

Problématique : A l'issue de différents tests du système, les utilisateurs ont critiqué la faible autonomie du gyropode Elektor Wheelie. Dans le cadre de l'amélioration globale du système, est-il possible d'améliorer cette autonomie grâce à de nouvelles batteries ?

Démarche suivie : vous étudierez les caractéristiques d'une batterie électrique, puis les contraintes du gyropode avant de faire un comparatif entre différentes technologies de batteries.

1. Les caractéristiques d'une batterie

A l'aide du dossier technique [Elektor Wheelie](#) :

1.1 Relever les caractéristiques de la batterie dans les caractéristiques techniques.

A l'aide du document ressources :

1.2 Calculer l'énergie stockée dans une batterie du Gyropode.

1.3 Exprimer cette énergie en W·h puis en Joules.

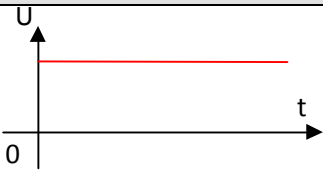

Plusieurs manipulations vont maintenant être proposées afin de bien comprendre les différentes caractéristiques des batteries.

Remarque : Les batteries utilisées lors des différentes manipulations délivrent une tension qui n'entraîne pas de risque d'électrisation. Par contre un mauvais raccordement ou un mauvais choix d'appareil de mesure peut faire en sorte que la batterie délivre un courant très important. Dans ce cas il y a risque de brûlures. C'est pourquoi, pour chacune des expérimentations, il faut faire valider votre démarche par le professeur avant de câbler.

1.4 Compléter le schéma de câblage suivant afin de mesurer la tension aux bornes de la batterie :



1.5 Mesurer la tension disponible aux bornes d'une batterie avec un multimètre en suivant la méthode suivante :

Mesure d'un signal continu	
Allure des signaux mesurables	Position du commutateur de sélection
	Pour mesurer la valeur d'un signal continu, il faut utiliser le multimètre sur la position DC ou 

$U_{\text{mesurée}} =$

1.6 Proposer un schéma permettant de raccorder deux batteries en parallèle.

1.7 Lorsque le schéma est validé, effectuer le câblage en présence du professeur puis mesurer de nouveau la tension.

$U_{\text{mesurée}} =$

1.8 Proposer un schéma permettant de raccorder deux batteries en série.

1.9 Lorsque le schéma est validé, effectuer le câblage en présence du professeur puis mesurer de nouveau la tension.

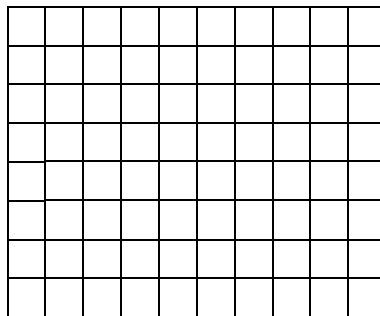
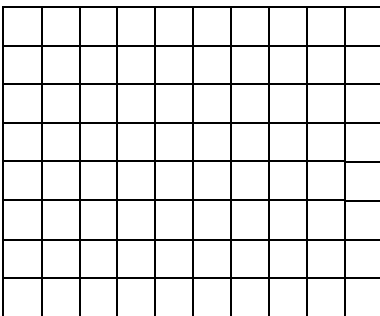
$U_{\text{mesurée}} =$

1.10 Bilan des essais : compléter le tableau en cochant les réponses vraies.

	Solution 1 : 2 batteries en série	Solution 2 : 2 batteries en parallèle
Double la tension disponible		
Double l'ampérage disponible		
Double l'énergie disponible		

1.11 A l'aide de votre professeur visualiser avec un oscilloscope la tension continue issue d'une batterie puis une tension issue du réseau EdF.

