الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2020
- الموضوع –

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | RS 32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

L'usage de la calculatrice non programmable est autorisé

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Répondre, sur la feuille de rédaction, aux questions suivantes :

1. Définir : **a**- Arbre généalogique **b**- Carte chromosomique (Caryotype). **(1 pt)**
2. Citer deux moyens de diagnostic prénatal des anomalies chromosomiques. **(0.5 pt)**
3. Donner deux exemples de difficultés relatives à l'étude de la génétique humaine. **(0.5 pt)**

II. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.
Copier, sur la feuille de rédaction, les couples ci-dessous et **adresser** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (1,…) (2,…) (3,...) (4,…) **(2 pts)**

1. La méiose est constituée d'une: **a.** succession de deux divisions et d'une seule interphase ; **b.** division réductionnelle précédée d'une division équationnelle ; **c.** division réductionnelle suivie d'une division équationnelle ; **d.** succession de deux divisions précédées chacune d'une interphase.	**2. Dans le cas d'une maladie héréditaire liée à un allèle dominant porté par le chromosome X :** **a.** le père atteint de la maladie est hétérozygote ; **b.** une femme saine donne naissance à un garçon malade ; **c.** un père atteint de la maladie donne naissance à une fille saine ; **d.** un père atteint de la maladie donne naissance à une fille malade.
3. Le brassage intrachromosomique se traduit par : **a.** l'échange des fragments entre les chromosomes non homologues lors de la prophase I ; **b.** l'échange des fragments entre les chromosomes homologues lors de la prophase I ; **c.** la séparation aléatoire des chromosomes homologues lors de l'anaphase I ; **d.** la séparation aléatoire des chromosomes non homologues lors de l'anaphase I.	**4. La mitose est une division qui permet :** **a.** le brassage intrachromosomique suite au phénomène d'enjambement chromosomique ; **b.** la conservation du nombre des chromosomes chez les cellules filles en comparaison avec la cellule mère ; **c.** le passage d'une cellule mère diploïde à deux cellules filles haploïdes ; **d.** la séparation des chromosomes homologues lors de l'anaphase.

III. **Copier** sur votre feuille de rédaction, la lettre correspondante à chaque proposition parmi les propositions suivantes, puis **écrire** devant chaque lettre " **Vrai** " ou **"Faux".** **(1 pt)**

a. Le syndrome de Down résulte d'une perte d'un chromosome 21.
b. La réplication de l'ADN est semi conservative.
c. La formule chromosomique du gamète femelle chez l'Homme est n= 22AA +X.
d. Les yeux de réplication s'observent lors de la phase **S** de l'interphase.

Partie II : Raisonnement scientifique et expression écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (5 pts)

La contraction musculaire nécessite un renouvèlement permanent des molécules d'ATP. Certaines personnes souffrent, dès la petite enfance, d'une maladie nommée **Glycogénose de type 0 (GSD-0)** dont l'intolérance à l'effort musculaire est l'un des symptômes. Afin d'expliquer l'origine métabolique de cette intolérance, on propose l'exploitation des données suivantes :

- **Donnée 1 :** La figure 1 du document 1 présente deux schémas simplifiés de coupes transversales au niveau de deux échantillons de muscles squelettiques d'un enfant souffrant de la maladie **GSD-0** et d'un enfant sain de même âge. La figure 2 représente des étapes de la synthèse du glycogène à partir de molécules de glucose qui sont mis en réserve dans la cellule musculaire pour subvenir à ses besoins énergétiques.

