



**Épreuve de Sciences Naturelles (groupe N°1)**

**Durée : 2 Heures**

**Coefficient : 2**

**Exercice 1 : Reproduction humaine (6 points)**

La connaissance de la fonction de reproduction chez la femme a permis la mise au point de contraceptifs hormonaux efficaces.

1. Donnez la composition chimique des pilules combinées.
2. Présentez sous forme d'un schéma fonctionnel simple la régulation du cycle sexuel chez la femme en indiquant les modifications de cette régulation lors de la prise des pilules combinées.

**Exercice 2 : Activité musculaire (8 points)**

On se propose d'étudier quelques aspects de l'activité musculaire, pour ce faire, on réalise les séries d'expériences suivantes :

**1<sup>ère</sup> série d'expériences**

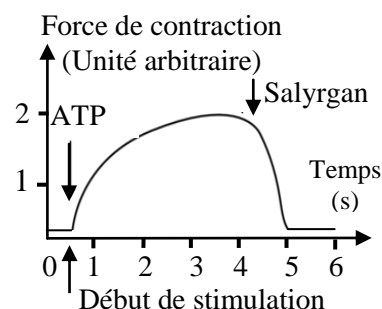
**A-** Le tableau (document 1) donne la concentration de dioxygène, de dioxyde de carbone, de glucose et d'acide lactique dans le sang artériel arrivant au muscle et dans le sang veineux partant du muscle pendant un exercice physique.

Paramètres sanguins	Sang artériel	Sang veineux
Teneur en O <sub>2</sub> (ml/100 ml)	21,2	5,34
Teneur en CO <sub>2</sub> (ml/100 ml)	45	60
Teneur en glucose (m.mol/l)	4	2
Teneur en acide lactique (m.mol/l)	< 1	2,8

**Document 1 : Modification des paramètres sanguins de part et d'autre d'un muscle**

**B-** Des myofibrilles, éléments contractiles des fibres musculaires, sont isolées. On mesure la force de contraction de ces myofibrilles suite à l'ajout successif de deux substances : l'ATP, puis le salyrgan, qui est un poison bloquant l'utilisation de l'ATP (document 2).

*Note :* L'ATP n'étant pas stocké dans les cellules, il doit être régénéré en permanence.

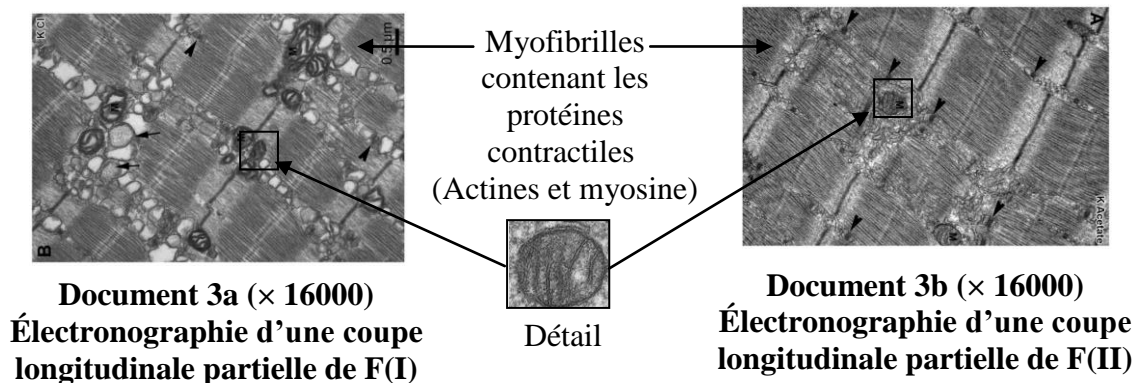


**Document 2 : Effets de l'ATP et du salyrgan sur la force de contraction musculaire**

1. En vous basant sur les informations tirées de l'analyse des documents 1 et 2 mises en relation avec vos connaissances, nommez les réactions énergétiques en rapport avec l'activité musculaire, écrivez leurs équations globales et précisez les conditions des voies métaboliques responsables de la régénération de l'ATP.

## 2<sup>ème</sup> série d'expériences

C- Le document 3 montre quelques caractéristiques de fibres musculaires squelettiques striées nommées F(I) de couleur rouge et F(II) de couleur blanche.



**Document 3 : Quelques caractéristiques des fibres F(I) et F(II)**

D- Des fibres F(I) et F(II) sont soumises à des stimulations qui provoquent leurs contractions. Ces stimulations sont prolongées pendant une trentaine de secondes. On détermine le nombre de capillaires sanguins, la proportion de la myoglobine par fibre et on dose la quantité d'ATP avant et après la contraction (document 4).

Paramètres P Fibres	P1 : Nombre de capillaires irriguant chaque fibre	P2 : Proportion de la myoglobine par fibre	P3 : Quantité d'ATP dans la cellule au début et en fin de stimulation	P4 : Force de contraction
F(I)	4 à 5	80% à 95%	Identique à celle de départ	<p>Force de contraction (Unité arbitraire)</p> <p>— F(I) - - - F(II)</p> <p>Temps</p> <p>↑ Début de stimulation</p>
F(II)	2 à 3	75%	Très faible par rapport à celle de départ	

