

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET SESSION 2017

## PREMIÈRE ÉPREUVE

### 2<sup>e</sup> partie

## TECHNOLOGIE ET SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

### Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 - 50 points  
(dont 5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de la 1/9 à la page 9/9

**Pour chaque discipline, le candidat doit composer sur une copie distincte  
et ceci dans l'ordre qui lui convient**

**ATTENTION : ANNEXE RÉPONSES page 6/9 (en TECHNOLOGIE)  
Elle est à rendre avec la copie de TECHNOLOGIE**

L'utilisation de la calculatrice est autorisée  
L'utilisation du dictionnaire est interdite

## **THÉMATIQUE : L'EAU**

Selon l'OMS (organisation mondiale de la santé), des millions de personnes dans le monde n'ont pas accès à l'eau. C'est le cas de la plupart des pays d'Afrique occidentale dans lesquels l'eau est généralement puisée en sous-sol. L'eau tirée d'un puits est stockée dans un réservoir pour que la population puisse en disposer.

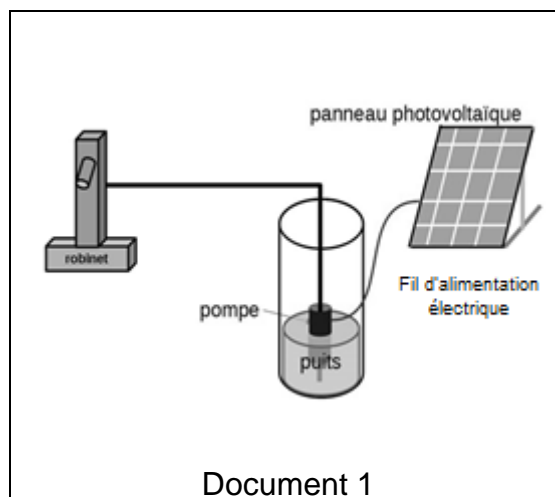
**Le sujet d'étude porte sur l'accès à l'eau et les précautions à prendre pour la santé de la population.**

# TECHNOLOGIE

Durée de l'épreuve : 30 mn - 25 points  
(22,5 points et 2,5 points pour la présentation de la copie  
et l'utilisation de la langue française)

L'accès à l'eau en Afrique occidentale est difficile car elle est en sous-sol et l'énergie pour la puiser est peu disponible.

L'étude porte sur les solutions techniques qui permettent d'optimiser un système de captage d'eau et sa distribution. L'eau est acheminée du puits à la surface par l'intermédiaire d'une pompe immergée. Cette dernière est alimentée en électricité par un panneau photovoltaïque. Celui-ci est fixé au sol dans une zone bien exposée au soleil.

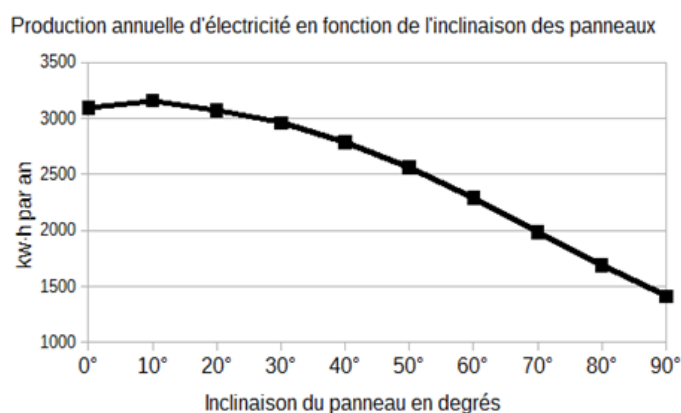


La quantité d'énergie électrique produite par un panneau photovoltaïque varie essentiellement en fonction de deux paramètres :

- la luminosité ambiante au cours de la journée ;
- l'orientation du panneau par rapport au sol, qui se traduit par l'angle d'inclinaison (Figure 2).

