

Devoir\_cours\_4 Nom :

Prénom :

TSI2

Dans la suite, on note  $w_i$  le travail massique indiqué et  $q$  le transfert thermique massique échangé avec les machines rencontrées par le fluide. L'opérateur  $\Delta_s$  traduit la variation spatiale (entre l'entrée et la sortie) de la grandeur physique considérée. On note  $h$  l'enthalpie massique,  $s$  l'entropie massique,  $s_e$  l'entropie massique échangée et  $s_c$  l'entropie massique créée.

1) Énoncer le 1 <sup>e</sup> principe et le 2 <sup>nd</sup> principe des systèmes en écoulement stationnaire dans le cas où les variations spatiales d'énergie cinétique et potentielle sont négligeables. On donnera l'unité des grandeurs introduites.	/2
2) On reste dans les conditions de la question précédente. Donner les expressions de $\Delta_s h$ et $\Delta_s s$ dans les situations suivantes en fonction de $w_i, s_e, s_c$ (si ces grandeurs sont non nulles) :	
- Un écoulement à travers un compresseur imposant une compression adiabatique et réversible	/1
- Un échangeur thermique, appelé condenseur, refroidissant le fluide jusqu'à liquéfaction (et cela sans aucune pièce mobile)	/1
- Un détendeur calorifugé et sans pièce mobile	/1
- Un échangeur thermique, appelé évaporateur, chauffant le fluide jusqu'à vaporisation (et cela sans aucune pièce mobile)	/1
3) Un gaz de capacité thermique massique à pression constante $c_p = 1 \text{ kJ} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ , allant initialement à la vitesse $c = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , traverse une turbine. La température diminue de $10^\circ\text{C}$ entre l'entrée et la sortie, où la différence d'altitude est de l'ordre du mètre.	
- Estimer la variation d'enthalpie massique du gaz	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimer la variation d'énergie cinétique massique du gaz en supposant le gaz quasi-immobile en sortie.</li> <li>- Estimer la variation d'énergie potentielle massique du gaz</li> <li>- Commenter les résultats précédents</li> </ul>																					
4) Un gaz parfait en écoulement traverse un compresseur imposant une compression adiabatique et mécaniquement réversible. On néglige les variations d'énergie cinétique et d'énergie potentielle macroscopique. Établir l'expression de $w_i$ en fonction de $M$ (masse molaire du gaz), $\gamma$ (coefficient isentropique), $T_i$ (température avant compression), $P_i$ (pression avant compression) et $P_f$ (pression après compression).																					
5) On donne ci-dessous le schéma conventionnel d'une machine ditherme :																					
Donner le signe $W, Q_c$ et $Q_f$ dans les cas suivant :																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>machine</th> <th><math>W</math></th> <th><math>Q_c</math></th> <th><math>Q_f</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Moteur</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Réfrigérateur</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PAC en mode chauffage</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>climatiseur</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	machine	$W$	$Q_c$	$Q_f$	Moteur				Réfrigérateur				PAC en mode chauffage				climatiseur				
machine	$W$	$Q_c$	$Q_f$																		
Moteur																					
Réfrigérateur																					
PAC en mode chauffage																					
climatiseur																					