

**Problématique** : Lors d'essais précédents, un courant trop important a détruit une carte électronique sur le gyropode. Cet incident aurait pu entraîner des dégâts plus importants comme des risques de brûlures pour l'utilisateur. Dans le cadre de l'amélioration globale du système, comment peut-on améliorer la sécurité électrique du système ?

**Démarche suivie** : Analyser la procédure de mise en marche puis comparer différents dispositifs de protection électrique afin d'améliorer l'existant.

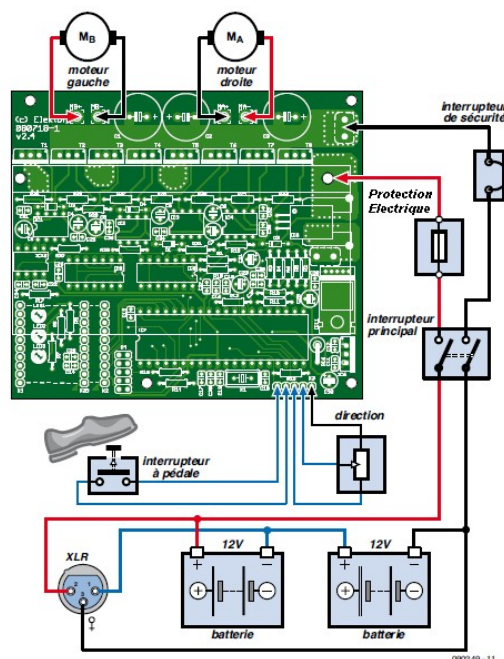
**Première partie : Procédure de mise en marche**

A partir de la notice d'utilisation du Gyropode Elektor Wheelie: [elekorwheelie-dt.pdf](#) dans la partie "la première course", énoncer les conditions de mise en service du système.

1. Classifier chronologiquement ces conditions en complétant le tableau suivant.

Action à effectuer	Effet attendu

2. Repérer chacun des éléments cités dans le tableau sur le schéma suivant.



## Deuxième partie : Sécurité électrique

### 1. Etude de la protection électrique actuelle

#### Analyse de la documentation technique

1.1 Sur le schéma précédent, entourer le composant de protection électrique.

Les caractéristiques de ce composant W58-XB1A4A-30 sont données page 1 et 2 du dossier ressources.

1.2 A partir de cette documentation :

- comment peut-on identifier le calibre en intensité sur l'appareil ?

- si une surintensité survient, l'appareil est-il réutilisable ou bien détruit ?

- comment l'utilisateur est-il prévenu qu'une surintensité a eu lieu ?

- comment l'utilisateur peut-il réarmer cette protection ?

- à partir du document ressources, décoder la référence W58-XB1A4A-30 du composant en donnant la signification de chacun des termes en **français**.

Référence	Signification
W	
58	
X	
B	
1	
A	
4	
A	
30	

## 2. Tests de la protection électrique actuelle

Le banc d'essai comporte une protection électrique W58-XB1A4A-1(**calibre 1A**) associée à un rhéostat (résistance variable) et à une alimentation.

Ce banc d'essai permet d'imposer un courant à la protection et de mesurer le temps de déclenchement de celui-ci.

Les appareils de mesure disponibles sont un ampèremètre et un chronomètre.

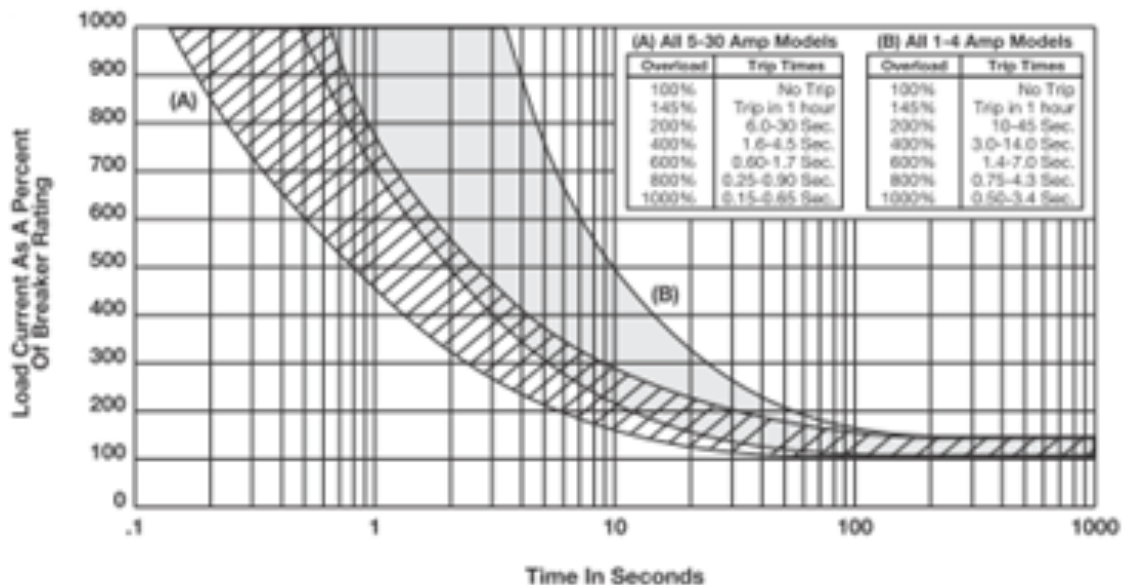
2.1 Sur le banc d'essai à votre disposition, relever pour différentes intensités le temps de déclenchement de la protection et compléter le tableau suivant :

Intensité (A)	Temps de déclenchement (s)
1,5	
2	
3	
4	

2.2 Reporter les points de mesure du tableau précédent sur la caractéristique fournie ci-après :

L'axe des abscisses est gradué en secondes à l'aide d'une échelle logarithmique.