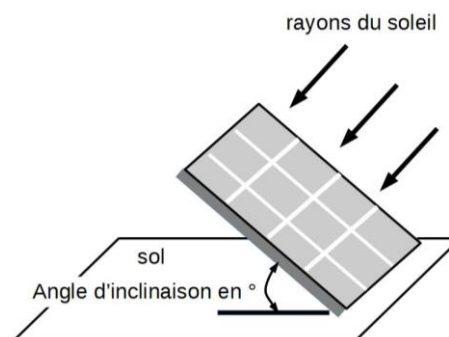
Des relevés de production électrique d'une installation de panneaux photovoltaïques située à Abidjan en Côte d'Ivoire montrent l'influence de ces deux paramètres (Figure 1). Cette installation a une surface de panneaux de 15 m<sup>2</sup> orientés plein sud.

Figure 1



Document 2

Figure 2



### Question 1

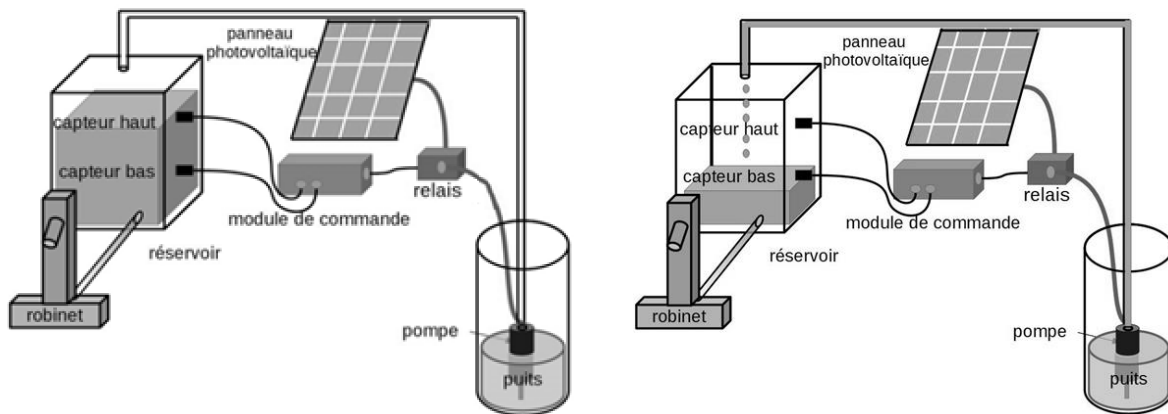
Afin d'optimiser la production d'énergie électrique du panneau photovoltaïque, déterminer à l'aide du document 2 l'angle d'inclinaison du panneau photovoltaïque permettant de produire une énergie électrique maximale.

### Question 2

Les ingénieurs agronomes recommandent d'irriguer les cultures lorsque le soleil est couché afin d'éviter une évaporation trop importante de l'eau. Proposer une solution technique à ajouter au système (document 1) qui permet de stocker l'énergie électrique produite pendant la journée afin de faire fonctionner la pompe pendant la nuit.

Plusieurs solutions techniques permettent de garantir une meilleure disponibilité de l'eau, de jour comme de nuit.

L'une d'elles consiste à ajouter un réservoir accompagné d'un système de régulation automatisé. Ce dernier évite que le réservoir soit vide ou déborde lors du remplissage à l'aide de deux capteurs (niveau haut et niveau bas) installés sur le réservoir.



Lorsque le niveau de l'eau dans le réservoir atteint le capteur haut, l'ordre est donné d'arrêter la pompe.

Lorsque le niveau de l'eau atteint le capteur bas, l'ordre est donné de démarrer la pompe pour remplir le réservoir.

Document 3

### Question 3

À l'aide des informations (document 3), compléter l'algorithme de régulation du niveau du réservoir en **document annexe réponses** page 6/9, avec les indications suivantes : capteur haut atteint ; capteur bas atteint ; désactiver la pompe.

### Question 4

Pour optimiser la gestion de l'eau d'irrigation, les ingénieurs agronomes préconisent également d'irriguer au plus près des racines des plantes. Une irrigation de nuit en goutte à goutte, fractionnée en petites périodes de temps d'arrosage permet d'économiser l'eau.

