

Devoir n°2: régime sinusoïdal et énergétique

Exercice 1: étude des besoins électriques d'une maison (d'après le bac 2004) (sur 7 points)

La maison se compose de plusieurs appareils tous alimentés sous 230 V:

- groupe 1: 5 lampes de 100 W chacune;
- groupe 2: 2 radiateurs d'appoint de 750 W chacun.
- groupe 3: un moteur asynchrone pour l'entraînement d'une pompe à eau de puissance 1500 W et de facteur de puissance 0,75.
- groupe 4: une machine à laver de puissance 3250 W et de facteur de puissance 0,98.

1- **Calculer** pour les trois premiers groupes la puissance active, la puissance réactive, la puissance apparente et le facteur de puissance. Vous **complétez** le tableau suivant, en **précisant** les formules utilisées.

	Unité	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
P				
Q				
S				
cosφ				

2- La machine à laver (groupe 4) ne fonctionne pas en permanence. **Calculer** les puissances active, réactive, apparente et le facteur de puissance de l'installation lorsque seuls les trois premiers groupes fonctionnent ensemble.

3- Sans calculs, **indiquer** quelle influence aura le groupe 4 sur le facteur de puissance de l'installation lorsque tous les appareils fonctionnent en même temps.

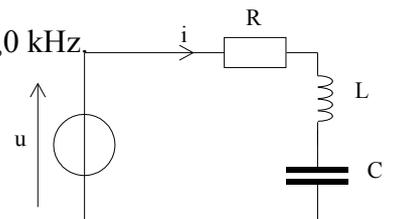
Exercice 2: circuit résonant (sur 4 points)

Soit le circuit RLC série, avec $R= 20 \Omega$, $L= 0,10H$. La tension efficace aux bornes du circuit est de 110V.

1- **Calculez** la valeur à donner à la capacité C pour qu'il résonne en courant à $f=1,0 \text{ kHz}$.

2- **Calculez**, à la résonance:

- la valeur efficace du courant dans le circuit
- la valeur efficace de la tension aux bornes de la bobine.

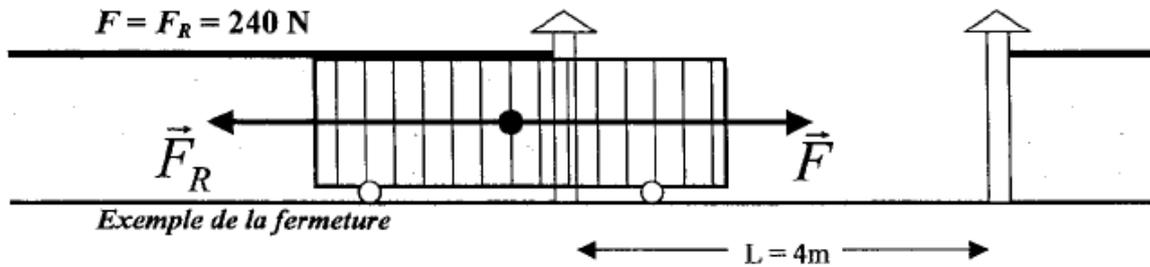


NOM, Prénom :

Exercice 3 : 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 coulisement 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 4 : recharge d'une batterie automobile (sur 3 points)

Une génératrice synchrone (alternateur) reçoit la puissance mécanique $P_m = 1,1 \text{ kW}$ de l'arbre du moteur thermique de l'automobile pour recharger la batterie.

1. **Calculer** la puissance P_{th} absorbée par le moteur thermique, pour cette recharge, sachant que le rendement de ce moteur thermique, défini par le rapport P_m / P_{th} , a une valeur de 26% .
2. **Calculer** l'énergie W_{th} en joules, fournie par le carburant, nécessaire pour cette recharge qui dure deux heures.
3. **En déduire** le volume de carburant absorbé pendant ces deux heures pour la recharge de la batterie, sachant qu'un litre de carburant libère $50 \cdot 10^6$ joules lors de sa combustion.