

### **TP 3 Respiration :**

*Emma BAUCHET / Isabel MOREJON / Miléna BELLON*

Le matériel disponible pour le TP est un enregistreur qui permet de mesurer des signaux électriques. Le PowerLab est un outil qui intègre également des stimulateurs isolés pour la stimulation électrique d'un nerf ou muscle et des bio amplificateurs intégrés pour l'enregistrement de signaux biologiques tels que l'ECG ou l'EMG.

#### **OBJECTIF DU TP :**

Nous allons identifier les effets de l'hyperventilation volontaire sur la respiration, les effets de la respiration en circuit fermé du gaz expiré sur le système respiratoire et la relation existant entre la respiration et la fréquence cardiaque.

#### **MATÉRIEL A DISPOSITION :**

Nous avons employé la console PowerLab, une ceinture respiratoire (capteur)

#### **PROTOCOLE EXPÉRIMENTALE :**

1. Allumer la console PowerLab
2. Attacher le capteur respiratoire autour de l'abdomen du volontaire (placer à l'avant du corps au niveau du nombril)
3. Connecter le capteur à l'entrée 1 du PowerLab

#### **EXERCICE 1 : RESPIRATION NORMALE, RAPIDE, EFFETS RETENTION DU SOUFFLE APRÈS UNE INHALATION ET APRÈS UNE EXHALATION**

1. Mesurer la respiration
2. Respirer rapidement pendant quelques secondes
3. Respirer lentement (variation fréquence)
4. Enregistrer la respiration au repos
5. Inhaler profondément et retenir son souffle aussi longtemps que possible
6. Observer lorsque le rythme redevient normal
7. Exhaler et retenir son souffle aussi longtemps que possible
8. Observer que le rythme respiratoire redevient normal

## EXERCICE 2 : HYPERVENTIATION

1. Respirer normalement pendant 2 minutes
2. Retenir le souffle aussi longtemps que possible
3. Respirer normalement
4. Hyperventiler pendant 30 secondes
5. Respirer normalement

## EXERCICE 3 : EFFET DE LA RESPIRATION EN CIRCUIT FERMÉ DES GAZ EXPIRÉS

1. Respirer normalement
2. Respirer avec un circuit fermé, ou mettre la main devant la bouche pour créer une résistance pour expiration et inhalation pendant 60 secondes

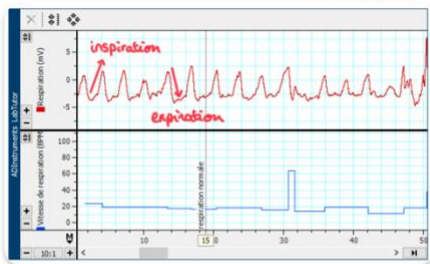
## EXERCICE 4 : RESPIRATION ET FREQUENCE CARDIAQUE

1. Connecter le capteur de pression bout de doigts.
2. Respiration lente et profonde
3. Respirer normalement
4. Inhaler, et retenir le souffle
5. Respirer normalement

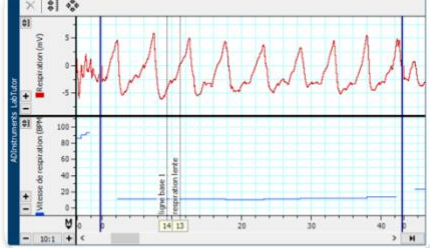
RESULTATS :

EXERCICE 1 :

