

## Programme de khôlle semaine 29

**Organisation de la séance :** Chaque khôlle commence par une question de cours ou un exercice simple qui fait intervenir une notion de cours

Si vous répondez bien à cette question de cours vous obtenez une note au moins égale à 10/20

### Chap24 : machines thermiques

#### Questions de cours (à savoir faire sans le cours sous les yeux)

- 1 Comment se traduit le premier principe pour une machine thermique au cours d'un cycle ?
- 2 Montrer qu'il n'existe pas de moteur thermique monotherme.
  - 2.a On considère un moteur ditherme.
  - 2.b Donner sans démonstration le signe de  $W$ ,  $Q_c$  et  $Q_f$  pour un moteur ditherme. Faire un schéma récapitulatif.
  - 2.c Montrer que choisir  $W < 0$  impose le signe de  $Q_c$  et  $Q_f$ .
  - 2.d Définir le rendement d'un moteur ditherme.
  - 2.e Qu'est-ce qu'un cycle de Carnot ? Dessiner un cycle de Carnot dans un diagramme  $(P, V)$  puis dans un diagramme  $(T, S)$ .
  - 2.f Enoncer puis démontrer le théorème de Carnot.
- 3 On considère une machine frigorifique ditherme.
  - 3.a Donner sans démonstration le signe de  $W$ ,  $Q_c$  et  $Q_f$  pour une machine frigorifique ditherme.
  - 3.b Pour un réfrigérateur domestique, qu'est-ce que la source chaude ? Et la source froide ?
  - 3.c Faire un schéma récapitulatif du fonctionnement d'une machine frigorifique ditherme.
  - 3.d Définir l'efficacité d'une machine frigorifique.
  - 3.e Montrer que  $e_{\text{FRIGO}} \leq e_{\text{REV,FRIGO}}$ . On donnera l'expression de l'efficacité de Carnot  $e_{\text{REV,FRIGO}}$ .
- 4 On considère une pompe à chaleur ditherme.
  - 4.a Donner sans démonstration le signe de  $W$ ,  $Q_c$  et  $Q_f$  pour une pompe à chaleur ditherme.
  - 4.b Pour une pompe à chaleur domestique, qu'est-ce que la source chaude ? Et la source froide ?
  - 4.c Faire un schéma récapitulatif du fonctionnement d'une pompe à chaleur ditherme.
  - 4.d Définir l'efficacité d'une pompe à chaleur. Commenter.
  - 4.e Montrer que  $e_{\text{PAC}} \leq e_{\text{REV,PAC}}$ . On donnera l'expression de l'efficacité de Carnot  $e_{\text{REV,PAC}}$ .
  - 4.f Quel est l'intérêt d'une pompe à chaleur, si on la compare avec un radiateur électrique ?
  - 4.g Enoncer le premier principe pour un fluide en écoulement. Bien préciser à quoi correspond chaque terme.
  - 4.h Ordres de grandeur des efficacité et rendement des machines courantes
- 5 Expliquer le principe de la cogénération

### CHAPITRE 25 : Action d'un champ magnétique

#### Exercice 1 : Questions de cours (à savoir faire sans le cours sous les yeux)

- 1 Retrouver par la méthode de votre choix la dimension d'un champ magnétique.
- 2 Donner la valeur du champ magnétique terrestre et la valeur du champ magnétique d'un aimant traditionnel.
- 3 Dessiner l'allure de la carte de champ :
  - a d'un aimant
  - b d'une spire circulaire
  - c d'une bobine longue.
- 4 Définir le moment magnétique  $\vec{M}$  associé à une boucle de courant plane de surface  $S$  sans laquelle circule un courant d'intensité  $i$ .
- 5 Donner l'ordre de grandeur du moment magnétique :
  - d de la Terre ;
  - e d'un aimant usuel ;
  - f d'un électron.
- 6 Donner l'expression de la force élémentaire de Laplace.
- 7 Exploiter les propriétés de symétrie des sources de champ magnétique( les courants) pour prévoir la direction du champ créé
- 8 On considère une tige posée sur un rail de largeur  $a$  dans un champ uniforme et stationnaire de norme  $B_0$  et perpendiculaire au rail, dans laquelle on fait circuler un courant d'intensité  $i$  à l'aide d'un générateur.

- a Etablir l'expression de la force de Laplace s'exerçant sur la tige en fonction de  $a$ ,  $B_0$ ,  $v$  et  $i$ .
  - b Etablir l'expression de la puissance de cette force.
- 9 On considère une spire rectangulaire de centre  $O$  pouvant tourner autour de l'axe  $(Oy)$ , plongée dans un champ uniforme et stationnaire  $\vec{B} = B_0 \vec{e}_y$  dans laquelle circule un courant électrique d'intensité  $i$ .
- a Donner l'expression du couple magnétique  $\vec{\Gamma}_O$  en fonction du moment magnétique de la spire  $\vec{M}$  et du champ magnétique  $\vec{B}$ .
  - b Etablir très précisément cette relation.
- 10 Généralisation : donner l'expression du couple magnétique s'appliquant sur un aimant ou un circuit de moment magnétique  $\vec{M}$  plongé dans un champ magnétique  $\vec{B}$ . Donner l'expression de la puissance de ce couple.
- 11 Quelle conséquence l'expression du couple magnétique a-t-elle sur le mouvement d'un aimant, par exemple l'aiguille d'une boussole ? On attend une réponse liée aux lignes de champ.