

# TECHNOLOGIE

Durée de l'épreuve : 30 mn - 25 points

Ce sujet comporte 3 pages numérotées 1/3 à 3/3 (assurez-vous qu'il est complet).

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

L'utilisation de la calculatrice **est autorisée**, l'utilisation du dictionnaire est interdite

## Vélo à assistance électrique

### Présentation :

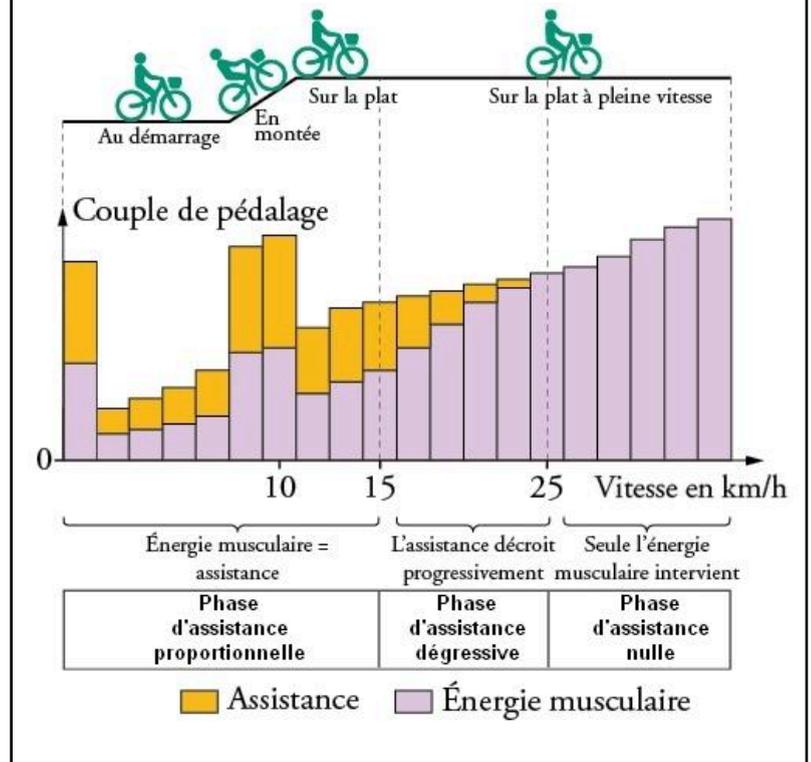
Les vélos à assistance électrique (VAE) permettent de diminuer l'effort, également appelé couple de pédalage, que fournit un cycliste lors de son déplacement. Un moteur électrique, alimenté par une batterie, remplace une partie de l'effort du cycliste dans certaines situations.

Des capteurs mesurent en permanence la vitesse du vélo et l'effort (force) exercé sur les pédales par le cycliste. En analysant ces données, le calculateur du VAE évalue le niveau de difficulté dans lequel se situe le cycliste et ajuste l'assistance électrique.

Selon une directive européenne, pour qu'un VAE soit considéré comme un vélo et non comme un cyclomoteur, il faut que l'assistance au pédalage cesse, dès que la vitesse du VAE atteint  $25 \text{ km.h}^{-1}$  (le vélo peut rouler plus vite mais sans assistance). Pour le confort de l'utilisateur l'assistance s'interrompt de manière progressive pour les vitesses supérieures à  $15 \text{ km.h}^{-1}$ .

Les trois phases de fonctionnement de l'assistance électrique sont décrites dans la figure 1 ci-contre.

