

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2025
SCIENCES

Série professionnelle

Durée de l'épreuve : 1 h 00 - 50 points

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

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de la page 1/8 à la page 8/8 dans la version originale **et 13 pages numérotées de 1/13 à 13/13 dans la version en caractères agrandis.**

ATTENTION la page 13/13 est à rendre avec la copie.

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Afin de respecter l'anonymat de votre copie, vous ne devez pas signer votre composition, citer votre nom, celui d'un camarade ou celui de votre établissement.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser les traces de la recherche sur la copie : elles seront prises en compte dans la notation.

Toutes les réponses seront écrites sur la copie.

LA POLLUTION PLASTIQUE DES OCÉANS



Source : Reporterre.net

De nombreuses zones océaniques sont envahies par des déchets en matières plastiques qui peuvent mettre plus d'un siècle pour se dégrader en milieu naturel. Ces déchets peuvent être entraînés sur de grandes distances par les courants marins.

Les parties 1 et 2 sont indépendantes.

Partie 1 – Le polychlorure de vinyle

Le polychlorure de vinyle (PVC) est une matière plastique obtenue à partir du chlorure de vinyle.

La formule chimique de la molécule de chlorure de vinyle est $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$.

Document 1 : extrait de la classification périodique des éléments chimiques.

<div> <div>1</div> <div>H</div> <div>Hydrogène</div> </div>		<div> <div>1</div> <div>H</div> <div>Hydrogène</div> </div>	<div> <div>Numéro atomique</div> <div>Symbole de l'élément chimique</div> <div>Nom de l'élément chimique</div> </div>	
<div> <div>3</div> <div>Li</div> <div>Lithium</div> </div>	<div> <div>4</div> <div>Be</div> <div>Béryllium</div> </div>	<div> <div>5</div> <div>B</div> <div>Bore</div> </div>	<div> <div>6</div> <div>C</div> <div>Carbone</div> </div>	<div> <div>7</div> <div>N</div> <div>Azote</div> </div>
			<div> <div>8</div> <div>O</div> <div>Oxygène</div> </div>	<div> <div>9</div> <div>F</div> <div>Fluor</div> </div>
<div> <div>11</div> <div>Na</div> <div>Sodium</div> </div>	<div> <div>12</div> <div>Mg</div> <div>Magnésium</div> </div>	<div> <div>13</div> <div>Al</div> <div>Aluminium</div> </div>	<div> <div>14</div> <div>Si</div> <div>Silicium</div> </div>	<div> <div>15</div> <div>P</div> <div>Phosphore</div> </div>
			<div> <div>16</div> <div>S</div> <div>Soufre</div> </div>	<div> <div>17</div> <div>Cl</div> <div>Chlore</div> </div>
				<div> <div>18</div> <div>Ar</div> <div>Argon</div> </div>
				<div> <div>2</div> <div>He</div> <div>Hélium</div> </div>

Question 1 (4 points)

À l’aide du document 1, donner le nom et le nombre de chaque atome présent dans la molécule de chlorure de vinyle.

Document 2 : condition pour qu’une matière plastique coule dans l’eau de mer

Une matière coule dans l’eau de mer si sa masse volumique est plus grande que la masse volumique de l’eau de mer.

La masse volumique de l’eau de mer est en moyenne de 1 030 g/L.

Matière plastique	Masse volumique en g/L
Polypropylène (PP)	900
Polychlorure de vinyle (PVC)	1 350
Polyéthylène (PE)	940

Question 2 (4 points)

