Le vélo hydrofoil à assistance électrique

Brevet 2026 Asie · Technologie **10 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Compléter le tableau du document réponses n°1 en associant chaque fonction technique à sa solution technique.

Données utiles document 1 (texte et dessin légendé du vélo hydrofoil)

Le texte du document 1 donne le rôle de chaque élément (l'énoncé renvoie au document 2, mais c'est le document 1 qui décrit le vélo).

Fonctions manquantes : la selle sert à **s'asseoir** ; les foils avant et arrière servent à **soulever le vélo hors de l'eau**.

Solutions manquantes : diriger → **guidon** ; faire tourner l'hélice → **pédalier** ; stocker et alimenter en énergie → **batterie** ; moduler la puissance délivrée par la batterie, afficher son état de charge → **contrôleur / afficheur**.

Le tableau complété est donné ci-dessous.

PIÈGE
Deux lignes parlent de faire tourner l'hélice. Le moteur électrique est déjà placé sur la ligne de l'assistance : pour l'autre, c'est le pédalier.

MÉTHODE
Une fonction technique s'écrit avec un verbe à l'infinitif (ce que fait l'élément). Une solution technique est le nom de l'élément qui réalise cette fonction.

FONCTION TECHNIQUE	SOLUTION TECHNIQUE
S'asseoir	Selle
Diriger	Guidon
Faire tourner l'hélice	Pédalier
Propulser le vélo en avant	Hélice
Soulever le vélo hors de l'eau	Foils avant et arrière
Stocker et alimenter le système en énergie	Batterie
Faire tourner l'hélice pour pouvoir disposer d'une assistance électrique	Moteur électrique
Moduler la puissance délivrée par la batterie Afficher son état de charge	Contrôleur / afficheur

1 · Document réponses n°1 complété (en orange : ce que l'élève écrit)

2 Compléter sur le document réponses n°1 l'énergie en sortie lors de l'utilisation, la chaîne d'énergie de l'assistance électrique et la chaîne d'information.

Données utiles document 1 : le capteur de couple détecte le pédalage ; la batterie stocke et alimente ; le moteur électrique agit sur l'hélice ; l'afficheur indique l'état de charge.

Chaîne d'information : la rotation du pédalier est acquise par le **capteur de couple** ; l'état de charge de la batterie est communiqué par l'**afficheur** (LED).

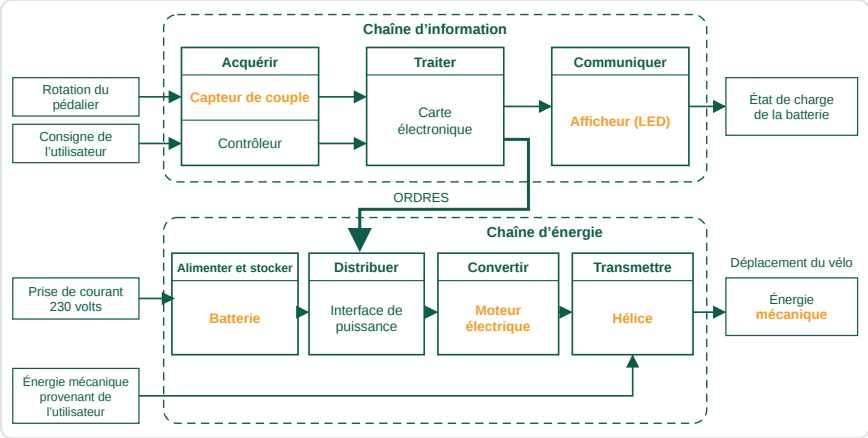
Chaîne d'énergie : la **batterie** alimente et stocke ; le **moteur électrique** convertit l'énergie électrique en énergie mécanique ; l'**hélice** transmet cette énergie à l'eau pour faire avancer le vélo.

Le vélo se déplace : l'énergie de sortie est une énergie **mécanique**.

Capteur de couple, afficheur ; batterie, moteur électrique, hélice ; énergie de sortie mécanique.

PIÈGE
Écrire « énergie électrique » en sortie. L'énergie électrique est celle qui sort de la batterie ; après le moteur et l'hélice, l'énergie est mécanique (mouvement).

COMPRENDRE
La chaîne d'information décide, la chaîne d'énergie agit. Les ordres de la carte électronique arrivent sur le bloc « Distribuer », qui laisse passer plus ou moins d'énergie vers le moteur.



2 · Chaîne d'information et chaîne d'énergie complétées

3 Présenter et expliquer trois caractéristiques qui permettent de choisir la fibre de carbone pour fabriquer les deux foils. Justifier ce choix.

Données utiles document 2 : masse des deux foils 12 kg (aluminium) et 9 kg (fibre de carbone) ; rigidité ★ et ★★★ ; résistance à la corrosion ★★ et ★★★★

D'après le document 2 :

Masse : les deux foils pèsent 9 kg en fibre de carbone contre 12 kg en aluminium, soit 3 kg de moins. Un vélo plus léger est plus facile à soulever au-dessus de l'eau.

Rigidité : ★★★ pour la fibre de carbone contre ★ pour l'aluminium. Les foils se déforment moins alors qu'ils portent le vélo et son utilisateur.

