

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET SESSION 2022

SCIENCES

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h

50 points

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

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de la page 1/8 à la page 8/8.

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

ATTENTION :

ANNEXE 1 p. 7/8 et ANNEXE 2 p. 8/8 à rendre avec la copie

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisée.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

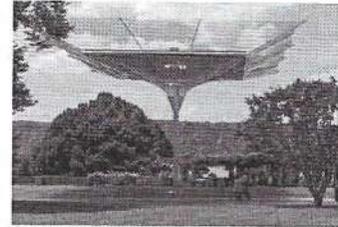
TECHNOLOGIE

Durée 30 minutes – 25 points

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis, seront pris en compte.

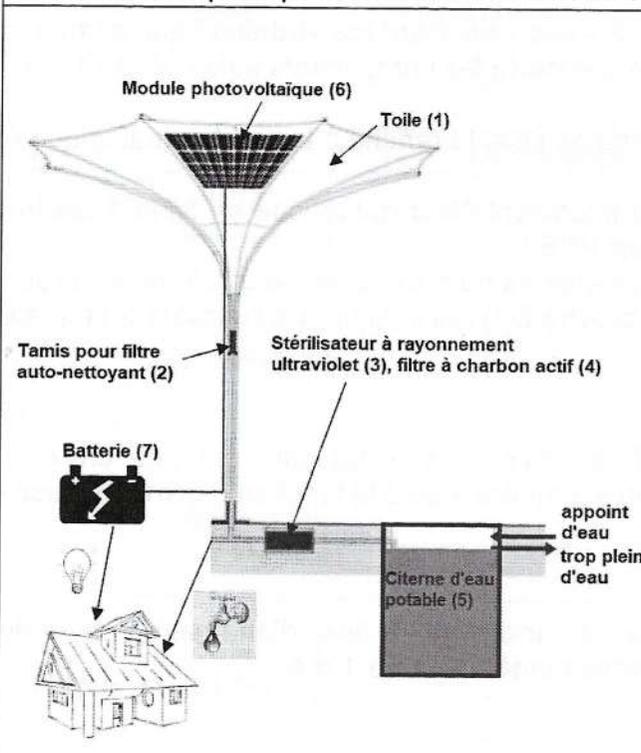
La start-up SoftGreen développe des produits écologiques pour économiser l'énergie, l'eau et réduire les déchets. Elle étudie un nouveau système (le Water Sun Canopy) permettant de fournir :

- de l'eau de pluie consommable ;
- de l'électricité produite par un capteur solaire.



Water Sun Canopy

Document 1 : principe de fonctionnement du Water Sun Canopy



Collecte de l'eau de pluie

La toile (1) collecte l'eau qui est stockée dans une citerne enterrée (5). Pour rendre l'eau potable, un filtre (2) muni d'un tamis auto-nettoyant élimine les grosses particules. L'eau est désinfectée par un stérilisateur à rayonnement ultraviolet (3) qui élimine les micro-organismes. Un filtre à charbon actif (4) permet d'éliminer les odeurs.

L'eau est distribuée dans l'habitat par un système de pompage.

Captage de l'énergie solaire

Le rayonnement du soleil est capté par des modules photovoltaïques (6) (panneaux solaires) situés au-dessus de la toile. La production électrique est stockée dans des batteries (7) puis consommée dans la maison.

Document 2 : caractéristiques des batteries

| | type de batterie | |
|---|------------------------|----------------------|
| | plomb-acide (Pb-acide) | lithium-ion (Li-ion) |
| énergie en fonction de la masse en W·h/kg | 50 | 190 |
| énergie en fonction du volume en W·h/l | 120 | 400 |
| puissance en fonction de la masse en W/kg | 700 | 1 500 |
| tension en V | 2 | 3,6 |

Question 1 (4 points)

Sur le document annexe réponse 1, à l'aide du document 1, **compléter** le tableau en associant la fonction technique à sa solution technique.

Pour respecter les exigences en matière d'environnement, les concepteurs choisissent de stocker l'énergie dans des batteries à lithium-ion (Li-ion) à la place de batteries au plomb (Pb-acide) jugées plus polluantes et plus lourdes. La batterie devra délivrer une puissance de 40 kilowatts (kW).

Question 2 (6 points)

Sur le document annexe réponse 1, à l'aide du document 2, **compléter** le tableau pour déterminer le gain de masse réalisé entre les deux batteries proposées (arrondir au dixième de kilogramme).

Le système de contrôle est prototypé avec une interface Arduino® qui permet de vérifier la qualité de l'eau. Ce système comporte les composants suivants :

- 1 microcontrôleur Arduino® ;
- 1 analyseur PPE (Pureté et Propreté de l'Eau) branché à la broche analogique A0 du microcontrôleur ;
- 1 afficheur 32 caractères relié au microcontrôleur qui affiche en ligne 1 les trois niveaux d'alerte délivrés par l'analyseur PPE ;
- 3 LED branchées aux broches numériques du microcontrôleur (bleue sur broche D2, verte sur broche D3 et rouge sur broche D4) qui indiquent à l'utilisateur la qualité de l'eau.

Question 3 (3 points)

Sur le document annexe réponse 1, **cocher** dans le tableau, par une croix, les composants qui répondent à la fonction « acquérir » ou à la fonction « communiquer ».