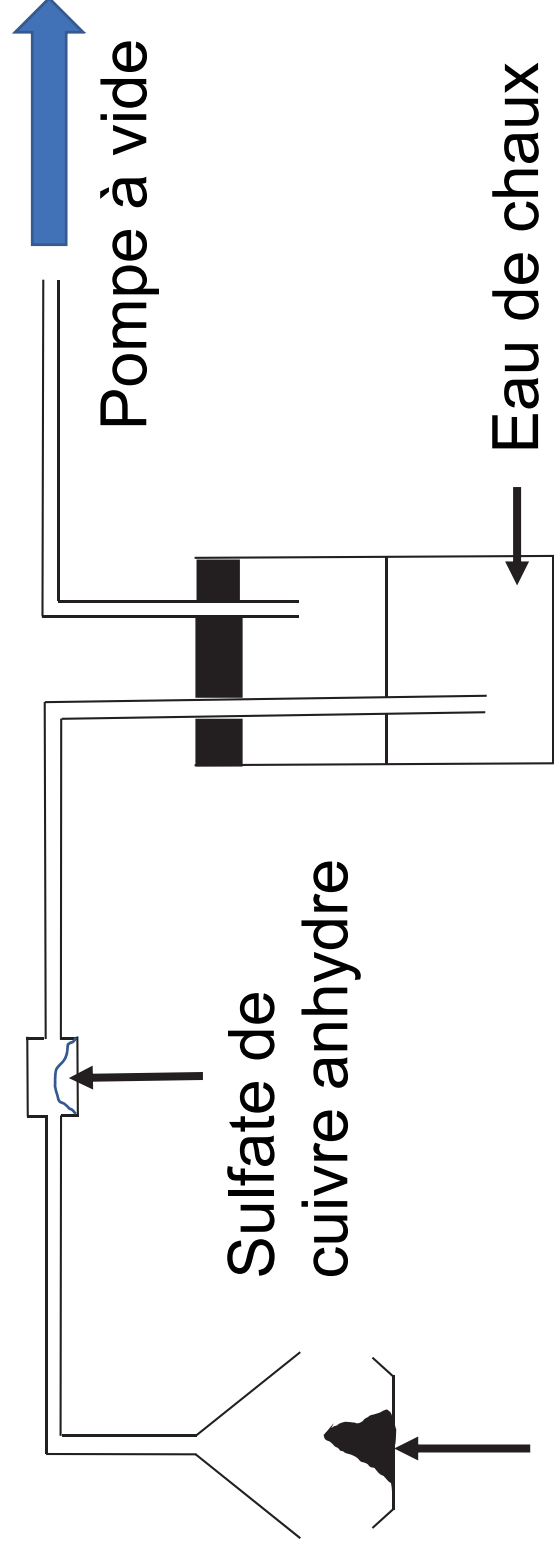
En utilisant le document 2, indiquer si le PVC coule ou flotte dans l’eau de mer.

Justifier la réponse.

Partie 2 – Combustion du PVC

Lorsque le PVC ne peut pas être recyclé, il est brûlé dans une usine d'incinération de déchets. Au laboratoire, on brûle du PVC afin d'identifier les produits de sa combustion.

Document 3 : schéma de l'expérience de combustion du PVC en laboratoire.



PVC en combustion

Document 4 : tests d'identification d'espèces chimiques.

Espèce chimique	Observation si le test est positif
Eau	Le sulfate de cuivre anhydre devient bleu
Dihydrogène	Une détonation se produit en présence d'une allumette enflammée
Dioxygène	Une allumette incandescente se ravive
Dioxyde de carbone	L'eau de chaux se trouble

Question 3 (5 points)

Lors de la réalisation de l'expérience schématisée au document 3, on observe que le sulfate de cuivre anhydre devient bleu et que l'eau de chaux se trouble.

En utilisant le document 4, donner le nom des deux produits de la combustion du PVC mis en évidence. Justifier les réponses.

Question 4 (5 points)

Dans une nouvelle expérience, on fait barboter le gaz produit lors de la combustion du PVC dans de l'eau déminéralisée. On souhaite mesurer le pH de la solution aqueuse obtenue.

Proposer un protocole expérimental permettant la mesure du pH de la solution. Le matériel utilisé sera précisé et les étapes de la manipulation seront détaillées. On pourra s'aider de textes et/ou de schémas.

Question 5 (3 points)

On obtient un pH égal à 2.

Préciser si la solution obtenue est acide ou basique. Justifier la réponse.

Question 6 (4 points)

Parmi les pictogrammes suivants, choisir un pictogramme qui pourrait figurer sur le flacon correspondant à une solution de pH égal à 2.