L'axe des ordonnées est gradué en pourcentage du calibre de l'appareil de protection.

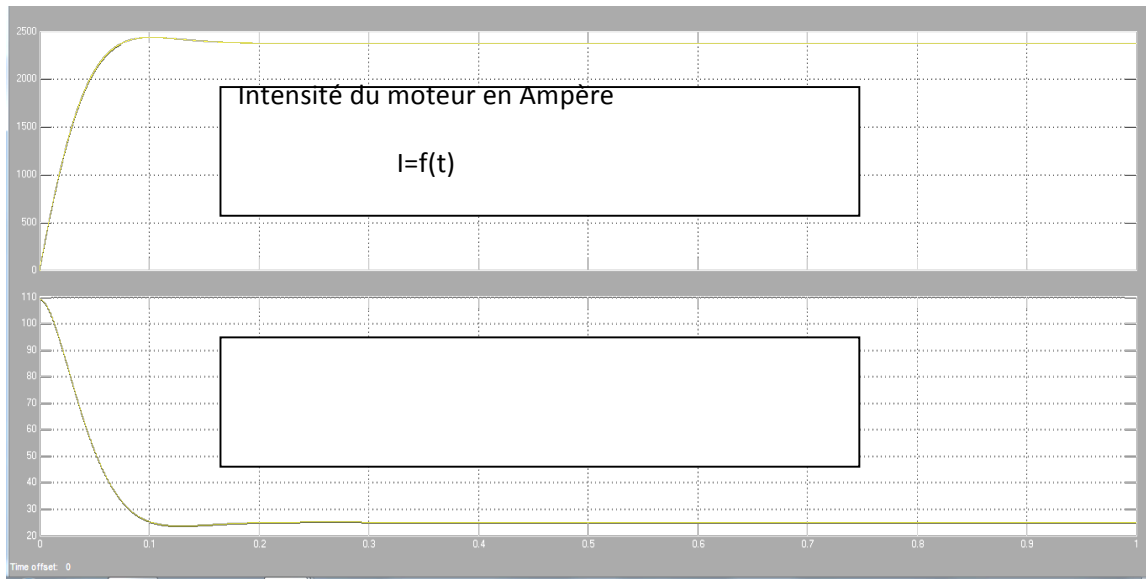


2.3 Les points de déclenchement obtenus sont-ils cohérents avec la caractéristique constructeur ?

### 3. Etude du composant de protection sur le gyropode

La modélisation du système permet de connaître :

- le courant absorbé par le moteur ;
- la fréquence de rotation du moteur.



3.1 A partir de la courbe ci-dessus, déterminer :

- le temps de démarrage du moteur :
- l'intensité maximale :
- l'intensité en phase de fonctionnement établi :

Lorsque la roue est bloquée, le moteur absorbe l'intensité maximale : 110 A, jusqu'à ce que la protection électrique coupe le circuit.

3.2 A l'aide de la caractéristique du W58-XB1A4A-30, au bout de combien de temps la protection déclenchera-t-elle si elle est traversée par un courant de 110 A ?

Compléter la cellule repérée (1) du tableau page 5

#### **4. Amélioration de la solution actuelle :**

On décide d'étudier 2 solutions alternatives :

- fusible ultra rapide, voir courbe page 3 du document ressources.
- disjoncteur courbe Z, voir courbe page 4 du document ressources.

Lorsque la roue est bloquée, **le moteur absorbe toujours une intensité de 110 A.**

L'objectif est toujours de déterminer le temps de coupure de ces protections.

##### 1<sup>er</sup> cas : étude du fusible

4.1 Déterminer le temps de déclenchement du fusible ultra rapide de calibre 32 A à l'aide de sa caractéristique.

L'intensité et le temps de coupure sont gradués selon une échelle logarithmique.

Compléter la cellule repérée (2) du tableau page 5.

##### 2<sup>ème</sup> cas : étude du disjoncteur

4.2 Déterminer le temps de déclenchement du disjoncteur courbe Z de calibre 32 A à l'aide de sa caractéristique.

L'intensité est graduée selon un multiple du calibre de la protection.

Compléter la cellule repérée (3) du tableau page 5.

#### **5. Calcul de l'efficacité des différentes protections**

Une protection thermique est définie par sa contrainte thermique :

$$\text{Contrainte thermique} = I^2 \cdot t$$

avec :  $I$ , intensité du courant de défaut en ampère ;

$t$ , durée du défaut ou temps de déclenchement de la protection en secondes.

Pour bien protéger un équipement la contrainte thermique de la protection doit être inférieure à la contrainte thermique du composant à protéger.

On considère que la contrainte thermique de la carte électronique est de 5000 A<sup>2</sup>·s.

5.1 Compléter la deuxième ligne du tableau page 5 en calculant la contrainte thermique de chaque protection.

5.2 Conclure sur l'efficacité de la protection en complétant la ligne 3 du tableau.

## 6. Analyse du coût de revient des différentes protections

6.1 Déterminer un ordre de prix des différentes solutions proposées et compléter la ligne 4 du tableau.

### 6.2 Comparaison des protections :

Type de protection	W58-XB1A4A-30	Fusible UR	Disjoncteur courbe Z
Temps de déclenchement (s)	(1)	(2)	(3)
Contrainte thermique (A <sup>2</sup> ·s)			
Efficacité de la protection (O/N)			
Prix (€)			
Réarmement (O/N)			
Classement			

6.3 Au vu des résultats du tableau, classer les solutions (en complétant la ligne 5) puis argumenter ce classement ci-dessous.