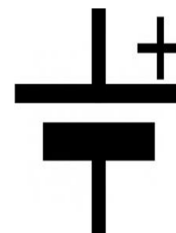


TP n°1 : stockage d'énergie : **la batterie**



Objectifs :

- Valider le choix de la technologie batterie du vélo électrique
- Vérifier les performances de la batterie du vélo

Lien avec le référentiel :

- 3.2.2 stockage d'énergie

Conditions de réalisation

- Travail expérimental en binôme avec rédaction d'un compte rendu
- Ressources : cours, dossier ressource

Critères d'évaluation :

- Pertinence des réponses apportées
- Soins apportés à la rédaction
- Comportement durant la séance et participation au travail demandé
- Autonomie et respect des consignes
- Temps : 1h30mn

1. Problématique :

Je souhaite utiliser le vélo électrique pour effectuer un trajet maison cinéma,
Quelle serait le temps pour effectuer ce trajet ?

Le vélo étant à votre disposition, dès que vous actionnez le pédalier, le moteur électrique se met en marche et vient soulager votre effort :

APRES ACCORD DU PROFESSEUR, METTRE SOUS TENSION

1.1 Réaliser deux essais en parcourant quelques dizaines de mètres avec le vélo sans assistance électrique ensuite avec l'assistance électrique.

Que constatez-vous au niveau de l'assistance électrique ?

2. Étude de la batterie d'accumulateurs :



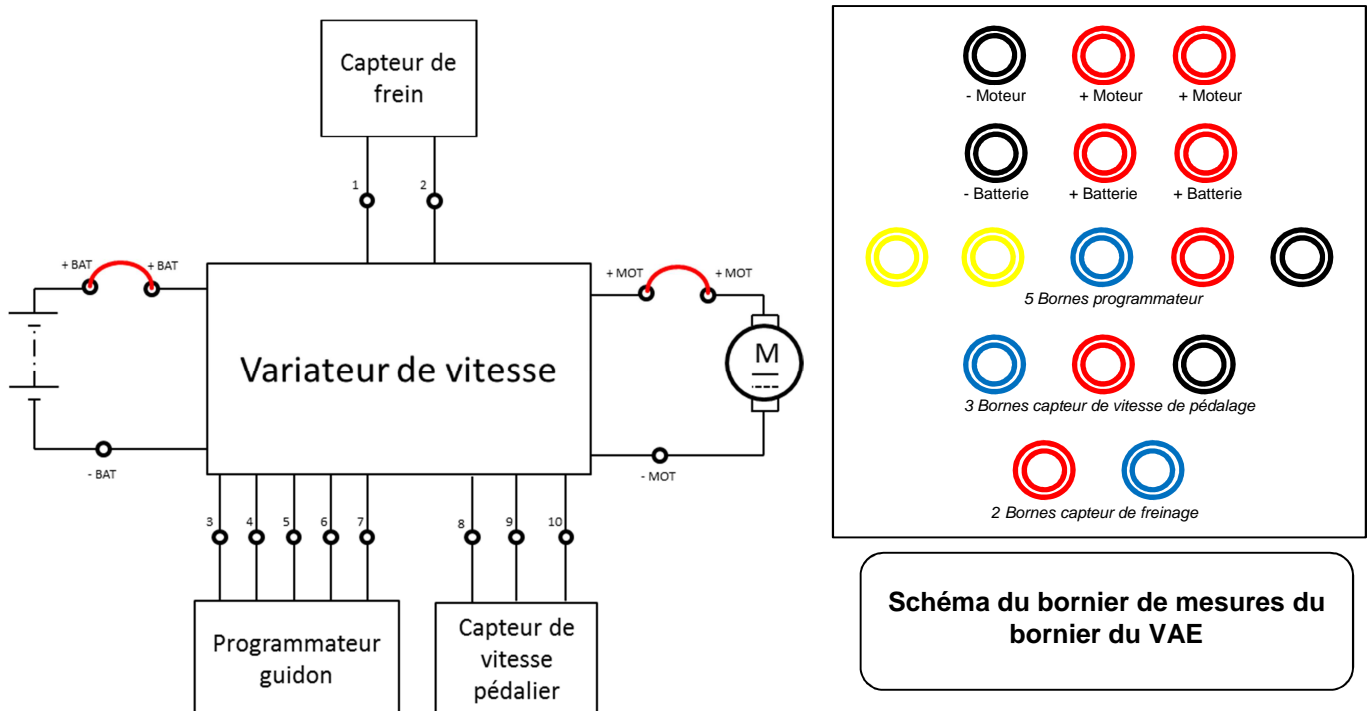
La batterie d'accumulateurs fournit l'énergie électrique au moteur qui propulse le vélo,

En fonctionnement nominal, le moteur absorbe une intensité de courant de 12A

On souhaite découvrir les performances énergétiques de la batterie :

2.1. Schéma du montage et mesures :

Afin d'effectuer des mesures électriques sur le système en fonctionnement, tous les composants électriques du vélo (Batterie, Variateur, Moteur, capteur de frein, capteur de vitesse de pédalage, programmeur) ont été démontés et une boîte à bornes a été placée sur le porte bagage avec un accès à la connectique de chacun de ces composants. Un schéma est donné ci-dessous.

