

## Devoir n°2: énergétique et transformateur parfait

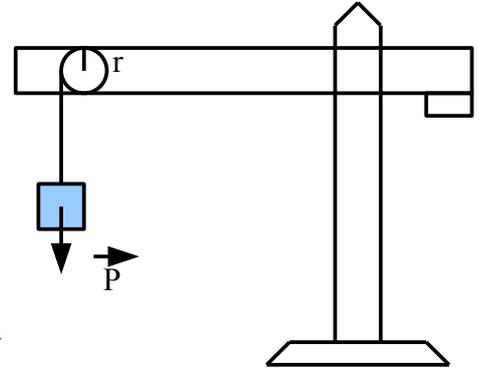
Pour tous les exercices, on prendra: accélération de la pesanteur:  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

### Exercice n°1 : grue de chantier (3,5 points)

La grue d'un chantier comprend une poulie de rayon  $r = 50 \text{ cm}$  sur laquelle un câble vient s'enrouler. Cette poulie est solidaire de l'arbre d'un moteur asynchrone. La grue entraîne une masse  $m = 80 \text{ kg}$ .

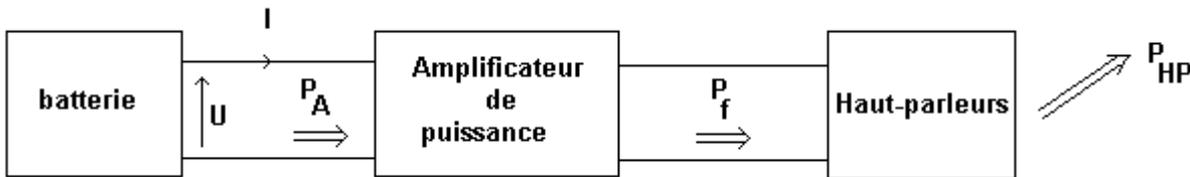
- 1- **Calculez** le travail nécessaire pour soulever cette charge, à vitesse constante, sur une hauteur  $h = 10 \text{ m}$  (on néglige la résistance de l'air).
- 2- **Déterminez** la puissance moyenne nécessaire pour élever la charge à la vitesse  $v = 10 \text{ km/h}$ .
- 3- **Calculez** le moment du couple résistant exercé par la charge.

*Remarque: les trois questions sont indépendantes.*



### Exercice n°2: puissances et rendements pour un système électromécanique (3 points) -bac GM 2002-

Un passionné de musique cherche à transformer l'intérieur de son automobile. Pour cela, il augmente les performances audio de son auto-radio en changeant l'amplificateur de puissance et les haut-parleurs d'origine.



On donne :

$P_A = 80 \text{ W}$  (puissance électrique fournie par la batterie à l'amplificateur de puissance)

$U = 12 \text{ V}$  (tension continue aux bornes de la batterie)

$P_f = 56 \text{ W}$  (puissance électrique fournie aux haut-parleurs par l'amplificateur de puissance)

$\eta_{HP} = 78 \%$  (rendement total des haut-parleurs)

- 1- **Calculez** la puissance de sortie  $P_{HP}$  des haut parleurs.
- 2- **Calculez** le rendement  $\eta_A$  de l'amplificateur de puissance.
- 3- **Calculez** le rendement de l'ensemble {amplificateur de puissance + haut parleurs}.

### Exercice n°3: manège (3,5 points)

Un manège a une puissance nominale  $P = 7,0 \text{ kW}$ .

- 1- **Calculez** l'énergie consommée (en kW.h) par le manège pour le fonctionnement du manège à raison de 5 heures par jour en moyenne pendant 20 jours.
- 2- **Calculez** le prix payé par le forain s'il se branche sur le réseau EDF qui lui facture  $0,105 \text{ €}$  le kW.h.
- 3- S'il loue un groupe électrogène, il paie sa consommation de carburant. **Calculez** l'énergie  $W_A$  absorbée par un groupe de rendement  $35\%$  pour fournir l'énergie consommée durant les 20 jours.
- 4- **En déduire** le coût de la consommation en carburant, sachant qu'un litre de carburant, facturé  $1,10 \text{ €}$ , peut fournir une énergie  $W_f = 50 \cdot 10^6 \text{ J}$ .