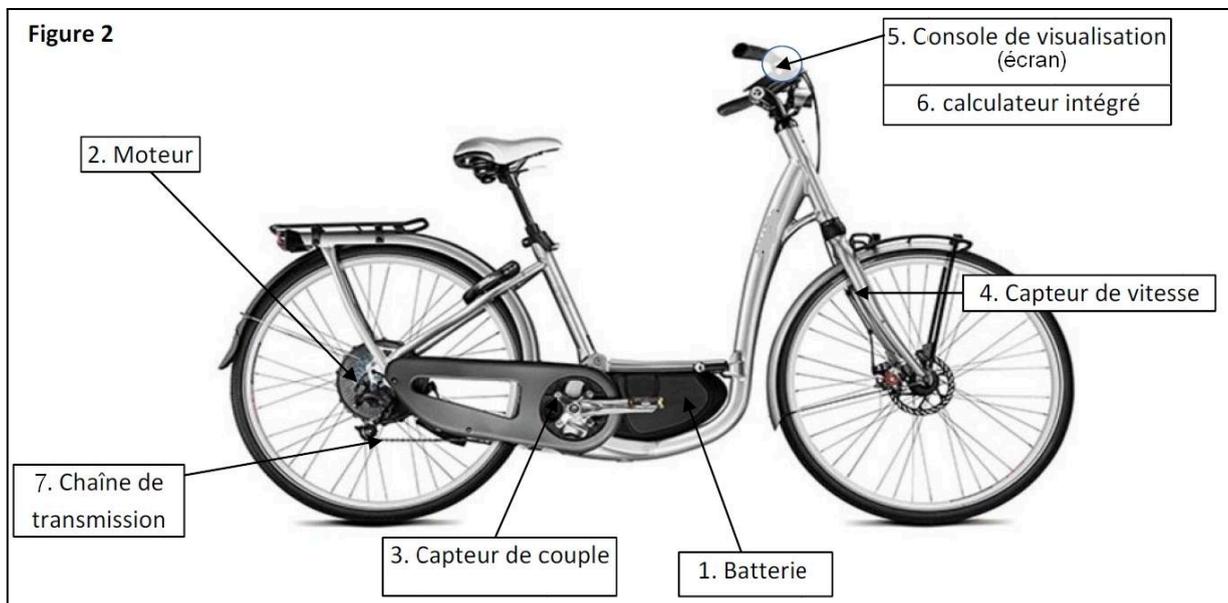
Figure 1



### Question 1

À partir de la figure 1, donner la phase de fonctionnement dans laquelle l'assistance est la plus forte et la phase de fonctionnement dans laquelle l'assistance s'interrompt de manière progressive.

Les principaux composants participant aux chaînes d'information et d'énergie d'un vélo à assistance électrique sont donnés dans la figure 2 ci-dessous :



## Question 2

A l'aide de la présentation page 1/3 et de la figure 2, associer les solutions techniques (composants) mises en oeuvre dans le VAE de la figure 2 aux fonctions correspondantes en complétant le tableau A du document réponse (avec les numéros associés).

## Question 3

Identifier les composants appartenant à la chaîne d'information ou à la chaîne d'énergie en complétant le tableau B du document réponse par des croix.

Le programme bloc situé dans le document réponse décrit la logique de commande de l'assistance électrique.

## Question 4

A l'aide de la figure 1, compléter le programme bloc du document réponse à partir des éléments de réponse proposés (tous les éléments de réponse proposés ne doivent pas être utilisés, un choix est nécessaire. Un élément de réponse peut être utilisé plusieurs fois).

La batterie installée dans le VAE est une batterie 36V ; 11,62Ah. Madame Leloir, utilisatrice de ce VAE, souhaite une autonomie d'au moins 43 km lui permettant de disposer de l'assistance sur la totalité de son trajet aller-retour journalier.

## Question 5

Déterminer à l'aide de la figure 3, l'autonomie possible avec cette batterie, estimée par le site internet du professionnel Amsterdam air (on donne : Puissance [W] = tension [V] x intensité [A] ; Energie [Wh] = Puissance [W] x temps [h]). Les détails de tous les calculs doivent apparaître.

Madame Leloir doit-elle remplacer la batterie installée pour obtenir l'autonomie souhaitée ? Si oui, proposer la nouvelle capacité de batterie recommandée par le professionnel Amsterdam air. Justifier les réponses.

