

## Section : Sciences Expérimentales

Ce document comporte des exercices commentés et corrigés. Les exercices sont puisés des sujets de baccalauréat tunisien section Sciences expérimentales. Ce travail permettra aux candidats du baccalauréat de :

- de s'autoévaluer
- combler éventuellement les lacunes de leur formation
- réviser certains aspects du programme
- d'améliorer leurs performances

Nous conseillons les candidats à :

- lire attentivement la totalité du sujet avant de s'engager dans la réponse. Ensuite, à **répondre par écrit** aux différentes questions. Votre copie doit contenir :

- des réponses pertinentes, complètes et exactes.
- des réponses structurées, organisées et argumentées, à titre indicatif, les faits d'observation doivent précéder les conclusions.

Votre copie doit être lisible et convenablement présentée. En effet, il est très important de :

- soigner l'écriture et l'aérer
  - soigner les représentations. Les schémas et les tracés doivent être réalisés au crayon noir bien taillé ; les traits doivent être fins et continus ; les traits de rappel doivent être tracés à la règle...
  - légender les schémas
  - orthographier le texte et d'accorder une attention particulière à la ponctuation
- ne pas consulter **les corrigés** qu'après avoir **rédigé** les réponses aux différentes questions proposées. **La comparaison** de votre produit avec ce qui est proposé, vous aidera à identifier les insuffisances et à y remédier.

## Sujet

Les effets combinés de la mutation, de la méiose et de la fécondation font apparaître, au sein de l'espèce des individus de génotype nouveaux.

1. Expliquez, comment ces événements sont à l'origine de la diversité au sein de l'espèce.
2. Expliquez à l'aide d'un exemple précis, comment la sélection naturelle peut intervenir pour conserver ou éliminer ces nouveaux génotypes

### Commentaire

\* Les réponses relatives à la 1ère question peuvent être présentées sous forme d'un texte ou de schémas commentés

\* Dans la 2ème question, il est question de décrire un exemple précis, le candidat peut développer celui des pinsons ou la phalène de bouleau, la résistance aux antibiotiques, ichtyostéga...

On tiendra compte des éléments de réponse suivants :

- le lien entre l'existence de génotypes différents et la modification de l'environnement ou l'existence de milieux différents
- l'idée d'adaptation
  - les génotypes les plus adaptés se maintiennent
  - les génotypes les moins adaptés sont éliminés

## Corrigé

1. La diversité au sein de l'espèce est expliquée par :

- La mutation génique

Au cours de la réplication de l'ADN, des modifications de l'information génétique (ou de l'ADN du gène) peuvent se réaliser

Cette modification est génératrice d'allèles nouveaux et par conséquent la formation de nouveaux génotypes

On peut déduire que la mutation est une source de diversité

- La méiose

- Le brassage interchromosomique

Au cours de l'anaphase I : on assiste à une répartition au hasard des chromosomes homologues portant les allèles d'origine paternelle et maternelle.

Cela aboutit à la formation de  $2^n$  types de gamètes génétiquement différents chez chaque parent.

- Le brassage intrachromosomique

Au cours de la prophase I, il se réalise un échange de fragments de chromatides non sœurs appartenant à 2 chromosomes homologues. Cela contribue à l'augmentation du nombre de gamètes génétiquement différents.

- La fécondation

L'union au hasard d'un grand nombre de gamètes génétiquement différents produit une diversité génotypique et phénotypique

2. Prenons l'exemple du phalène de bouleau : *Biston Bétularia*

La phalène du bouleau est un papillon crépusculaire, qui à l'état adulte reste toute la journée pratiquement immobile, posé sur le tronc du bouleau, les ailes écartées. Elle constitue une proie des oiseaux prédateurs entre autres les mésanges.

En grande Bretagne, au début du XIX<sup>ème</sup> siècle, avant la révolution industrielle, presque tous les individus de cette espèce étaient blanchâtres. Ce type est connu sous le nom de forme claire. A cette même époque, on connaissait aussi une forme sombre qui est rare.

