

**Exercice 1**

**Session normale pc 2017**

<b>I</b>	<b>Secousse musculaire:</b> réponse musculaire après une excitation efficace, elle se compose de la phase de latence, la phase de contraction et la phase de relâchement ... <b>Mitochondrie :</b> organite cellulaire siège des réactions d'oxydations respiratoire (la structure de la mitochondrie comme réponse est acceptable) .....	<b>0.5 pt</b>
<b>II</b>	<b>Réaction globale de la glycolyse :</b> $C_6H_{12}O_6 + 2 ADP + 2NAD^+ + 2Pi \rightarrow 2CH_3COOH + 2 ATP + 2 NADH, H^+$	<b>0.5 pt</b>
<b>III</b>	<b>QCU :</b> (1,a) ; (2,b) ; (3,b) ; (4,b) .....(4×0.5)	<b>2 pts</b>
<b>IV</b>	<b>Noms des structures :</b> (1) membrane interne de la mitochondrie ; (2) sphère pédonculée (ATP synthétase) ; (3) transporteur des protons et des électrons <b>noms des réactions :</b> (A) oxydation des transporteurs d'hydrogène ; (B) réduction d'oxygène ; (C) phosphorylation de l'ADP	<b>0.75 pt</b> <b>0.75 pt</b>

**Exercice 2**

**Session normale pc 2018**

--

**Exercice 3**

**Session rattrapage svt 2016**

Question n°	Eléments de réponses	Points
<b>Partie I (5 pts)</b>		
<b>I</b>	(1,d) ; (2,d) ; (3,c) ; (4,b)	0,5x4
<b>II</b>	(1,d) ; (2,c) ; (3,b) ; (4,a)	0,25x4
<b>III</b>	1- a : faux                      b : vrai                      c : vrai                      d : faux	0,25x4
	2- a : faux                      b : vrai                      c : vrai                      d : faux	0,25x4

**Exercice 4**

**Session rattrapage svt 2017**

<b>I</b>	(1, a) ; (2,c) ; (3,b) ; (4,c)	0,5x4
<b>II</b>	<b>1- les sphères pédonculées :</b> se sont des protéines enzymatiques, présentes au niveau de la membrane interne de la mitochondrie et qui interviennent dans la phosphorylation de l'ADP en ATP.	0,5
	<b>2- Actine ; Myosine ; Troponine ; Tropomyosine.</b>	0,5
<b>III</b>	(1, c) ; (2, a) ; (3, d) ; (4, b)	0,25x4
<b>IV</b>	a : faux                      b : vrai                      c : faux                      d : vrai	0,25x4

**Exercice 5**

I	(1, b) ; (2, a) ; (3, d) ; (4, d)	0.5×4
II	<b>Les réactions globales :</b> 1- La fermentation alcoolique :	0.5
	$C_6H_{12}O_6$ (glucose) + 2 ADP + 2 Pi → 2 C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH (éthanol) + 2 CO <sub>2</sub> + 2 ATP + chaleur ....	
III	2- Le renouvellement de l'ATP à partir de la phosphocréatine :	0.5
	ADP + phosphocréatine (PC) → ATP + créatine (C) .....	
IV	<b>Définitions :</b> 1- La glycolyse : l'ensemble des réactions qui se déroulent au niveau du hyaloplasme, permettant la destruction partielle du glucose en deux acides pyruviques avec production de deux molécules d'ATP.....	0.5
	2- La chaîne respiratoire : l'ensemble des protéines de la membrane interne mitochondriale qui catalysent les réactions d'oxydoréduction permettant le flux d'électrons à partir des composés réduits vers l'accepteur final qui est l'O <sub>2</sub> .....	
IV	a- faux ; b- faux ; c- vrai ; d- vrai	0.25×4

