

B11:	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	10,0	#DIV/0!
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	2			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	6,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	2			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	2			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	NE	4	#DIV/0!	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	NE			

ajustement	+	-	note	#DIV/0!

Remarques : colle nécessaire pour reprendre les équation diff : non notée

Exercice 1 – Décharge d'un condensateur (ordre 1, second membre nul)

Un condensateur de capacité $C=10 \mu F$ est chargé à $U_0 = 5.0 V$ puis relié à une résistance $R = 2.0 k\Omega$.

- 1) Obtenir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur.
- 2) Résoudre cette équation

Exercice 2 – Chauffage d'un solide (ordre 1, second membre constant)

Un solide de masse m de capacité thermique massique m échange une puissance thermique avec l'extérieur donnée par $P = -k(T - T_{ext})$

- 1) Donner l'équation différentielle vérifiée par la température T de ce solide
- 2) Résoudre cette équation si $T(0) = T_0 < T_{ext}$

Exercice 3 – Cuve polluée (ordre 1, second membre constant, CI non nulle)

Une cuve contient un volume V constant en eau initialement pure.

Un débit volumique D alimente cette cuve avec un polluant à la concentration C_0 . On note $C(t)$ la concentration supposée homogène du polluant dans la cuve. Une sortie assure un débit sortant D .

- 1) Donner l'équation différentielle vérifiée par $C(t)$
- 2) Exprimer $C(t)$

Exercice 4 – Oscillations sans frottement (ordre 2, second membre nul)

On considère un système masse-ressort $(k; m)$ horizontal évoluant sans frottement suivant l'axe x .

- 1) Donner l'équation différentielle
- 2) Résoudre cette équation si $x(0) = x_0$ et $\dot{x}(0) = 0$

B12	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	8,3	13,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

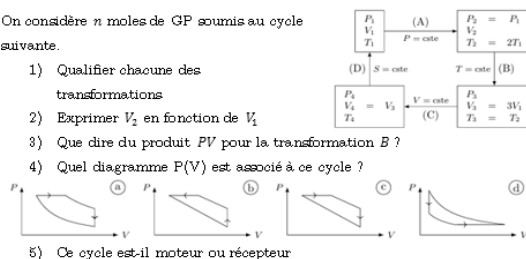
	+	-	
ajustement			note 14

Remarques : Exo,2 : Bien, exo 3 : plus compliqué à faire tout seul

Exercice 1 : Identification de transformations

On considère n moles de GP soumis au cycle suivante.

- 1) Qualifier chacune des transformations
- 2) Exprimer V_2 en fonction de V_1
- 3) Que dire du produit PV pour la transformation B ?
- 4) Quel diagramme $P(V)$ est associé à ce cycle ?



- 5) Ce cycle est-il moteur ou récepteur

Exercice 2 : Pente dans un diagramme $P(V)$

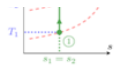
Soit une transformation dans un diagramme $P(V)$ d'un GP. Quelle est la pente de cette courbe dans les cas suivants :

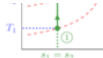
- Isobare
- Isochore
- Isotherme
- Adiabatique mécaniquement réversible

Exercice 3 :

- 1) Rappeler l'identité thermodynamique vérifiée par h
- 2) Donner l'expression de $T(s)$ lors d'une transformation isobare d'un GP en posant $T(s_0) = T_0$
- 3) Soient deux isobares dans un diagramme $T(s)$. Qualifier la transformation 1-2.





	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	10,0	19,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	2			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	6,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	2			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	2			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	3,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	2			

	+	-	
ajustement			note
			19

Remarques : Très bonne colle

Exercice : Tritherme

Le principe d'une machine tritherme consiste à remplacer le travail par un transfert thermique au contact d'une source chaude. Par exemple, le travail du compresseur d'un frigo est remplacé par le transfert thermique mis en jeu par la combustion d'un hydrocarbure



- 1) Définir le COP d'un tel frigo
- 2) Appliquer le second et le premier principe en supposant la machine cyclique, tritherme et réversible et en déduire que :

$$COP_{max} = -\frac{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)}{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_3}\right)}$$

- 3) Commenter la situation où $T_1 \gg T_2 > T_3$

- 1) Le COP est le coefficient de performance, il traduit l'efficacité de la machine à refroidir la source froide à partir du transfert couteux Q_2 :

$$COP = \frac{Q_2}{Q_1}$$

- 2) L'écriture des deux principes donnent : $\begin{cases} Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \\ \frac{Q_1}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2} + \frac{Q_3}{T_3} = -S_c \end{cases}$

$$COP = -\frac{Q_2}{Q_1 + Q_3} = -\frac{1}{1 + \frac{Q_3}{Q_1}}$$

$$\text{Et : } -\frac{(Q_2 + Q_3)}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2} + \frac{Q_3}{T_3} = -S_c$$

$$\text{Soit : } Q_2 \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) + Q_3 \left(\frac{1}{T_3} - \frac{1}{T_1} \right) = -S_c \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_3} = -\frac{S_c}{Q_3} - \frac{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)}{\left(\frac{1}{T_3} - \frac{1}{T_1}\right)} \text{ posons } \left(\frac{Q_2}{Q_3}\right)_{max} = -\frac{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)}{\left(\frac{1}{T_3} - \frac{1}{T_1}\right)} < 0$$

$$\frac{Q_2}{Q_3} = -\frac{S_c}{Q_3} + \left(\frac{Q_2}{Q_3}\right)_{max} < \left(\frac{Q_2}{Q_3}\right)_{max} < 0$$

$$COP_{max} = \frac{1}{\left|\left(\frac{Q_2}{Q_3}\right)_{max}\right| - 1}$$

$$\text{Donc : } COP \leq COP_{max} \text{ Avec : } COP_{max} = -\frac{\frac{1}{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)}}{1 - \frac{\frac{1}{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)}}{\left(\frac{1}{T_3} - \frac{1}{T_1}\right)}} = -\frac{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)}{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_3}\right)}$$

- 3) Si $T_1 \gg T_2 > T_3$: $COP_{max} \approx -\frac{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)}{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_3}\right)} \approx \frac{T_3}{T_2 - T_3}$: on retrouve le COP d'un frigo, le système de chauffage jouant l'équivalent d'un travail