

Produire des légumes et élever des poissons en ville : étude d'un système d'aquaponie

Joséphine s'est lancée dans l'aquaponie. C'est un écosystème miniature où des déjections de poissons servent d'engrais naturel aux légumes. L'eau est entièrement recyclée dans ce circuit fermé. Joséphine anime un blog autour de l'aquaponie. Elle veut écrire plusieurs articles détaillant son système.

1) À partir de l'analyse des **Doc. 1, 2 et 3**, en associant un composant matériel à chaque fonction, vous complétez le diagramme fonctionnel (**Doc. 4**).

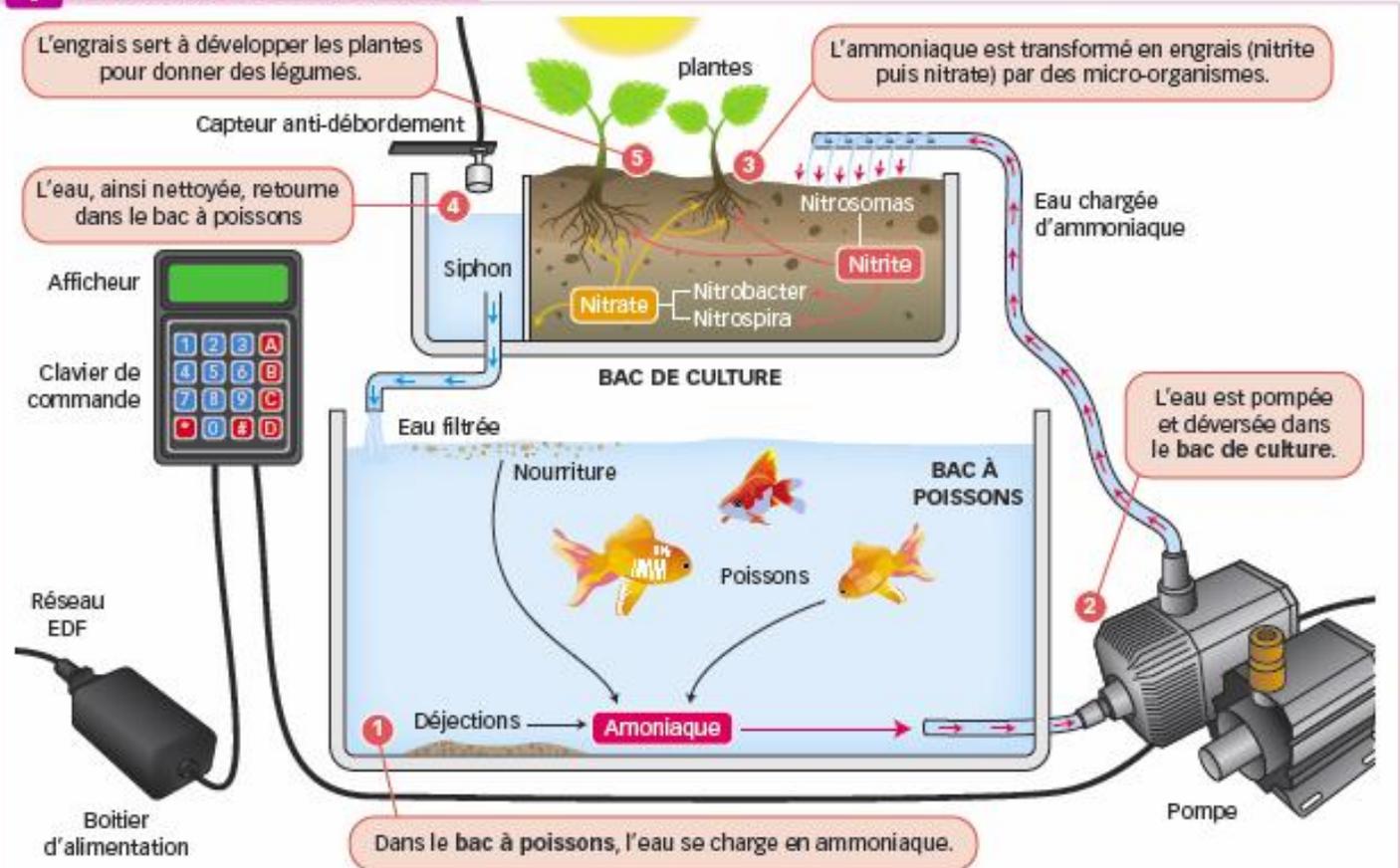
Vous préciserez la nature l'énergie circulant entre chaque composant de la chaîne d'énergie.

2) En utilisant le **Doc. 5**, listez les étapes du protocole expérimental permettant de montrer le choix d'une pompe avec la meilleure efficacité énergétique.

3) Complétez la structure de programme (**Doc. 6**) pour programmer le système anti-débordement décrit dans le **Doc. 1**.



doc. 1 Le principe de l'aquaponie



► Programme

L'utilisateur saisit sur un clavier de commande le cycle de pompage : 30 minutes puis pause de 1 h 30.