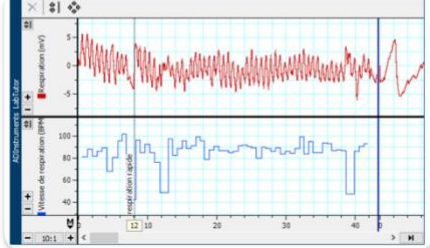
NORMALE



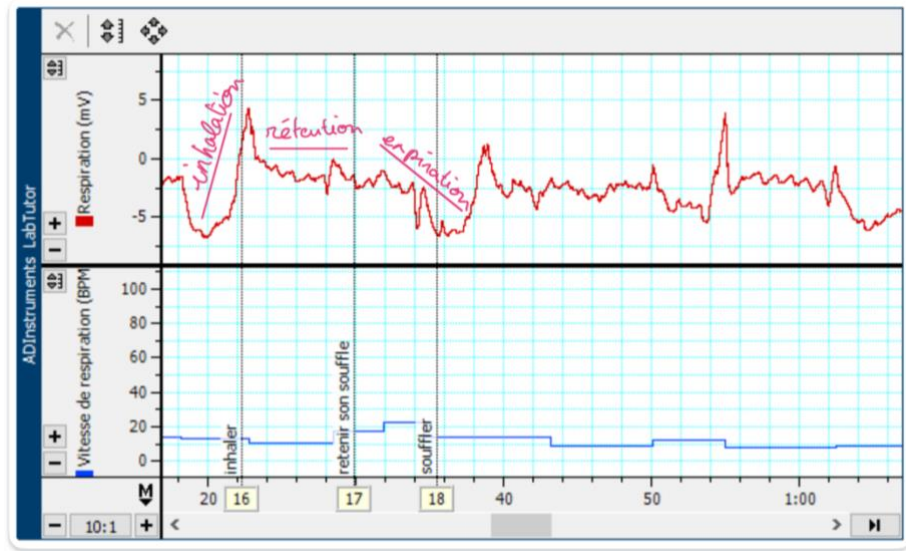
LENTE



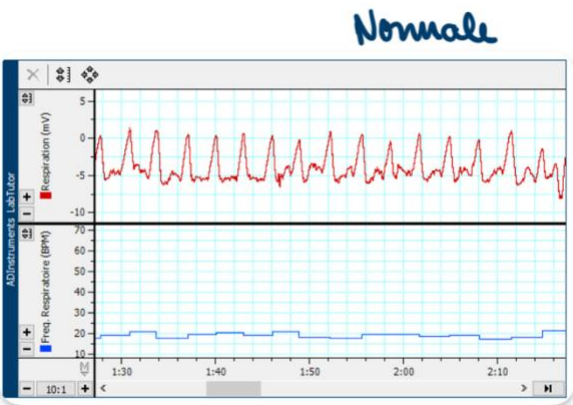
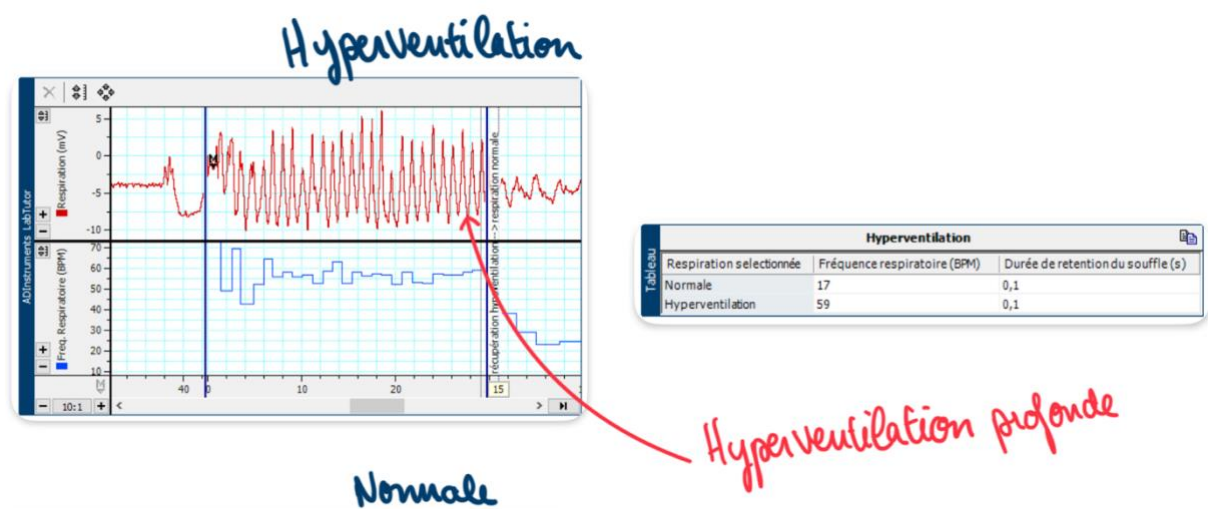
RAPIDE



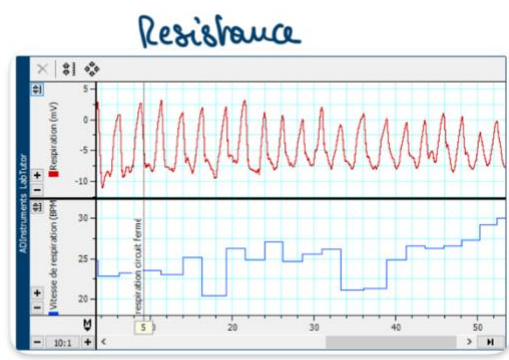
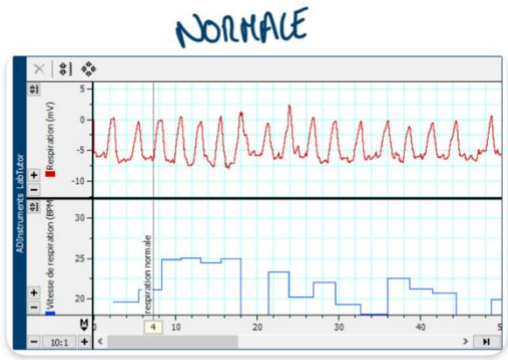
Durée de rétention du souffle	
Tableau	Durée (s)
Après inhalation	11,7
Après expiration	4,1