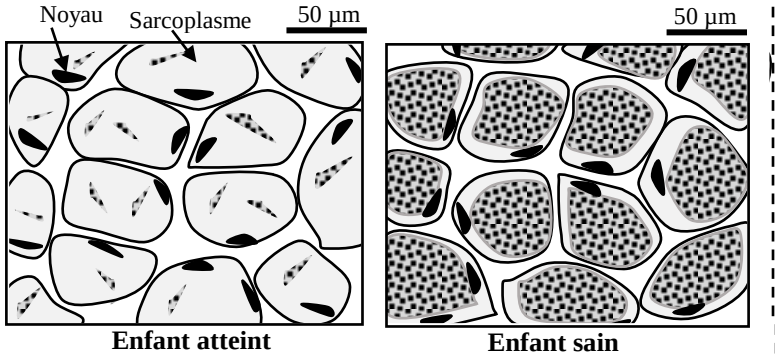
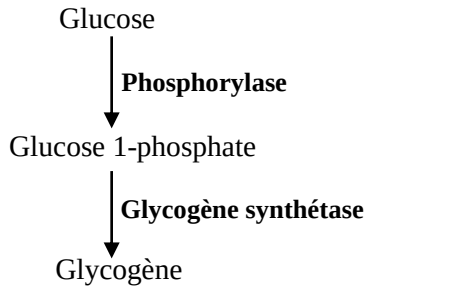


Figure 1



La phosphorylase et la glycogène synthétase sont des enzymes présentes dans les cellules musculaires.

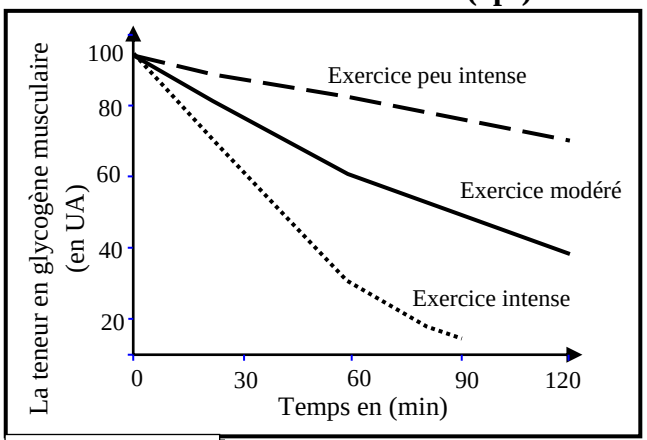
Figure 2

Remarque : Les enfants atteints de la **GSD-0** présentent un déficit dans le fonctionnement de l'enzyme **glycogène synthétase**.

Document 1

1. En se basant sur le document 1, **dégager** la différence observée entre le muscle de l'enfant atteint et celui de l'enfant sain puis **expliquer** cette différence**.** **(1pt)**

- **Donnée 2 :** Le document 2 présente les résultats de la mesure de la teneur en glycogène du muscle de la cuisse chez une personne normale, en fonction de l'intensité de l'effort musculaire.



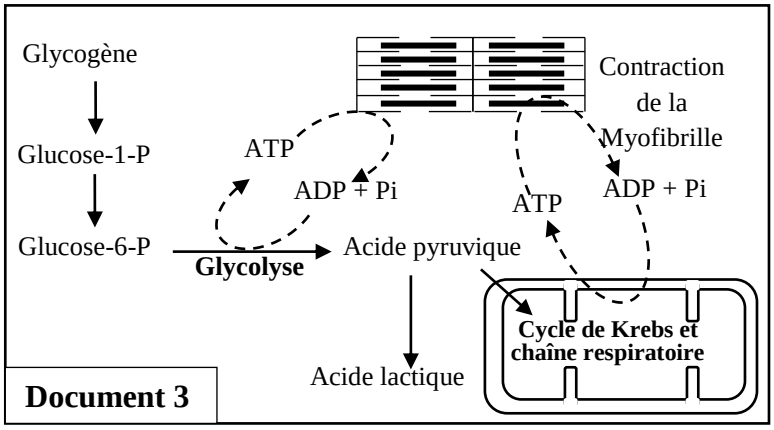
Document 2

2. En se basant sur les données du document 2, **décrire** l'évolution de la teneur en glycogène du muscle en fonction de l'intensité de l'effort musculaire, puis **déduire** la relation entre l'intensité de l'effort musculaire et la consommation du glycogène. **(1.25 pts)**

- **Donnée 3 :** Le document 3 représente les voies métaboliques de la synthèse et de l'utilisation d'ATP au niveau de la cellule musculaire.

