

II. OBJECTIFS EXPERIMENTAUX

- 1) Observer expérimentalement, mesurer et/ou calculer les volumes et capacités pulmonaires adéquats.
- 2) Comparer les valeurs mesurées des volumes et capacités pulmonaires à des valeurs moyennes.
- 3) Comparer les valeurs normales des capacités et des volumes pulmonaires de sujet différant par l'âge, la taille, le poids et le sexe.

III. MATERIELS

- Capteur pneumotachographe BIOPAC (SS11LA)
- Filtre Bactériologique BIOPAC (AFT1): un par sujet. En cas d'utilisation de la seringue de calibration, prévoir un filtre pour celle-ci.
- Embout buccal jetable BIOPAC (AFT2)
- Pince à nez BIOPAC (AFT3)
- BIOPAC seringue de calibration: 0.6-Litres (AFT6 ou AFT6A+AFT11A) ou 2-Litres (AFT26)
- *Optionnel* — Embout buccal autoclavable BIOPAC (AFT8)
- Biopac Student Lab System: logiciel BSL 4, MP36, MP35 ou MP45
- Ordinateur (Windows 8, 7, Vista, XP, Mac OS X 10.5 – 10.8)

IV. METHODES EXPERIMENTALES

A. INSTALLATION

NOTE RAPIDE

1. **Allumer** l'ordinateur.
2. **Eteindre** le MP36/35.
 - Pour un MP45, vérifier que le câble USB est connecté et que le voyant "Ready" est sur **ON**.
3. Brancher le capteur pneumotach (SS11LA) dans le canal 1.
4. **Allumer** le MP36/35.

Suite de l'Installation...

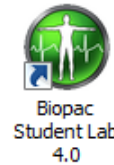
EXPLICATION DÉTAILLÉE



Fig. 12.8 Connexion des équipements MP3X (en haut) et MP45 (en bas)

5. Lancer le programme Biopac Student Lab.
6. Choisir la “**L12 – Fonction Pulmonaire I**” et cliquer sur **OK**.
7. Taper un **nom de fichier** unique et cliquer sur **OK**.

Démarrer Biopac Student Lab en double-cliquant sur le raccourci du bureau.



Deux personnes ne peuvent avoir le même nom de fichier. Utiliser un identifiant unique, comme le surnom du **Sujet** ou le numéro d'identité de l'étudiant.

Un dossier sera créé avec le nom du fichier. Ce même nom peut être utilisé dans d'autres leçons pour mettre toutes les données du **Sujet** dans un même dossier.

8. Entrer les “**Détails du Sujet**” et cliquer sur **OK**. (BSL 4.01 et ultérieur seulement.)

“**Détails du Sujet**” registre le sexe, l'âge et la taille du **Sujet** avant de commencer la leçon. Les unités (domestiques ou métriques) peuvent être choisies. Ces informations sont affichées dans le Journal à la suite de la leçon. (BSL 4.01 et ultérieur seulement.)

9. **En option:** Paramétrer Préférences.
 - Choisir Fichier > **Préférences Leçon**.
 - Sélectionner une option.
 - Sélectionner le paramétrage choisi et cliquer sur **OK**.

Cette leçon a des Préférences en option pour les données et l'affichage pendant l'enregistrement. Vous pouvez paramétrer:

Volume Résiduel: Le VR ne peut être mesuré en utilisant un spiromètre normal ou un capteur pneumotach, aussi le logiciel BSL fixe une valeur entre 0 et 5 litres (valeur par défaut 1 L).

Grille: Afficher ou supprimer grille.

Valeurs de la seringue de calibration:

“Paramétrer à chaque fois”: La seringue de calibration (Etape 2) est nécessaire la 1ère fois que la leçon est lancée. Une fois la leçon en cours et le logiciel en fonctionnement, la seringue n'est plus nécessaire.

“Paramétrer une fois et utiliser les valeurs stockées”: Une fois que la calibration a été faite avec la seringue, cela n'aura pas besoin d'être refait. Cela est uniquement recommandé quand des capteur pneumotachs spécifiques SS11LA sont appariés avec des unités MP spécifiques.