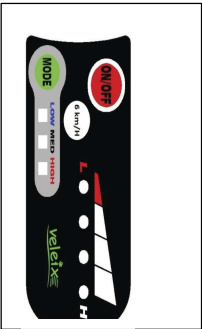


Appeler le professeur pour réaliser le montage

Installer le voltmètre et la pince ampèremétrique sur le bornier de mesures du VAE



2.2. Configurer le home-trainer pour simuler une pente maximale,
Mettre le système sous tension en tournant la clé de contact,
Régler le sélecteur de vitesse à sa position maximale.
Noter l'heure du début de l'essai :.....
Effectuer les mesures et remplir le tableau suivant :



Temps (minutes)	Intensité (ampères)	Tension (Volt)	Puissance (Watt)
0			
5			
10			
15			
20			
30			

2.3. Conclure sur l'évolution de la puissance lorsque la batterie se décharge ?

2.4. À l'aide de la plaque signalétique de la batterie déterminer la tension nominale notée U en volts de la batterie ainsi que la capacité Q en Ah ?

2.5. Calculer l'énergie totale en Wh dont on dispose au départ dans cette batterie. (Rappel : $W = Q \times U$)

2.6. Calculer le temps théorique au bout duquel la batterie serait complètement déchargée en fonctionnement nominal en supposant que la tension reste constante

2.7. La charge complète des batteries dure de 4 à 8h.

La durée de vie de la batterie correspond à 600 cycles de charge et de décharge.

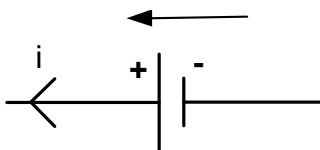
On estime qu'en fonctionnement nominal, la batterie peut se décharger en 5h.

Dans le cas d'un trajet quotidien **maison – lycée** aller-retour de 60 min, faudrait-il recharger la batterie tous les soirs ou seulement le week-end ?

2.8. En déduire le nombre de jours correspondant à la durée de vie de la batterie :

3. CONSTITUTION DE LA BATTERIE :

La tension moyenne aux bornes d'un élément vaut 3.8V et fournit I_{\max} 1.5A

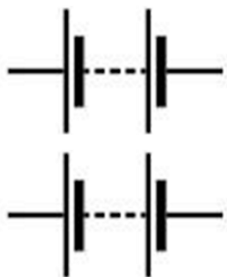


3.1 sachant que la tension nominale de la batterie est de 26 volts et qu'elle est constituée de plusieurs éléments en série

Déterminer le nombre d'éléments en série pour avoir 26volts ?



3.2. Sachant que la batterie doit fournir au maximum 12A, déterminer le nombre d'éléments total constituant la batterie



4. Autonomie du vélo à assistance électrique :

Pour que le vélo roule à vitesse nominale 15km/h, la batterie doit fournir une puissance constante de $P_{batt}=280W$. Pour cette condition de fonctionnement, le constructeur de la batterie annonce une énergie disponible $W_{batt}=260Wh$.

Au régime de fonctionnement décrit ci-dessus :

4.1. Déterminer la durée théorique t_{batt} (en heures) pendant laquelle la batterie pourra fournir la puissance P_{batt} .

4.2. En déduire l'autonomie du véhicule à 15km/h, c'est à dire la distance d qu'il est capable de parcourir à cette vitesse.

4.3. En fonction de l'heure notée à la question 2.2. Vérifier les résultats obtenus aux deux questions précédentes

5. Validation du choix de la technologie de la batterie du VAE :

5.1. Rechercher sur le document ressource les différents types de batteries et classer sous la forme d'un tableau en fonction des critères suivants :

- son rapport énergie/poids,
- son utilisation appropriée,
- la durée de vie
- L'énergie massique

5.2. À partir du site internet : <http://nowfuture.org/>

Les batteries une charge pour l'environnement

Indiquer dans le même tableau à la 4^{ème} colonne les différents éléments polluants qui composent chaque batterie ainsi que les méthodes de recyclage.

	Énergie/poids (Wh/kg)	Utilisation	Durée de vie	Influence sur l'environnement
Plombs				
NiCd				
Ni-Mh				
NiZn				
Lithium				

5.3. Choisir en fonction des différents critères constatés ci-dessus, quelle batterie convient le mieux pour le système étudié.

5.4. Conclure sur le choix du fabricant de la batterie au lithium ion ?

5.5. À partir du site internet <http://maps.google.fr/>
Déterminer la distance maison cinéma

5.6. Avec le vélo à assistance électrique, déterminer le temps pour effectuer le trajet maison cinéma et quelle serait l'autonomie de la batterie ?