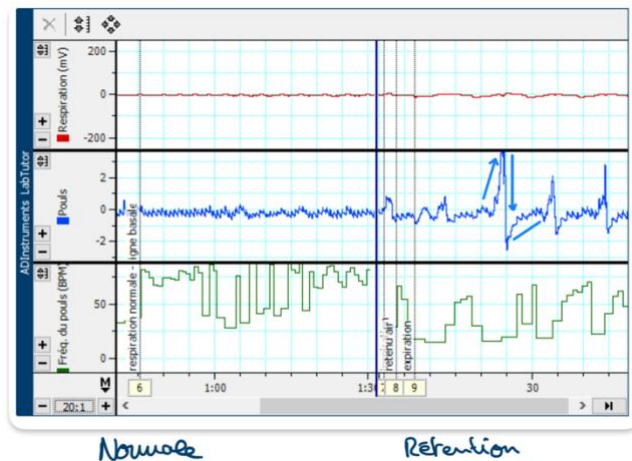
EXERCICE 2 :



EXERCICE 3 :



#### EXERCICE 4 :



#### INTERPRETATION DES RESULTATS :

##### EXERCICE 1 :

On constate que lors des inhalations l'amplitude du signal est positive et lors des exhalations l'amplitude du signal est négative, ceci traduit une courbe périodique avec la fréquence respiratoire.

Lors de la respiration rapide, la période du signal est courte, la fréquence est plus importante mais l'amplitude est relativement petite. La vitesse de respiration est importante, plus importante que celle de la respiration normale.

Lors de la respiration lente la période du signal est plus longue, la fréquence est moins importante, La vitesse de respiration est inférieure à celle observée lors de la respiration normale.

Lors de l'inhalation on observe une pente positive du graphique du signal qui traduit l'inspiration profonde puis la période d'apnée se traduit par un palier après l'inspiration avec une légère pente négative.

Lors de l'expiration profonde on observe un signal avec une pente négative puis un palier de rétention et a la fin une inspiration. La vitesse de respiration est basse.

Le temps de rétention de souffle après inhalation est plus important que le temps de rétention de souffle après exhalation.

##### EXERCICE 2 :

Lors de la respiration en hyperventilation on constate que l'amplitude est importante, avec un signal périodique. La période du signal est courte et la fréquence est importante. Après l'hyperventilation le signal de respiration traduit une rétention et une vitesse de respiration basse. On déduit que c'est une phase de récupération après l'hyperventilation.

La fréquence respiratoire normale est de 17 alors que la fréquence respiratoire en hyperventilation est de 59. La fréquence respiratoire en hyperventilation est beaucoup plus importante en hyperventilation.

### EXERCICE 3 :

Lors de la respiration en circuit fermé de gaz, on constate que la fréquence respiratoire est plus importante que la fréquence de respiration normale. On conjecture que ceci est relié au manque de  $O_2$  dans le circuit fermé, donc le volontaire a besoin de respirer plus rapidement pour combler ses besoins en  $O_2$  et compenser l'augmentation de  $PCO_2$ .

### EXERCICE 4 :

On constate que la fréquence respiratoire et la fréquence du pouls sont associés. Lorsque la fréquence respiratoire augmente la fréquence du pouls augmente. Lors de l'inspiration la fréquence cardiaque augmente et lors de l'expiration elle ralentit. La fréquence cardiaque lors de l'apnée augmente rapidement puis elle diminue progressivement.

### CONCLUSION :

Ce TP nous a permis d'observer et de comprendre les mécanismes physiologiques de la respiration et leurs interactions avec le système cardiovasculaire.

L'enregistrement des signaux à l'aide du PowerLab et de la ceinture respiratoire a mis en évidence la nature périodique du cycle respiratoire, constitué de phases d'inspiration (amplitude positive) et d'expiration (amplitude négative).

Nous avons constaté que la fréquence respiratoire varie selon les conditions expérimentales : elle augmente lors de la respiration rapide, de l'hyperventilation ou de la respiration en circuit fermé, et diminue lors de la respiration lente. L'hyperventilation entraîne une forte augmentation de la fréquence respiratoire suivie d'une phase de récupération, traduisant la régulation du  $CO_2$  sanguin par les centres respiratoires. La respiration en circuit fermé provoque une

accélération réflexe du rythme respiratoire, conséquence de la baisse de la concentration en  $O_2$  et de l'élévation de la  $PCO_2$ .

Enfin, l'étude conjointe de la respiration et de la fréquence cardiaque a révélé une corrélation entre les deux phénomènes : la fréquence cardiaque augmente pendant l'inspiration et diminue lors de l'expiration. Ce phénomène, appelé arythmie sinusale respiratoire, illustre la coordination physiologique entre les systèmes respiratoire et cardiovasculaire afin d'optimiser les échanges gazeux et la distribution de l'oxygène.

En conclusion, ce TP a permis de relier les paramètres mécaniques de la respiration aux ajustements physiologiques du cœur, mettant en évidence les mécanismes fins de régulation de l'homéostasie respiratoire et cardiaque.