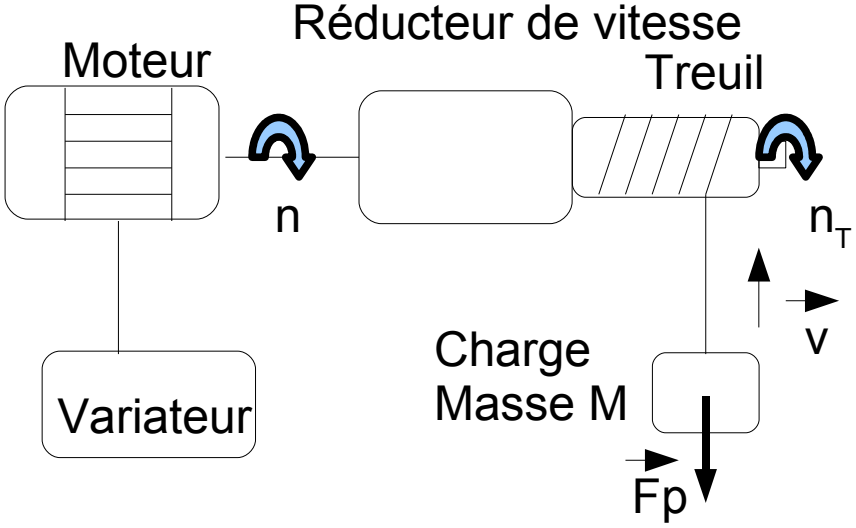
Devoir n°1: énergétique, valeurs moyennes et efficaces, branchements à l'oscilloscope

Pour tous les exercices, on prendra: accélération de la pesanteur: g = 10 N/kg.

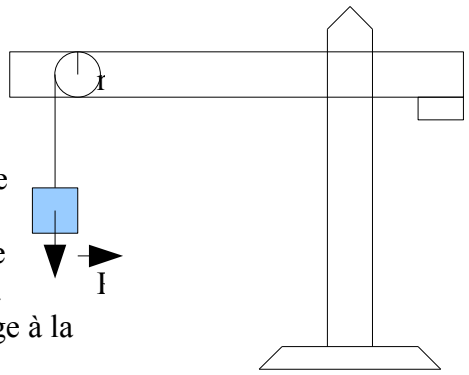
Exercice 1: bac septembre 2005

On étudie la motorisation d'un monte-charge à partir d'un moteur à courant continu. Le schéma simplifié de l'ensemble et le synoptique sont donnés ci-dessous. La masse M de la charge déplacée est comprise entre 0 et 500 kg avec une vitesse linéaire *v* allant de 0 à 0,12 m/s. Le câble s'enroule sur un treuil tournant à la fréquence n_T et est entraîné par le moteur tournant à la fréquence *n* (on utilise un réducteur de vitesse). Les fréquences de rotation *n* et n_T sont proportionnelles à la vitesse *v*: $n = 12000.v$ (avec *n* en tr/min et *v* en m/s).



1. Calculer la puissance P_{ch} nécessaire pour une charge de masse M = 500 kg se déplaçant à la vitesse de 0,12 m/s.
2. Calculer la puissance P_{uM} utile du moteur sachant que le rendement de l'ensemble réducteur-treuil est constant et vaut $\eta = 80\%$.
3. En déduire le moment du couple utile moteur.
4. Ce moment du couple utile moteur s'exprime par la relation $T_{uM} = 0,01.M$. **Que peut-on dire** de l'évolution de ce moment par rapport à la vitesse et par rapport à la masse ?

Exercice 2: grue de chantier



La grue d'un chantier comprend une poulie de rayon r =0,05 m sur laquelle un câble vient s'enrouler. Cette poulie est solidaire de l'arbre d'un moteur asynchrone. La grue entraîne une masse M = 80 kg.
1. Calculer le travail nécessaire pour soulever cette charge, à vitesse constante, sur une hauteur de 10 m (on néglige la résistance de l'air).
2. Déterminer la puissance moyenne nécessaire pour élever la charge à la vitesse de 10 km/h.
3. Calculer le moment du couple résistant exercé par la charge.

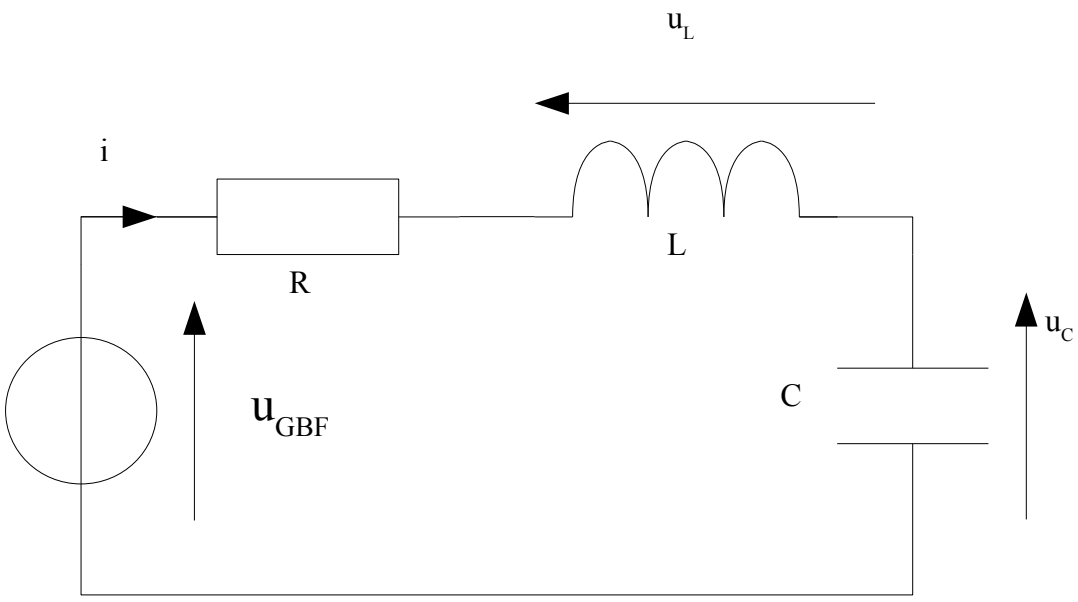
Exercice 3:

Une tension u,de période T = 5,0 ms, d'allure rectangulaire, est telle que:

- de 0,0 à 3,0 ms, u(t) = 4,0 V
- de 3,0 à 5,0 ms, u(t) = -3,0 V.

1. Représentez la tension u sur une période.
2. Calculez sa valeur moyenne<u>. **Avec quel appareil** (nom, type, position) la mesure-t-on ?
3. Calculez sa valeur efficace U, en expliquant bien la méthode employée. **Avec quel appareil** (nom, type, position) la mesure-t-on ?

Exercice 4:

Soit le montage ci-dessous: un GBF alimente un circuit RLC série. Les valeurs précises de R, L et C sont connues.

1. Indiquez sur un schéma les branchements à l'oscilloscope si l'on veut visualiser u_{GBF} sur la voie 1, et l'allure du courant i sur la voie 2.
2. Indiquez sur un autre schéma les branchements à l'oscilloscope si l'on veut visualiser simultanément les tensions u_C et u_L.