

Elements de correction exercice 2 : Le dopage à l'EPO.

<i>Informations documents</i>	<i>Apports de connaissances éventuels</i>	<i>Déductions</i>
Doc.1 : Chaque hémoglobine porte 4 molécules d'oxygène, une sur chaque chaîne.		La quantité de dioxygène transportée est limitée par le nombre d'hémoglobines dans un globule rouge et dépend également du nombre de hématies dans le sang : Une valeur d'O ₂ maximale circulant dans le sang peut être estimée pour chaque individu.
Doc. 2 : Lorsque le cycliste double son effort (125 à 250 W), le dioxygène consommé double également (2 à 4 L/min, valeurs moyennes prenant en compte les incertitudes des mesures)	Lorsque l'effort dure plus longtemps la quantité en dioxygène va se stabiliser à un palier qui correspond au volume maximale que peut prendre en charge les globules rouges (doc.1)	Pour une meilleure performance physique il faut pouvoir avoir un apport important en oxygène, l'apport maximal étant limité par la physiologie de la personne, l'entraînement peut améliorer cet apport ou bien des substances illicites peuvent modifier les paramètres physiologiques du sportif. (doc.3)
Doc. 3 : Une hématocrite de référence pour une personne n'ayant pas subi d'injection d'EPO (témoin) est de 45 %, si la personne reçoit régulièrement par injection l'EPO son taux d'hématocrite monte de 7 points de % (soit une augmentation de 15,5%) au bout de 20 jours et peut encore 7 jours après la dernière injection atteindre le taux de 56 % soit 11 points de pourcentage (soit une augmentation de 24,4%) de plus que la norme.	Hématocrite (doc.5) est la quantité de globules rouges dans le sang (exprimée généralement en pourcentage).	L'augmentation de l'hématocrite dû à l'EPO, fait que l'organisme a plus de globules rouges et donc ces derniers avec leurs hémoglobines vont pouvoir transporter un plus gros volume de dioxygène (doc.1), permettant donc pouvoir avoir une plus grande intensité sportive (doc.2), parce que la synthèse de l'ATP (doc. 4) sera plus importante.
Doc. 4 : A partir du glucose, le cytoplasme, la matrice et de la crête mitochondriale va transformer cette molécule et permettent la fabrication d'ATP. L'oxygène est un élément majeur de la troisième partie de cette fabrication d'ATP, est sera à l'origine du plus grand nombre de molécules d'ATP produites. L'ATP est une des molécules qui permet le coulisement des filaments d'actines et de myosines, ces mouvements sont à l'origine de la contraction musculaire.	La principale source d'énergie immédiatement disponible pour la cellule est l'adénosine triphosphate ou ATP La chaîne respiratoire mitochondriale est constituée de diverses molécules enchâssées dans la membrane de la mitochondrie et situées à proximité les unes des autres Par une série d'oxydoréductions, cet ensemble oxyde les composés NADH, H ⁺ : les électrons et les ions hydrogène sont transférés jusqu'à un accepteur final qui n'est autre que le dioxygène. Les réactions d'oxydoréduction de la chaîne respiratoire permettent, pour 12 NADH, H ⁺ oxydés (deux provenant de la glycolyse et dix du cycle de Krebs), une production de 32 molécules d'ATP. À partir d'une molécule de glucose totalement oxydée lors des diverses étapes de la respiration, 36 molécules d'ATP environ sont produites, pour l'essentiel au niveau de la chaîne respiratoire mitochondriale. Chaque tête de myosine fixe une molécule d'ATP et catalyse son hydrolyse. Le clivage de l'ATP « arme » la tête de myosine. L'entrée de calcium dans la cellule provoque l'attachement de la tête de myosine sur le filament d'actine puis son basculement : ainsi, les deux filaments coulisent l'un par rapport à l'autre. La myosine fixe une nouvelle molécule d'ATP et se détache alors de l'actine. Un nouveau cycle reprend.	Une bonne oxygénation permet une bonne production d'ATP, ce qui permet au muscle d'avoir un bon apport énergétique pour réaliser sa contraction. Si l'apport d'oxygène est plus important (notamment par l'augmentation des globules rouges dû à l'EPO doc.3) la production d'ATP peut être accrue et les performances musculaires s'améliorent.
Doc. 5 : Le sportif B a une obstruction d'une artère (sûrement la carotide). Ce qui provoque une mauvaise irrigation des cellules du cerveau, et cela a provoqué un accident vasculaire cérébral dans l'hémisphère droit (lobe pariétal, au niveau du cortex moteur). Le sportif A n'a aucune pathologie et a une hygiène sportive saine par rapport au B qui s'injecte de l'EPO	La viscosité du sang est liée aux nombres de globules rouges. A partir de 52 % le sang devient très visqueux et peut provoquer des thromboses. La prise d'EPO au bout de 20 jours augmente l'hématocrite au-delà de 52 % et il faut 12 jours après la dernière prise pour revenir à ce taux (doc.3) Cortex moteur droit commande les mouvements gauches du corps	Si la prise d'EPO permet une meilleure oxygénation, elle rend le sang plus visqueux, et provoque des thromboses qui peuvent être l'origine d'AVC, dans le cas de notre sportif B, cela entraînera une paralysie permanente de certains mouvements de la partie gauche de son corps.

