

NOM : .....

Prénom : .....

Numéro carte d'étudiant .....

Année Universitaire 2018-2019

Licence 2 STAPS

TC 32 (SDAPA3B1) : Physiologie et biomécanique de l'exercice

Session 1 – Décembre 2018

**Physiologie - 1**  
**Système respiratoire au repos et à l'exercice aigu**  
**Sujet Isabelle HARANT-FARRUGIA (10 points)**

- **Durée conseillée : 30 minutes**
- **Répondez aux questions directement sur le sujet.**
- **Un point sera enlevé à la note de la copie à partir de cinq fautes d'orthographe, de grammaire, de syntaxe... ou pour écrits illisibles.**
- **N'utilisez pas d'abréviations**, écrivez toutes vos réponses en toutes lettres sous peine de nullité de la question.
- **Documents non autorisés**
- **Calculatrice autorisée**

1. Au cours de l'exercice musculaire, les chémorécepteurs sont stimulés par la variation de **quatre** paramètres du sang artériel.

1.1. De quels paramètres s'agit-il ?

1.2. Dans quel sens évolue **chacun** de ces paramètres ?

2. Un sujet réalise un examen spirométrique et obtient les résultats suivants :

Ventilation pulmonaire (ou débit ventilatoire) : 7,8 litres.min<sup>-1</sup> ; Fréquence respiratoire : 13 respirations.min<sup>-1</sup> ; Volume de réserve inspiratoire : 2,5 litres ; Volume de réserve expiratoire : 1,6 litres ; Volume résiduel : 1,5 litres ; Volume d'espace mort : 0,15 litre.

2.1. Calculez son volume courant en litre.

**Détaillez les étapes des calculs avec clarté et indiquez les unités**

2.2. Ce sujet est-il au repos ou en activité ? Justifiez votre réponse.

2.3. Donnez la définition de la capacité résiduelle fonctionnelle.

2.4. Calculez la capacité résiduelle fonctionnelle de ce sujet en litre.

**Détaillez les étapes des calculs avec clarté et indiquez les unités**

3. Au cours d'un exercice physique, la valeur de la pression partielle en O<sub>2</sub> dans les alvéoles pulmonaires est-elle augmentée, diminuée ou inchangée par rapport à la valeur de repos ?

- Expliquer en quelques mots pourquoi ?

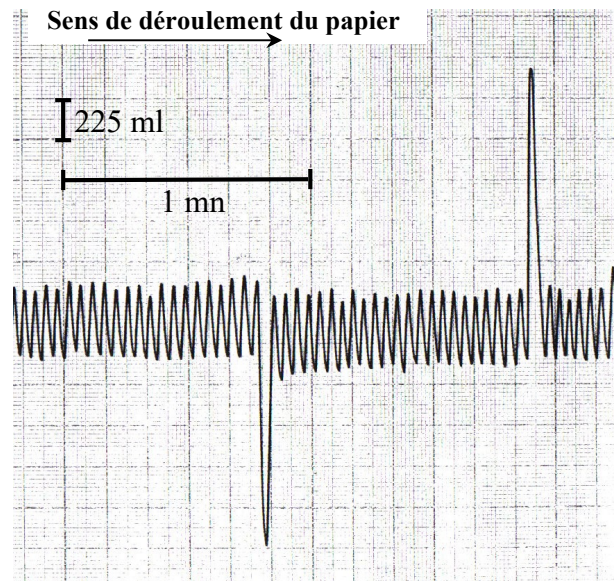
4. Le sang qui quitte les tissus voit-il sa pression partielle en CO<sub>2</sub> diminuer, augmenter ou non modifier ?

- Expliquer en quelques mots pourquoi ?

5. A l'aide d'un spiromètre, on a enregistré les mouvements respiratoires d'un sujet. Le tracé obtenu est présenté sur la **figure ci-dessous**.

