



## Oral ENSSAT 2010

### Physique

#### Planche 1 - PSI/PT

30 minutes de préparation, 25 minutes de présentation. Le candidat traitera obligatoirement les deux parties, dans l'ordre de son choix. Documents et calculatrice interdits.

##### Exercice 1 :

Montrer l'inégalité de Clausius pour une machine ditherme échangeant de l'énergie avec deux sources idéales.

##### Exercice 2 :

Un moteur est constitué d'un stator fixe créant au voisinage d'un point  $O$  un champ magnétique  $\vec{B} = B_0 [\cos(\omega_0 t) \vec{u}_x + \sin(\omega_0 t) \vec{u}_y]$ . On modélise le rotor par une spire circulaire d'axe horizontal  $(O, \vec{n})$  tournant à la vitesse angulaire constante  $\omega$  autour de son diamètre  $Oz$ . On pose  $\alpha(t) = \widehat{\vec{u}_x, \vec{n}} = \omega t + \alpha_0$ .

1. On désigne par  $i$  le courant induit dans la spire et on note  $R$ ,  $L$  et  $S$  respectivement la résistance, l'auto-inductance et la surface de la spire. On étudie le régime établi. Déterminer l'équation électrique du dispositif. En déduire  $i(t)$  en régime établi.
2. Déterminer, en régime établi, le couple moyen exercé sur le rotor par les actions mécaniques de Laplace.

