

DM5 - Cycles Thermodynamiques (2 heures)

Encadrer les résultats littéraux et les applications numériques (AN).

Conseils généraux

- soignez la présentation : faites de beaux schémas, aérez votre copie, utilisez des couleurs
- soignez votre rédaction : vérifiez votre orthographe et soignez vos raisonnements
- la recherche personnelle est utile, si vous recopiez un travail non personnel, vous perdez votre temps
- un travail incomplet mais personnel est acceptable, un travail complet recopié ne l'est pas
- organisez et planifiez votre travail, je reste disponible par mail ou en fin de cours en cas de question

Tous les cycles de ce sujet sont supposés réversibles.

« *On ne naît pas machine, on le devient à force de travail !* » - proverbe thermodynamique.

I Cycle de Lenoir en mode moteur

- compression isobare qui diminue son volume de moitié ;
 - échauffement isochore pour arriver à $T_C = T_A$.
 - détente isotherme pour revenir à l'état A .
1. Exprimer le rendement η du moteur en fonction des paramètres du problème.

II Cycle de Stirling en mode pac

- une compression isochore de la température T_1 de la source froide à T_2 de la source chaude ;
- une compression isotherme ;
- une détente isochore nous ramenant à la température T_1 ;
- une détente isotherme qui ferme le cycle.

On pose les coefficients adimensionnés :

$$\alpha = \frac{V_2}{V_1} > 1 \quad \beta = \frac{T_2}{T_1} > 1$$

2. Exprimer l'efficacité e de la pompe à chaleur en fonction des paramètres du problème.

III Cycle d'Atkinson en mode frigo

- détente isochore à $V_B = V_A$;
- détente adiabatique de V_B à V_C ;
- détente isobare de V_C à V_D ;
- compression adiabatique qui ferme le cycle.

On pose les coefficients adimensionnés :

$$\alpha = \frac{V_A}{V_D} \quad \beta = \frac{V_C}{V_D}$$

3. Exprimer l'efficacité e de la machine frigorifique en fonction des paramètres du problème.

Bon courage et bon travail ! ☺