Corrigé – Brevet 2017 – sciences – Polynésie (remplacement)

Le sport : saut à ski, Le sport : dopage et EPO

Corrigé détaillé rédigé par Ben, professeur particulier – benprofparticulier.fr

Physique-chimie – Le sport : saut à ski *(25 pts)*

1. Mouvement et énergie (12,5 points)

1.1 Sur le schéma, la trajectoire est une portion de droite entre le départ A et le point B : le mouvement est **rectiligne entre A et B**. Entre B et C, le tremplin s'incurve ; entre C et D, le sauteur décrit dans l'air une trajectoire courbe (en pointillés) ; la piste d'atterrissage s'arrondit ensuite jusqu'à l'arrivée E.

1.2.1 L'énergie cinétique d'un objet de masse m animé d'une vitesse v vaut $E_c = \frac{1}{2}mv^2$. Au départ, le sauteur est immobile : sa vitesse est nulle ($v = 0$ m/s), donc $E_c = \frac{1}{2} \times m \times 0^2 = 0$ J. **L'énergie cinétique du skieur est nulle au départ.**

1.2.2 L'énergie potentielle (de position) d'un objet dépend de son altitude : plus il est haut, plus elle est grande. Entre A et C, le skieur descend le tremplin, son altitude diminue : **son énergie potentielle diminue**. Cette énergie n'est pas perdue : elle est convertie en énergie cinétique, ce qui explique que la vitesse du skieur augmente entre A et C (une petite partie est dissipée sous forme de chaleur par les frottements).

1.3 Sur le document 1, on repère la valeur 25 m/s sur l'axe horizontal, on monte verticalement jusqu'à la droite, puis on lit la valeur correspondante sur l'axe vertical : environ 90 km/h. On peut le vérifier par le calcul, puisque 1 m/s = 3,6 km/h : $25 \times 3{,}6 = 90$, soit **90 km/h**.

Dans le document 2, la vitesse caractéristique de 90 km/h est celle de la voiture. **La vitesse du sauteur au point C correspond donc à celle d'une voiture.**

2. Être prêt pour le jour J (3 points)

Le sucre commercial a pour formule $C_{12}H_{22}O_{11}$ et le glucose $C_6H_{12}O_6$: les deux molécules n'ont pas la même formule, ce sont donc deux espèces chimiques différentes. Au cours de la transformation, une espèce chimique disparaît et une nouvelle espèce chimique apparaît : **la transformation dans l'organisme est une transformation chimique**. Lors d'une transformation physique (changement d'état, dissolution…), les molécules restent les mêmes.

> ⚠ **Piège.** Ne confonds pas avec la dissolution du sucre dans l'eau, qui est physique : ici, l'argument décisif est le changement de formule chimique.

3. La réglementation sur le poids minimal (7 points)

Démarche : on calcule le poids de chaque sauteur à partir de sa masse (document 4), puis on le compare au poids minimal imposé pour sa taille (document 3). D'après la donnée, 1 kg a un poids de 9,8 N, donc $P = m \times g$ avec $g = 9{,}8$ N/kg.

- **Louis** (180 cm, 68,1 kg) : $P = 68{,}1 \times 9{,}8 = 667{,}38$ N. Le poids minimal pour 180 cm est 666 N. Comme 667,38 N $>$ 666 N, Louis respecte le règlement.
- **Arthur** (170 cm, 60,8 kg) : $P = 60{,}8 \times 9{,}8 = 595{,}84$ N. Le poids minimal pour 170 cm est 598 N. Comme 595,84 N $<$ 598 N, Arthur est trop léger pour sa taille.

Conclusion : **le sauteur pénalisé est Arthur**, dont le poids (environ 596 N) est inférieur au poids minimal de 598 N exigé par la FIS pour un sauteur de 170 cm.

> 💡 **Astuce.** Le tableau donne des poids en newtons, la mesure des juges des masses en kilogrammes : on ne compare jamais directement des grandeurs d'unités différentes. Convertis d'abord la masse en poids.