Taille de la seringue de calibration:

0.61 L (AFT6A/6), 1 L, 2 L (AFT26), 3 L, 4 L, ou 5 L.

FIN DE L'INSTALLATION

B. CALIBRATION

La procédure de Calibration établit les paramètres internes des périphériques (tel que le gain, le zéro, et l'échelle) et est critique pour une performance optimale. La calibration variera en fonction des Préférences paramétrées par l'Assistant.

NOTE RAPIDE

1. Tenir toujours le capteur pneumotach en position verticale, en s'assurant qu'il n'y a pas d'air qui entre (Fig. 12.9).
2. Cliquer sur **Calibrer**.
 - **Attendre** l'arrêt de la calibration
3. Vérifier les données de la calibration:
 - Vérifier que les données sont plates et centrées. Si nécessaire, cliquer sur **Recalibrer**.
 - Pour continuer, cliquer sur **Continuer**.
4. **SI L'ETAPE 2 DE LA CALIBRATION EST NECESSAIRE**—Fixer la seringue et le filtre au capteur (Fig. 12.11).

IMPORTANT!

Toujours insérer par le côté identifié "Inlet".

- Tirer sur le piston de la seringue jusqu'au bout.
- Tenir la seringue horizontalement. Le capteur doit être vertical et sans support.
- Revoir la procédure de Calibration.

Suite de la Calibration...

EXPLICATION DÉTAILLÉE

L'étape 1 de la calibration met la ligne de base à 0.

Toute variation de la ligne de base durant cette calibration peut provoquer des erreurs dans les enregistrements ultérieurs. Des variations de la ligne de base peuvent être causées par:

- a) un débit d'air à travers le capteur suite à un mouvement, un tuyau HVAC ou même une respiration à proximité du capteur.
- b) des changements dans l'orientation du capteur. Le capteur doit être maintenu immobile et dans la même orientation que celle utilisée lors de l'enregistrement.



Fig. 12.9

La calibration dure de 4 à 8 secondes.



Fig. 12.10 Exemple de calibration des données (Etape 1)

Basé sur le paramétrage des Préférences de la leçon, la seringue de calibration peut ne pas être indispensable. Si ce n'est pas nécessaire, aller à l'étape 9.

Notes:

- Un filtre bactériologique doit être utilisé entre le capteur et la seringue de calibration afin que la calibration soit correcte.
- Différentes tailles de seringue sont proposées via Fichier > Préférences Leçon > Valeurs de la seringue de calibration. Vérifier les photos dans PARAMETRAGE > Tableau de Calibration pour voir si cela correspond à votre montage. Si ce n'est pas correct, la leçon doit être refaite et les préférences changées avant l'Etape 1 de la calibration. En cas d'utilisation d'une seringue non-BIOPAC vérifier toujours le paramétrage des Préférences avant de commencer l'Etape 1 de la calibration.

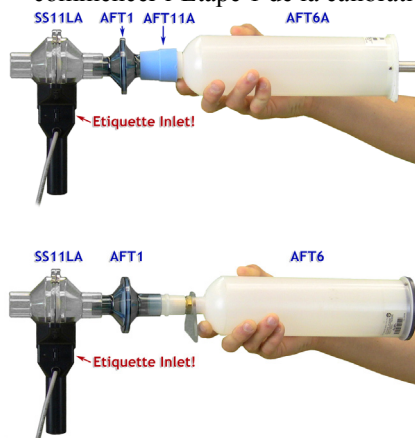


Fig. 12.11 Exemple de connexion AFT6A/6

Ne jamais garder le capteur en main quand on manipule la seringue pour éviter de la casser. Insérer toujours la seringue sur le capteur du côté identifié "Inlet", le câble du capteur est alors à gauche.

Etape 1 – Toujours nécessaire

Etape 2 – Si nécessaire

5. Cliquer sur **Calibrer**.

6. Faire 5 cycles (tirer-pousser) (10 coups au total).

- Attendre 2 sec entre chaque coup.

7. Cliquer sur **Fin de la calibration**.

8. Vérifier que l'enregistrement ressemble à l'exemple des données.

- Si identique, cliquer sur **Continuer** et poursuivre.
- Si nécessaire, cliquer sur **Recalibrer**.



Fig. 12.12 Etape 2 de la calibration avec AFT6A (position de départ)



Fig. 12.13 Etape 2 de la calibration avec AFT26 (position de départ)

Important:

- Faire exactement 5 cycles. Plus ou moins de cycles conduiront à des données incorrectes du volume.
- Le piston de la seringue doit être complètement tiré et repoussé.
- Tenir l'ensemble aussi immobile que possible.
- Chaque mouvement doit durer environ une seconde, avec deux secondes de pause entre chaque mouvement.