Justifier la réponse.



a) Corrosif



b) Inflammable



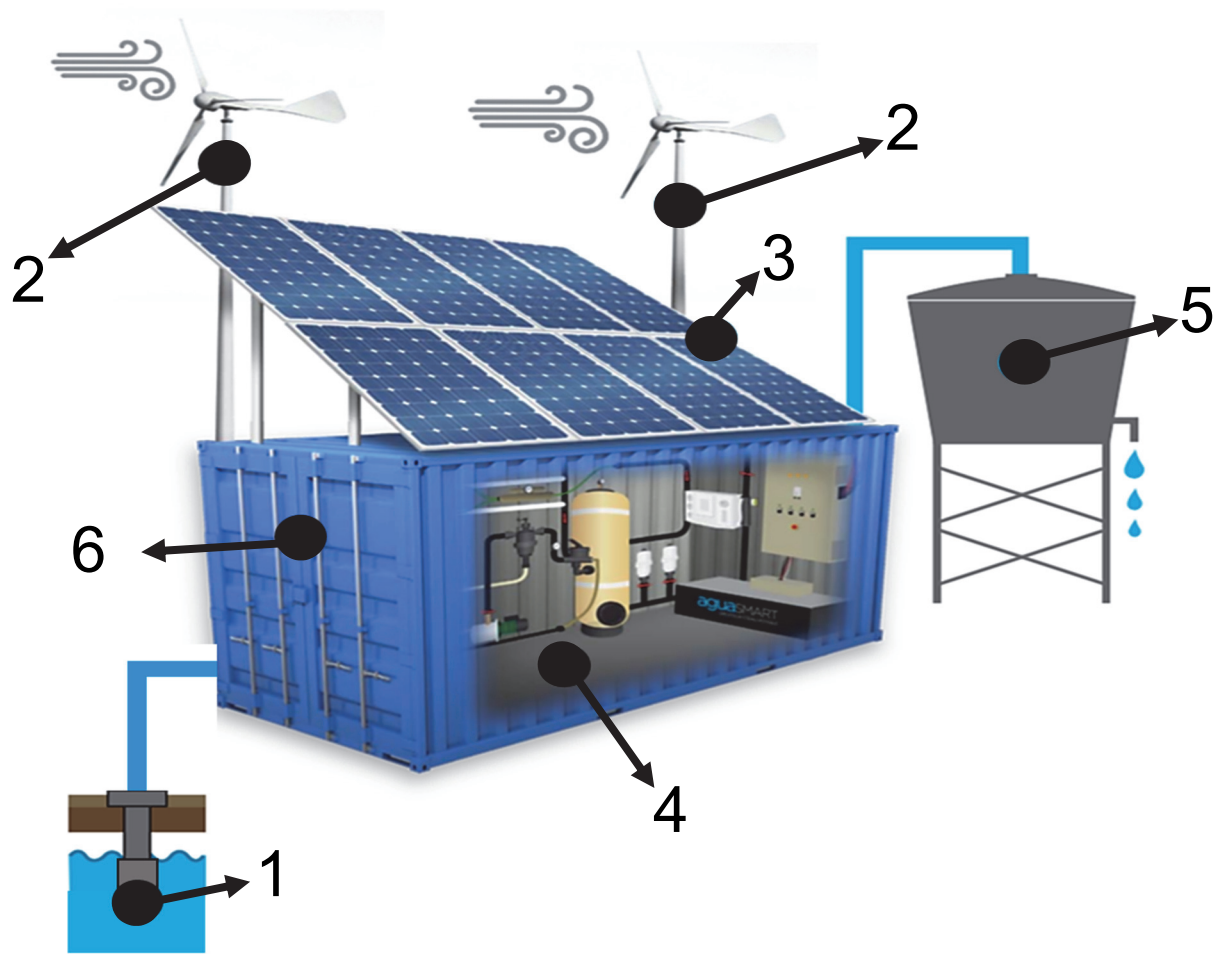
c) Dangereux pour l'environnement

Station d'eau potable autonome

Une entreprise conçoit des systèmes qui permettent de fournir de l'eau potable de façon autonome. Le passage d'un ouragan peut, en effet, provoquer de gros dégâts matériels et l'état d'urgence sanitaire peut être déclaré par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé). L'utilisation d'eau non-potable ou contaminée peut provoquer des infections aiguës comme par exemple le choléra.

Le système (**figure 1 page suivante**) doit être placé près d'un point d'eau pour effectuer un pompage. Ensuite, un système de filtration débarrasse l'eau de ses impuretés. Après avoir vérifié que l'eau filtrée n'est pas contaminée, celle-ci est stockée dans un réservoir pour que la population sinistrée puisse se servir 24h/24h. Le système est autonome en énergie, il utilise des panneaux solaires photovoltaïques et des éoliennes qui rechargent des batteries. Enfin, il est installé dans un conteneur métallique pour faciliter son acheminement.

