

Sur un chantier de construction, on doit faire monter à une hauteur  $h$  au dessus du sol des matériaux et de l'eau. Les matériaux sont montés à l'aide d'un treuil. L'eau est amenée par une conduite grâce à une pompe entraînée par un moteur asynchrone triphasé.

**AVERTISSEMENT** : Les parties A, B et C peuvent être traitées indépendamment les unes des autres

**PARTIE A : Montée des matériaux (9 points)**

Pour le moteur à courant continu à excitation indépendante et constante, entraînant le treuil, on donne :

- puissance mécanique utile nominale :  $P_u = 1,0 \text{ kW}$ .
  - pertes mécaniques et pertes dans le fer : négligeables.
  - intensité nominale du courant circulant dans l'induit :  $5,0 \text{ A}$
  - résistance  $R$  de l'induit :  $4,0 \Omega$ .
  - résistance  $r$  de l'inducteur :  $220 \Omega$ .
- Ce moteur est parfaitement compensé.

- 1) La puissance électromagnétique ( $P_{em}$ ) est-elle égale à la puissance mécanique utile ( $P_u$ ) ? Pourquoi ?
- 2) Calculer la f.é.m. nominale de ce moteur.
- 3) Calculer alors la tension entre les bornes de l'induit.
- 4) Calculer les pertes par effet Joule dans l'induit.
- 5) Calculer la puissance perdue par effet Joule dans l'inducteur sachant qu'il est alimenté sous une tension constante de  $220 \text{ V}$ .
- 6) Le moteur tourne à une vitesse angulaire de rotation de  $50 \text{ rad/s}$ . Calculer le moment de son couple utile.
- 7) Le rendement du treuil est de  $80\%$ . Quelle puissance mécanique  $P_{tr}$  fournit-il ?

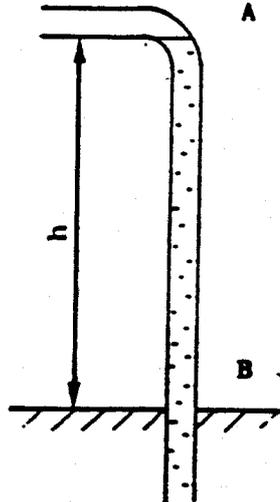
GROUPEMENT INTERACADÉMIQUE		BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE
COEF. : 2	SESSION 1993	DUREE : 2 HEURES
F-4 GENIE CIVIL		EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES
R	CE SUJET COMPORTE 2 PAGES	PAGE 1 / 2

### PARTIE B : Montée de l'eau (5 points)

L'eau est puisée au niveau du sol et amenée par tuyau à la hauteur  $h = 20$  m. On donne :

- masse volumique de l'eau :  $1000 \text{ kg/m}^3$
- intensité de la pesanteur :  $g = 10 \text{ N/kg}$

1) Calculer la différence de pression entre les points A et B dans la conduite remplie d'eau quand la pompe ne débite pas (pression statique).



2) Calculer l'énergie nécessaire pour faire monter 1 kg d'eau à une hauteur de 20 m.

### PARTIE C : Moteur asynchrone triphasé entraînant la pompe (6 points)

Pour ce moteur, on donne les conditions de fonctionnement suivantes :

- tension entre phases  $U = 380 \text{ V}$ , de fréquence  $50 \text{ Hz}$
- intensité nominale du courant dans un enroulement :  $I = 9,0 \text{ A}$
- puissance électrique absorbée :  $P = 5,0 \text{ kW}$
- fréquence de rotation nominale :  $n' = 1440 \text{ tr/min}$ .

1) Si le moteur est branché en étoile sur un réseau triphasé  $380 \text{ V}$  entre phases, quelle est la tension entre les bornes de chacun des bobinages ?

2) Dessiner un schéma montrant comment on peut mesurer la puissance électrique de ce moteur, l'intensité du courant en ligne et une tension composée (avec un wattmètre, un ampèremètre et un voltmètre). Le point neutre de la ligne triphasée est accessible pour le branchement du wattmètre.

Faire figurer sur ce schéma les trois bobinages du stator.

3) Calculer le facteur de puissance.

4) Calculer le glissement et indiquer le nombre de paires de pôles de ce moteur.