

Q29. Calculer la hauteur de colonne d'eau maximale mesurable par le capteur.

Q30. Proposer une modification du script Arduino afin que le relevé de mesure soit fait toutes les heures.

```
Document 9 : script Arduino de la carte
1  int pressionPin = A0;
2  int valeur;
3  float tension;
4  float pression;
5  float hauteur ;
6  const float OffSet = 0.5;
7
8  void setup()
9  {
10 Serial.begin(9600);
11 }
12
13 void loop()
14 {
15 valeur = analogRead(pressionPin);
16 tension = valeur*(5.0/1023);
17 pression = (tension – OffSet)*1000000/4;
18 hauteur =..... ;
19 Serial.print("Pression = ");
20 Serial.print(pression);
21 Serial.println(" Pa");
22
23 Serial.print("Hauteur = ");
24 Serial.print(hauteur);
25 Serial.println(" m");
26 delay(1000); // fait une pause de 1 seconde (= 1000ms)
27 }
```

Partie 4 : alimentation en eau d'un réseau d'irrigation (5 points)

Un forage est effectué dans la nappe phréatique afin d'alimenter un réseau d'irrigation. Le pompage est autorisé uniquement tant que le niveau de la nappe est supérieur ou égal à 55 % de son niveau maximal.

Le DOCUMENT-RÉPONSE 2 (page 12/13) à rendre avec la copie présente l'évolution du niveau d'eau d'une nappe phréatique sur un an.

Q31. Repérer sur le **DOCUMENT-RÉPONSE 2 (page 12/13) à rendre avec la copie** le niveau maximal atteint par la nappe au cours de l'année et donner sa valeur.

Q32. Indiquer, à l'aide d'une double flèche \leftrightarrow , sur le **DOCUMENT-RÉPONSE 2 (page 12/13) à rendre avec la copie**, la période de l'année 2022 durant laquelle il a été impossible d'alimenter le réseau d'irrigation par pompage dans la nappe phréatique. *Le candidat est invité à présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti.*

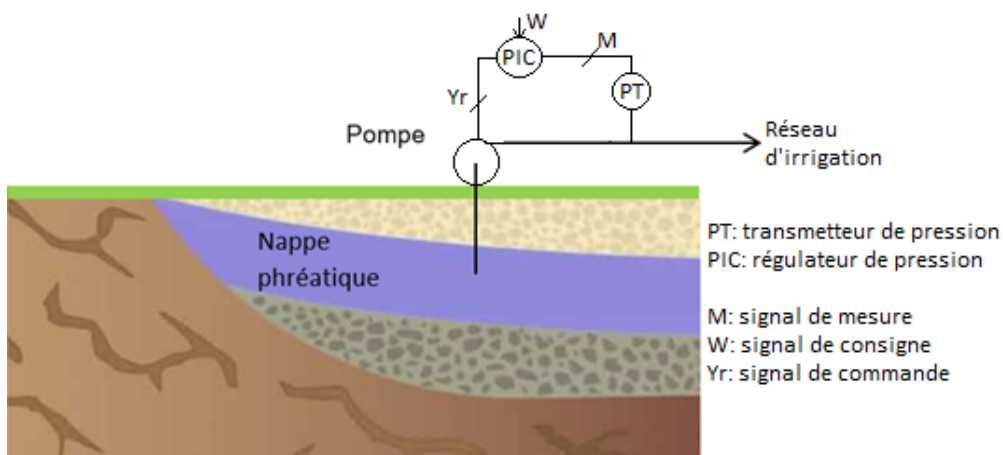
La relation liant la vitesse v d'écoulement de l'eau dans la canalisation, le débit moyen D et la section S de la canalisation de pompage et de refoulement est : $D = v \times S$.

Le débit moyen D constaté est de $190 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. La section S de la canalisation de pompage et de refoulement est égale à 177 cm^2 .

Q33. Calculer, en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ la vitesse d'écoulement de l'eau dans la canalisation.

Une régulation de la pression en sortie de la pompe est mise en œuvre pour alimenter le réseau d'irrigation. La pression, régulée à la valeur de consigne de 8 bar, est maintenue constante quel que soit le nombre total d'utilisateurs, en agissant sur la vitesse de rotation de la pompe.

Un schéma simplifié du système de pompage dans la nappe phréatique afin d'alimenter le réseau d'irrigation est donné ci-dessous.



Q34. Préciser la grandeur réglée, la grandeur réglante et la grandeur perturbatrice.

Q35. Citer les trois critères de performance d'une boucle de régulation.

Q36. Compléter le **DOCUMENT-RÉPONSE 3 (page 13/13) à rendre avec la copie** en attribuant aux numéros indiqués sur le schéma les termes :

consigne ; signal de commande ; pression ; signal de mesure ;
 vitesse de rotation de la pompe ; grandeur perturbatrice.

Q37. Compléter le **DOCUMENT-RÉPONSE 3 (page 13/13) à rendre avec la copie** en attribuant aux blocs sur le schéma les termes suivants :

régulateur ; pompe ; procédé ; capteur-transmetteur de pression.

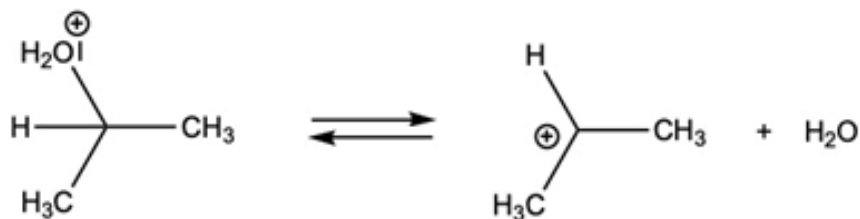
Q38. Lorsqu'un nouvel utilisateur ouvre son robinet, la pression dans le réseau chute brutalement. Expliquer comment le régulateur va agir sur la pompe.