3. En vous aidant des documents 2 et 3, **expliquer** la relation entre la consommation du glycogène et l'intensité de l'effort musculaire. **(1.25 pts)**

4. En vous appuyant sur les données précedentes, **expliquer** l'origine métabolique de la maladie **GSD-0**. **(1.5 pts)**



Document 3

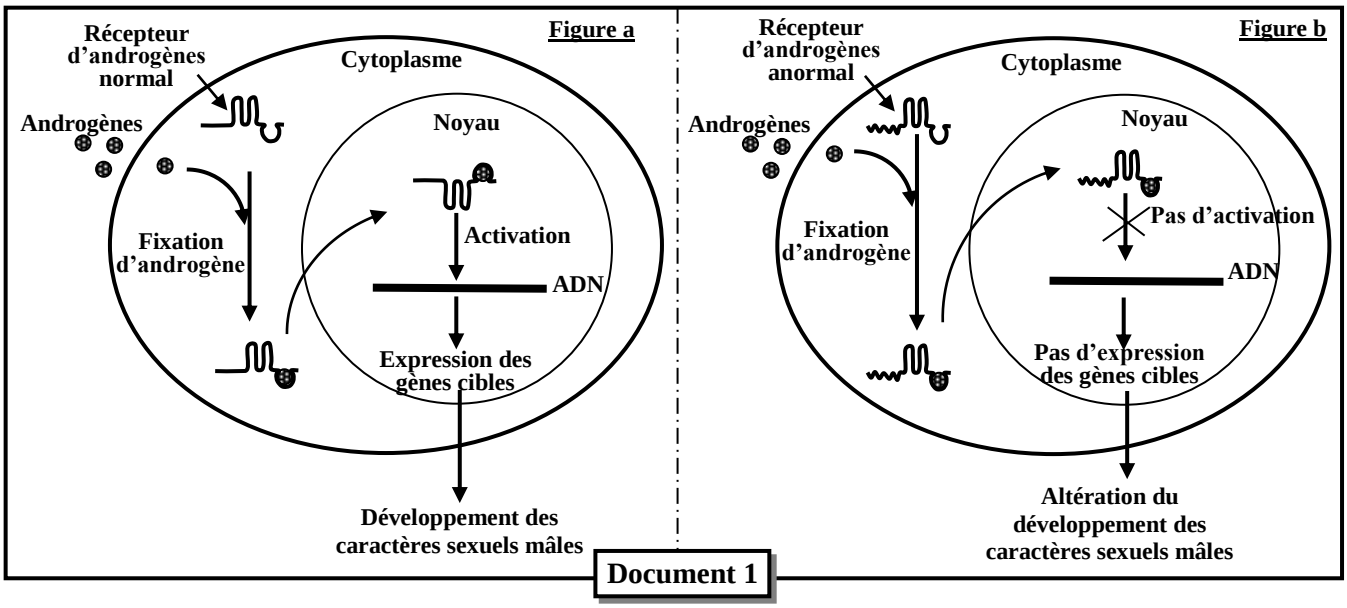
Exercice 2 (6.5 pts)

La maladie de Kennedy est une maladie héréditaire rare qui touche les personnes de sexe masculin. Les personnes atteintes présentent un ensemble de symptômes parmi lesquels une altération du développement des caractères sexuels mâles.

Afin de déterminer l'origine génétique de la maladie de Kennedy, on présente les données suivantes :

● **Donnée 1** : Les recherches ont montré que cette maladie est associée à un récepteur cytoplasmique de nature protéique qui se lie à des hormones sexuelles (Androgènes) entraînant le développement des caractères sexuels mâles.