A l'aide de ce tracé, déterminez le **débit ventilatoire** (ou ventilation pulmonaire) en litre.min<sup>-1</sup> de ce sujet.

Détaillez les étapes des calculs avec clarté et indiquez les unités.



Echelle : Verticale : 1 carreau (0,5 cm) = 225 ml ; Horizontale : 6 carreaux = 1 minute

Année Universitaire 2018-2019

Licence 2 STAPS

TC 32 (SDAPA3B1) : Physiologie et biomécanique de l'exercice

Session 1 – Décembre 2018



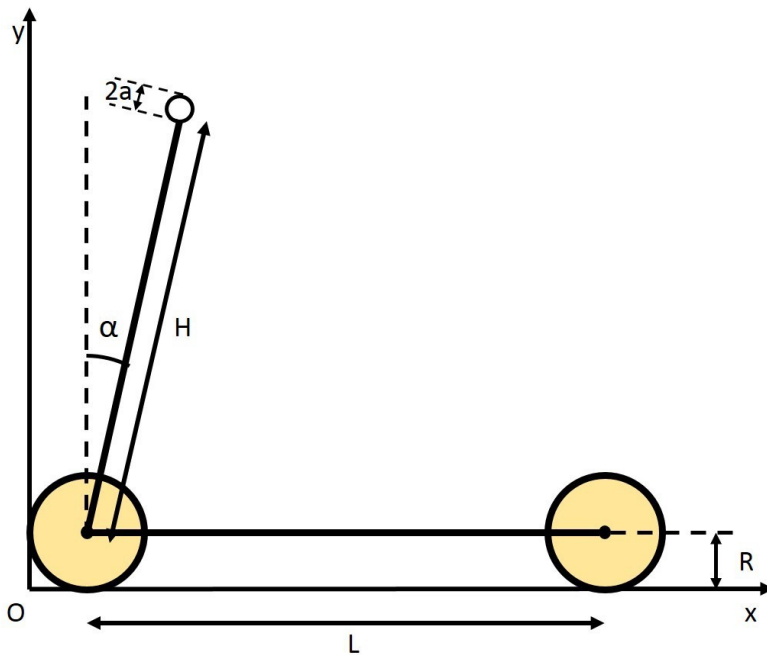
**Biomécanique**  
**Sujet Gérald BARDAN (20 points)**

- **Répondez aux questions sur une copie.**
- **Documents non autorisés ; Calculatrice autorisée**
- **Durée conseillée : 1 heure**

**I - Question de cours**

1. Donner l'unité physique de la densité volumique  $\rho$  .
2. Sachant qu'une force s'exprime en  $kg \cdot m/s^2$  et que la force de gravité est  $F_G = mg$  (où  $m$  représente la masse d'un corps), quelle est l'unité de la constante de gravité  $g$  .
3. Donner la définition du moment d'une force.
4. Expliquer physiquement ce que représente l'accélération par rapport à la vitesse.
5. Donner l'expression du principe fondamental de la dynamique.
6. Donner l'unité du moment d'inertie.

## II - Exercice : la trottinette



On considère une trottinette composée de deux roues qui sont des disques de densité surfacique  $\mu$  et d'un plateau, d'une fourche et d'un guidon de densité linéique  $\lambda$ .

1. Donner le nombre d'élément  $N$  qui compose la trottinette.
2. Déterminer la position du centre de gravité de chaque élément.
3. Déterminer la masse de chaque élément.
4. Enfin en appliquant la relation permettant de déterminer la position du centre de gravité de l'objet, exprimer la position du point  $G$  (centre de gravité de la trottinette). On exprimera la position de  $G$  sous la forme :

$$\vec{OG} = x_G \vec{e}_x + y_G \vec{e}_y$$

Où  $x_G$  et  $y_G$  sont respectivement les coordonnées du centre de gravité de la trottinette suivant l'axe  $x$  et suivant l'axe  $y$ . On exprimera  $x_G$  et  $y_G$  en fonction de  $a$ ,  $H$ ,  $L$ ,  $R$ ,  $\alpha$ ,  $\mu$  et  $\lambda$ .