Figure 1 : schéma descriptif du système



- 1 – Pompe d'aspiration de l'eau
- 2 – Éoliennes
- 3 – Panneaux solaires photovoltaïques
- 4 – Système de filtration
- 5 – Réservoir
- 6 – Conteneur

Le système est équipé de panneaux solaires photovoltaïques et de deux éoliennes pour créer sa propre énergie.

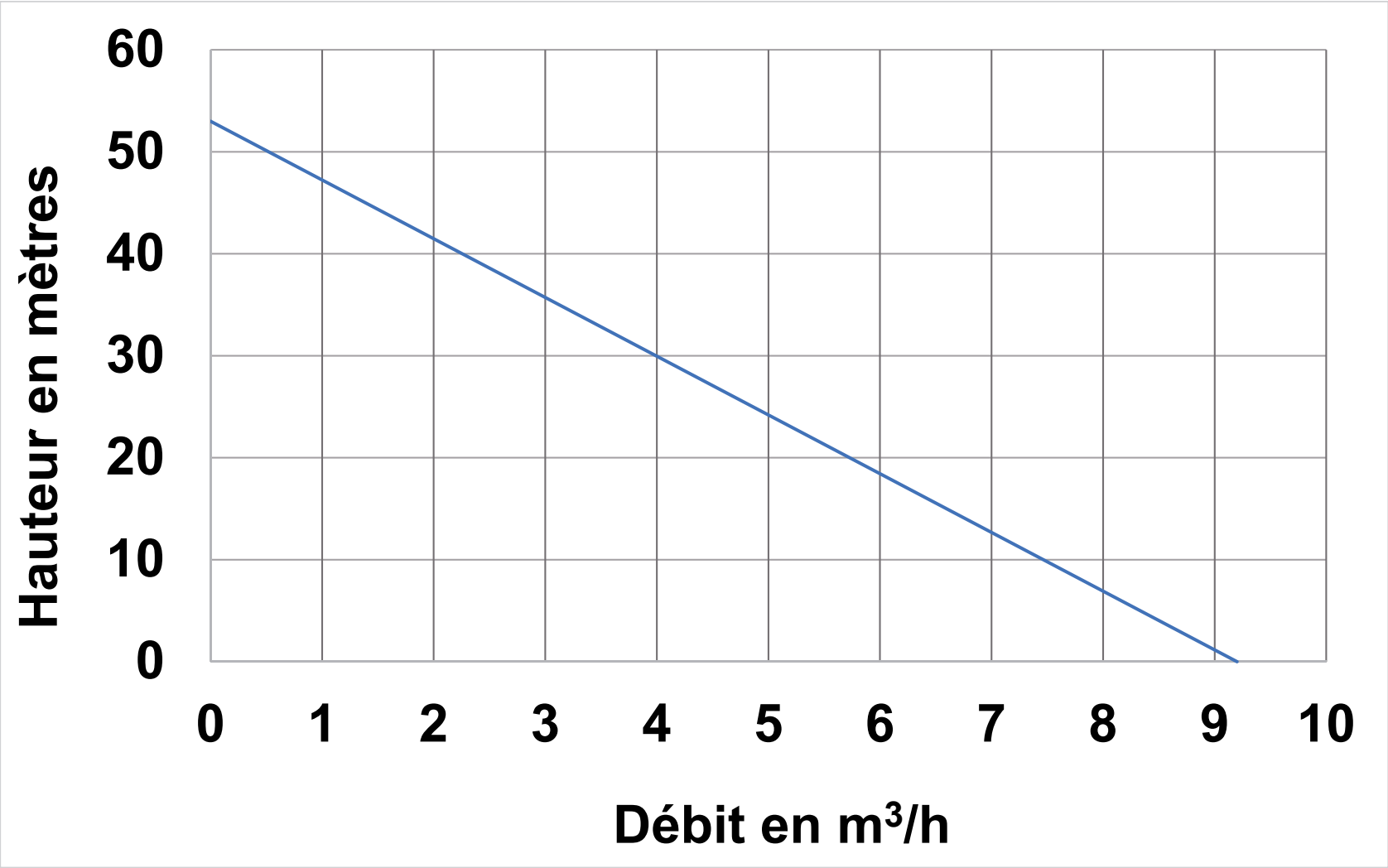
Question 1 (6 points)

Expliquer pourquoi les éoliennes et les panneaux solaires photovoltaïques doivent être associés pour la production d'énergie électrique. **(Répondre sur la copie)**

Selon la configuration du site où est installé le système, la hauteur de pompage peut être variable.