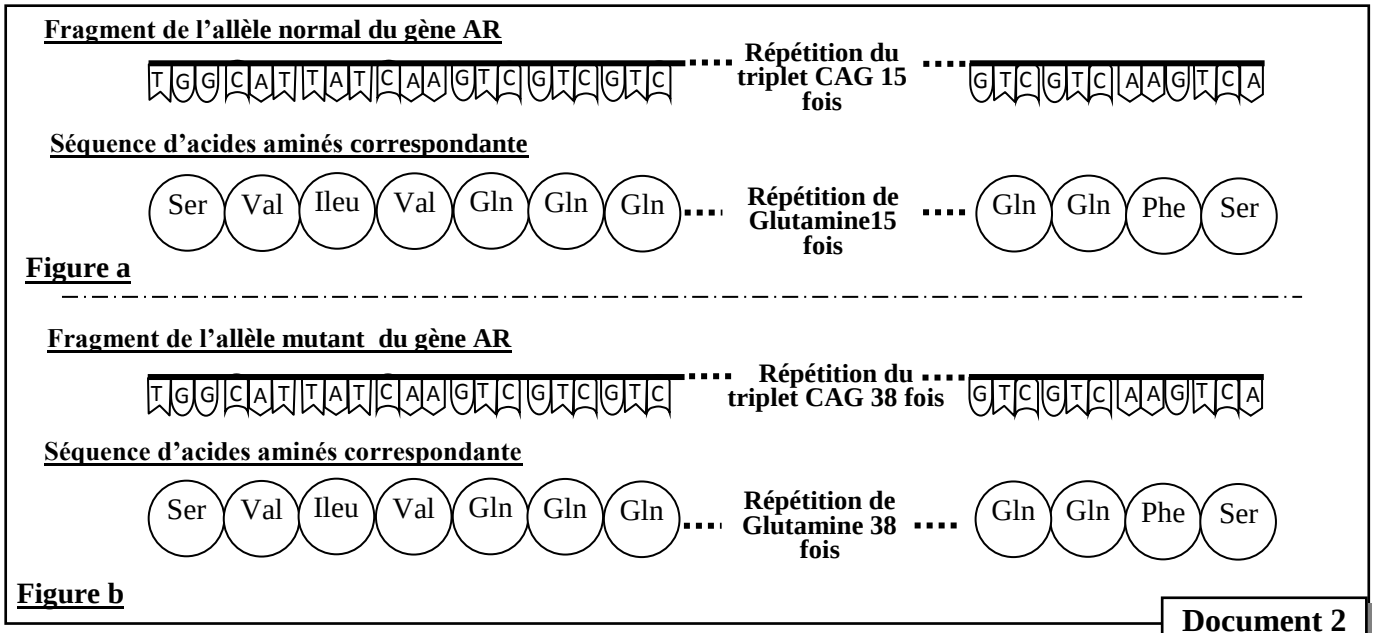
Les figures du document 1 illustrent la relation entre les récepteurs des androgènes et le développement des caractères sexuels mâles chez une personne saine (figure a) et chez une personne atteinte de la maladie de Kennedy (figure b).



Document 1

1. En se basant sur le document 1, **montrer** la relation protéine-caractère. **(1pt)**

La synthèse du récepteur des androgènes est contrôlée par un gène appelé AR situé sur le chromosome X. Le document 2 représente un fragment du gène AR et la séquence des acides aminés correspondante chez un individu sain (figure a) et chez un individu atteint de la maladie de Kennedy (figure b).



Document 2

2. En se basant sur le document 2, **comparer** les séquences nucléotidiques du gène AR et les séquences des acides aminés entre l'individu sain et l'individu malade. **(1 pt)**

3. En se basant sur les documents précédents, **expliquer** l'origine génétique de la maladie de Kennedy. **(0.75 pt)**

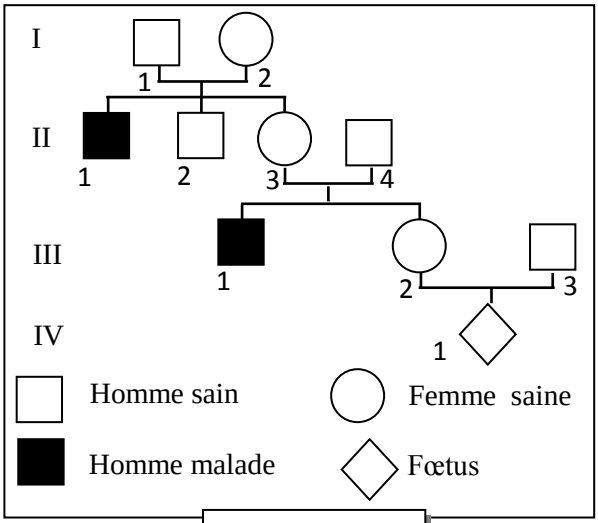
● **Donnée 2 :** Le document 3 représente un arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de la maladie de Kennedy.