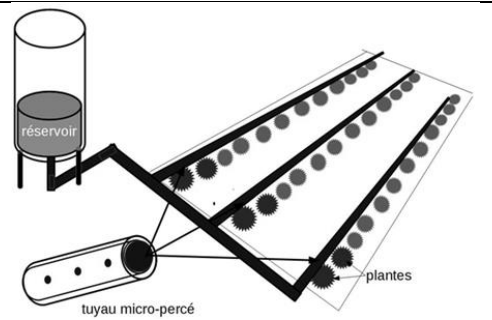
À l'aide de la description du fonctionnement (document 4), compléter la modélisation du pilotage de cette installation en **document annexe réponses**, page 6/9.

Un système d'irrigation goutte à goutte est constitué de tuyaux micro-percés disposés au pied des plantes.

L'eau est distribuée par gouttelettes pendant des périodes courtes et répétitives afin de permettre sa meilleure infiltration dans le sol.

Un programme horaire d'irrigation peut être décrit selon le principe suivant :

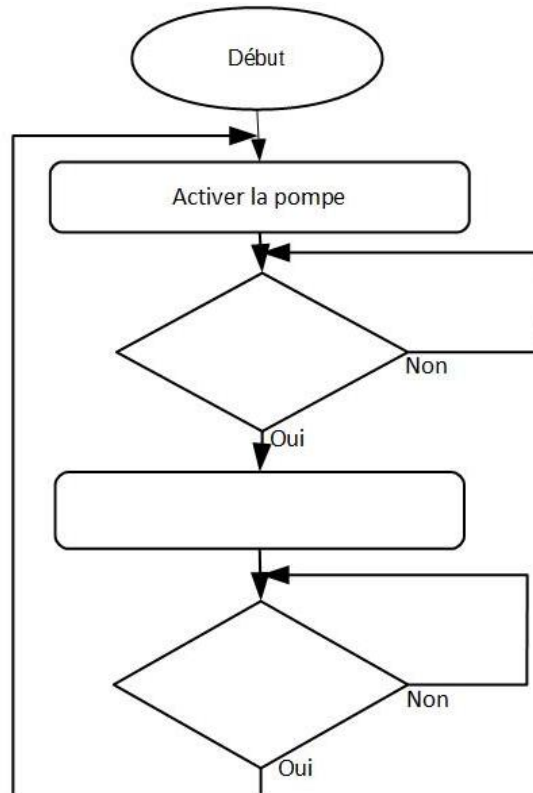
- le cycle démarre à 21 heures et s'arrête à 23 heures ;
- irrigation des plantes pendant 10 minutes ;
- puis interruption durant 15 minutes.



