Corrigé – Brevet 2017 – sciences – Polynésie

Le Voyage : voyage à bord d'un voilier écologique, Le Voyage : le voyage de Yersinia pestis

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

Physique-chimie – Le Voyage : voyage à bord d'un voilier écologique *(25 pts)*

1. Le dessalinisateur (7,5 points)

1.1. Les espèces chimiques Na^+ et Cl^- sont des **ions**. Leur formule porte une charge électrique : Na^+ (ion sodium) est un ion positif, ou cation, c'est un atome de sodium qui a perdu un électron ; Cl^- (ion chlorure) est un ion négatif, ou anion, c'est un atome de chlore qui a gagné un électron. Un atome et une molécule sont, eux, électriquement neutres.

1.2. D'après le document 1, le réactif qui permet de détecter l'ion chlorure Cl^- est le **nitrate d'argent**.

- On verse un peu d'eau de mer (2 à 3 cm environ) dans un tube à essai.
- On ajoute, à l'aide d'un compte-gouttes, quelques gouttes de solution de nitrate d'argent.
- On observe le contenu du tube, puis on le laisse quelques minutes à la lumière.

Résultat attendu : il se forme un **précipité blanc qui noircit à la lumière**. Cette observation prouve la présence d'ions chlorure Cl^- dans l'eau de mer.

Schéma possible : un tube à essai contenant l'eau de mer, un compte-gouttes de nitrate d'argent au-dessus, une flèche vers un second tube montrant un dépôt blanc, avec les légendes « eau de mer », « nitrate d'argent », « précipité blanc qui noircit à la lumière ».

> 💡 **Astuce.** Un test de reconnaissance se rédige toujours en trois temps : ce que tu fais (réactif utilisé), ce que tu observes, ce que tu en conclus. Le correcteur attend les trois.

2. L'hydrogénérateur (10 points)

2.1. L'hélice, mise en mouvement par l'eau, fait tourner l'alternateur : l'alternateur reçoit donc de l'énergie de mouvement et fournit de l'électricité aux circuits du voilier.

- Énergie **n° 1** (énergie reçue par l'alternateur) : **énergie cinétique** (énergie de mouvement de l'hélice).
- Énergie **n° 2** (énergie utile fournie) : **énergie électrique**.

L'énergie n° 3, qui correspond aux pertes, est de l'énergie thermique (l'alternateur chauffe).

2.2. Sur le graphique du document 2, l'énergie produite reste égale à 0 Wh pour toutes les vitesses comprises entre 0 et 5 nœuds ; la courbe ne s'élève qu'après 5 nœuds (environ 600 Wh à 6 nœuds). L'hydrogénérateur produit donc de l'énergie électrique **à partir de 5 nœuds**, c'est-à-dire dès que la vitesse du voilier dépasse 5 nœuds.

2.3. L'énergie consommée par un appareil est égale au produit de sa puissance par sa durée d'utilisation :

$$E_1 = P \times t$$

avec P = 20 W (puissance de l'éclairage) et t = 12 h (durée d'utilisation sur 24 h), d'après le document 3.

$$E_1 = 20 \times 12 = 240$$

L'énergie consommée par l'éclairage sur 24 h est donc bien $\mathbf{E_1 = 240\ Wh}$ (les watts multipliés par des heures donnent des wattheures). On vérifie la méthode sur une autre ligne du tableau : système de navigation, $110 \times 20 = 2\,200$ Wh, ce qui correspond à la valeur donnée.

3. Autonomie énergétique (5 points)

Étape 1 : énergie totale consommée en 24 h (document 3 et question 2.3) :

$$E_{totale} = 2200 + 60 + 240 = 2500$$

Le bateau consomme **2 500 Wh** sur une plage horaire de 24 h.

Étape 2 : lecture du document 2. On cherche sur l'axe vertical la valeur 2 500 Wh, on se déplace horizontalement jusqu'à la courbe, puis on descend verticalement jusqu'à l'axe des vitesses : on lit **8 nœuds** (le point de la courbe à 8 nœuds correspond à environ 2 500 Wh).

Conclusion : le voilier doit naviguer à une vitesse d'**au moins 8 nœuds** pour que l'hydrogénérateur produise toute l'énergie consommée par le bateau en 24 h. Au-delà de 8 nœuds, la production dépasse la consommation.

Pour information, 8 nœuds $= 8 \times 1\,852$ m/h $= 14\,816$ m/h, soit environ 14,8 km/h.

> ⚠ **Piège.** N'oublie pas l'éclairage : il faut additionner les trois consommations ($2\,200 + 60 + 240$), pas seulement celle du système de navigation. Et laisse tes traits de lecture sur le graphique visibles dans ta réponse en les décrivant.