Une partie sur les effets de l'EPO sur l'organisme à court terme :

L'EPO augmente le nombre de globule rouge (doc.3), donc le nombre d'hémoglobines transporteuses de molécules de dioxygène (4 par molécule) (doc.1), lors d'un effort physique l'apport en oxygène est indispensable (doc.2) mais il aura une valeur maximal limite physiologique.

L'EPO augmentant l'apport en oxygène cette capacité augmente, et un plus grand nombre de molécules d'ATP pourront ainsi être produites dans les chaînes mitochondriales (doc.4), ce qui entraîne un fonctionnement accrue musculaire puisque la molécule d'ATP permet le coulisement entre la myosine et l'actine (doc.4), permettant ainsi de meilleure performance sportive.

Une partie sur les effets à long terme :

L'EPO augmente l'hématocrite, assez rapidement au bout de 20 jours elle atteint un seuil critique de 52 % (doc.3) qui rend le sang extrêmement visqueux, ce qui élève le risque de thromboses et d'accidents vasculaires cérébrales, pouvant avoir de lourdes conséquences notamment des paralysies (doc.5).

L'organisation de l'exposé est ici spécifiquement évaluée : la démarche personnelle a-t-elle une logique apparente ? Le problème posé est-il pris en compte tout au long de la démarche ? La démarche n'omet-elle pas la prise en compte d'éléments importants pour répondre en totalité au problème posé ? Une réponse conclusive est-elle apportée au problème posé ? La rédaction est-elle de qualité (expression claire, vocabulaire scientifique rigoureux, illustrations éventuelles, etc.) ?

Démarche de résolution personnelle		
Construction d'une démarche cohérente bien adaptée au sujet	Construction insuffisamment cohérente de la démarche	Absence de démarche ou démarche incohérente
2	1	0

L'échelle des informations est ici spécifiquement évaluée : quelles sont les informations identifiées comme étant en lien avec le problème posé (sélection) ? Leur analyse est-elle précise (quantification, conditions d'obtention des données, identification du témoin, prise en compte des barres d'erreurs...) ? Quelles sont les connaissances mobilisées (de façon explicite ou implicite) ? Sont-elles en lien avec le problème posé (choix pertinent) ? Sont-elles exactes ?

Analyse des documents et mobilisation des connaissances ⁴ , dans le cadre du problème scientifique posé			
Informations issues des documents pertinentes, rigoureuses et complètes et connaissances mobilisées pertinentes et complètes pour interpréter	Informations issues des documents incomplètes ou peu rigoureuses et connaissances à mobiliser insuffisantes pour interpréter	Seuls quelques éléments pertinents issus des documents et/ou des connaissances	Absence ou très mauvaise qualité de traitement des éléments prélevés
3	2	1	0

L'échelle des mises en relation est ici spécifiquement évaluée : comment les informations et les connaissances sont-elles exploitées pour répondre au problème posé ? Des interprétations pertinentes sont-elles proposées ? Des critiques sont-elles formulées ? Les relations de cause à effet ou les corrélations attendues sont-elles identifiées ?

Exploitation (mise en relation/cohérence) des informations prélevées et des connaissances ³ au service de la résolution du problème.			
3	2	1	0
Argumentation complète et pertinente pour répondre au problème posé	Argumentation incomplète ou peu rigoureuse		Argumentation absente et/ou réponse explicative absente Réponse ou incohérente
Réponse ou incohérente explicative, cohérente et complète au problème scientifique	Réponse explicative cohérente avec le problème posé	Absence de réponse ou réponse non cohérente avec le problème posé	