Résistance à la corrosion : ★★★★ contre ★★. Les foils restent sous l'eau : ils doivent résister longtemps sans s'abîmer.

La fibre de carbone est plus chère et se recycle mal, mais ces trois qualités sont les plus importantes pour des foils.

La fibre de carbone est choisie car les foils sont plus légers, plus rigides et résistent mieux à la corrosion.

PIÈGE
Citer le prix ou le recyclage comme arguments : sur ces deux lignes, c'est l'aluminium qui est le mieux placé.

MÉTHODE
Pour chaque caractéristique : je cite les deux valeurs du tableau, je compare, puis j'explique le lien avec l'usage de l'objet (ici, des ailerons qui portent le vélo sous l'eau).

4 Compléter les cases vides du programme du document réponses n°2.

Données utiles document 3 : 0 – 10 % LED éteinte ; 11 – 25 % rouge ; 26 – 50 % orange ; 51 – 75 % jaune ; 76 – 100 % vert

Je lis le document 3 ligne par ligne et je la compare à chaque condition du programme.

Si NiveauBatterie ≤ 10 : la LED est éteinte, j'écris **ÉTEINTE**.

LED rouge de 11 à 25 % : la condition est « > 10 et ≤ **25** ».

Si NiveauBatterie > 25 et ≤ 50 : la LED est orange, j'écris **ORANGE**.

LED jaune de 51 à 75 % : la condition est « > 50 et ≤ **75** ».

Cases complétées, de haut en bas : ÉTEINTE ; 25 ; ORANGE ; 75.

COMPRENDRE
Le capteur envoie des valeurs entières : « > 10 » veut dire « à partir de 11 ». Les conditions du programme correspondent donc exactement aux intervalles du tableau.

définir AfficherNiveauBatterie avec var : NiveauBatterie (nombre)

si NiveauBatterie ≤ 10 alors
- AffichageLED avec Valeur : ÉTEINTE

si NiveauBatterie > 10 et NiveauBatterie ≤ 25 alors
- AffichageLED avec Valeur : ROUGE

si NiveauBatterie > 25 et NiveauBatterie ≤ 50 alors
- AffichageLED avec Valeur : ORANGE

si NiveauBatterie > 50 et NiveauBatterie ≤ 75 alors
- AffichageLED avec Valeur : JAUNE

si NiveauBatterie > 75 alors
- AffichageLED avec Valeur : VERT

4 · Document réponses n°2 : programme complété

5 Calculer le temps de charge théorique de la batterie et le comparer au temps annoncé par le constructeur, en détaillant le calcul avec les unités.

Données utiles capacité de la batterie : 23,8 A·h ; courant de charge : 6 A ; tension : 42 V ; temps annoncé : 4 h

La capacité est en A·h : c'est un courant (en A) multiplié par un temps (en h). Donc :

$$\text{temps de charge} = \frac{\text{capacité}}{\text{courant de charge}} = \frac{23{,}8\ \text{A}\cdot\text{h}}{6\ \text{A}} \approx 3{,}97\ \text{h}$$

$0{,}97\ \text{h} \approx 58\ \text{min}$: le temps de charge théorique est d'environ 3 h 58 min.

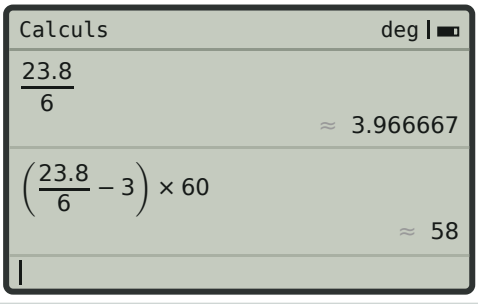
Comparaison : ce temps est très proche des 4 heures annoncées (2 minutes d'écart). L'annonce du constructeur est cohérente.

Temps de charge théorique $\approx 3{,}97\ \text{h}$, soit environ 4 h : il correspond au temps annoncé par le constructeur.

PIÈGE
Utiliser la tension de 42 V : elle ne sert pas pour ce calcul. Autre erreur : lire 3,97 h comme « 3 h 97 min ».

MÉTHODE
L'unité guide le calcul : des A·h divisés par des A donnent des h. Vérification : 6 A pendant 4 h donnent 24 A·h, un peu plus que 23,8 A·h.

À LA CALCULATRICE



6 Indiquer au moins un type d'utilisateur susceptible d'être intéressé par le vélo hydrofoil et préciser un besoin auquel il pourrait répondre (3 ou 4 lignes).

Données utiles document 1 : vélo qui se déplace sur l'eau, pédalage aidé par un moteur électrique, vitesse d'environ 20 km/h

Le vélo hydrofoil peut intéresser des vacanciers ou des sportifs qui pratiquent des loisirs nautiques, ou une base de loisirs qui le louerait.

Besoin : se déplacer sur l'eau en pédalant, pour le loisir ou le sport. L'assistance électrique aide l'utilisateur à atteindre environ 20 km/h sans effort trop important.

Utilisateur : un amateur de loisirs nautiques. Besoin : se déplacer sur l'eau en pédalant, avec une aide électrique.

MÉTHODE

Un besoin se formule avec un verbe à l'infinitif et ne nomme pas la solution : « se déplacer sur l'eau », et non « avoir un vélo à foils ».