NOM : .....  
Prénom : .....  
Numéro carte d'étudiant .....

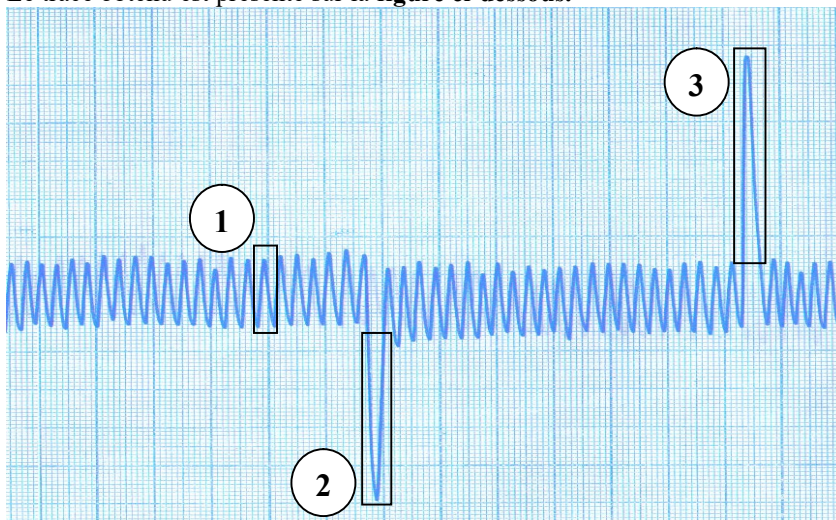
Année Universitaire 2018-2019  
Licence 2 STAPS  
TC 32 (SDAPA3B1) : Physiologie et biomécanique de l'exercice  
Session 2 – Juin 2019

Physiologie – 1  
Système respiratoire au repos et à l'exercice aigu  
Sujet Isabelle HARANT-FARRUGIA (10 points)

- Répondez aux questions directement sur le sujet.
- Documents non autorisés ; Calculatrice autorisée
- Durée conseillée : 30 minutes

- **Un point sera enlevé à la note de la copie à partir de cinq fautes d'orthographe, de grammaire, de syntaxe... ou pour écrits illisibles.**  
• **N'utilisez pas d'abréviations**, écrivez toutes vos réponses en toutes lettres sous peine de nullité de la question.

1. Les mouvements respiratoires d'un sujet ont été enregistrés à l'aide d'un spiromètre. Le tracé obtenu est présenté sur la **figure ci-dessous**.



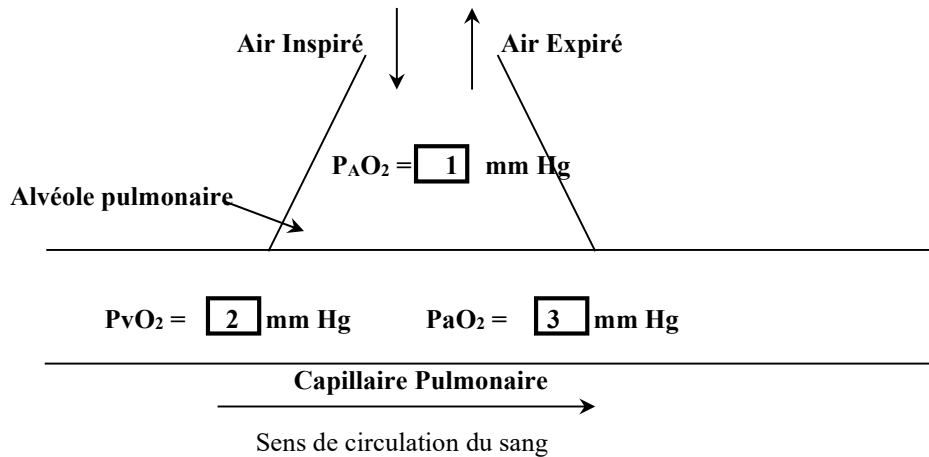
Donnez le nom de chaque volume respiratoire encadré sur le graphe.