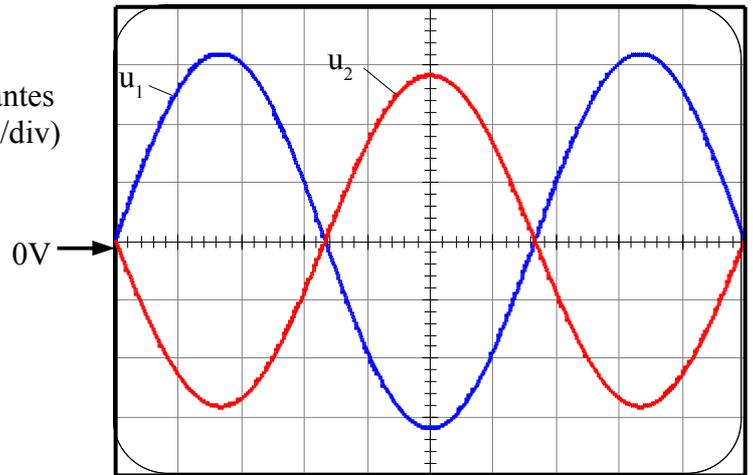
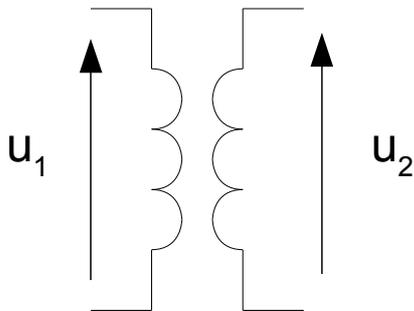
**Exercice n°4: transformateur parfait (5 points)**

Sur un transformateur, on lit 220 V / 55 V / 5000 VA.

- 1- **A quoi correspond** chacune de ces indications ?
- 2- **A quoi sert** un transformateur (deux réponses) ?
- 3- **Calculez** son rapport de transformation  $m$ , et le nombre de spires  $N_1$  qu'il doit comporter au primaire si son secondaire comporte  $N_2 = 36$  spires.
- 4- **Calculez** les intensités nominales  $I_{1n}$  au primaire, et  $I_{2n}$  au secondaire.
- 5- On mesure la puissance  $P_1$  absorbée au primaire lorsque le transformateur est connecté à une charge au secondaire. Le wattmètre donne une déviation de 90 divisions, sur son cadran qui comporte 150 divisions, quand il est réglé sur les calibres 300V et 25A. **Calculez** la puissance  $P_1$  lue ainsi.

**Exercice n°5: oscillogrammes (5 points)**

On visualise à l'oscilloscope les tensions  $u_1$  et  $u_2$  suivantes (calibres:  $u_1$ : 5V/div;  $u_2$ : 10V/div; base de temps: 1ms/div)



- 1- **Déterminez** les valeurs maximales des tensions  $u_1$  et  $u_2$ , ainsi que leur période.
- 2- **En déduire** leurs valeurs efficaces et leur fréquence.
- 3- Ce transformateur **est-il** élévateur ou abaisseur de tension ? **Justifiez**.
- 4- On alimente, à l'aide de ce transformateur, un moteur alternatif monophasé qui consomme une intensité efficace de 4,0 A, sans variation notable de tension (on considère le transformateur parfait donc).

**Calculez:**

- 4.1 la puissance apparente de ce moteur;
- 4.2 sa puissance active, sachant que son facteur de puissance vaut 0,80 dans les conditions de l'expérience;
- 4.3 sa puissance réactive.