

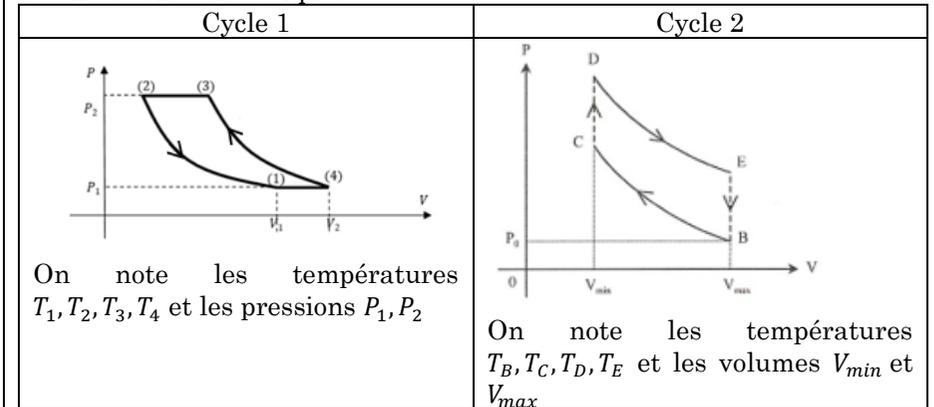
Dans la suite, on note W le travail des forces extérieures, non conservatives dont le point d'application évolue à l'échelle macroscopique et Q le transfert thermique. Le système thermodynamique fermé est thermo-élastique et contenu dans un réacteur thermomécanique. L'ensemble est macroscopiquement au repos. On utilisera les notations du cours pour les grandeurs molaires et massiques.

<p>1) Quelle fonction d'état mesure, par ses variations, le transfert thermique lors d'une transformation isochore ? Démontrer ce résultat.</p>	/1
<p>2) Quelle fonction d'état mesure, par ses variations, le transfert thermique lors d'une transformation isobare ? Démontrer ce résultat.</p>	/1
<p>3) Donner l'expression de la capacité thermique massique à pression constante c_p pour un gaz parfait, de coefficient isentropique γ, de masse molaire M.</p>	/1
<p>4) Donner l'expression de l'entropie échangée S_e pour une transformation pendant laquelle le système est au contact de deux thermostats aux températures T_c et T_f (avec un transfert thermique respectif Q_c et Q_f).</p>	/1
<p>5) Enoncer les 1^e et 2nd principe de la thermodynamique dans le cas d'une machine cyclique, ditherme (agent thermique au contact de deux thermostats aux températures T_c et T_f avec un transfert thermique respectif Q_c et Q_f) et réversible.</p>	/1

6) Avec les notations précédentes, démontrer l'expression du CoP d'un congélateur (machine supposée cyclique, ditherme et réversible) en fonction des seules températures des sources avec lesquelles l'agent thermique est en contact (on note T_f et $T_c > T_f$ ces températures).

/1

Soient deux cycles mécaniquement réversibles et dithermes suivi par un gaz parfait (coefficient isentropique γ) pour lesquels les compressions et détentes sont adiabatiques :



7) Justifier si ces cycles sont moteurs

Cycle 1	Cycle 2

8) Donner l'expression des transferts thermiques Q_C et Q_F au contact des thermostats chaud et froid

Cycle 1 : on note C_p la capacité thermique à pression constante

Cycle 2 : on note C_v la capacité thermique à volume constant

9) Déterminer le rendement ou l'efficacité du cycle

Cycle 1 : rendement ou efficacité du cycle en fonction de P_1, P_2 et γ

Cycle 2 : Cycle 1 : rendement ou efficacité du cycle en fonction de V_{min}, V_{max} et γ

Un moteur cyclique fonctionne de manière réversible entre deux sources de chaleur non thermostatées et assimilées à des phases condensées idéales de même capacité thermique C :

- Une pseudo-source chaude de température $T_C(t)$
- Une pseudo source froide de température $T_F(t)$

Les températures initiales des pseudo-sources chaude et froide sont respectivement T_{c0} et T_{F0} .

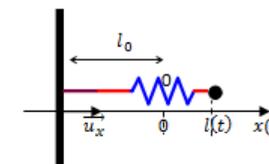
- 1) Au cours d'une transformation élémentaire, l'agent thermique échange les transferts δQ_C et δQ_F respectivement avec les pseudo-sources chaudes et froides.

Exprimer les transferts thermiques élémentaires δQ_C et δQ_F .

- 2) Etablir une relation entre $T_F(t), T_C(t), T_{C0}$ et T_{F0} en utilisant le deuxième principe à l'agent thermique.
- 3) En déduire la température finale T_f des deux sources quand le moteur s'arrête de fonctionner.
- 4) Calculer le travail fourni par le moteur sur toute sa durée de fonctionnement.
- 5) Montrer que le rendement $\eta = 1 - \frac{\sqrt{T_{F0}}}{\sqrt{T_{c0}}}$. Le comparer avec le rendement η_C qu'on aurait obtenu en maintenant les températures des sources à leur valeur initiale : $T_{c0} = 400K$ et $T_{F0} = 300K$.

Questions de révision de mécanique 1^{er} année :

On considère un ressort de raideur k , de longueur à vide l_0 et de longueur l . En utilisant soigneusement le théorème de la puissance mécanique, obtenir l'équation différentielle du mouvement amorti par une force visqueuse $-\lambda \vec{v}$ (avec λ constante et \vec{v} vitesse du mobile dans le référentiel d'étude). Donner l'expression de la solution $x(t)$ si le régime est pseudo-périodique sachant que $x(0) = x_0$ et $\dot{x}(0) = 0$.



/5

Devoir_cours_2 Nom :

Prénom :

TSI2