4. En se basant sur le document 3 :

a. **Montrer** que l'allèle responsable de la maladie est récessif et **déterminer** les génotypes des individus I_2, II_1, III_2. **(1pt)**

b. En supposant que la femme III_2 est hétérozygote, **calculer** la probabilité pour que le couple $III_2 \times III_3$ donne naissance à un enfant malade en utilisant l'échiquier de croisement. **(0.75 pt)**

Utiliser les symboles suivants : N et n pour les allèles du gène étudié.



Document 3

● **Donnée 3 :** La maladie de Kennedy est très rare. Elle touche un homme sur 150 000 dans une population donnée. Considérant que cette population est en équilibre selon la loi de Hardy-Weinberg.

5. Calculer la fréquence de l'allèle responsable de la maladie et celle de l'allèle normal dans la population considérée. **(1pt)**

6. Calculer la fréquence des femmes porteuses et celle des femmes non porteuses de l'allèle responsable de la maladie. **(1pt)**

Remarque : Se contenter de six chiffres après la virgule.

Exercice 3 (3.5 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission des caractères héréditaires chez la tomate, on propose les résultats des croisements suivants :

● **1er croisement :** Réalisé entre une lignée de tomate sauvage (plante de **taille normale et à fruit lisse**) et une lignée mutante (plante de **taille naine et à fruit velouté**). Les plantes de la première génération F_1 sont toutes de phénotype sauvage.

1. Que peut-on **déduire** des résultats de ce croisement ? **(0.75 pt)**

● **2ème croisement** : Réalisé entre des plantes de tomates de la lignée mutante et des plantes de la génération F_1. Le tableau suivant présente les résultats de la génération F'_2 obtenue :

Phénotypes des plantes de la génération F'_2	Plantes de taille normale et à fruit lisse	Plantes de taille naine et à fruit velouté	Plantes de taille normale et à fruit velouté	Plantes de taille naine et à fruit lisse
Répartition des phénotypes dans la génération F'_2	476	480	21	23

2. a. Montrer que les gènes étudiés sont liés et **déduire** la distance relative entre ces deux gènes. **(0.75 pt)**

b. Donner, **en utilisant** l'échiquier de croisement, l'interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement. **(1pt)**

Utiliser les symboles suivants :

- **N et n** pour les allèles du gène responsable de la taille des plantes;
- **L et ℓ** pour les allèles du gène responsable de l'aspect des fruits.

● Pour déterminer la position relative d'un troisième gène responsable de la couleur des feuilles (couleur verte ; couleur tachetée) par rapport aux deux autres gènes, on propose les résultats du 3ème et du 4ème croisement.

Croisements	**3ème croisement**	**4ème croisement**
Phénotypes des parents	Entre des plantes de **taille normale** et à **feuilles vertes** hétérozygotes pour les deux caractères et des plantes doubles récessives de **taille naine** et à **feuilles tachetées**	Entre des plantes à **fruit lisse** et à **feuilles vertes** hétérozygotes pour les deux caractères et des plantes doubles récessives à **fruit velouté** et à **feuilles tachetées**
Résultats	- 878 plantes de phénotypes parentaux - 122 plantes de phénotypes recombinés	- 834 plantes de phénotypes parentaux - 166 plantes de phénotypes recombinés

3. En se basant sur les résultats du 3ème et du 4ème croisement :

a. Déterminer la distance relative entre le gène responsable de la taille de la plante et celui responsable de la couleur des feuilles d'une part et la distance relative entre le gène responsable de l'aspect du fruit et celui responsable de la couleur des feuilles d'autre part. **(0.5 pt)**

b. Etablir la carte factorielle des trois gènes étudiés. **(0.5 pt)**

Utiliser le symbole V et α pour les allèles du gène responsable de la couleur des feuilles.

FIN

·/·