Au début du XX<sup>ème</sup> siècle, dans les régions industrialisées, la forme sombre est plus fréquente. En revanche, dans les régions non industrialisées, la forme claire est plus courante et plus fréquente.

Les mutations sont les « causes premières » de la variabilité génétique intraspécifique : forme claire et forme sombre.

Placées sur des chênes couverts de lichens, les formes claires sont mieux camouflées que les formes sombres. Les oiseaux prédateurs de ces papillons opèrent ainsi une sélection au profit des formes claires. Les formes claires sont ainsi conservées alors que les formes sombres sont éliminées.

Dans les banlieues industriels les lichens disparaissent des arbres sous l'effet des suies rejetées par les usines, les papillons de couleur sombre sont mieux **adaptés**, ils sont mieux camouflés que les papillons de couleur claire. Les formes claires sont ainsi éliminées alors que les formes sombres sont conservées.

A chaque génération la sélection naturelle trie dans chaque population parmi les innombrables génotypes que fait apparaître les mutations et la recombinaison génétique, ceux qui sont appelés à survivre et à se reproduire.

## PREMIERE PARTIE :

### I- QCM :

|     |     |   |   |     |   |     |     |
|-----|-----|---|---|-----|---|-----|-----|
| 1   | 2   | 3 | 4 | 5   | 6 | 7   | 8   |
| b-c | b-d | a | b | b-c | d | a-c | b-d |

Toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item.

### II- QROC : Immunité

1-

- les LT8 activés après avoir reconnu l'antigène X expriment les récepteurs à IL2 ;
- les LTA spécifiques à l'antigène X sécrètent l'IL2 ;
- les LT8 activés et sélectionnés subissent la multiplication clonale ;
- une partie des LT8 multipliés se différencie en cellules effectrices LTc.

2-

- le peptide du non soi associé au HLA I de la cellule infectée est reconnu grâce au TCR des LTc.
- Les LTc produisent des perforines et des enzymes près de la membrane de la cellule infectée ;
- en présence de  $Ca^{++}$ , la perforine est polymérisée par une enzyme et crée des canaux dans la membrane de la cellule infectée ;
- de l'eau et des enzymes protéolytiques sont libérées et passent à travers les pores de la cellule infectée, ce qui assure l'effet cytotoxique engendrant la destruction de la cellule cible.

## DEUXIEME PARTIE :

### I – Reproduction humaine :

A-

1)

| Hormone | Comparaison  |  | Nom de l'hormone | Dédution                        |
|---------|--|--|------------------|---------------------------------|
|         | G1   | G2   |                  |                                 |
| H1      | - Présence de 2 pics par cycle sexuel<br>- Taux variable et cyclique   | - Taux nul (sans variation cyclique)               | Œstrogènes       | La Guenon G2 est ovariectomisée |
| H2      | - Présence d'un seul pic par cycle sexuel.<br>- Taux variable et cyclique  | - Taux élevé et constant (sans variation cyclique) | LH               | (La Guenon G1 est normale)      |
| H3      | - Absente pendant la 1ère moitié du cycle<br>- présence d'un Pic la 2 <sup>ème</sup> moitié<br>- Taux variable et cyclique | - Taux nul (sans variation cyclique)               | Progestéone      |                                 |

2)

a-

**Information apportée par l'expérience 1 :** L'injection d'une faible dose d'œstradiol à une guenon castrée entraîne la chute de la sécrétion de la LH.

**Nature de la relation :** A faible dose, l'œstradiol agit par rétrocontrôle négatif sur la sécrétion de LH

**Information apportée par l'expérience 2 :** L'injection d'une forte dose d'œstradiol à courte durée et au début du cycle, à une guenon normale, entraîne un pic de sécrétion de LH.

**Nature de la relation :** A forte dose, l'œstradiol agit par rétrocontrôle positif sur la sécrétion de LH.

**b- Information apportée par l'expérience 3 :**

L'injection de progestérone seule au début du cycle n'a aucun effet sur le développement de l'endomètre.

