Corrigé – Brevet 2017 – Technologie et SVT – Métropole (remplacement)

L'accès à l'eau : pompage solaire, réservoir régulé et irrigation goutte à goutte, La fièvre typhoïde : défense de l'organisme, antibiotiques et vaccination

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

Technologie – L'accès à l'eau : pompage solaire, réservoir régulé et irrigation goutte à goutte *(25 pts)*

Question 1. La figure 1 du document 2 donne la production annuelle d'électricité en fonction de l'inclinaison du panneau. La courbe monte légèrement de 0° (environ 3 100 kWh par an) jusqu'à un maximum atteint pour **10°** (environ 3 150 kWh par an), puis elle diminue régulièrement jusqu'à 90° (environ 1 400 kWh par an). **Pour produire une énergie électrique maximale, il faut incliner le panneau de 10° par rapport au sol.** Cette faible inclinaison s'explique par la position d'Abidjan, proche de l'équateur, où le soleil est haut dans le ciel toute l'année.

Question 2. Pour faire fonctionner la pompe la nuit, il faut **stocker l'énergie électrique** produite le jour : on ajoute au système des **batteries (accumulateurs)**, reliées au panneau photovoltaïque par un **régulateur de charge**. Le jour, le panneau alimente la pompe et recharge les batteries ; la nuit, les batteries se déchargent et alimentent la pompe à la place du panneau. Le régulateur protège les batteries d'une surcharge ou d'une décharge trop profonde.

> 💡 **Astuce.** Une autre solution, souvent utilisée en Afrique, consiste à pomper le jour vers un réservoir surélevé (château d'eau) puis à irriguer la nuit par gravité. Mais la question demande de stocker l'énergie *électrique* : la réponse attendue est la batterie.

Question 3. Algorithme de régulation complété (annexe réponses) :

- Début → **Activer la pompe** (déjà écrit) ;
- premier losange : **« Capteur haut atteint ? »** — si Non, on reboucle sur ce test (la pompe continue de remplir le réservoir) ; si Oui, on passe au rectangle suivant ;
- rectangle : **« Désactiver la pompe »** ;
- second losange : **« Capteur bas atteint ? »** — si Non, on reboucle sur ce test (la pompe reste arrêtée pendant que le réservoir se vide) ; si Oui, on revient à « Activer la pompe » pour remplir de nouveau le réservoir.

Ainsi, le réservoir ne déborde jamais (la pompe s'arrête au niveau haut) et n'est jamais vide (la pompe redémarre au niveau bas), comme le décrit le document 3.

Question 4. Le document 4 indique un cycle de 21 h à 23 h, avec 10 minutes d'irrigation puis 15 minutes d'interruption. Les durées du bloc « attendre » sont en secondes : $10\ \text{min} = 10 \times 60 = \mathbf{600\ s}$ et $15\ \text{min} = 15 \times 60 = \mathbf{900\ s}$. Le programme complété est :

- répéter indéfiniment
- si actuel heure = **21** alors
- répéter jusqu'à actuel heure = **23**
- **activer la pompe** (démarrer l'irrigation)
- attendre **600** secondes
- **désactiver la pompe** (arrêter l'irrigation)
- attendre **900** secondes

Bloc par bloc : le programme surveille l'heure en permanence ; à 21 h, il entre dans la boucle « répéter jusqu'à » ; à chaque tour, il arrose 10 minutes puis fait une pause de 15 minutes, soit un cycle de 25 minutes ; lorsque l'heure affichée devient 23, la boucle s'arrête et l'irrigation ne reprend que le lendemain à 21 h.

> ⚠ **Piège.** Le bloc « attendre » compte en **secondes** : écrire 10 et 15 au lieu de 600 et 900 ferait arroser 10 secondes seulement. Convertis toujours les durées dans l'unité du bloc.