Il doit y avoir 5 déflexions vers le haut et 5 vers le bas. La 1ère doit être vers le bas. Si le 1er coup (pousser) produit une déflexion vers le haut, l'assemblage seringue/filtre doit être inversé en l'insérant dans l'autre port du capteur et en refaisant la Calibration.

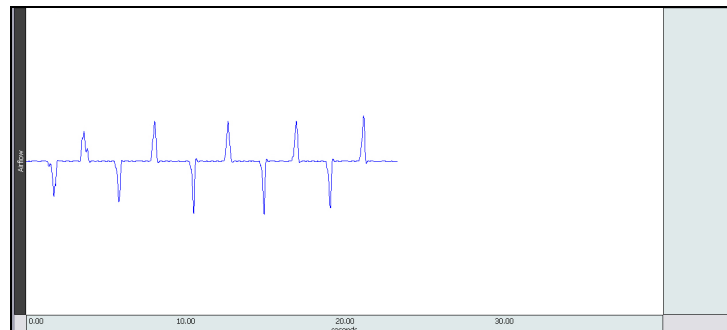


Fig. 12.14 Exemple de calibration des données (Étape 2)

Suite de la Calibration...

9. **Optionnel** Valider la Calibration.

- Cliquer sur **Enregistrer**.
- Faire 3 cycles complets en tirant et poussant le piston de la seringue (6 coups) et en attendant 2 sec entre chaque.
- Cliquer sur **Stop**.
- Mesurer P-P sur le CH2 Volume (Fig. 12.15) pour confirmer que le résultat est cohérent avec le volume de la seringue:
 - AFT6 = 0.61 L range acceptable: 0.57 à 0.64 L
 - AFT26 = 2 L range acceptable: 1.9 à 2.1 L
- Si les mesures sont correctes, cliquer sur **Refaire** et procéder à l'enregistrement du **Sujet**.
- Si les mesures ne sont pas correctes:
 - Cliquer sur **Refaire** puis choisir Fichier > **Quitter**.

10. Relancer l'application et refaire la leçon.

FIN DE CALIBRATION

Il est recommandé de valider la calibration une fois par session de laboratoire. Le piston de la seringue doit être tiré et poussé complètement.

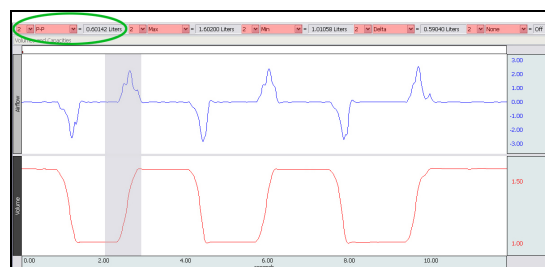


Fig. 12.15 La validation de la calibration montre que P-P est égal à 0.6 litres
Si l'enregistrement ne ressemble pas à l'exemple de données...

- Si les données sont bruitées ou plates, vérifier les connexions au MP.

Cliquer sur **Refaire** effacera toutes les données de validation et permettra au **Sujet** de continuer l'enregistrement.

Il est nécessaire de relancer l'application pour permettre de refaire l'Etape 2 de la calibration (Seringue). Avant de recalibrer, vérifier le paramétrage des préférences de la leçon "Valeurs de la seringue de calibration" assigné à "Paramétrer à chaque fois" (voir paramétrage Etape 8).

C. ENREGISTREMENT DES DONNEES**NOTE RAPIDE**

1. Se préparer à l'enregistrement.

- Enlever le montage seringue de calibration/filtre (si utilisé).

IMPORTANT!
Le Sujet doit être détendu pour obtenir des mesures correctes.

2. Insérer le filtre sur le côté "Inlet" du capteur, puis fixer l'embout buccal (Fig. 12.16).

- Si votre laboratoire n'utilise pas de filtres jetables, fixer un embout buccal stérilisé (AFT8) directement sur le côté "Inlet" du capteur (Fig. 12.17).

Suite de l'Enregistrement...

EXPLICATION DÉTAILLÉE

Le filtre utilisé pour la calibration ne doit pas être utilisé par le **Sujet** car il n'est plus stérile.

