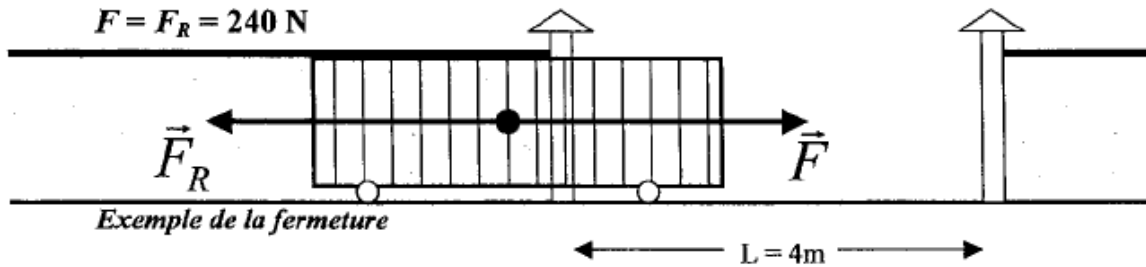


Devoir n°2: régime sinusoïdal et énergétique

Exercice n°1 : motorisation d'un portail coulissant (sujet de bac GM 2004) sur 6 points

Durant les périodes d'obscurité, l'énergie nécessaire aux mouvements d'un portail coulissant est fournie par une batterie d'accumulateurs. On admet que le coulissement du portail est un mouvement uniforme.

Le module F de la force de traction \vec{F} est donc égal au module $F_R = 240 \text{ N}$ de la force résistante \vec{F}_R .



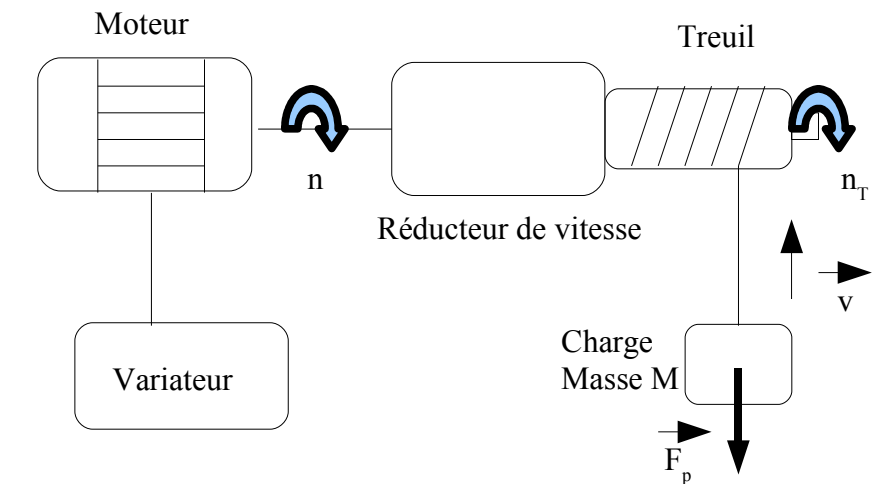
Durant une manœuvre d'ouverture et de fermeture, le portail coulissant, se déplaçant à la vitesse constante $v=0,15 \text{ m/s}$, parcourt une distance de 4 m.

- 1- **Calculer** la puissance mécanique P_m mise en jeu lors du mouvement du portail.
- 2- **Calculer** le travail W_m effectué par la force \vec{F} lors d'un cycle **d'ouverture et de fermeture** du portail.
- 3- On dispose d'une batterie (12 V ; 14 Ah). **Calculer** l'énergie W_{bat} que peut fournir cette batterie en watt-heure (Wh), puis en joule (J).
- 4- La puissance électrique absorbée est de 50 W pour un cycle d'ouverture-fermeture du portail et la durée d'un cycle est de 1 minute. **Calculer** l'énergie W_{cy} nécessaire pour un cycle en watt-heure (Wh), puis en joule (J).
- 5- **Calculer** le nombre possibles N_{cy} de cycles que permet cette batterie.