1.12 Dessiner l'allure de ces relevés en précisant les calibres utilisés.

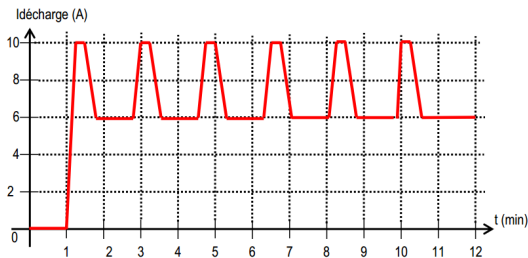


2. Contraintes d'utilisation du système Gyropode Elektor Wheelie

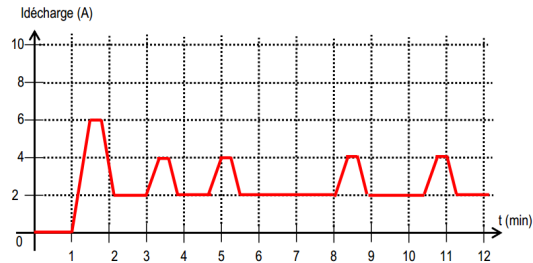
Un relevé du courant délivré par une batterie vers un moteur, a été effectué lors de deux essais du système gyropode Elektor Wheelie.

Lors du 1^{er} essai le système a été piloté avec de fortes accélérations, lors du 2^{ème} essai le système a été piloté avec beaucoup plus de souplesse.

Voici ces deux relevés :



ESSAI 1



ESSAI 2

2.1 A partir des relevés ci-dessus, entourer le courant moyen consommé :

- essai 1 : 6A 7A 10A
- essai 2 : 1A 2A 3A

2.2 A partir des intensités moyennes définies lors de la question précédente et à l'aide du document 1 du dossier ressources (courbe intensité = f(temps de décharge)), définir combien de temps le système peut fonctionner pour chacun des essais.

2.3 La capacité de la batterie est-elle une valeur fixe, indépendante du courant délivré par celle-ci ?

3. Comparatif de différentes technologies de batteries

L'objectif est de choisir une batterie, parmi différentes technologies, afin d'améliorer les performances du système Gyropode Elektor Wheelie.

Pour cela, il est demandé de compléter un tableau comparatif puis de tracer le diagramme de Ragonne (voir document ressources).

Méthode à suivre pour compléter le tableau :

3.1 Ouvrir le fichier [comparatif batteries.xlsx](#) avec le tableur Excel.

3.2A partir du « dossier technique batteries », reporter dans le tableau Excel les caractéristiques suivantes de chacune des batteries :

- tension ;
- capacité ;
- le prix TTC ;
- la masse (kg) ;
- les dimensions, longueur, largeur et hauteur (dm).

3.3 Compléter le tableau page suivante afin de définir les formules à utiliser pour les calculs demandés.

3.4 Saisir les différentes formules dans le tableur Excel.

3.5 Tracer le diagramme de Ragonne.

4. Interprétation des résultats

4.1 Les résultats obtenus sont-ils cohérents avec le tableau comparatif du dossier ressources ?

4.2 Parmi les 3 batteries testées, laquelle permettrait d'améliorer les performances du système ?

4.3 Justifier et argumenter votre choix de batterie.

Nom de la cellule	Contenu de la cellule	Formule à saisir
K6	Volume de la batterie en dm^3	
P6	Energie stockée dans la batterie en Wh	
Q6	Densité d'énergie massique en Wh/kg	
R6	Densité d'énergie volumique en Wh/dm^3	
S6	Energie consommée pour charger complètement la batterie en Wh	
T6	Energie consommée pour charger la batterie durant tous les cycles de fonctionnement en kWh	
U6	L'énergie stockée dans la batterie durant tous les cycles de fonctionnement en kWh	
V6	Coût de l'énergie consommée par la batterie durant tous les cycles de fonctionnement en €	
W6	Coût total d'utilisation de la batterie en €	
X6	Coût de revient du kWh stocké dans la batterie en €	