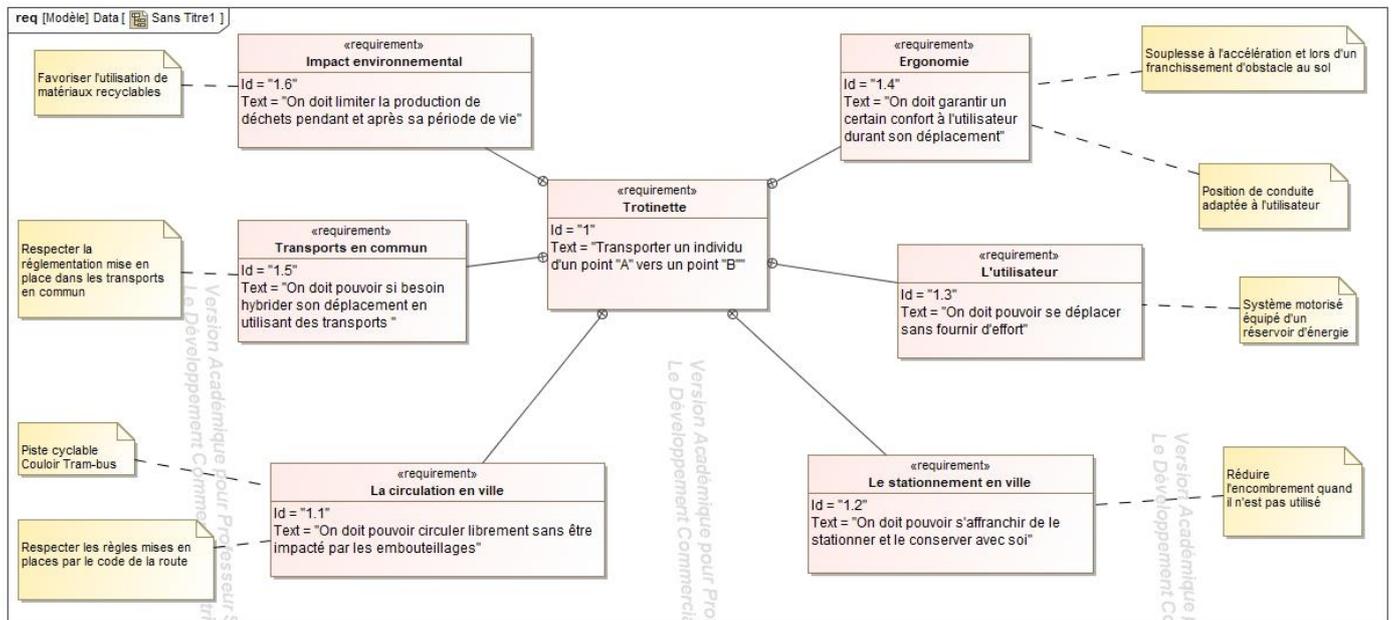


1. Introduction

Le projet : Faciliter le transport en zone urbaine d'un individu.



Je lis le diagramme des exigences et je réponds aux questions :

- **Comment s'appelle le système :**

Le système étudié est une trottinette

- **Type d'énergie fournie par le système :**

L'utilisateur ne doit pas fournir d'effort, c'est une énergie mécanique

- **Conditions que doit respecter l'énergie absorbée par le système :**

Impact environnemental → Énergie qui ne doit pas produire de déchets lors de sa transformation et favoriser les matériaux recyclables.

