# Utilisation de l'EPO de synthèse – performance ou dopage ?

Brevet 2019 Asie · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

**1.1** À partir du document 1, cocher le titre qui convient pour ce graphique.

**Données utiles** document 1 : axe vertical « nombre de globules rouges (millions/mm³ de sang) » ; axe horizontal « durée du séjour en altitude (semaines) »

Sur le document 1, l'axe vertical indique le nombre de globules rouges dans le sang. L'axe horizontal indique la durée du séjour en altitude.

Le graphique montre donc comment le nombre de globules rouges change quand la durée du séjour augmente.

Case cochée : « évolution du nombre de globules rouges dans le sang en fonction de la durée du séjour en altitude ».

**PIÈGE**
Inverser les deux axes (deuxième proposition), ou confondre le nombre de globules rouges avec la quantité de sang (troisième proposition).

**MÉTHODE**
Le titre d'un graphique se construit avec les axes : « évolution de [grandeur de l'axe vertical] en fonction de [grandeur de l'axe horizontal] ».

- [x] évolution du nombre de globules rouges dans le sang en fonction de la durée du séjour en altitude,
- [ ] évolution de la durée du séjour en altitude en fonction du nombre de globules rouges,
- [ ] évolution de la quantité de sang en fonction de la durée du séjour.

**1.1** · Annexe, question 1.1 : la case à cocher

**1.2** À partir du document 1, cocher la proposition exacte sur l'évolution du nombre de globules rouges.

**Données utiles** document 1 : environ 5 millions de globules rouges par mm³ au début du séjour ; environ 5,8 millions à 4 semaines ; environ 6,3 millions à partir de 10 semaines

Sur le document 1, le nombre de globules rouges reste à 5 millions par mm³ de sang pendant environ une semaine. Ensuite la courbe monte : environ 5,8 millions par mm³ à 4 semaines, puis environ 6,3 millions par mm³ à partir de 10 semaines.

La première proposition est fausse : à 4 semaines, il y a plus de 5 millions de globules rouges par mm³. La troisième est fausse aussi : le séjour en altitude fait augmenter le nombre de globules rouges.

Case cochée : « le nombre de globules rouges dans le sang augmente à partir d'environ une semaine passée en altitude ».

**PIÈGE**
L'axe vertical commence à 4 et non à 0 : le palier du début est à 5 millions par mm³, il ne faut pas le lire comme une valeur nulle.

**MÉTHODE**
Pour lire une valeur : partir de la durée sur l'axe horizontal, monter jusqu'à la courbe, puis lire le nombre sur l'axe vertical.

- [ ] quatre semaines après le début du séjour en altitude, il n'y a toujours que cinq millions de globules rouges par mm³ de sang,
- [x] le nombre de globules rouges dans le sang augmente à partir d'environ une semaine passée en altitude,
- [ ] la durée d'un séjour en altitude est sans effet sur la quantité de globules rouges dans le sang.

**1.2** · Annexe, question 1.2 : la case à cocher

**2.1** À partir du document 2, indiquer quel est l'organe qui produit l'EPO.

D'après le document 2, l'EPO (érythropoïétine) est une hormone naturelle « produite par le rein ».

L'organe qui produit l'EPO est le rein.

**PIÈGE**
Répondre « la moelle osseuse » : elle fabrique les globules rouges sous l'action de l'EPO, elle ne produit pas l'EPO.

**2.2** À partir du document 2, indiquer quel est le rôle des globules rouges.

D'après le document 2, les globules rouges sont des cellules « permettant l'absorption et le transport du dioxygène dans le sang jusqu'au muscle ».

Les globules rouges prennent en charge le dioxygène et le transportent dans le sang jusqu'aux organes, comme les muscles.

**COMPRENDRE**
Les organes utilisent ce dioxygène pour obtenir l'énergie nécessaire à leur fonctionnement. Plus un muscle travaille, plus il lui faut de dioxygène.

**2.3** À partir du document 2, indiquer la conséquence de l'augmentation de l'EPO sur la fabrication de globules rouges.

D'après le document 2, l'EPO « permet à la moelle osseuse de fabriquer des globules rouges ».

Donc, quand la quantité d'EPO augmente, la moelle osseuse fabrique davantage de globules rouges.

L'augmentation de l'EPO entraîne une augmentation de la fabrication de globules rouges par la moelle osseuse.

**COMPRENDRE**
C'est ce que montre le document 1 : en altitude, l'organisme sécrète plus d'EPO et le nombre de globules rouges passe d'environ 5 à environ 6,3 millions par $mm^3$ de sang.

**3** En tant que médecin, expliquer au sportif que s'injecter de l'EPO est une forme de dopage et peut mettre sa santé en danger, dans un texte construit appuyé sur les documents 2, 3a et 3b.

**Données utiles** effet de l'EPO sur la fabrication des globules rouges (2.3) ; rôle des globules rouges (2.2) ; document 3a : définition du dopage (loi du 1er juin 1965) ; document 3b : effets de l'EPO de synthèse sur l'organisme

Monsieur, je vous déconseille de vous injecter de l'EPO de synthèse, pour deux raisons.

**1. C'est une forme de dopage.** D'après le document 3a, le dopage est le fait de prendre volontairement, dans le cadre d'une compétition sportive, une substance destinée à augmenter artificiellement et passagèrement les possibilités physiques, et qui peut nuire à la santé.

D'après le document 2, l'EPO permet à la moelle osseuse de fabriquer des globules rouges. Ces cellules transportent le dioxygène dans le sang jusqu'aux muscles. Les muscles utilisent ce dioxygène pour fabriquer l'énergie nécessaire à leur fonctionnement. Avec une injection d'EPO, vous auriez plus de globules rouges : vos muscles recevraient plus de dioxygène. C'est pourquoi, d'après le document 3b, l'EPO de synthèse est réputée augmenter l'endurance et faciliter la récupération après l'effort.

Vos performances augmenteraient donc de façon artificielle, grâce à un produit injecté volontairement et non grâce à votre entraînement. Cela correspond à la définition du dopage. Le document 3b précise d'ailleurs que cette utilisation est illégale.

**2. C'est dangereux pour votre santé.** D'après le document 3b, l'injection d'EPO peut épaissir le sang. Des caillots peuvent alors se former dans les vaisseaux sanguins, qui peuvent se boucher ou même éclater. Cela peut provoquer un arrêt cardiaque ou un accident vasculaire cérébral, et parfois la mort.

S'injecter de l'EPO de synthèse est une forme de dopage : elle augmente artificiellement les performances en faisant fabriquer plus de globules rouges, et elle peut nuire gravement à la santé (caillots, arrêt cardiaque, accident vasculaire cérébral, parfois la mort).

**PIÈGE**
Recopier les documents ne suffit pas : il faut relier l'EPO aux globules rouges, puis au dioxygène des muscles (document 2), pour expliquer pourquoi la performance augmente.

**MÉTHODE**
Texte construit : une phrase d'introduction, un paragraphe par idée demandée (dopage, puis danger), chaque argument relié à son document, et une conclusion qui répond à la consigne.