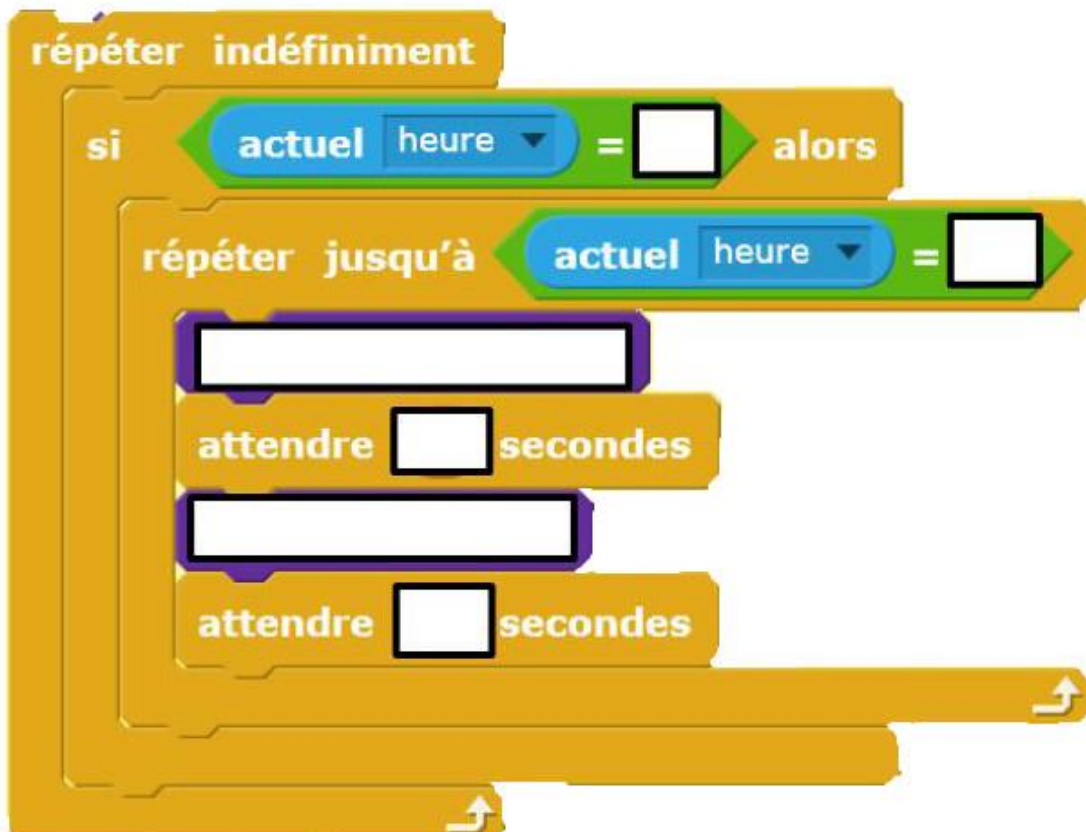
Document 4

ANNEXE RÉPONSES (à remettre avec votre copie de TECHNOLOGIE)

**Question 3**



**Question 4**



# SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Durée de l'épreuve : 30 mn - 25 points  
(22,5 points et 2,5 points pour la présentation de la copie  
et l'utilisation de la langue française)

Suite à l'ingestion d'eau provenant d'un puits, des habitants ont été infectés par une bactérie (*Salmonella typhi*) qui est responsable de la fièvre typhoïde. Les symptômes comprennent une fièvre aiguë (39°C - 40°C) et prolongée, des malaises, des maux de tête, une constipation ou une diarrhée suivant les cas.

On s'intéresse aux moyens médicaux afin de soigner ces individus et de prévenir une nouvelle contamination des habitants.

Document 1 : comptage des cellules sanguines chez un habitant malade et chez une personne non atteinte de typhoïde

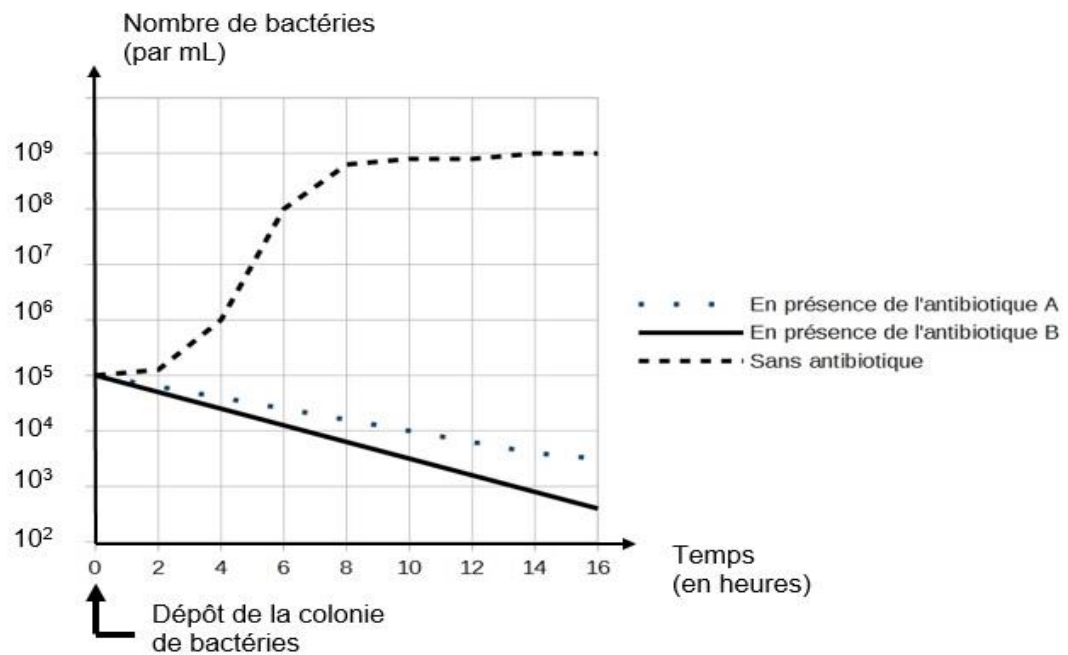
Cellules sanguines	Nombres de cellules par mm <sup>3</sup> de sang	
	Individu sain (valeurs normales)	Individu malade présentant une infection bactérienne
Hématies (globules rouges)	4 000 000 à 5 700 000	4 900 000
Leucocytes (globules blancs)	4 000 à 10 000	13 600
Plaquettes	150 000 à 400 000	310 000

