

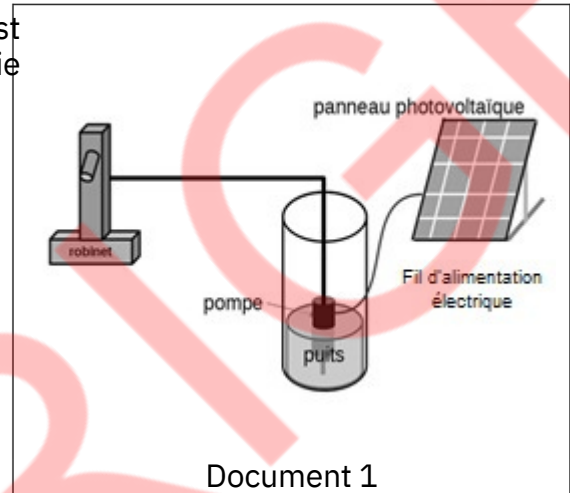
TECHNOLOGIE

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. Cette dernière est alimentée en électricité par un panneau photovoltaïque. Celui-ci est fixé au sol dans une zone bien exposée au soleil.

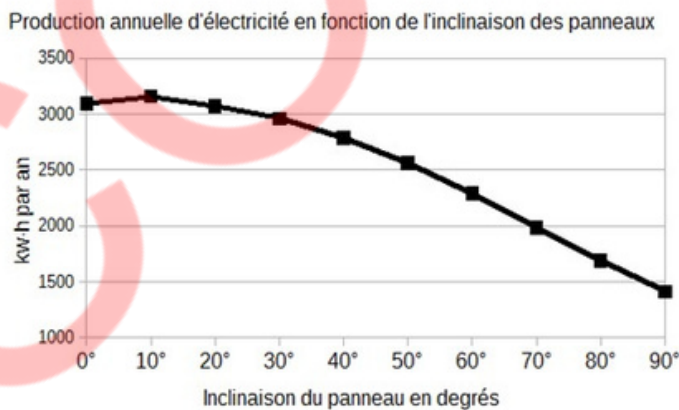


La quantité d'énergie électrique produite par un panneau photovoltaïque varie essentiellement en fonction de deux paramètres ;

- 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).

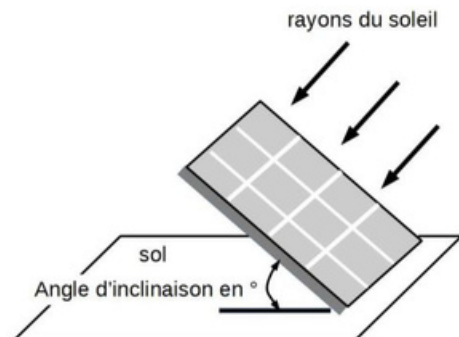
Des relevés de production électrique d'une installation de panneaux photovoltaïques située à Abidjan en Côte d'Ivoire montrent l'influence de ces deux paramètres (Figure 1). Cette installation a une surface de panneaux de 15 m² orientés plein sud.

Figure 1



Document 2

Figure 2



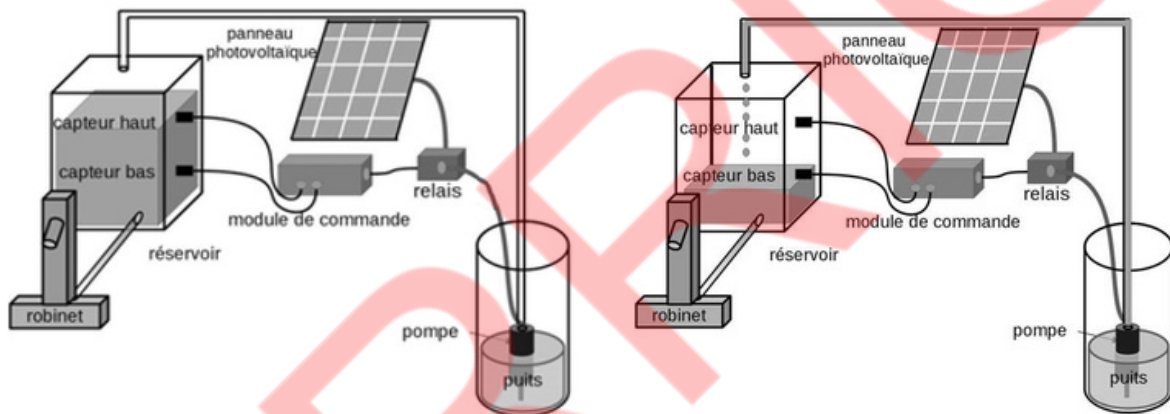
Question 1 Afin d'optimiser la production d'énergie électrique du panneau photovoltaïque, déterminer à l'aide du document 2 l'angle d'inclinaison du panneau photovoltaïque permettant de produire une énergie électrique maximale.

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

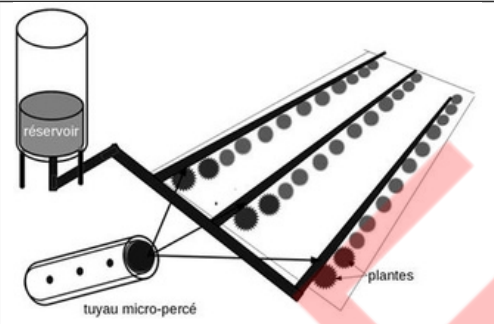
Pour optimiser la gestion de l'eau d'irrigation, les ingénieurs agronomes préconisent également d'irriguer au plus près des racines des plantes. Une irrigation de nuit en goutte à goutte, fractionnée en petites périodes de temps d'arrosage permet d'économiser l'eau.

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-perçés 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



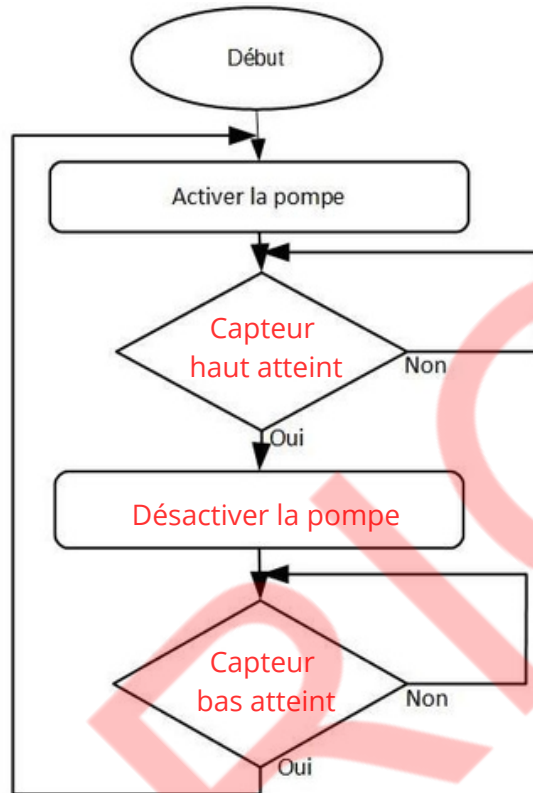
Question 1

Selon le document 2, l'angle d'inclinaison du panneau photovoltaïque permettant de produire une énergie électrique maximale est de **10°**.

Question 2

La solution technique à ajouter au système de pompage permettant de stocker l'énergie électrique produite pendant la journée afin de faire fonctionner la pompe pendant la nuit est une **batterie**.

Question 3



Question 4