DOCUMENTS-RÉPONSES
à rendre avec la copie

DOCUMENT-RÉPONSE 1

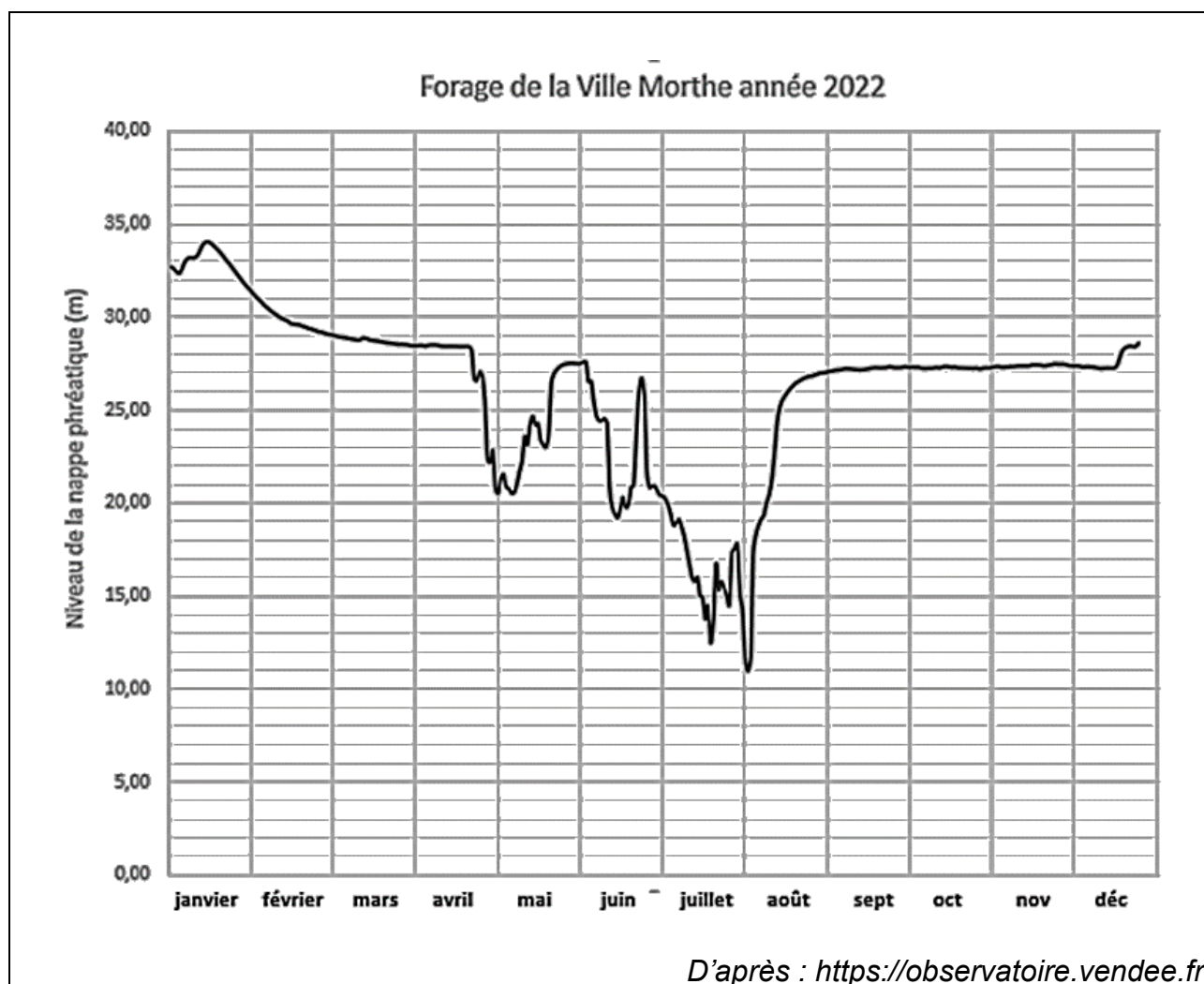
Partie 1, question Q14.

Document réponse 1 : une étape du mécanisme réactionnel



DOCUMENT-RÉPONSE 2

Partie 4, questions Q31 et Q32.



DOCUMENT-RÉPONSE
à rendre avec la copie

DOCUMENT-RÉPONSE 3

Partie 4, questions Q36 et Q37.

Document réponse 2 : schéma fonctionnel de la boucle de régulation

The diagram shows a control loop with four functional blocks represented by rectangles, each containing a horizontal dotted line. The blocks are arranged in a sequence from left to right. The first block has an input arrow labeled '1' pointing into its left side. An arrow labeled '2' connects the right side of the first block to the left side of the second block. An arrow labeled '3' connects the right side of the second block to the left side of the third block. The third block has a downward-pointing arrow labeled '4' entering its top side. An arrow labeled '5' exits the right side of the third block and goes down to the right side of a fourth block located below the main sequence. An arrow labeled '6' exits the left side of this fourth block and goes up to the bottom side of the first block, completing the loop.

1 :

2 :

3 :

4 :

5 :

6 :