Sciences de la vie et de la Terre – La fièvre typhoïde : défense de l'organisme, antibiotiques et vaccination *(25 pts)*

Question 1. Je compare les valeurs de l'individu malade aux valeurs normales du document 1 :

- hématies : 4 900 000 par mm³, comprises entre 4 000 000 et 5 700 000 → valeur normale ;
- plaquettes : 310 000 par mm³, comprises entre 150 000 et 400 000 → valeur normale ;
- leucocytes : **13 600 par mm³**, alors que la valeur normale est comprise entre 4 000 et 10 000 → valeur **supérieure à la normale**.

Je sais que le nombre de cellules qui participent à la défense de l'organisme augmente lors d'une infection. Seul le nombre de leucocytes augmente chez le malade. J'en conclus que **les leucocytes (globules blancs) sont les cellules sanguines impliquées dans la défense de l'organisme** contre *Salmonella typhi*.

Question 2. Le document 2 utilise une échelle logarithmique : chaque graduation correspond à un nombre de bactéries multiplié par 10. Au départ, il y a environ 10^5 bactéries par mL dans chaque culture.

- **Sans antibiotique**, les bactéries se multiplient : leur nombre atteint environ 10^9 par mL au bout de 9 heures environ, puis reste stable.
- **Avec l'antibiotique A**, le nombre de bactéries diminue lentement : il est compris entre 10^3 et 10^4 par mL au bout de 16 heures.
- **Avec l'antibiotique B**, il diminue plus vite : il est compris entre 10^2 et 10^3 par mL (quelques centaines) au bout de 16 heures.

Les deux antibiotiques empêchent la multiplication des bactéries et en éliminent une partie, mais dès les premières heures il reste moins de bactéries avec B qu'avec A. **L'antibiotique B est donc le plus approprié pour soigner les malades atteints de typhoïde.**

> ⚠ **Piège.** Sur une échelle logarithmique, un écart d'une graduation n'est pas « un peu plus » : c'est 10 fois plus. À 16 heures, la culture avec A contient environ 10 fois plus de bactéries que celle avec B.

Question 3. J'exploite le document 3 :

- chez la **personne non vaccinée**, les anticorps n'apparaissent qu'environ 7 jours après la contamination ; leur taux reste faible (de l'ordre de 10 unités arbitraires au maximum, atteint entre le 7^{e} et le 14^{e} jour), puis ils disparaissent peu après le 21^{e} jour ;
- chez la **personne vaccinée**, les anticorps sont produits dès les premiers jours après la contamination ; leur taux est très élevé (plus de 1 000 unités arbitraires, soit des centaines de fois plus que chez la personne non vaccinée) et il reste élevé longtemps, avant de diminuer lentement.

Je sais que les anticorps neutralisent les antigènes portés par les bactéries, ce qui permet leur élimination, et que la vaccination crée une mémoire immunitaire (lymphocytes mémoire) sans provoquer la maladie. J'en conclus qu'une personne vaccinée réagit beaucoup plus vite et beaucoup plus fortement lorsqu'elle est contaminée par *Salmonella typhi* : les bactéries sont éliminées avant que la maladie ne se déclare. **Vacciner la population qui boit l'eau du puits la protège donc contre la typhoïde** en cas de nouvelle contamination ; et plus il y a de personnes vaccinées, moins la maladie peut circuler dans la population.

Conseils pour le jour J

Tu as 30 minutes par discipline, sur deux copies séparées, et l'annexe de la page 6 doit être glissée dans la copie de technologie. Commence par l'annexe (algorithme et Scratch) : ce sont des points rapides si tu lis attentivement les documents 3 et 4.

En SVT, chaque réponse doit citer des valeurs précises des documents (13 600 contre 10 000 au maximum, 10^5 au départ, etc.) avant la conclusion. Sur les graphiques à échelle logarithmique, lis les puissances de 10 et compare les courbes à un même instant.

Pense aussi aux 2,5 points de présentation et de langue par discipline : phrases complètes, unités écrites (kWh par an, cellules par mm³, secondes), copie propre.

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).