À partir de la figure 1, donner les situations particulières d'utilisation du VAE qui consomment beaucoup d'énergie électrique. Quelles seront les conséquences d'une répétition fréquente de ces situations sur l'autonomie de la batterie ?

**Figure 3** Le tableau ci-dessous donne les autonomies réelles que nous avons constatées sur les vélos de nos clients.

### Autonomie moyenne estimée en kilomètres d'un cycle à assistance électrique

Ces valeurs moyennes sont basées sur des retours d'utilisateurs. Des paramètres particuliers peuvent faire varier ces données.

| Autonomie en<br>kilomètres | Vélo |     | Tandem |     | Biporteur |     | Triporteur 4 pl. |     | Triporteur 8 pl. |     |
|----------------------------|------|-----|--------|-----|-----------|-----|------------------|-----|------------------|-----|
|                            | Min  | Max | Min    | Max | Min       | Max | Min              | Max | Min              | Max |
| Capacité batterie en Wh    |      |     |        |     |           |     |                  |     |                  |     |
| 266                        | 33   | 89  | 22     | 53  | 18        | 53  | 13               | 38  | 10               | 18  |
| 320                        | 40   | 107 | 27     | 64  | 21        | 64  | 16               | 46  | 11               | 21  |
| 360                        | 45   | 120 | 30     | 72  | 24        | 72  | 18               | 51  | 13               | 24  |
| 375                        | 47   | 125 | 31     | 75  | 25        | 75  | 19               | 54  | 13               | 25  |
| 418                        | 52   | 139 | 35     | 84  | 28        | 84  | 21               | 60  | 15               | 28  |
| 439                        | 55   | 146 | 37     | 88  | 29        | 88  | 22               | 63  | 16               | 29  |
| 480                        | 60   | 160 | 40     | 96  | 32        | 96  | 24               | 69  | 17               | 32  |
| 522                        | 65   | 174 | 44     | 104 | 35        | 104 | 26               | 75  | 19               | 35  |
| 540                        | 68   | 180 | 45     | 108 | 36        | 108 | 27               | 77  | 19               | 36  |
| 550                        | 69   | 183 | 46     | 110 | 37        | 110 | 28               | 79  | 20               | 37  |
| 610                        | 76   | 203 | 51     | 122 | 41        | 122 | 31               | 87  | 22               | 41  |
| 720                        | 90   | 240 | 60     | 144 | 48        | 144 | 36               | 103 | 26               | 48  |
| 750                        | 94   | 250 | 63     | 150 | 50        | 150 | 38               | 107 | 27               | 50  |

Exemple : un biporteur possédant une batterie de capacité 320 Wh possède une autonomie moyenne estimée comprise entre 21 et 64 km.