Les informations transitent via les connecteurs et sont traitées par le microcontrôleur qui communique sur un afficheur l'état du système et les durées de pompage ou de pause.

L'information de début de pompage est envoyée au relais grâce au connecteur.

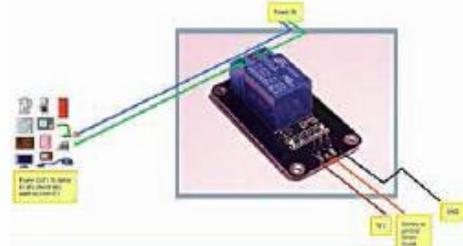
► Système anti-débordement

Un capteur détecte la hauteur de l'eau dans le bac à plante, ce capteur envoie une information au microcontrôleur pour stopper la pompe.

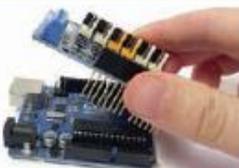
► Chaîne d'énergie

Le dispositif est alimenté en énergie électrique à partir du réseau de distribution. L'énergie électrique est acheminée par un relais commandé par le microcontrôleur et qui permet de faire tourner le moteur de la pompe. Celui-ci convertit l'énergie électrique en énergie mécanique qui déplace l'eau grâce aux pales de la pompe.

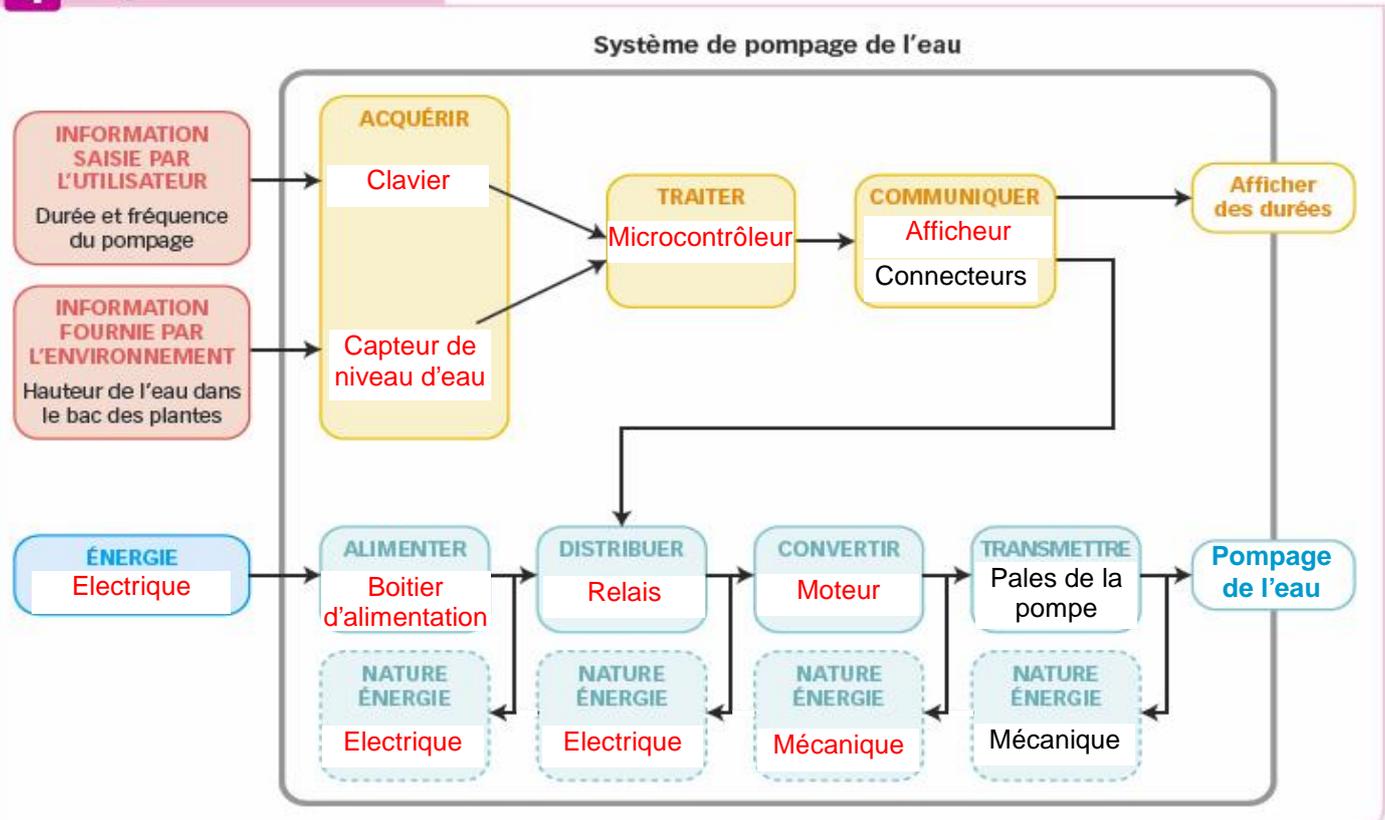
doc. 2 Les composants qui permettent le pompage

