

## Chapitre 3 – L'organisme et l'effort physique

### I – Activité 3.1 – Quelles sont les modifications de l'organisme au cours d'un effort ?

→ Calcul des FC et FR au repos / en activité / après la récupération

**Au cours d'un effort, les rythmes respiratoire et cardiaque augmentent. La température corporelle augmente. Après l'effort ces caractéristiques retrouvent leurs valeurs initiales.**

### II – Activité 3.2 – Comment expliquer les modifications observées ?

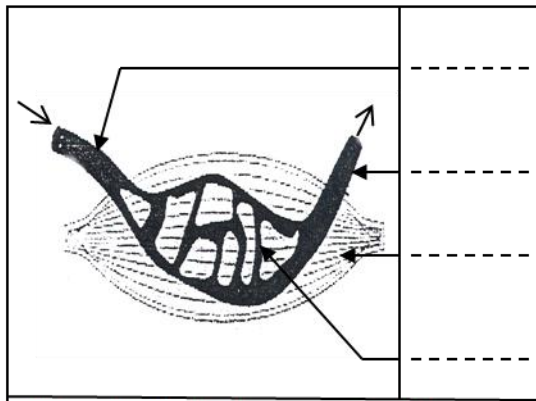
<b>Activité 3.2 – Comment expliquer les modifications observées ?</b>	☹	☹	☺	☺
<b>D1.3</b> - Savoir extraire des informations à partir de documents de natures diverses				
<b>D4.5</b> - Analyser des résultats, argumenter, justifier, conclure				
<b>D1.1</b> - Communiquer correctement en français à l'écrit				

Tous les **organes** sont vascularisés : le sang transporte des substances qui arrivent dans l'organe par une **artère** et en repartent par une **veine**. Les organes sont parcourus par de fins vaisseaux sanguins, les **capillaires sanguins**.

#### AU REPOS

<p><b>Dans 100 mL de sang entrant,</b> <b>il y a</b></p> <p>Glucose : 90 mg Dioxygène : 20 mL Dioxyde de carbone : 49 mL</p>
--

<p><b>Dans 100 mL de sang sortant,</b> <b>il y a</b></p> <p>Glucose : 80 mg Dioxygène : 15 mL Dioxyde de carbone : 54 mL</p>
--



**Schéma de l'irrigation sanguine d'un organe**

#### PENDANT L'EFFORT

<p><b>Dans 100 mL de sang entrant,</b> <b>il y a</b></p> <p>Glucose : 90 mg Dioxygène : 20 mL Dioxyde de carbone : 49 mL</p>
--

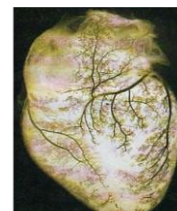
<p><b>Dans 100 mL de sang sortant,</b> <b>il y a</b></p> <p>Glucose : 50 mg Dioxygène : 11 mL Dioxyde de carbone : 58 mL</p>
--

- 1) **D1.3** - Utilise les différentes informations pour annoter le doc.1 et compléter le doc.2
- 2) **D4.5 / D1.1** – Rédige un court texte qui **explique** pourquoi les rythmes cardiaque et respiratoire s'accroissent pendant un effort physique.

Doc.2	Au repos	En activité
Glucose consommé		
Dioxygène consommé		
Dioxyde de carbone produit		

### A RETENIR

- Les organes consomment en permanence du glucose et du dioxygène (O<sub>2</sub>)
- Ils produisent du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).
- Les échanges entre les organes et le sang ont lieu au niveau des fins capillaires sanguins.
- Plus l'organe est actif, plus les échanges sont importants
- L'augmentation du rythme respiratoire permet d'apporter plus de dioxygène aux organes.
- L'augmentation du rythme cardiaque permet d'alimenter plus rapidement et efficacement les muscles.