Sécurité → L'énergie ne doit pas être dangereuse pour l'utilisateur et son environnement (Respect des réglementations)

Stockage → Une énergie qui peut être stockable avec réservoir sans avoir des pertes

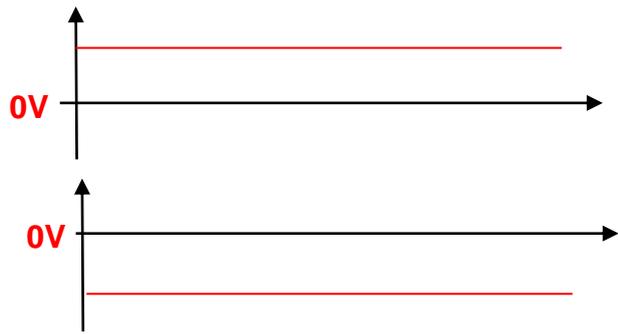
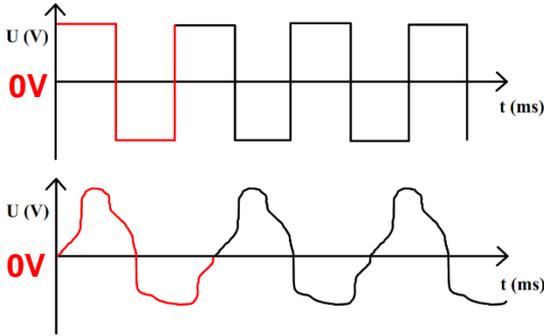
- **L'énergie fournie par le système doit être constante ou modulée :**

L'énergie fournie par le système doit être modulée pour garantir une souplesse de transport.

Avec quoi transformer l'énergie en une énergie mécanique ?

Les moteurs doivent être utilisés pour transformer l'énergie de départ en énergie mécanique.

☞ Avec quelle forme d'énergie ?



On a le choix entre 2 types d'énergies possibles

Energie Alternative

Dans ce cas les 2 signaux
Fonctionnent en alternance :
<0V et >0V

et

Energie continue

Dans ce cas les 2 signaux
Fonctionnent en continuellement : soit
<0V ou >0V

Conclusion : Quelle forme d'énergie et pourquoi, associée à quel actionneur.

On va plutôt choisir l'énergie électrique. En effet, elle ne coule pas, elle ne s'évapore pas, ne présente pas de risque pour l'utilisateur ainsi que son entourage. Elle peut facilement être stocké grâce à des batteries de plus en plus performantes comme la batterie au plomb et l'autre au lithium.

On va donc utiliser un moteur à courant continu.

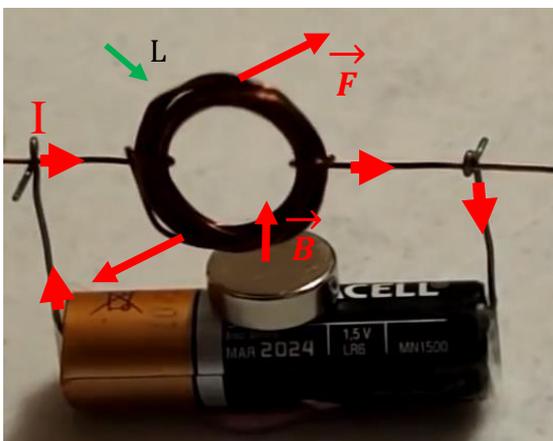
De plus, il est facile maintenant de transformer une énergie électrique continue en une énergie électrique alternative.

2. Description du convertisseur électromécanique.

2.1 Principe physique du moteur à courant continu.

Loi de Laplace : $F = B \times I \times L$

Observations de la vidéo ([MCC.mp4](#))



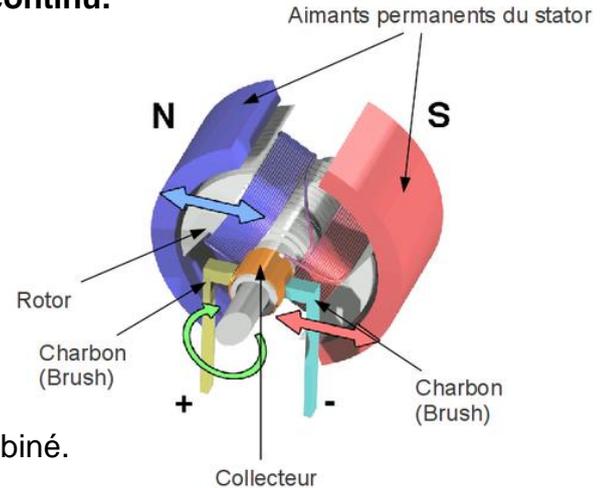
- F, Forces résultante en Newton
- L, longueur du conducteur électrique parcouru par le courant électrique
- B, induction produite par un aimant permanent
- I, courant produit par le générateur