Conseils pour obtenir des données optimales:

- Le **Sujet** doit porter des vêtements amples afin de ne pas inhiber l'expansion thoracique.
- Le **Sujet** doit essayer d'expandre la cavité thoracique au maximum au cours des efforts inspiratoires.
- Les fuites d'air se traduiront par des données inexactes. Vous assurer que toutes les connexions sont bien serrées, que le pince-nez est attaché et que la bouche du **Sujet** est bien autour de l'embout buccal.
- Garder le capteur en position verticale et fixe (Fig. 12.18).
- Si l'enregistrement commence par une inspiration, le terminer par une expiration, et vice-versa.

IMPORTANT: Chaque **Sujet** doit utiliser un filtre, un embout buccal et un pince-nez personnels. A la 1^{ère} utilisation, le **Sujet** doit personnellement les enlever des sachets plastiques. Il est conseillé d'écrire le nom du **Sujet** sur l'embout buccal et sur le filtre avec un marqueur indélébile pour qu'ils puissent être réutilisés plus tard (i.e. Leçon 13).

Si votre laboratoire stérilise les embouts du capteur après chaque utilisation, vous assurer que l'embout installé est propre.

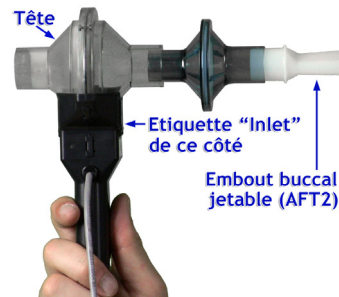


Fig. 12.16 SS11LA à tête non-stérile



Fig. 12.17 SS11LA avec tête stérilisée

3. Préparer le **Sujet**:

- Le **Sujet** doit être assis, détendu et immobile, à l'opposé de l'écran.
- Mettre le pince-nez sur le nez du **Sujet**.
- Le **Sujet** tient le capteur verticalement, respirant à travers l'embout buccal.
- Avant l'enregistrement, le **Sujet** s'habitue à respirer normalement pendant 20 sec.
- **Revoir** les étapes de l'enregistrement.

4. Cliquer sur **Enregistrer**.

- Respirer normalement pendant 5 respirations.
- Inspirer aussi profondément que possible puis expirer complètement.
- Respirer normalement pendant 5 cycles.

5. Cliquer sur **Stop**.

6. Vérifier que le canal Volume ressemble à l'exemple de données.

- Si identique, aller à l'étape 7.

Suite de l'Enregistrement...

Vérifier qu'il n'y a pas de fuites d'air, que l'embout buccal et le filtre sont bien fixés, que le pince-nez est bien mis et que la bouche du **Sujet** entoure bien l'embout buccal.

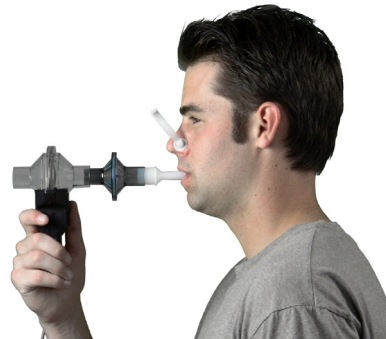


Fig. 12.18 Garder toujours le capteur vertical

1 cycle = inspiration + expiration

Si l'enregistrement commence par une inspiration, le terminer par une expiration, et vice-versa.

Après avoir cliqué sur **Stop**, le logiciel Biopac Student Lab calculera automatiquement les volumes en se fondant sur les mesures du pneumotach. A la fin du calcul, les deux courbes seront affichées à l'écran (Fig. 12.19).

L'inspiration/expiration profonde doit être clairement vue dans les données Volume et il devrait y avoir 5 cycles complets de respiration normale avant et après la respiration profonde. Il est commun d'avoir quelques "pentes" dans les données volume comme montré Fig. 12.19. Si les données volume montrent des pentes excessives (Fig. 12.20), refaire l'enregistrement.