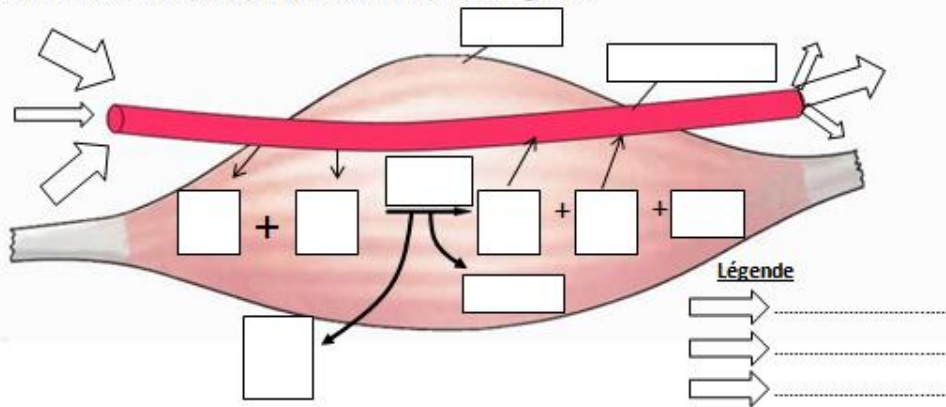
Vascularisation de différents organes

### III – Activité 3.3 – Comment le muscle utilise-t-il le dioxygène et le glucose ?

Activité 3.3 – Comment le muscle utilise-t-il le dioxygène et le glucose ?	☹	☺	☺	☺
D1.3 - Savoir extraire des informations à partir de documents de natures diverses				

Le sang apporte au muscle le dioxygène ( $O_2$ ) et le glucose dont il a besoin. Les échanges se font au niveau des capillaires sanguins. Dans le muscle, une réaction chimique entre le glucose et le dioxygène permet de libérer de l'énergie. Cette réaction s'accompagne d'une production d'eau et de déchets :  $CO_2$  et urée qui sont rejetés dans le sang. Une partie de l'énergie libérée permet le fonctionnement du muscle. L'autre partie est rejetée vers l'extérieur sous forme de chaleur.

**Consigne de travail :** À l'aide du texte, complète avec les mots en gras le schéma bilan fonctionnel suivant puis utilise tes connaissances pour colorier et compléter la légende.



#### A RETENIR

- Le muscle utilise le dioxygène et le glucose pour produire l'énergie nécessaire à son fonctionnement.
- Cette réaction chimique s'accompagne d'une production de chaleur et de déchets ( $CO_2$  et urée).

### IV – Activité 3.4 - Quelles sont les limites de l'organisme face à un effort physique ?

Activité 3.4 – Quelles sont les limites de l'organisme face à un effort physique ?	☹	☺	☺	☺
D1.4 - Savoir utiliser différents modes de communication scientifique				
D1.3 - Savoir extraire des informations à partir de documents de natures diverses				
D4.5 - Analyser des résultats, argumenter, justifier, conclure				

Au cours d'un effort de puissance croissante, exprimée en Watts (W), on a mesuré, chez un jeune sportif, sa consommation de dioxygène ( $VO_2$ ) ainsi que son rythme cardiaque (RC).

Puissance (W)	$VO_2$ (mL/min/kg)	RC (batt/min)
0	5	60
80	15	90
100	20	100
120	30	110
150	45	130
200	50	140
230	60	155
280	64	165
300	65	180
320	65	180

1. **D1.4** - Construis le graphique représentant la variation du  $VO_2$  en fonction de l'intensité de l'effort.

Echelle : Vertical : 1 carreau = 10 mL/min/kg  
Horizontal : 1 carreau = 20 W

2. **D1.4** - Construis le graphique représentant la variation du rythme cardiaque en fonction de l'intensité de l'effort.

Echelle : Vertical : 1 carreau = 10 mL/min/kg  
Horizontal : 1 carreau = 20 batt./min

3. **D1.3** - Décris les variations de ces deux paramètres. Que peut-on constater lorsque la puissance de l'effort fourni devient élevée ?

4. **D1.3** - La valeur maximale de la consommation de dioxygène se nomme le  $VO_{2max}$ . Indique la valeur du  $VO_{2max}$  du jeune sportif.

5. **D4.5** - Quelle conséquence cela va-t-il avoir sur les performances du jeune sportif ?