Le constructeur de la pompe donne un graphique **(figure 2)** qui précise la correspondance entre le débit maximum et la hauteur de pompage possible entre le point d'eau et le système. Pour un fonctionnement optimal du système, le débit de la pompe doit être supérieur à 4 m³/h.

Figure 2 : hauteur de pompage en fonction du débit



Question 2 (5 points)

À partir du graphique de la **figure 2** et des explications fournies, **identifier** la hauteur maximale de pompage entre le point d'eau et le système pour laquelle le système de pompage fonctionnera dans des conditions optimales. **(Répondre sur la copie)**

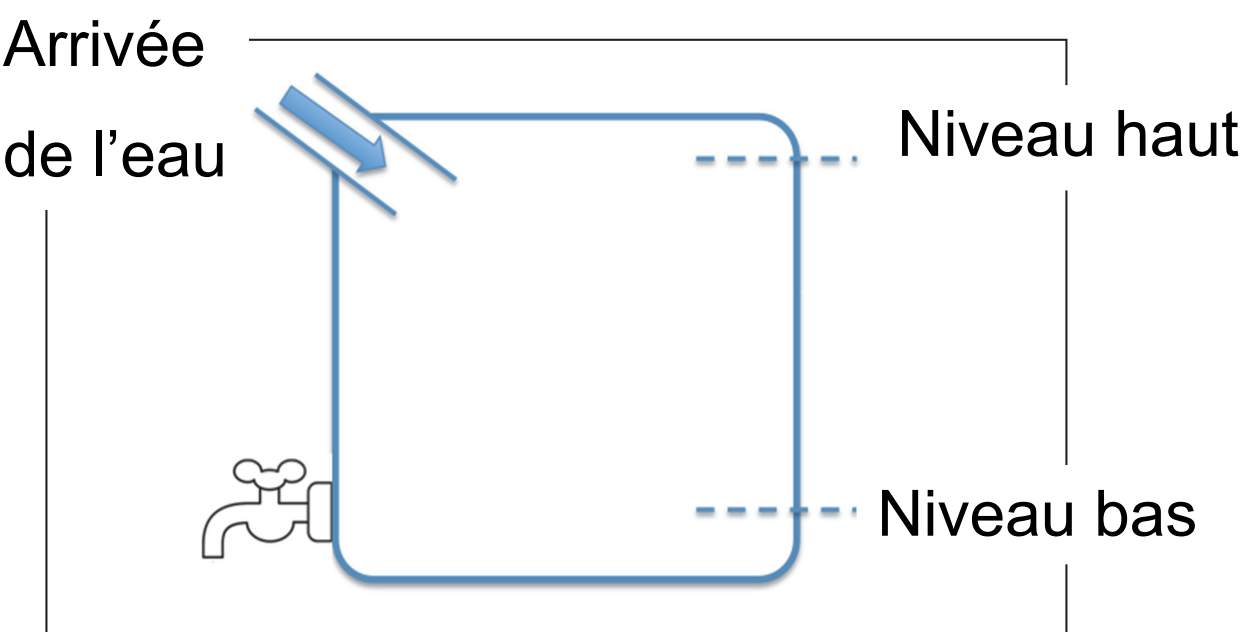
Question 3 (7 points)

À l'aide de la **figure 1**, **compléter le tableau A** situé sur le **document réponse n°1** en **associant** les composants aux fonctions indiquées. *Il peut y avoir deux composants pour la même fonction.*

Le réservoir d'eau potable est équipé de deux capteurs pour commander la pompe.