Pompe	Relais	Boîtier d'alimentation
 <p>La pompe permet d'aspirer l'eau du bassin à poisson. La photo de la pompe démontée permet de voir les pales entraînées par le moteur qui permettent de pomper l'eau.</p>	 <p>À partir d'un signal électrique de faible intensité en provenance du microcontrôleur, le relais permet de commander des éléments nécessitant un courant électrique important (moteur, éclairage...).</p>	 <p>Un boîtier d'alimentation permet de connecter l'énergie électrique du réseau EDF à un objet technique.</p>

doc. 3 Les éléments qui permettent de commander le pompage

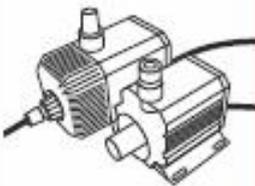
Microcontrôleur	Capteur niveau d'eau	Clavier de commande	Afficheur
 <p>Il est associé à une carte qui lui permet de communiquer avec les autres éléments du système (relais de la pompe, clavier de programmation des cycles de pompage, capteur de niveau d'eau, afficheur).</p>	 <p>Il est équipé d'un flotteur associé à un contact électrique qui informe d'un risque de débordement.</p>	 <p>Ce clavier étanche permet de programmer les cycles de pompage.</p>	 <p>L'afficheur permet de visualiser la durée et la fréquence des cycles de pompage programmés.</p>

doc. 4 Diagramme fonctionnel



5 Les éléments qui permettent de commander le pompage

Pour comparer l'efficacité énergétique de plusieurs pompes, le même protocole doit être mis en place pour chaque mesure, avec le matériel suivant.

Pompe	Prise compteur wattmètre	Bidons de 5 L	Tuyau	Chronomètre
				

► **Efficacité énergétique :**

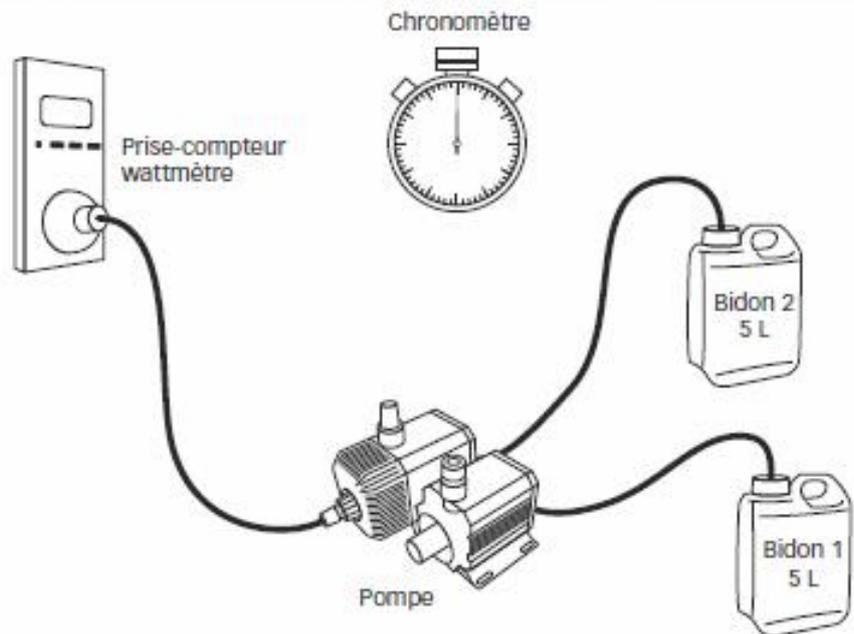
Rapport entre la quantité d'énergie consommée (exemple : nombre de watts par heure) par un système et l'effet attendu (exemple : pomper 5 L d'eau).

► **Prise compteur wattmètre :**

Placée entre la prise de courant et la prise d'un système électrique elle permet d'indiquer sa consommation en watt par heure.

► **Principe :** Tester chaque modèle de pompe en mesurant l'énergie électrique consommée et le temps mis pour pomper 5 L d'eau.

► **Tableau de relevé de mesure pour deux modèles A et B.**



	Pompe A	Pompe B
Consommation en W		
durée en s		

Pour comparer l'efficacité énergétique de plusieurs pompes il faut **le même protocole doit être mis en place pour chaque mesure.**

1. Remplir un bidon d'eau de 5 L.
2. S'assurer que la prise compteur wattmètre est en fonctionnement.
3. Démarrer la pompe A et lancer le chronomètre.
4. Arrêter la pompe et le chronomètre dès que le bidon est vide.
5. Relever les valeurs affichées de durée (chronomètre) et de consommation (wattmètre).
6. Reproduire la même expérience avec la pompe B.