## Question 1

Identifier, en comparant les données du document 1, les cellules sanguines susceptibles d'être impliquées dans la défense de l'organisme lors d'une infection par les bactéries *Salmonella typhi*.

On met en culture des bactéries en présence de deux antibiotiques afin de rechercher lequel est le plus approprié pour soigner les individus malades.

Document 2 : évolution du nombre de bactéries en fonction du temps en présence ou non d'un antibiotique A ou B



## Question 2

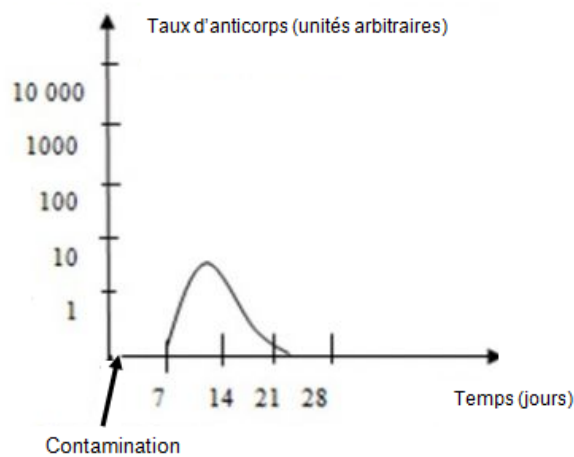
Proposer, en justifiant à l'aide du document 2, l'antibiotique le plus approprié dans le cas d'une infection par cette bactérie *Salmonella typhi*.



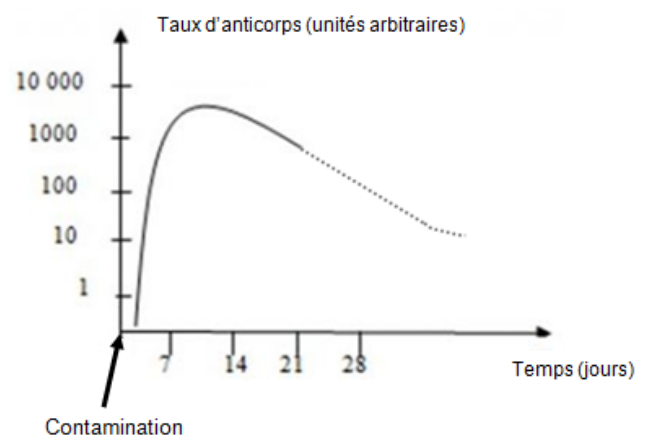
Les bactéries *Salmonella typhi* portent des antigènes qui induisent la production d'anticorps lors de l'infection. Afin de protéger les habitants utilisant l'eau du puits, les médecins décident d'organiser une campagne de vaccination\* contre la typhoïde.

\*vaccination : procédé consistant à introduire un agent extérieur dans un organisme vivant afin de créer une réaction immunitaire (sans induire la maladie).

Document 3 : variation du taux d'anticorps en fonction du temps après contact avec un antigène



**Personne non vaccinée et contaminée par un antigène**



**Personne vaccinée contre un antigène et contaminée par ce même antigène.**

... taux d'anticorps sans nouvelle injection ou contamination

### Question 3

En vous appuyant sur l'exploitation du document 3, argumenter l'intérêt de vacciner contre la typhoïde la population utilisant l'eau du puits.