**Exercice 6**

**Session normale svt 2016**

1	<b>Comparaison</b> - Pour le premier lot : forte radioactivité (Ca <sup>2+</sup> ) au niveau du réticulum sarcoplasmique en comparaison avec le sarcoplasme.....	0,25
	- Pour le deuxième lot : faible radioactivité (Ca <sup>2+</sup> ) au niveau du sarcoplasme en comparaison avec le réticulum sarcoplasmique.....	0,25
	<b>Déduction:</b> lors du passage de l'état de relâchement à l'état de contraction, les ions Ca <sup>2+</sup> passent du réticulum sarcoplasmique vers le sarcoplasme.....	0,25
2	<b>Mécanisme de l'intervention des ions Ca<sup>2+</sup> dans la contraction de la fibre musculaire:</b> - fixation des ions Ca <sup>2+</sup> sur la troponine → libération des sites de fixation des têtes de myosines sur l'actine suite au déplacement de la tropomyosine → formation du complexe actomyosine.....	0,25×3
3	<b>Explication :</b> -L'hydrolyse de grandes quantités d'ATP dans le milieu 1 s'explique par la formation du complexe actomyosine. -L'hydrolyse de faibles quantités d'ATP dans le milieu 3 s'explique par l'absence du complexe actomyosine car ce milieu ne contient que la myosine.....	0,5
4	<b>La succession des événements depuis l'excitation à la contraction musculaire :</b> - suite à l'excitation du muscle, les ions Ca <sup>2+</sup> sont libérés à partir du réticulum sarcoplasmique; - libération des sites de fixation des têtes de myosines; - formation des complexes actomyosine; -rotation des têtes de myosines aboutissant au glissement des filaments d'actine entre les filaments de myosine ce qui entraîne la contraction musculaire.....	0,25×4

**Exercice 7**

**Session normale svt 2017**

1	+ devenir de l'acide pyruvique dans la cellule :	0,25
	Réduction (transformation) de l'acide pyruvique, dans le hyaloplasme, en acide lactique ..	0,25
	Oxydation de l'acide pyruvique, dans la mitochondrie, en acétylcoA qui est complètement détruit au cours du cycle de Krebs.....	0,25
	+ Le bilan énergétique de la destruction d'une molécule d'acide pyruvique dans la mitochondrie :	0,25
	(4NADH,H <sup>+</sup> )+(1FADH <sub>2</sub> )+(1ATP)=(4x3ATP)+(1x2ATP)+(1ATP) = 15ATP .....	0,25



2	<p>+ <b>comparaison correcte</b> concernant deux éléments parmi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La concentration de l'acide lactique dans le sang, au repos, chez la personne traitée est plus grande que celle de la personne non traitée ;</li> <li>- Le pH sanguin de la personne traitée est acide en comparaison avec la personne non traitée ;</li> <li>- Les mitochondries de la personne traitée possèdent peu de crêtes et de protéines de la chaîne respiratoire en comparaison avec la personne normale.....</li> </ul> <p>+<b>Déduction</b> : la voie métabolique influencée par la substance INTI est la respiration cellulaire.....</p>	0,5 0,25
3	<p>+ <b>Explication</b> : oxydation de <math>\text{NADH,H}^+</math> et <math>\text{FADH}_2 \rightarrow</math> flux d'électrons dans la chaîne respiratoire <math>\rightarrow</math> pompage des protons <math>\text{H}^+</math> vers l'espace inter-membranaire <math>\rightarrow</math> gradient de protons <math>\text{H}^+</math> <math>\rightarrow</math> retour de <math>\text{H}^+</math> de l'espace inter-membranaire vers la matrice à travers les sphères pédonculées <math>\rightarrow</math> synthèse d'ATP.....</p> <p>+<b>Effet du dysfonctionnement</b> : Complexe CI de la chaîne respiratoire non fonctionnel <math>\rightarrow</math> absence d'oxydation de <math>\text{NADH,H}^+</math> <math>\rightarrow</math> faible production d'ATP.....</p>	0,5 0,25
4	<p>+ <b>La voie métabolique dominante dans les deux cas (MELAS + INTI) :</b> Dysfonctionnement des mitochondries <math>\rightarrow</math> la dégradation de l'acide pyruvique dans les mitochondries est perturbée <math>\rightarrow</math> l'acide pyruvique se transforme en acide lactique dans le hyaloplasme .....</p> <p>+ <b>Explication des symptômes</b> : Dominance de la voie de la fermentation lactique <math>\rightarrow</math> accumulation de l'acide lactique et faible production d'ATP <math>\rightarrow</math> sensation de fatigue.....</p>	0,5 0.25