### Document 4 : Résultats de quelques mesures effectuées sur des fibres musculaires

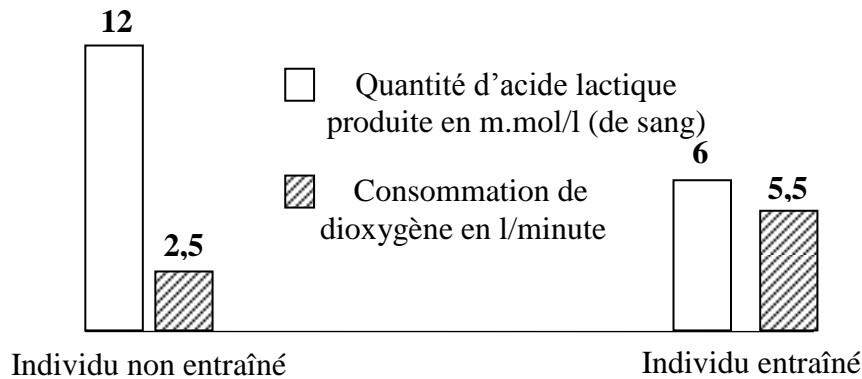
Note : la myoglobine est une protéine musculaire capable de stocker temporairement du dioxygène dans la cellule.

2. À partir de l'analyse comparée des données des documents 3 et 4, déduisez les particularités structurales et physiologiques des fibres F(I) et F(II) en rapport avec leurs performances métaboliques et mécaniques.

### 3<sup>ème</sup> série d'expériences

**E-** Le document 5 montre la production d'acide lactique et la consommation de dioxygène par les cellules musculaires d'un individu non entraîné et d'un individu entraîné, pour un exercice de puissance donnée.

*Note :* On considère que les changements constatés à l'échelle de l'organisme sont dus principalement à l'activité des muscles pendant l'exercice.



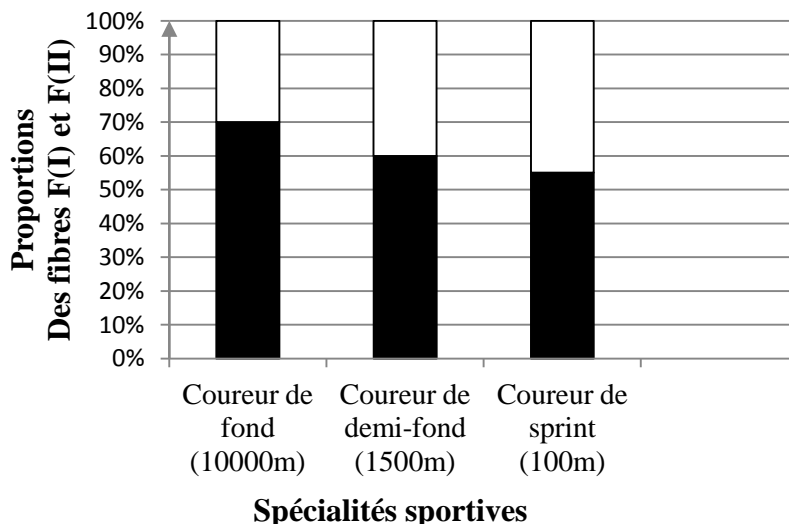
**Document 5: Production d'acide lactique et consommation d'O<sub>2</sub> chez deux individus.**

**3. Exploitez les informations apportées par l'étude du document 5 pour préciser les voies métaboliques favorisées par les cellules musculaires des deux individus.**

**F-** Le document 6 montre les proportions des fibres F(I) et F(II) dans les muscles d'un coureur de fond (10000 m), de demi-fond (1500 m) et de sprint (100 m).

*Note :*

- les courses de fond s'effectuent sur des distances supérieures à 3000 m,
- les courses de demi-fond s'effectuent sur des distances de 800 m à 3000 m,
- les courses de sprint s'effectuent sur des distances de 60 m à 400 m.



**Document 6 : proportions des fibres F(I) et F(II) chez 3 coureurs**

- Fibres F (II)
- Fibres F (I)

**4. À partir des données du document 6, déduisez l'efficacité des fibres F(I) et F(II) selon le type de l'activité physique (durée et puissance).**

### **Exercice 3 : Génétique des diploïdes (6 points)**

On croise entre elles deux plantes (parents de départ) présentant les mêmes phénotypes: fleurs jaunes et graines douces. La descendance obtenue dite D1 est composée de plantes à fleurs jaunes et graines douces. Les plantes obtenues (D1) sont alors croisées avec d'autres plantes à fleurs incolores et à graines amères. Les résultats sont ainsi :

Résultat 1 :  $\frac{1}{4}$  des croisements donnent 405 plantes à fleurs jaunes et à graines douces.

Résultat 2 :  $\frac{1}{4}$  des croisements donnent :

- 184 plantes à fleurs jaunes et à graines amères,
- 186 plantes à fleurs incolores et à graines douces,
- 16 plantes à fleurs jaunes et graines douces,
- 14 plantes à fleurs incolores et à graines amères.

Résultat 3 :  $\frac{1}{4}$  des croisements donnent :

- 311 plantes à fleurs jaunes et graines douces,
- 309 plantes à fleurs incolores et à graines douces,

Résultat 4 :  $\frac{1}{4}$  des croisements donnent :

- 312 plantes à fleurs jaunes et graines douces,
- 313 plantes à fleurs jaunes et à graines amères,

1/ De quel type d'hybridisme s'agit-il ?

2/ S'agit-il de dominance (s) et de récessivité (s) ou de codominance (s).

3/ Précisez le (les) couple (s) d'allèles en accordant un symbole à chaque allèle.

4/ Quelles informations supplémentaires apporte le résultat 2.

5/ Donnez :

- a- le (les) génotypes de la descendance D1,
- b- les génotypes des parents de départ,
- c- la carte génétique.