

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 :

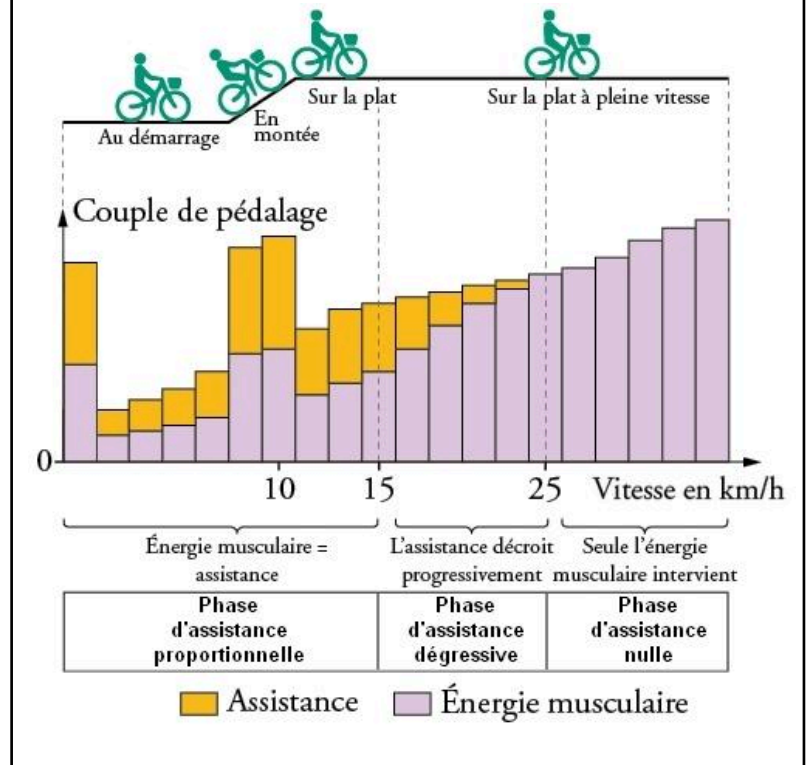
Les vélos à assistance électrique (VAE) permettent de diminuer l'effort, également appelé couple de pédalage, que fournit un cycliste lors de son déplacement. Un moteur électrique, alimenté par une batterie, remplace une partie de l'effort du cycliste dans certaines situations.

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 $25 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (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 $15 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

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

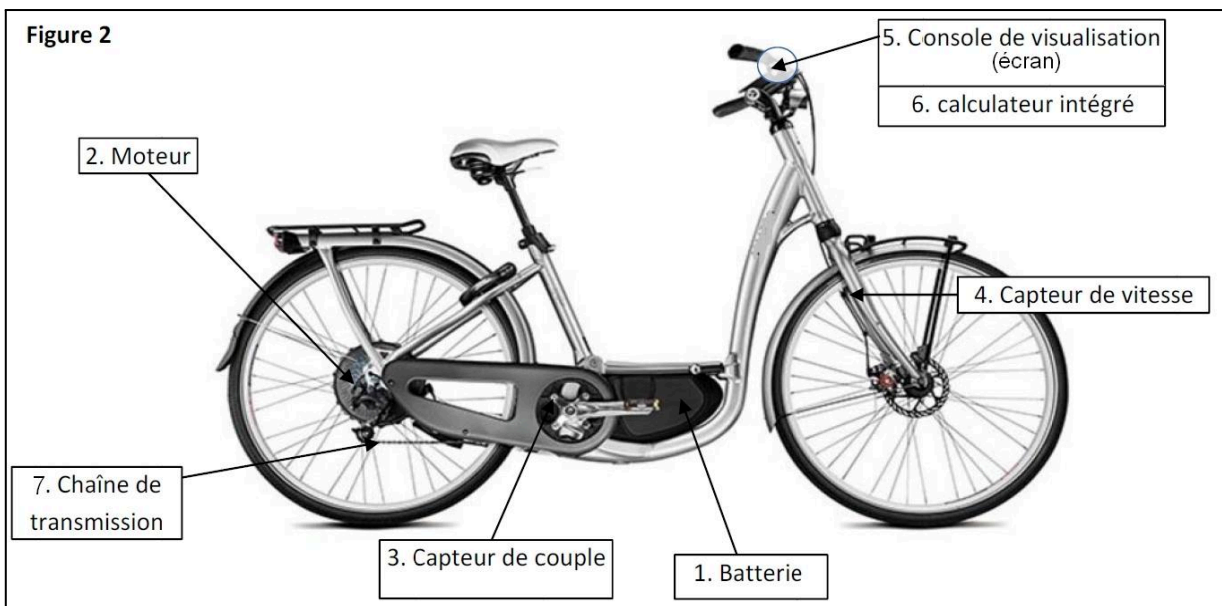
Figure 1



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 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