**Exercice 8**

**Session normale pc 2016**

1	<p>* <b>Comparaison</b> : Par rapport à l'individu entraîné, on observe chez l'individu non entraîné :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une diminution du volume globale des mitochondries accompagnée d'une réduction de l'activité enzymatique mitochondriale. ....</li> <li>- une augmentation de la quantité de l'acide lactique produit accompagnée d'une baisse de la consommation d'oxygène. ....</li> </ul> <p>* <b>Explication</b> : le non entraîné utilise principalement la voie anaérobie comme source de renouvellement de l'ATP <math>\rightarrow</math> faible productivité d'ATP <math>\rightarrow</math> fatigabilité élevée. ....</p>	0.25 pt 0.25 pt 0.5 pt
2	<p>Chez les élèves fumeurs, la VMA est estimée à 15.8 UA, alors qu'elle est de 14.5 UA chez les non fumeurs, d'où la faible endurance des fumeurs par rapport à celle des non fumeurs. ....</p>	0.5 pt
3	<p>* Par rapport aux élèves non fumeurs, on observe chez les élèves fumeurs une diminution du volume du dioxygène fixé à l'hémoglobine, et une augmentation du volume du monoxyde de carbone transporté par le sang. ....</p> <p>* Fixation du monoxyde de carbone sur le complexe <math>\text{T}_6 \rightarrow</math> arrêt du transfert d'électrons à travers les complexes de la chaîne respiratoire <math>\rightarrow</math> absence du gradient des <math>\text{H}^+</math> <math>\rightarrow</math> arrêt de production d'ATP par les sphères pédonculées. ....</p>	0.5 pt 1 pt
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Après un effort musculaire on observe chez les fumeurs une augmentation importante de l'acide lactique et une diminution remarquable du pH au niveau du sang veineux partant du muscle.....</li> <li>- Chez les fumeurs, le muscle reçoit une quantité importante du monoxyde de carbone au lieu du dioxygène <math>\rightarrow</math> fixation du CO sur le complexe <math>\text{T}_6 \rightarrow</math> diminution de la synthèse de l'ATP par voie aérobie <math>\rightarrow</math> utilisation de la fermentation lactique <math>\rightarrow</math> production de l'acide lactique <math>\rightarrow</math> diminution du pH du sang veineux partant du muscle <math>\rightarrow</math> diminution de l'activité enzymatique du métabolisme énergétique <math>\rightarrow</math> faible production d'ATP <math>\rightarrow</math> fatigue et crampes musculaires.</li> </ul> <p>.....</p>	0.5 pt 1.5 pt

1	<p>- Avant l'injection du pyruvate, on constate une stabilité de la concentration d'O<sub>2</sub> à une valeur maximale et la concentration de l'ATP à une valeur minimale.....</p> <p>- Après l'addition du pyruvate, la concentration d'O<sub>2</sub> diminue légèrement, en même temps on enregistre une légère augmentation de la concentration de l'ATP.</p> <p>- Après l'addition du pyruvate et d'ADP et de Pi, on observe une diminution progressive de la concentration d'O<sub>2</sub> et une augmentation progressive de la concentration de l'ATP. ....</p> <p>- Déduction : la production de l'ATP au niveau de la mitochondrie est liée à une consommation d'O<sub>2</sub>. ....</p>	<p>0.25 pt</p> <p>0.25 pt</p> <p>0.25 pt</p> <p>0.25 pt</p>
2	<p><b>- Description des résultats :</b></p> <p>- avant l'addition d'O<sub>2</sub>, la concentration des H<sup>+</sup> au milieu extérieur a été nulle.</p> <p>- Après l'addition d'O<sub>2</sub>, on constate une augmentation rapide de la concentration des H<sup>+</sup> dans la solution jusqu'à atteindre une valeur d'environ 45.10<sup>-9</sup> mol/L.</p> <p>- Après environ 20s, on observe une diminution progressive de la concentration de H<sup>+</sup> jusqu'à rétablissement de la valeur initiale après 4 min. ....</p> <p><b>- Explication des résultats :</b></p> <p>- L'augmentation de la concentration des H<sup>+</sup> dans la solution, observée directement après l'addition d'O<sub>2</sub>, est due à la sortie des H<sup>+</sup> résultant de l'oxydation des donneurs des électrons à travers la membrane interne des mitochondries.</p>	<p>0.5 pt</p> <p>0.5 pt</p>
3	<p><b>a- Description des réactions :</b></p> <p>- la solution 1 : oxydation des NADH, H<sup>+</sup> au niveau du complexe I ce qui induit la réduction du complexe Q. ....</p> <p>- la solution 2 : oxydation du complexe Q réduit par le complexe III, ce qui permet la réduction du complexe C. ....</p> <p>- la solution 3 : oxydation du complexe C réduit par le complexe IV, ce qui permet la réduction d'O<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O. ....</p> <p><b>b-</b> Les complexes de la membrane interne de la mitochondrie interviennent dans une série de réactions d'oxydo-réduction → transfert des électrons du donneur NADH, H<sup>+</sup> vers l'accepteur final O<sub>2</sub> → réduction de O<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O. ....</p>	<p>0.25 pt</p> <p>0.25 pt</p> <p>0.25 pt</p> <p>0.5 pt</p>
4	<p>- En cas où pH<sub>i</sub> &lt; pH<sub>e</sub>, c'est à dire [H<sup>+</sup>]<sub>i</sub> &gt; [H<sup>+</sup>]<sub>e</sub>, on observe une production d'ATP</p> <p>- En cas où pH<sub>i</sub> &gt; pH<sub>e</sub>, c'est-à-dire [H<sup>+</sup>]<sub>i</sub> &lt; [H<sup>+</sup>]<sub>e</sub>, on observe une absence de production d'ATP. ....</p> <p>- En cas où pH<sub>i</sub> = pH<sub>e</sub>, c'est-à-dire [H<sup>+</sup>]<sub>i</sub> = [H<sup>+</sup>]<sub>e</sub>, on observe une absence de production d'ATP. ....</p> <p>On déduit que la production de l'ATP au niveau de la mitochondrie nécessite un gradient d'H<sup>+</sup> entre l'espace intermembranaire et la matrice. ....</p>	<p>0.25 pt</p> <p>0.25 pt</p> <p>0.25 pt</p> <p>0.25 pt</p>
5	<p>- L'oxydation du donneur d'électrons aboutit à la libération des électrons et des protons H<sup>+</sup>. Le transfert des électrons, qui se fait à travers les transporteurs de la chaîne respiratoire, s'accompagne par le passage des H<sup>+</sup> vers l'espace intermembranaire. ....</p> <p>- Le reflux des protons de l'espace intermembranaire vers la matrice engendre une énergie électrochimique utilisée pour la synthèse de l'ATP. ....</p> <p>- L'O<sub>2</sub>, en tant qu'accepteur final des électrons, est réduit en H<sub>2</sub>O. ....</p>	<p>0.25 pt</p> <p>0.25 pt</p> <p>0.25 pt</p>