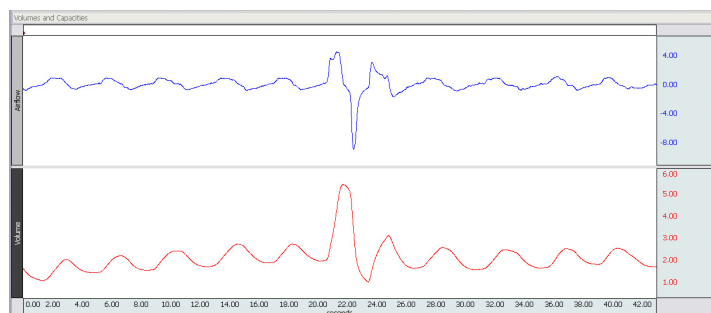


Fig. 12.19 Exemple de données

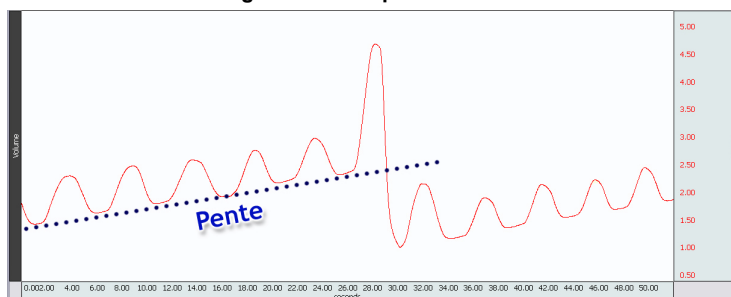


Fig. 12.20 Pente excessive dans les données Volume

- Si nécessaire:
Cliquer sur **Refaire** et recommencer les étapes 4 à 6
OU
Relancer la leçon et refaire l'**Etape 1 de la Calibration**.

Si l'enregistrement ne ressemble pas à l'exemple de données Fig. 12.19:

- Si les données sont bruitées ou plates, vérifier les connexions au MP.
- Si les données montrent des pentes excessives (Fig. 12.20):
- Vérifier qu'il y a 5 cycles complets de respiration normale avant et après la respiration profonde.
- Vérifier qu'il n'y a pas de fuites d'air, que l'embout buccal et le filtre sont bien fixés, que le pince-nez est bien mis et que la bouche du **Sujet** entoure bien l'embout buccal.
- Si l'enregistrement commence par une inspiration, le terminer par une expiration, et vice-versa.
- Vérifier que le capteur est gardé en position vertical et est immobile pendant tout l'enregistrement.

Cliquer sur **Refaire** et recommencer les étapes 4 à 6 si nécessaire.

Si refaire l'enregistrement ne diminue pas les "pentes" des données, l'étape 1 de la calibration (ajustement de la ligne de base) doit être répétée. Pour refaire la leçon et l'étape 1 de la calibration:

- Cliquer sur **Refaire**.
- Choisir la "L12 – Fonction Pulmonaire I" à partir du menu Leçons.
- Réentrer votre nom et continuer avec calibration et enregistrement.

Noter qu'après avoir pressé sur **Refaire** ou que la leçon est relancée, l'enregistrement le plus récent sera effacé.

Une fenêtre de dialogue avec options apparaît alors. Choisir, puis suivre les instructions.

Si vous avez choisi l'option **Enregistrer un autre Sujet**:

- Répéter la Calibration Etapes 1 – 3, puis procéder à l'Enregistrement.

7. Cliquer sur **Terminé**.
8. Choisir une option et cliquer sur **OK**.

FIN DE L'ENREGISTREMENT

V. ANALYSE DES DONNEES

NOTE RAPIDE

1. Initialiser le mode **Revoir données sauvées**.

- Noter les titres des canaux numérotés (CH):

Canal	Courbe
CH 1	Flux d'air (masqué)
CH 2	Volume

- Noter les paramètres des boîtes de mesures:

Canal	Mesure
CH 2	P-P
CH 2	Max
CH 2	Min
CH 2	Delta

EXPLICATION DÉTAILLÉE

En passant en mode **Revoir Données Sauvées** à partir du dialogue de démarrage ou du menu des leçons, s'assurer de choisir le bon fichier.

