

**TP n°2 : Les modifications cardio-respiratoires au cours d'un exercice physique**

**Capacités et attitudes évaluées :** employer des techniques de mesure, saisir et mettre en relation des informations, adopter une démarche explicative, être autonome.  
**Re, I, Ra, DC**

**Constat :** Pour fonctionner, nos muscles ont besoin de dioxygène et de glucose.

**Problématique :** Comment les activités cardiaque et respiratoire évoluent-elles avec l'effort ?

**Activités et déroulement des activités**

**Des modifications respiratoires à l'effort:**

Lorsqu'on respire, l'air entre dans les poumons à l'inspiration et en sort à l'expiration. L'ensemble inspiration - expiration constitue un **mouvement respiratoire**.

Le **volume courant** est le volume d'air renouvelé dans les poumons à chaque mouvement respiratoire.

La **fréquence respiratoire** est le nombre de mouvements respiratoires par minute.

Le **débit ventilatoire** est le volume d'air renouvelé dans les poumons en une minute et correspond au produit du volume courant par la fréquence respiratoire.

On peut mesurer en continu le volume courant, la fréquence respiratoire et le débit ventilatoire d'un sujet grâce à un appareil appelé **spiromètre** relié à un dispositif **ExAO** (Expérimentation Assistée par Ordinateur). En parallèle, la **fréquence cardiaque** est mesurée par la prise du pouls.

1. Un élève, **au repos**, a respiré au travers de l'embout buccal. On a effectué un enregistrement sur des périodes correspondant soit au repos, soit à un effort. **Relever**, à l'aide des courbes obtenues les valeurs trouvées pour le **volume courant (volume ventilé moyen)**. Calculer la **fréquence respiratoire** et le **débit ventilatoire**. **Compléter pour cela le tableau proposé**.
2. Le même élève effectue un **exercice modéré** (flexions) pendant 15 secondes : on réalise un nouvel enregistrement sur quelques **minutes**. Relever le **volume courant pendant l'effort (Volume ventilé moyen)**. Calculer la **fréquence respiratoire** et le **débit ventilatoire qui correspondent**. **Compléter pour cela le tableau proposé**.
3. **Schématiser** le tracé obtenu par spirométrie. **Légendrer** sur ce tracé la phase d'inspiration, la phase d'expiration et le volume courant. Donner un **titre** au schéma.
4. **Comparer** les valeurs de repos à celles de l'effort.
5. Quel est **l'intérêt**, pour notre organisme, d'une telle évolution ?

### Des modifications cardiaques à l'effort:

La **fréquence cardiaque** correspond au nombre de battements du cœur par minute. Il se prend grâce au pouls qui correspond aux battements des artères. Pour prendre le pouls, placer deux doigts (index et majeur) au niveau du poignet et chercher à sentir les battements. Le pouls peut aussi se prendre au niveau du cou.

6. **Comparer** les valeurs de repos à celles de l'effort.
7. A partir du **document ci-dessous**, calculer le **débit cardiaque** pour chacune des puissances de l'exercice et **comparer-les**.
8. Quel est l'**intérêt**, pour notre organisme, d'une telle évolution ?

Puissance de l'exercice (en W)	Débit ventilatoire (L.min <sup>-1</sup> )	Fréquence cardiaque (en batt.min <sup>-1</sup> )	Volume d'éjection systolique (en ml.)
20	12,8	66	70
160	39,4	106	125
240	66,6	128	125
360	114,6	157	120

**Évolution de quelques paramètres chez un sportif entraîné au cours d'une activité physique de puissance croissante.** Volume d'éjection systolique: volume de sang éjecté par le cœur lors de chaque contraction (systole).  
Débit cardiaque = volume d'éjection systolique × fréquence cardiaque.