Question 4 (5 points)

Sur le document annexe réponse 2, **indiquer** « flux d'énergie » ou « flux d'information » pour chacune des liaisons numérotées de 1 à 4.

| Document 3 : plages de détection du nombre de particules dans l'eau | | | | |
|---|-----------|--------------|------------------------------|------------------|
| zone | LED | plage (ppm*) | qualité de l'eau | message d'alerte |
| zone 1 | LED bleue | 0 - 399 | eau propre à la consommation | conforme |
| zone 2 | LED verte | 400 - 499 | eau à usage domestique | contrôler tamis |
| zone 3 | LED rouge | 500 - 599 | eau non potable | non conforme |

* ppm : partie par million

Question 5 (7 points)

Sur le document annexe réponse 2, à partir du document 3, **compléter** le programme de commande.

Technologie : document annexe réponse 1 à rendre avec la copie.

Question 1

| fonction technique | solution technique |
|--------------------------|--------------------|
| collecter l'eau de pluie | toile |
| | tamis |
| | |
| éliminer les odeurs | |

Question 2

| | | batterie | |
|--------------------|------------------|----------------|----------------|
| | | plomb-acide | lithium-ion |
| puissance (kW) | | 40 | 40 |
| masse (kg) | détail du calcul | | |
| | résultat en kg | | |
| gain de masse (kg) | | | |

Question 3

| composant | acquérir | communiquer |
|---------------|----------|-------------|
| afficheur | | |
| LED | | |
| analyseur PPE | | |

A ne pas remplir par le candidat

N° Candidat : Abs

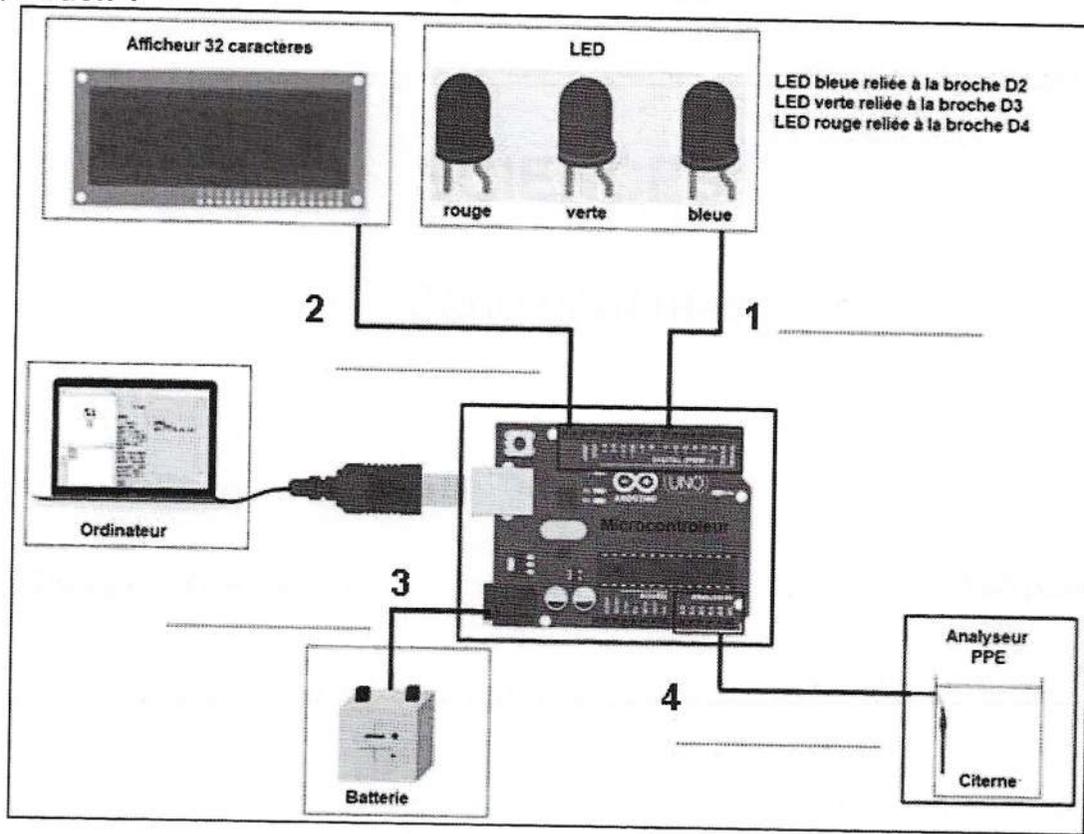
Si candidat absent cocher la case

| | Performance du candidat | | | | |
|------------|-------------------------|---|---|---|---|
| | NT | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Question 1 | | | | | |
| Question 2 | | | | | |
| Question 3 | | | | | |
| Question 4 | | | | | |
| Question 5 | | | | | |

Note calculée : /25

Technologie : document annexe réponse 2 à rendre avec la copie.

Question 4



Question 5

UNO et Grove - générer le code

répéter indéfiniment

mettre analyseur PPE à Lire la valeur du capteur PPE sur la broche A0

si analyseur PPE \leq alors

Mettre sur la broche à haut

Afficher le texte sur la ligne 1

sinon

si analyseur PPE \geq et analyseur PPE \leq alors

Mettre la led verte sur la broche à haut

Afficher le texte sur la ligne 1

sinon

si analyseur PPE \geq alors

Mettre sur la broche à haut

Afficher le texte sur la ligne 1