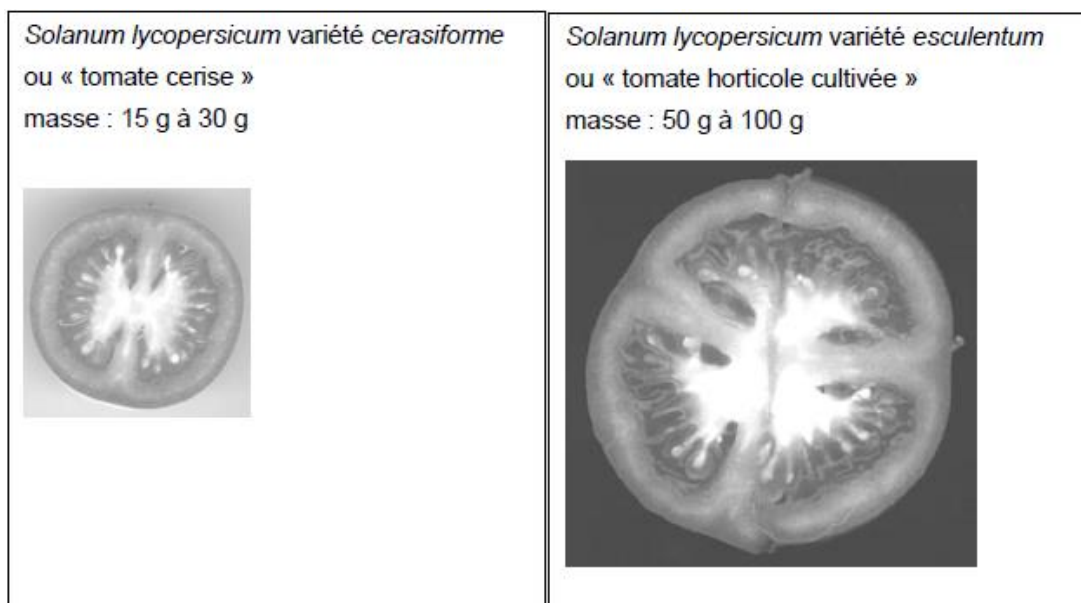
**En utilisant les informations des documents et les connaissances, montrer comment l'être humain a diversifié et optimisé les variétés de tomate.**

#### Document 1 : Le fruit de la tomate

##### 1a : Origine de la tomate

Le fruit de tomate est une baie, c'est-à-dire un fruit dont la paroi est entièrement charnue. Chez la tomate sauvage d'origine, le fruit était de petite taille et partagé en deux loges contenant les graines.

##### 1b : Coupes de deux fruits de tomates actuelles (taille réelle)



#### Document 2 : Obtention de nouvelles variétés chez la tomate domestiquée *Solanum lycopersicum*

Il existe de nombreuses variétés de tomates différant par un ou plusieurs caractères qui présentent un intérêt en agronomie et pour la commercialisation.

- la variété pure « A », présente le caractère « jointless » intéressant pour la récolte mécanique car les fruits se détachent en laissant leur pédoncule sur le pied de la tomate. Cette variété présente une « maturation normale ».
- la variété pure « B » présente une « maturation ralentie » et se conserve plus longtemps mais ne possède pas le caractère « jointless ».

Le résultat d'un croisement entre « A » et « B » permet d'obtenir uniquement des plants dont les fruits sont à « maturation ralentie » mais qui ne présentent pas le caractère « jointless ».

Le croisement d'individus de cette première génération avec des plants de la variété « A » permet d'obtenir à la génération suivante, à la fois :

- des plants « non jointless » et « maturation ralentie »
- des plants « jointless » et « maturation ralentie »
- des plants « non jointless » et « maturation normale »
- des plants « jointless » et « maturation normale ».



## QCM 1

### 1 – La collaboration plante-animal :

- s'exerce exclusivement lors de la pollinisation
- s'exerce lors de la pollinisation et de la fécondation
- s'exerce lors de la pollinisation et de la dispersion des graines
- s'exerce exclusivement lors de la dispersion des graines

### 2 – Les variétés hybrides :

- sont obtenues par transgénèse
- combinent des caractères agronomiques des deux parents
- résultent d'auto-croisements
- résultent d'un processus de sélection variétale seule

### 3 – Les plantes OGM sont le résultat de :

- mutations d'espèces cultivées
- hybridations d'espèces cultivées
- sélections variétales
- génie-génétique

## QCM 2

### 1. La sélection exercée par l'Homme sur les plantes cultivées est un processus :

- réalisé au départ à partir d'espèces sauvages,
- qui a commencé avec la découverte des gènes,
- permettant de sélectionner uniquement de façon empirique des caractéristiques semblables aux plantes sauvages,
- exclusivement basé sur les techniques de mutagenèse et de transgénèse.

### 2. Des plantes possédant des nouvelles propriétés peuvent être obtenues par :

- le croisement de variétés différentes et homozygotes pour obtenir des hybrides homozygotes,
- le croisement de variétés différentes et homozygotes pour obtenir des hybrides hétérozygotes,
- l'autopollinisation d'une même variété,
- la pollinisation d'une variété intéressante par des insectes.

### 3. La transgénèse consiste à :

- obtenir des organismes génétiquement modifiés en les soumettant à des agents mutagènes,
- à croiser deux individus d'espèces différentes,
- à introduire dans le génome de la plante un ou plusieurs gènes provenant d'une autre espèce,
- à obtenir des organismes génétiquement modifiés après de multiples croisements.

## EXERCICE 2A

### 1. *Raphanobrassica* est

- une nouvelle plante stérile
- une nouvelle plante fertile
- une variété de chou
- une variété de radis

### 2. Les processus génétiques qui ont conduit à l'obtention de *Raphanobrassica* sont

- une duplication chromosomique chez le radis et le chou, suivie d'une hybridation
- deux duplications successives chez deux espèces possédant 9 chromosomes chacune, suivies d'une hybridation
- deux hybridations successives entre deux espèces diploïdes à 36 chromosomes
- une hybridation entre deux espèces suivie d'une duplication chromosomique

### 3. L'hybridation entre le radis et le chou a été possible car

- ces deux espèces sont génétiquement identiques
- les 9 chromosomes du radis sont homologues aux 9 chromosomes du chou
- ce sont deux espèces qui sont proches phylogénétiquement
- chacune des espèces diploïdes possède 9 chromosomes

### 4. *Raphanobrassica* n'est pas cultivée aujourd'hui car

- c'est une espèce transgénique
- elle possède des racines de radis
- elle possède des feuilles de chou
- elle possède un phénotype différent de celui recherché