**Information apportée par l'expérience 4 :**

L'injection d'œstrogènes durant tout le cycle et de progestérone pendant la deuxième moitié du cycle engendre le développement important de l'endomètre et la formation d'une dentelle utérine.

**Explication :**

- Au cours de la phase postmenstruelle et sous l'action des œstrogènes, la muqueuse utérine s'épaissit, se vascularise et forme des glandes
- Pendant la phase prémenstruelle et sous l'action combinée des deux hormones, le développement de la muqueuse s'accroît formant ainsi la dentelle utérine.

**B-**

1- 17 janvier est la date de l'ovulation

2-

Explication :

- **Pendant le mois de janvier** (vers le 15 janvier) :
  - le follicule mûr sécrète une forte dose d'œstradiol qui agit par RC+ sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.
  - La décharge de LH par l'hypophyse (pic ovulatoire de LH) déclenche l'ovulation.

Explication :

- **Pendant les mois de février et mars** (cycle sous pilules) :
  - Les œstroprogestatifs de synthèse agissent par RC négatif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.
  - L'inhibition de la sécrétion de LH entraîne l'arrêt de la croissance folliculaire et le blocage de l'ovulation.

3-

**Les règles du 1<sup>er</sup> au 4 février :**

Analyse : Le cycle sexuel qui s'étend du 4 janvier au 31 janvier est un cycle normal.

Explication :

- A la fin du cycle, la régression du corps jaune entraîne une chute du taux des hormones ovariennes

- La chute du taux de ces deux hormones entraîne la destruction partielle de la muqueuse utérine (apparition des règles).

**Les règles (du 29 février au 3 mars) et (du 28 au 31 mars) :**

Analyse : Du 1<sup>er</sup> février au 27 mars s'étendent deux cycles sexuels successifs sous pilule.  
 Pendant les **21 premiers jours** de chaque cycle il y a **prise** quotidienne de pilule  
 Pendant les **7 jours** suivants, il y a **arrêt de prise** de pilules ce qui entraîne la destruction partielle de la muqueuse utérine.

Explication :

- Pendant la prise de la pilule, les œstroprogestatifs stimulent le développement de l'endomètre.
- L'arrêt de la prise de pilules pendant les 7 derniers jours du cycle entraîne une privation hormonale à l'origine d'une hémorragie de privation semblable à celle de la menstruation.

**II – Génétique des diploïdes**

**1-** La relation de dominance :

- La F<sub>1</sub> est 100% noirs → noir>jaune  
 Soit le couple d'allèles (N,j)  
     N : noir } avec N domine j  
     j : jaune }
- La F<sub>1</sub> est 100% lisses→lisse>ridée  
 Soit le couple d'allèles (L,r)  
     L : lisse } avec L domine r  
     r : ridée }

**2-**

**a-**

- Le croisement de F<sub>1</sub> avec V<sub>3</sub> de phénotype récessif est un test-cross.
- Les descendants de ce test-cross montrent 4 phénotypes différents non équiprobables.
- Les gènes sont liés.

**Accepter tout autre raisonnement correct.**

**b-**

-  $V_1 : \frac{Nr}{Nr}$        $V_2 : \frac{jL}{jL}$        $\frac{jL}{jL} : \frac{Nr}{jL} F_1 :$

**Accepter tout autre choix de symboles.**

**3-**

Croisements possibles : (un seul croisement est exigé)

- Croisement entre les individus (autofécondation) de la F<sub>1</sub> de phénotype [NL]
- Croisement entre les descendants [NL] du test-cross
- Croisement des descendants [NL] du test-cross avec F<sub>1</sub> de phénotype [NL].

**Justification :**

$$\frac{NL}{NL}$$

L'obtention des individus de phénotype [NL] et de génotype peut être justifiée :

- soit sous forme d'un échiquier de croisement
- soit par la formation et la rencontre des gamètes NL des individus croisés.