1.a	<b>Exploitation des documents :</b> - Nage libre 100 m : diminution importante de la concentration de la phosphocréatine, augmentation de la concentration de l'acide lactique, et faible diminution de la concentration du glycogène ; ..... - Nage libre 1500 m : diminution importante de la concentration du glycogène, une légère augmentation de la concentration de l'acide lactique, et faible diminution de la concentration de la phosphocréatine. ....	0.5 pt  0.5 pt
1.b	- chez le nageur spécialiste de 100m nage libre : on constate une dominance de la voie de consommation de la phosphocréatine (85%), le muscle utilise la fermentation lactique et la consommation de la phosphocréatine pour produire l'ATP. .... - chez le nageur spécialiste de 1500m nage libre : on constate une dominance de la voie aérobie (90%), le muscle utilise la voie aérobie (respiration) pour produire l'ATP. ....	0.5 pt  0.5 pt
2	<b>Exploitation des documents :</b> - document 3 : suite à un entraînement de longue durée, on constate une augmentation du nombre des mitochondries et de leur taille et une élévation de l'activité enzymatique du cycle de Krebs. .... - document 4 : élévation de la vitesse de la natation est accompagnée par une augmentation de la concentration de l'acide lactique, en comparaison avec le nageur non entraîné, le muscle du nageur entraîné produit moins de l'acide lactique..... <b>Explication :</b> - lors d'un effort musculaire de longue durée (natation 1500 mètres), le muscle favorise le métabolisme aérobie (respiration) par rapport au métabolisme anaérobie (fermentation lactique), suite à une augmentation du nombre et de la taille des mitochondries, et l'augmentation de l'activité enzymatique du cycle de Krebs. ....	0.25 pt  0.25 pt  0.5 pt
3	- La consommation de l'EPO augmente le nombre des globules rouges et la quantité d'hémoglobine → augmentation de l'oxygénation du muscle → augmentation de la production d'ATP par voie aérobie (respiration). .... - La consommation de la créatine offre au muscle une quantité supplémentaire d'ATP .....	0.75 pt  0.25 pt
4	- la pratique régulière d'entraînement entraîne une augmentation du nombre et de la taille des mitochondries et une augmentation d'activité enzymatique du cycle de Krebs, l'exercice de cet entraînement dans les régions montagneuses augmente le nombre de globules rouges et la quantité d'hémoglobine (même effet que l'EPO) et améliore la ventilation pulmonaire d'où l'augmentation de la production d'ATP au niveau des muscles par la voie aérobie (respiration) ce qui améliore la performance sportive sans recours à l'utilisation des produits dopants.	1 pt