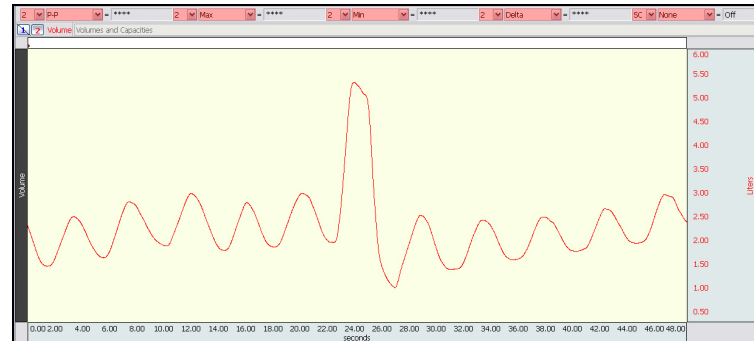


Fig. 12.21 Exemple de données

Toutes les mesures seront faites sur les données de Volume (CH 2). Les données Flux d'air (CH 1), utilisées pour calculer le volume, sont masquées pour éviter toute confusion. Elles peuvent être affichées par "Alt + click" (Windows) ou "Option + click" (Mac) sur le numéro du canal.

Les mesures se trouvent dans la fenêtre résultat, au-dessus des marqueurs. Chaque mesure comprend trois sections: le numéro du canal, le type de mesure et le résultat de la mesure. Les deux premières sections se trouvent sous la forme de menu-tiroirs qui sont activés en cliquant dessus.

Brève description des mesures:

P-P (pic à pic): soustrait la valeur minimum de la valeur maximum trouvée dans la zone sélectionnée.

Max: affiche la valeur maximale de l'intervalle sélectionné.

Min: affiche la valeur minimale de l'intervalle sélectionné.

Delta: calcule la différence d'amplitude entre le premier et le dernier point de la zone sélectionnée.

La "zone sélectionnée" est la région sélectionnée par le curseur I (points extrêmes inclus).

Outils utiles pour changer de vue:

Menu affichage: Echelle Horiz. Automatique, Echelle Automatique, Zoom Arrière, Zoom Avant

Barre de défilement: Temps (Horizontal); Amplitude (Verticale)

Outils curseur: Outil zoom

Boutons: Superposer, Séparer, Afficher grille, Supprimer grille, +, -

Afficher/Masquer canaux: "Alt + click" (Windows) ou "Option + click" (Mac) sur la boîte du numéro du canal pour activer ou non l'affichage.

Suite de l'Analyse...

- Revoir les mesures décrites dans l'Introduction pour identifier la partie sélectionnée pour chaque paramètre.

- Calcule la Capacité Vitale attendue, puis la mesure et compare les 2 valeurs.

 A

- Prendre 2 mesures sur le 3ème cycle de VC:

- Utiliser le curseur I pour sélectionner l'**inspiration** du cycle 3 et noter le résultat P-P (Fig. 12.24). La surface sélectionnée devra commencer à la vallée du pic du 3ème cycle.

 B

- Utiliser le curseur I pour sélectionner l'**expiration** du cycle 3 et noter le résultat P-P (Fig. 12.25). La surface sélectionnée devra commencer à la vallée du pic du 3ème cycle.

 B

Suite de l'Analyse...

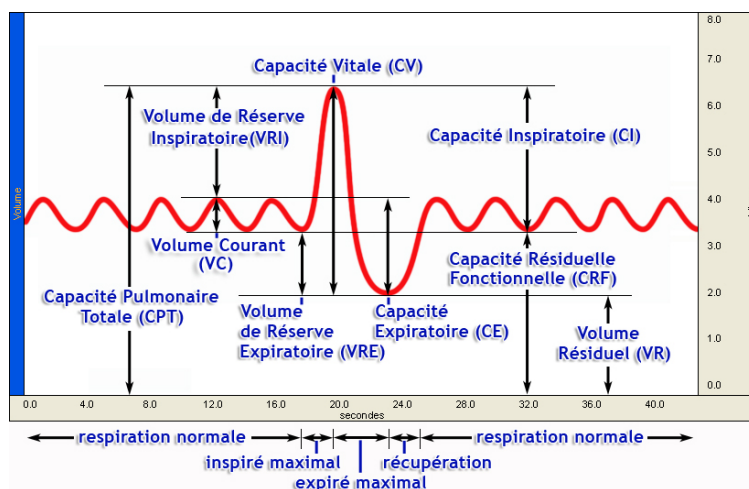


Fig. 12.22 Surfaces de mesure pour obtenir les volumes et capacités respiratoires

La zone sélectionnée doit juste commencer avant le pic maximum et se terminer juste après le pic minimum. La mesure de P-P (pic à pic) affiche la CV.