## Document réponse (Technologie) – A rendre avec la copie

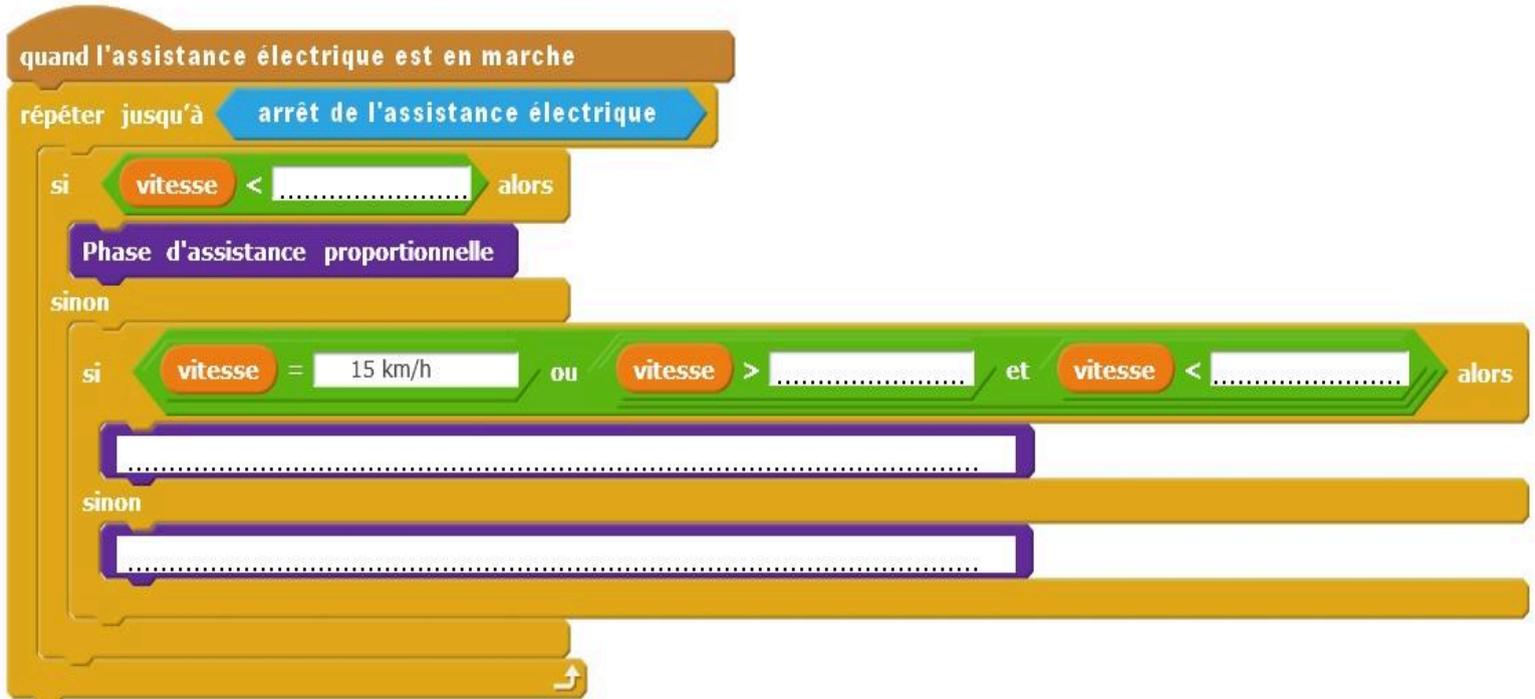
### Question 2 - tableau A (numéros)

| Fonctions   | Solutions techniques |
|---|----------------------|
| Renseigner le cycliste  |                      |
| Transmettre de la puissance à la roue arrière                               |                      |
| Mesurer la vitesse du vélo  |                      |
| Mesurer l'effort (force) de pédalage exercé par le cycliste sur les pédales |                      |
| Convertir l'énergie électrique en énergie mécanique                         |                      |
| Traiter les données   |                      |
| Stocker l'énergie   |                      |

### Question 3 - tableau B (croix)

| Chaîne d'information | Chaîne d'énergie |
|----------------------|------------------|
|                      |                  |
|                      |                  |
|                      |                  |
|                      |                  |
|                      |                  |
|                      |                  |
|                      |                  |

### Question 4 - programme bloc



A choisir parmi les propositions suivantes :

- 0 km.h<sup>-1</sup>
- 10 km.h<sup>-1</sup>
- 14,9 km.h<sup>-1</sup>
- 15 km.h<sup>-1</sup>
- 15,1 km.h<sup>-1</sup>
- 25 km.h<sup>-1</sup>
- Phase d'assistance nulle
- Phase d'assistance proportionnelle
- Phase d'assistance dégressive

On précise :

$a > b \rightarrow a$  **supérieur** à  $b$

$a < b \rightarrow a$  **inférieur** à  $b$

km.h<sup>-1</sup>  $\rightarrow$  km/h (kilomètre par heure)