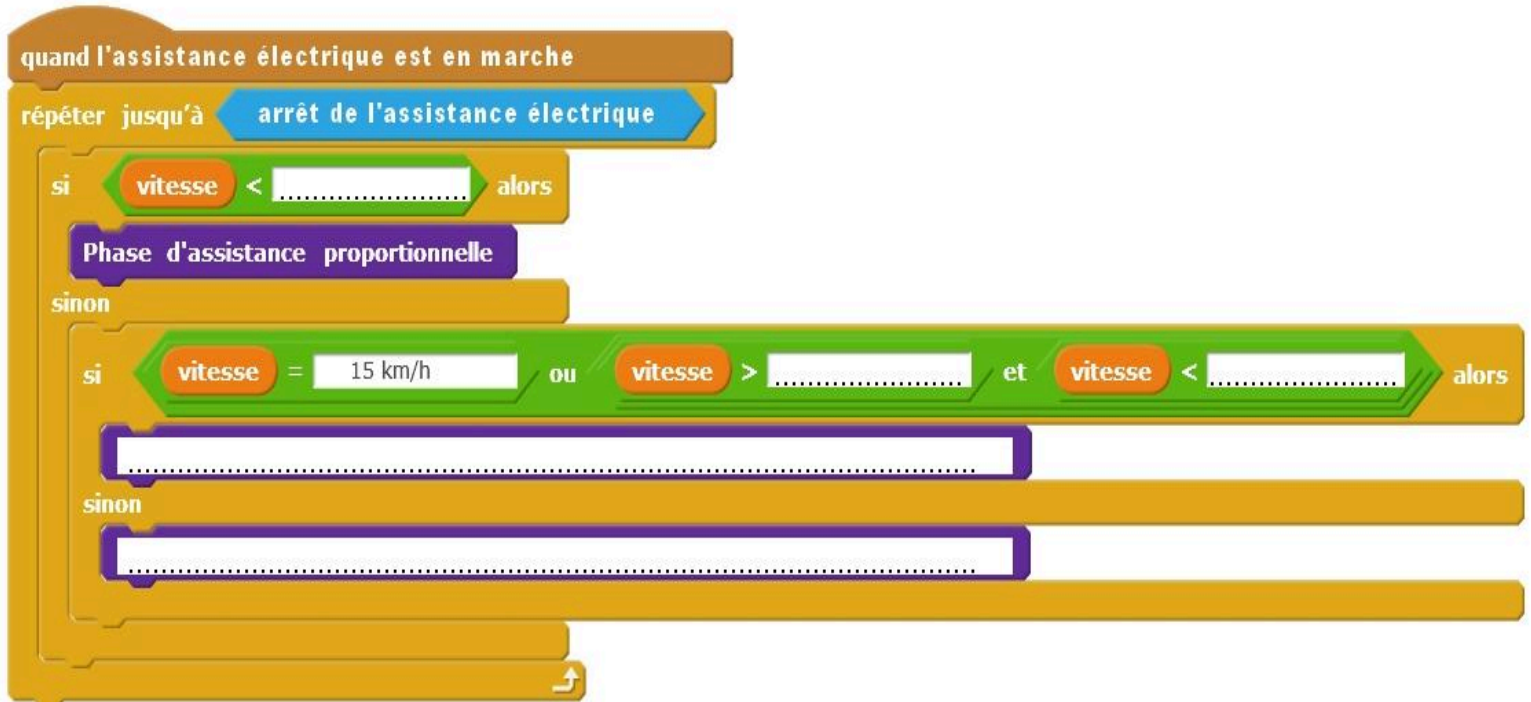
Question 2 - tableau A (numéros)

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⁻¹
- 10 km.h⁻¹
- 14,9 km.h⁻¹
- 15 km.h⁻¹
- 15,1 km.h⁻¹
- 25 km.h⁻¹
- 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⁻¹ \rightarrow km/h (kilomètre par heure)