#### A RETENIR

- La consommation de dioxygène augmente au cours d'un effort mais ne peut pas dépasser une limite, le  $VO_2$  max, propre à chaque individu.
- De même le rythme cardiaque ne peut dépasser une certaine limite (220 – âge).
- Ces limites individuelles vont influencer les capacités physiques de chacun.

## V- Activité 3.5 – Comment améliorer ses performances physiques ?

Activité 3.5 – Comment améliorer ses performances physiques ?		☹	☹	☺	☺
D1.3 - Savoir extraire des informations à partir de documents de natures diverses					
D4.5 - Analyser des résultats, argumenter, justifier, conclure					
D1.1 - Communiquer correctement en français à l'écrit					

Utilise ces documents pour rédiger un texte organisé qui :

- montre l'intérêt de l'entraînement physique (doc.1)
- explique en quoi l'entraînement permet l'amélioration des performances physiques (docs 2,3 et 4).

---

**Doc. 1 – Les effets de l'entraînement**  
 Elisa s'entraîne 1 fois par semaine, Julie 4 fois par semaines. Voici comment ont évolué leurs performances tout au long de 4 semaine d'entraînement.

Semaines d'entraînement	Elisa			Julie		
	0	2	4	0	2	4
Temps (min) pour faire 5 km	27	26	25	27	25	23

Doc. 2 : Evolution de la VO<sub>2</sub> max selon la durée de l'entraînement (en mois)

Doc.3  
Volume de sang (mL) éjecté par le cœur chez 2 individus au repos.

Doc. 4  
Rythme cardiaque et entraînement.

### A RETENIR

- L'entraînement sportif permet d'accroître le VO<sub>2</sub>max ainsi que la puissance cardiaque.
- L'augmentation des capacités respiratoire et cardiaque améliorent l'efficacité musculaire et donc les performances.

## VI – Activité 3.6 – Surentraînement de dopage

Activité 3.6 – Surentraînement et dopage		☹	☹	☺	☺
D1.3 - Savoir extraire des informations à partir de documents de natures diverses					
D4.5 - Analyser des résultats, argumenter, justifier, conclure					
D1.1 - Communiquer correctement en français à l'écrit					

- Exploite les documents 1 à 3 pour montrer que l'entraînement excessif (surentraînement) produit des effets inverses à ceux qui étaient souhaités.

- Utilise le document 4 pour expliquer pourquoi certains sportifs ont pu être tentés d'utiliser de l'EPO et pourquoi cela est dangereux pour leur santé.

**Doc. 1**

Relation entre la charge d'entraînement et le temps mis pour réaliser un marathon

**Doc. 2 :** Outre les manifestations sportives, le surentraînement peut générer les manifestations cliniques suivantes :

- Impression de fatigue persistante
- Fatigabilité musculaire
- Troubles du sommeil
- Micro et macro traumatismes
- Troubles cardiorespiratoires présentés dans ce tableau :

**Doc. 3**

Fréquence cardiaque (battement.min <sup>-1</sup> )	Sujet sédentaire	Sujet entraîné	Sujet surentraîné
Avant l'effort (au repos)	72	50	66
Pendant un effort de forte intensité	174	144	158
10 min après l'effort	123	68	105

Fréquence cardiaque avant, pendant et après l'effort chez un sujet sédentaire, entraîné ou surentraîné

**Doc. 4 - Un exemple de produit dopant : L'EPO**  
 L'EPO ou érythropoïétine est une substance naturelle fabriquée par les reins. Elle agit sur la moelle osseuse en stimulant la fabrication de l'hémoglobine (la molécule qui fixe le dioxygène à l'intérieur des globules rouges) et l'augmentation du nombre de globules rouges. Plus il y a de globules rouges, plus le sang est épais.

### A RETENIR

- Le surentraînement a des effets inverses à ceux souhaités : baisse des performances, blessures physiques plus fréquentes et fatigabilité plus importante de l'organisme.
- Les produits dopants améliorent les performances mais sont très dangereux pour la santé (risques accrus d'infarctus, d'AVC pouvant aller jusqu'à la mort).