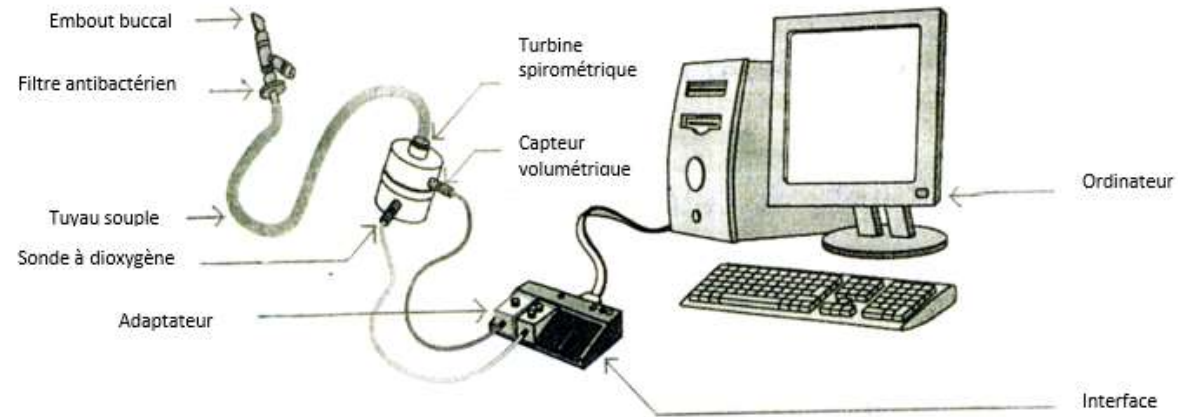
Belin SVT, 2<sup>nd</sup>e, 2010

### En Conclusion :

Résumer les modifications de l'activité cardio-respiratoire lors d'un effort physique

**Document 1 : étude de la consommation de dioxygène grâce à un système EXAO.**

▪ Schéma du montage utilisé



▪ Principe des expériences :

**On réalise deux séries de mesures :**

- La première sur une durée de 60 secondes correspond à un moment de repos.
- La seconde, sur une durée de 15 secondes correspond à la réalisation de flexions puis se continue sur quelques minutes (temps de récupération).

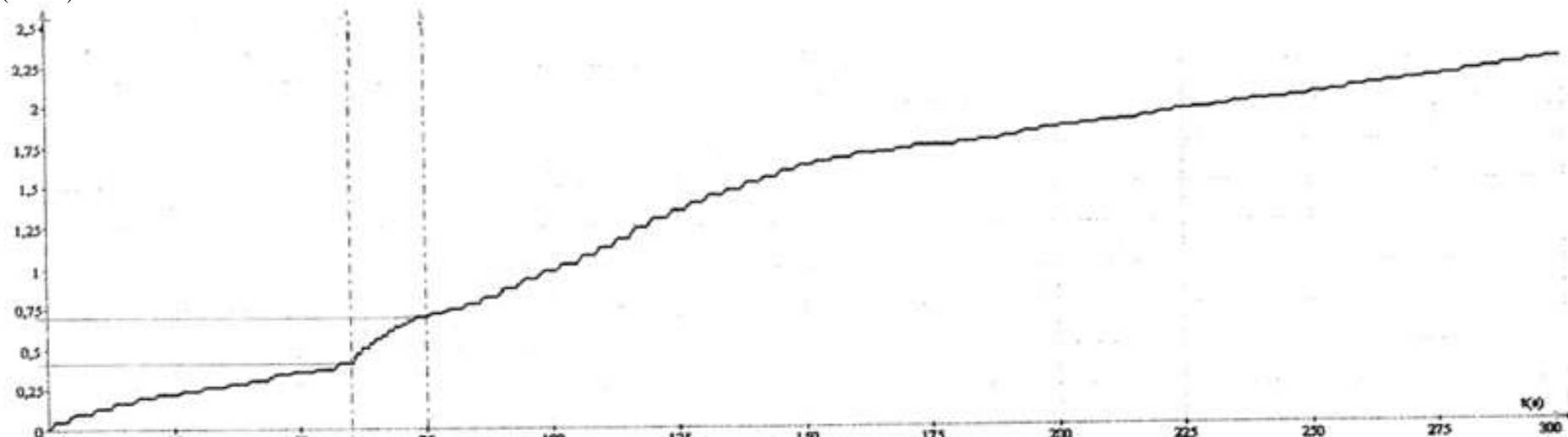
▪ Résultats et exploitation : suivre les questions données sur la fiche TP

A partir du document donné « les modifications de l'activité respiratoire et de l'activité cardiaque » liées à l'effort physique », compléter le tableau ci-dessous :

	Fréquence cardiaque : <b>FC</b> (pulsations.min <sup>-1</sup> )	Volume courant moyen: <b>VC</b> (L.cycle <sup>-1</sup> )	Fréquence respiratoire : <b>FR</b> (cycles. min <sup>-1</sup> )	Débit ventilatoire : <b>DV</b> (L. min <sup>-1</sup> )	Consommation en O <sub>2</sub> : <b>VO<sub>2</sub></b> (L. min <sup>-1</sup> )
<b>Période 1 : repos</b>	63				
<b>Période 2 : effort</b>	115				

**Document 2 : volume de dioxygène consommé et volume d'air ventilé au repos et à l'effort.**

Volume total d'O<sub>2</sub>  
consommé (en mL)



Volume d'air ventilé (en L)