2. Un sujet réalise un examen spirométrique et obtient les résultats suivants : Volume courant : 0,6 litre ; Volume de réserve inspiratoire : 2,5 litres ; Volume résiduel : 1,4 litres ; Volume d'espace mort : 0,15 litre ; Capacité résiduelle fonctionnelle : 3 litres ; Fréquence respiratoire : 13 respirations.min<sup>-1</sup>.

- 2.1. Donnez la définition de la capacité vitale.
- 2.2. Calculez la capacité vitale de ce sujet en litre.

**Détaillez l'ensemble des calculs avec clarté en indiquant les formules de calcul et les unités.**

3. Dans le sang, le CO<sub>2</sub> peut se combiner à une molécule d'eau. Quelle molécule obtient-on ?
4. Citez **un** des muscles principaux de l'inspiration.
5. Nommez les vaisseaux sanguins par lesquels le sang est véhiculé du cœur aux poumons.  
- Ce sang a-t'il des caractéristiques veineuses ou artérielles ?  
- Justifiez votre réponse
6. En utilisant les valeurs suivantes : 105, 100, 40 mm Hg, indiquez la valeur correspondant à chaque case 1 (P<sub>A</sub>O<sub>2</sub>), 2 (P<sub>v</sub>O<sub>2</sub>) et 3 (P<sub>a</sub>O<sub>2</sub>).



7. Un sujet effectue un exercice d'intensité croissante sur bicyclette ergométrique. Au cours de cet exercice sont enregistrés le volume courant et la fréquence respiratoire de ce sujet. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Temps (min.)	Volume courant (ml)	Fréquence respiratoire (respirations.min <sup>-1</sup> )
0	487	14
3	2118	17
6	2435	19
9	2476	21,5
12	2693	24
15	2744	30
18	2953	33
21	3124	43,5
24	3140	53

- 7.1. Calculez le débit ventilatoire (ou ventilation pulmonaire) de ce sujet en litre.min<sup>-1</sup> aux temps 0 et 24 min.  
**Détaillez les étapes des calculs avec clarté en indiquant les unités**
- 7.2. Que constatez-vous ?

**Biomécanique**  
**Sujet Gérard BARDAN (20 points)**

- **Répondez aux questions sur une copie.**
- **Documents non autorisés ; Calculatrice autorisée**
- **Durée conseillée : 1 heure**

Sur la figure ci-dessous, on a représenté une gymnaste juste avant une impulsion mesurée à l'aide d'un dispositif d'analyse du mouvement. Les points noirs indiqués représentent le centre des articulations. A partir de la figure de l'athlète (masse : 65 kg, taille : 1,80 m) et du tableau anthropométrique présentés ci-dessous :

- 1) Donnez la masse de chacun des segments
- 2) On suppose que le centre de masse de chaque segment est situé au milieu du segment. Par mesure directe, donnez les coordonnées du centre de gravité de chaque segment en vous aidant de la figure ci-dessous.
- 3) Déterminer, en coordonnées réelles, la position du *centre de masse total* de l'athlète.

	<b><math>m_{\text{segment}} / m_{\text{totale}}</math></b>
<b>Main</b>	0,008
<b>Avant-bras</b>	0,017
<b>Bras</b>	0,024
<b>Pied</b>	0,015
<b>Jambe</b>	0,046
<b>Cuisse</b>	0,10
<b>Tronc</b>	0,50
<b>Tête et cou</b>	0,08

Valeurs de la masse relative de chaque segment ( $m_{\text{segment}} / m_{\text{totale}}$ )