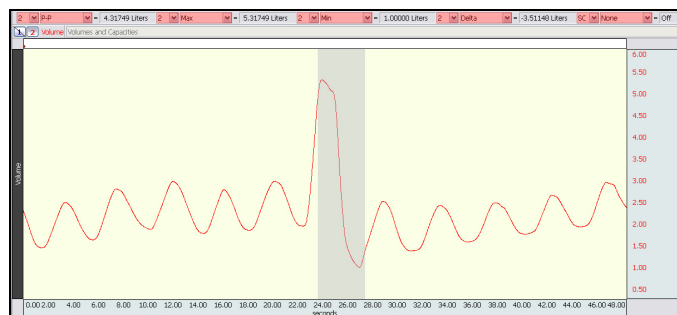


Fig. 12.23 Exemple de zone sélectionnée; P-P mesure CV

La mesure de P-P Fig. 12.24 représente la première valeur nécessaire pour le calcul du VC moyenné.

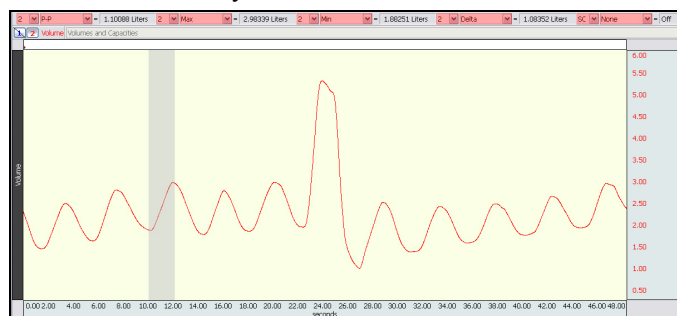


Fig. 12.24 Exemple de cycle 3 – Sélection de l'inspiration, pour mesurer le volume courant VC

La mesure de P-P Fig. 12.25 représente la deuxième valeur nécessaire pour le calcul du VC moyenné.

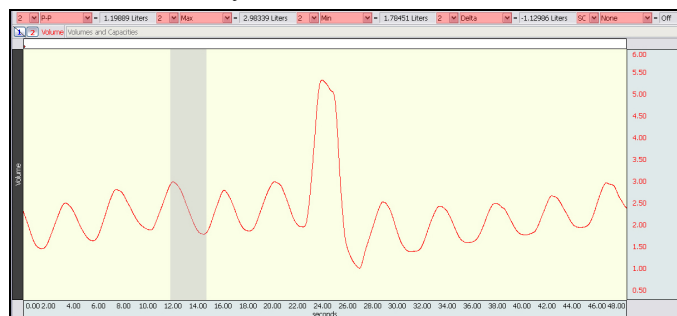


Fig. 12.25 Exemple of cycle 3 – Sélection de l'expiration, pour mesurer le volume courant VC

5. Répéter les mesures de VC comme dans l'étape 4, mais sur les données du cycle 4. Calculer la valeur moyenne des 4 mesures du VC.



B

6. Utiliser le curseur I et les outils de mesure pour enregistrer les volumes et capacités nécessaires au rapport expérimental (défini Fig. 12.22).



B

7. Répondre aux questions à la fin du Rapport expérimental.
8. **Sauver** ou **imprimer** le Rapport expérimental.
9. **Quitter** le programme.

FIN DE L'ANALYSE

Noter que les mesures de Delta nécessitent de la précision pour la zone sélectionnée.

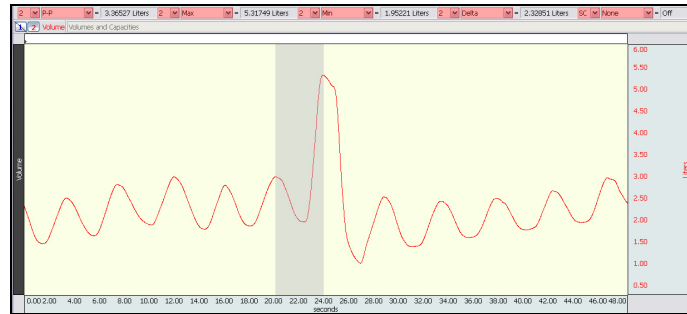


Fig. 12.26 Exemple de sélection pour les mesures de CPT (Max) et VRI (Delta)

Un **Rapport expérimental**, électronique éditable, est situé à la fin du journal (après le résumé de la leçon) ou sinon immédiatement après cette partie d'Analyse de données. Votre enseignant vous indiquera le format à utiliser dans votre laboratoire.