Symboles à positionner sur le schéma

2.2 Modélisation électrique du moteur à courant continu.

Besoins

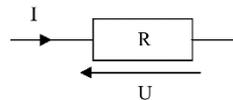
- Créer un champ magnétique :
 - Aimant Permanent
 - Electroaimant
- Transmettre du courant vers la partie mobile
 - Balais
 - Charbons
- Faire circuler du courant dans un conducteur bobiné.



Modèle électrique

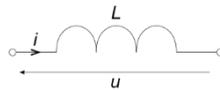
Un conducteur électrique a une résistance $R_{fil} = (\rho \times l) \div S$

R en Ω ,
 ρ Résistivité du matériau,
 l longueur du fil
 S section du fil

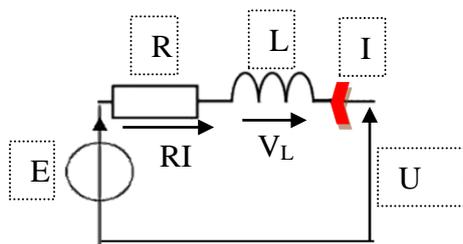


Un conducteur électrique bobiné crée une inductance $L = (\mu \times N^2 \times S) \div l$

L en Henry,
 μ Perméabilité du matériau
 l longueur du fil
 S section du fil
 N nombre de spires

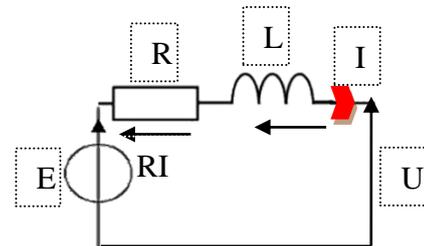


Modèle électrique de la machine à courant continu (A reconstituer à partir des symboles)



Fonctionnement en moteur

$$U = E + VR + VL$$



Fonctionnement en génératrice

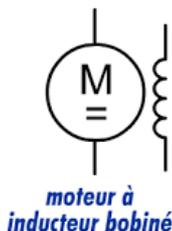
$$U = E - VR - VL$$

Avec : E force électromotrice

E force contre électromotrice

E est une tension induite par la variation de champ magnétique reçu par les bobinages

☞ Symboles électriques du moteur à courant continu



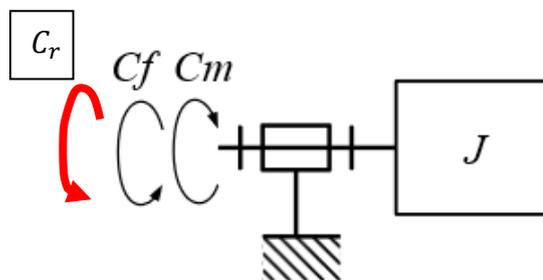
2.3 Modélisation mécanique.

Le modèle mécanique simplifié consiste à représenter le rotor par un volant d'inertie « J » soumis à :

- Un couple moteur « Cm » provenant du champ magnétique
- Un couple de frottement « Cf » proportionnel à la vitesse de rotation du rotor.
- Un couple résistant « Cr » provenant de la charge entraînée

Le principe fondamental de la dynamique Appliqué à un solide en rotation permet d'écrire :

$$C_m - C_f - C_r = J \, d\omega/dt$$



2.4 Bilan des puissances.

Domaine d'activités	Grandeur de flux « f »	Grandeur d'effort « e »	Puissance échangée « P = e x f »	Unités de prédilection
Electricité	Intensité I en Ampères	Tension U en Volts	$P = U \times I$ en courant continu	Watts
Mécanique en rotation	Vitesse angulaire ω en rad.s^{-1}	Couple C en Newton-mètre N.m	$P = C \times \omega$	Watts ou CV $736 \text{ W} = 1 \text{ CV}$