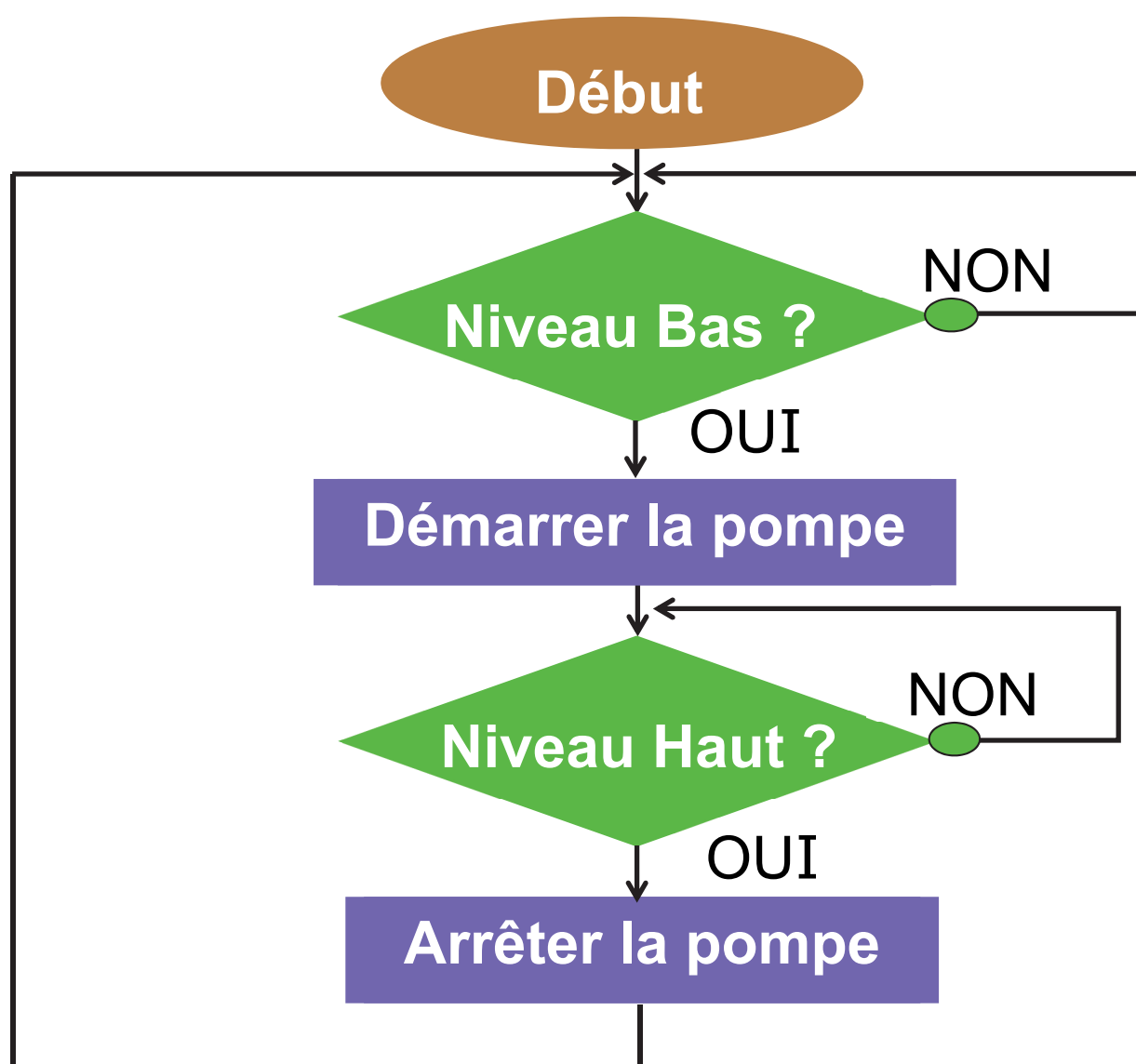
- Lorsque le capteur de « niveau bas » détecte un niveau d'eau insuffisant, la pompe se met en fonctionnement
- Lorsque le capteur de « niveau haut » détecte un niveau suffisant, la pompe est arrêtée.

Figure 3 représentant le réservoir d'eau



L'algorithme ci-dessous (**figure 4**) décrit le fonctionnement de la pompe pour le remplissage du réservoir d'eau potable à l'aide des deux capteurs de niveau.

Figure 4 : algorithme du fonctionnement de la pompe



Question 4 (7 points)


À l'aide de l'algorithme (**figure 4**) ci-dessus, **compléter** le programme Scratch représenté sur le **document réponse n°1** page suivante.

Question 3 – Tableau A, identifier les composants associés :

- ▶ éoliennes,
- ▶ conteneur,
- ▶ système de filtration,
- ▶ réservoir,
- ▶ pompe d’aspiration de l’eau,
- ▶ panneaux solaires photovoltaïques.

Fonctions	Composants associés
Amener l’eau au système	
Débarrasser l’eau de ses impuretés	
Alimenter le système en énergie	
Stocker l’eau potable	
Contenir et transporter le système	

Question 4 – Programme Scratch :

quand  est cliqué

répéter indéfiniment

si

Niveau Réservoir

 = alors

si

Niveau Réservoir

 = alors