FIN DE LA LEÇON 12

Compléter le Rapport Expérimental de la Leçon 12 qui suit.

FONCTION PULMONAIRE I

• Volumes et Capacités

Rapport Expérimental

Nom de l'étudiant: _____

Groupe de labo: _____

Date: _____

I. Données et Calculs

Profil du Sujet

Nom _____

Taille _____

Age _____

Sexe: Masculin / Féminin

Poids _____

A. Capacité Vitale

i) **Attendu:** Utiliser les équations ci-dessous pour calculer votre **Capacité Vitale Théorique**: _____

Equations de la Capacité Vitale Théorique (Kory, Hamilton, Callahan: 1960)		Où	
Masculin	$C.V. = 0.052T - 0.022A - 3.60$	C.V.	Capacité Vitale en litre
		T	Taille en centimètres
		A	Age en années
Féminin	$C.V. = 0.041T - 0.018A - 2.69$		

ii) **Observé:** Utiliser le résultat du Pic à Pic pour noter la **Capacité Vitale observée**: _____
 = 2 P-P

iii) Observés vs. Attendu

Quelle est la capacité vitale du sujet observée comparée à celle attendue en %?

CV observée/CV attendue = _____ x 100 = _____ %

Note: La capacité vitale dépend d'autres facteurs que l'âge, la taille et le sexe. Donc une valeur à 80% de la valeur théorique est considérée "normale".

B. Volume & Mesures de capacité

Compléter le Tableau 12.2 avec les résultats de mesure demandés et calculer les résultats pour chaque formule.

Tableau 12.2 Mesures

Titre	Résultat de mesure	Calcul
Volume Courant VC	a = <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="P-P"/> Cycle 3 inspiration: b = <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="P-P"/> Cycle 3 expiration: c = <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="P-P"/> Cycle 4 inspiration: d = <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="P-P"/> Cycle 4 expiration:	$(a + b + c + d) / 4 =$
Volume de Réserve Inspiratoire VRI	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="Delta"/>	
Volume de Réserve Expiratoire VRE	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="Delta"/>	
Volume Résiduel VR	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="Min"/>	Défaut = 1 (Paramètres Préférences)
Capacité Inspiratoire CI	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="Delta"/>	VC + VRI =
Capacité Expiratoire CE	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="Delta"/>	VC + VRE =
Capacité Résiduelle Fonctionnelle CRF		VRE + VR =
Capacité Pulmonaire Totale CPT	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="Max"/>	VRI + VC + VRE + VR =

C. Volumes Observés vs. Volumes attendus

Utilisant les données obtenues pour le Tableau 12.2, comparez les volumes pulmonaires du Sujet avec les volumes moyens présentés dans l'Introduction.

Tableau 12.3 Volumes Moyens vs. Volumes Mesurés

Nom des Volumes	Volumes Moyens	Volumes Mesurés
Volume Courant VC	Sujet au repos, respirant normalement: VC est approximativement 500 ml. Durant l'exercice: VC peut atteindre plus de 3 litres	Plus grand que Égal à Moins que
Volume de Réserve Inspiratoire VRI	VRI au repos chez l'adulte jeune est homme = approximativement 3300 ml femme = approximativement 1900 ml	Plus grand que Égal à Moins que
Volume de Réserve Expiratoire VRE	VRE au repos chez l'adulte jeune est homme = approximativement 1,000 ml femme = approximativement 700 ml	Plus grand que Égal à Moins que

II. Questions

D. Pourquoi la capacité vitale théorique varie-t-elle avec la taille?

E. Expliquer comment d'autres facteurs pourraient affecter les capacités pulmonaires.

F. Comment les mesures du volume seraient-elles affectées si le sujet s'était soumis à un exercice physique violent avant l'enregistrement?

G. Quelles différences il y a-t-il entre les mesures des volumes et des capacités?

H. Définissez le **Volume Courant**.

I. Définissez le **Volume de Réserve Inspiratoire**.

J. Définissez le **Volume de Réserve Expiratoire**.

K. Définissez le **Volume Résiduel**.

L. Définissez la **Capacité Pulmonaire**.

M. Nommez les **Capacités Pulmonaires**.