SVT – Le sport : dopage et EPO *(25 pts)*

1. (5 points) Une hormone est une substance chimique produite par un organe, libérée dans le sang et agissant sur des cellules cibles. D'après le document 1 :

- l'EPO est « produite naturellement par les reins » : elle est fabriquée par un organe ;
- elle est « libérée dans le sang » : elle circule dans le sang ;
- elle « stimule les cellules de la moelle rouge des os pour produire des globules rouges » : elle agit sur des cellules cibles, celles de la moelle rouge des os.

L'EPO remplit les trois critères de la définition : **c'est donc une hormone**.

2. (5 points) Lecture du document 3 :

- **Sportif 1** (pointillés) : 50 % en année 1, 49 % en année 2, 50 % en année 3, 49 % en année 4, 51 % en année 5. Son hématocrite varie entre **49 % (minimum)** et **51 % (maximum)**.
- **Sportif 2** (trait plein) : 41 % en année 1, 39 % en année 2, 45 % en année 3, 50 % en année 4, 40 % en année 5. Son hématocrite varie entre **39 % (minimum, année 2)** et **50 % (maximum, année 4)**.

3. (12,5 points) Texte argumenté.

On cherche à savoir si l'un des sportifs, ou les deux, a pris de l'EPO pour améliorer ses performances.

Je sais, grâce au document 1, que l'EPO est une hormone qui stimule la moelle rouge des os pour produire des globules rouges. Un sportif qui prend de l'EPO fabrique donc davantage de globules rouges : son sang transporte plus de dioxygène vers ses muscles, ce qui augmente ses performances. Le document 2 indique que l'hématocrite est le pourcentage du volume du sang occupé par les globules rouges et que, chez un individu sain, il « garde une valeur stable située aux alentours de 45 % en moyenne ». Une prise d'EPO doit donc se traduire par une **augmentation anormale de l'hématocrite**, qui redescend quand le sportif arrête d'en prendre.

Je vois dans le document 3 que l'hématocrite du sportif 1 est un peu supérieur à la moyenne de 45 %, mais qu'il reste **stable** pendant les cinq années, entre 49 % et 51 %. Cette valeur élevée mais constante peut être naturelle (chaque individu a sa propre valeur, et l'entraînement peut la modifier) : elle ne montre pas de prise d'EPO.

Je vois en revanche que l'hématocrite du sportif 2, qui suit pourtant le même stage d'entraînement, n'est pas stable : il passe de 39 % en année 2 à 45 % en année 3, puis à 50 % en année 4, soit une hausse de 11 points en deux ans, avant de chuter brutalement à 40 % en année 5. Une telle variation n'est pas celle d'un individu sain, dont l'hématocrite reste stable.

J'en conclus que **le sportif 2 est très probablement dopé à l'EPO**, au moins pendant les années 3 et 4 : la hausse de son hématocrite s'explique par une production accrue de globules rouges, puis le retour à 40 % correspond à l'arrêt du dopage. **Le sportif 1 ne semble pas dopé** : son hématocrite est élevé mais stable, sans la variation brutale qui signale une prise d'EPO (ces seules données ne permettent toutefois pas de l'exclure totalement).

> ⚠ **Piège.** Ne conclus pas que le sportif 1 est dopé parce que sa valeur dépasse 45 % : le document 2 insiste sur la **stabilité** de l'hématocrite. C'est la variation brutale qui trahit le dopage, pas une valeur un peu élevée.

Conseils pour le jour J

Chaque discipline se rédige sur une copie distincte, en 30 minutes environ : commence par celle où tu te sens le plus à l'aise, mais garde du temps pour la question 3 de SVT, qui vaut à elle seule 12,5 points et exige un vrai texte argumenté (je vois / je sais / j'en conclus), avec les valeurs lues sur le graphique.

En physique-chimie, montre toujours ta démarche : pour la conversion, explique comment tu lis le graphique et vérifie par le calcul ($\times$ 3,6) ; pour le poids, écris la formule, le calcul et l'unité (N), puis compare clairement avec le règlement. Une phrase de conclusion termine chaque réponse.

Lis attentivement les graphiques : distingue la courbe en pointillés (sportif 1) de la courbe en trait plein (sportif 2) avant de relever les valeurs, et appuie-toi sur le mot « stable » du document 2, qui est la clé du raisonnement.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).