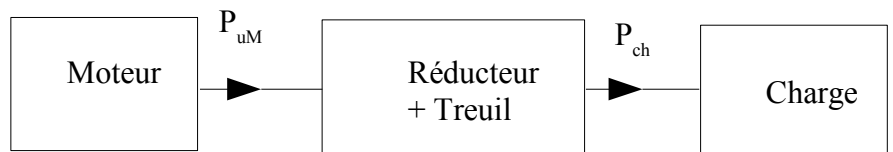
Exercice n°2 : motorisation d'un monte-charge (d'après sujet de bac GET 2005) sur 4 points

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-contre.

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).

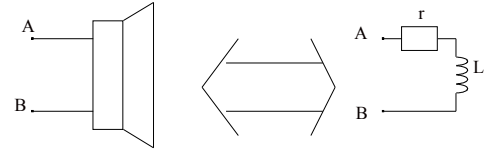


Les fréquences de rotation n et n_T sont proportionnelles à la vitesse v : $n = 12000 \cdot v$ (avec n en tr/min et v en m/s).



On montre que la puissance P_{ch} nécessaire pour une charge de masse $M = 500 \text{ kg}$ se déplaçant à la vitesse de 0,12 m/s est de 600 W.

1. **Calculez** la puissance P_{uM} utile du moteur sachant que le rendement de l'ensemble réducteur-treuil est constant et vaut $\eta = 80\%$.
2. **En déduire** le moment du couple utile moteur.
3. 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 n°3 : haut-parleur en sinusoïdal (sur 6 points)

Un haut-parleur est marqué « 20Ω ». Il s'agit de son impédance mesurée à la fréquence de 1,0 kHz. Le modèle électrique équivalent de ce haut-parleur est constitué d'une résistance r en série avec une inductance L . La valeur de la résistance r est déterminée expérimentalement par un essai en continu. On trouve $r = 16\Omega$.

- 1- On alimente le haut-parleur sous tension sinusoïdale u , de valeur efficace $U = 10\text{ V}$ et de fréquence 1,0 kHz. **Déterminez** la valeur efficace I du courant i , puis la valeur efficace U_r de la tension u_r aux bornes de r .
- 2- **Tracez** les vecteurs de Fresnel associés à i , u_r , u et u_L , sans respecter d'échelles, en prenant i comme référence des phases.
- 3- **Montrez**, grâce à la représentation de Fresnel, que $U_L = 6,0\text{ V}$.
- 4- **En déduire** la valeur de l'inductance L .

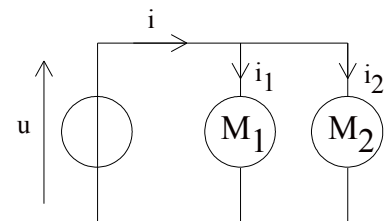
Pour la suite, on prendra $L = 2,0\text{ mH}$.

Afin de contrôler la valeur de L trouvée, on procède à un autre essai: sans changer le réglage du générateur de tension, on place en série avec le haut-parleur un condensateur de capacité C variable. On fait varier C jusqu'à ce que le circuit se trouve à la résonance, c'est-à-dire jusqu'à ce que I soit maximale.

- 5- A la résonance, **quelle est** la relation entre l'impédance de la bobine et celle du condensateur ? **En déduire** la valeur de C .

Exercice 4: puissances en sinusoïdal (sur 4 points)

On considère deux moteurs branchés en parallèle sous 230V, 50,0Hz. Le moteur M_1 consomme 3,00 kW pour un facteur de puissance de 0,900. Le moteur M_2 consomme 2,00 kW pour un facteur de puissance de 0,500.



- 1- **Calculez** l'intensité efficace du courant traversant chaque moteur.
- 2- **Calculez** les puissances réactives consommées par chaque moteur.
- 3- **Expliquez** pourquoi la relation $I = I_1 + I_2$ n'est pas vérifiée en valeurs efficaces ici.
- 4- **Calculez** l'intensité efficace du courant débité par l'alimentation sinusoïdale 230V.