SVT – Le Voyage : le voyage de Yersinia pestis *(25 pts)*

1. D'après le document 1, la peste est « due à la bactérie *Yersinia pestis* ». Le micro-organisme responsable de la peste est donc ***Yersinia pestis***, qui appartient au groupe des **bactéries**.

2. Le document 2 montre *Yersinia pestis* observée au microscope, avec une barre d'échelle de 0,02 mm : la bactérie mesure moins d'un dixième de millimètre, elle est invisible à l'œil nu et ne s'observe qu'au microscope. Je sais qu'un poumon humain mesure environ 25 à 30 cm de haut et qu'un être humain adulte mesure environ 1,70 m. Le poumon est un organe situé dans le corps humain, il est donc forcément plus petit que l'être humain.

Classement du plus grand au plus petit : **être humain > poumon humain > bactérie**.

(Organisme > organe > micro-organisme : on passe de l'échelle du mètre à celle du centimètre, puis à une échelle microscopique.)

3. D'après le document 3, la bactérie de la peste se transmet de trois façons :

- **par les piqûres de puces** : les puces passent « du rat à l'Homme ou d'un être humain à un autre » ; la puce qui a piqué un animal ou une personne malade injecte la bactérie en piquant une personne saine ;
- **par les poussières** « contenant les excréments des puces » : en respirant ces poussières ou en les touchant, on peut être contaminé ;
- **par voie aérienne, d'être humain à être humain**, grâce aux « gouttelettes de salive, éternuements » émis par une personne malade.

Le rat et l'être humain malades sont donc des réservoirs de la bactérie, la puce en est le vecteur, et l'air peut aussi la transporter.

4. Texte argumenté :

Le costume inventé en 1619 pour les médecins de la peste les protège en partie contre la contamination, car plusieurs de ses éléments s'opposent aux modes de transmission de la bactérie *Yersinia pestis*.

Tout d'abord, l'épaisse tunique couvre presque tout le corps : les puces ne peuvent pas atteindre la peau à travers ce tissu épais, donc elle empêche leurs piqûres, qui sont le principal mode de transmission. Elle limite aussi le contact de la peau avec les poussières contenant les excréments de puces. De même, les bottes protègent les pieds et les jambes, qui sont la partie du corps la plus exposée aux puces sautant depuis le sol ou depuis les rats.

Ensuite, le masque en forme de bec recouvre le visage. Il fait barrière aux gouttelettes de salive et aux éternuements des malades, et il éloigne le nez et la bouche du médecin de ceux du malade : il réduit donc le risque de contamination par voie aérienne et par l'inhalation de poussières. En revanche, les herbes aromatiques placées dans le bec servaient surtout à masquer les mauvaises odeurs, que l'on croyait à l'époque responsables de la maladie : elles ne protègent pas contre la bactérie.

Cependant, le document précise que « Les mains sont nues ». C'est le point faible du costume : le médecin touche ses malades, leurs vêtements et les poussières ; ses mains peuvent être piquées par des puces et transporter la bactérie jusqu'à son visage ou jusqu'à d'autres malades.

Pour une meilleure efficacité, je propose donc que le médecin **porte des gants** épais, fixés sous les manches de la tunique, et qu'il se lave les mains et désinfecte ses gants et sa tenue après chaque visite. Ainsi, aucune partie de la peau ne serait exposée aux puces et aux poussières, et le médecin ne transporterait pas la bactérie d'un malade à l'autre.

En conclusion, la tunique, les bottes et le masque sont efficaces parce qu'ils forment une barrière entre le corps du médecin et les puces, les poussières et les gouttelettes ; des gants complèteraient cette protection.

> 💡 **Astuce.** Pour un texte argumenté en SVT, relie chaque élément du costume à un mode de transmission précis (question 3) : c'est ce lien explicite que le correcteur récompense.

Conseils pour le jour J

Tu as 30 minutes par discipline et deux copies séparées : commence par celle où tu te sens le plus à l'aise, mais surveille l'heure pour ne pas sacrifier l'autre. En SVT, la question 4 vaut à elle seule 11,5 points sur 25 : garde-lui au moins 15 minutes et rédige un vrai texte avec des connecteurs (tout d'abord, ensuite, cependant, en conclusion).

En physique-chimie, écris toujours la formule littérale ($E = P \times t$) avant le calcul et termine par l'unité (Wh). Pour les lectures graphiques, décris la méthode (« je pars de 2 500 Wh sur l'axe vertical… ») : une valeur seule rapporte moins qu'une lecture expliquée.

Enfin, 2,5 points par discipline récompensent la présentation et la langue : des phrases complètes, des unités, une orthographe soignée.

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).