

Programme de khôlle semaine 27

Organisation de la séance : Chaque khôlle commence par une question de cours ou un exercice simple qui fait intervenir une notion de cours

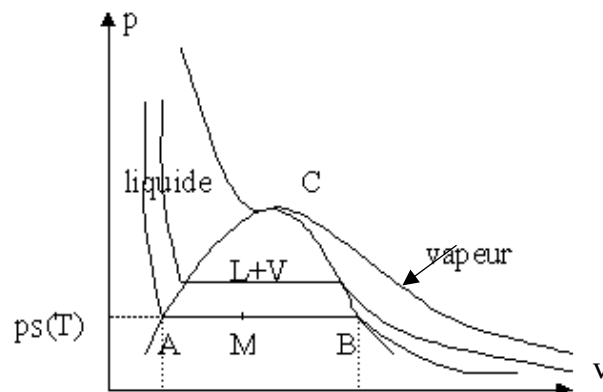
Si vous répondez bien à cette question de cours vous obtenez une note au moins égale à 10/20

Les exercices porteront sur l'application du premier et du deuxième principe (connaître chapitre 21 et 22) avec potentiellement l'utilisation du diagramme de Clapeyron en prenant en compte des changements d'état (chap 23). Les questions de cours peuvent aussi porter sur le moteur et la machine frigorifique (chap 24)

chapitre 23 : Corps purs diphasés en équilibre

Questions de cours (à savoir faire sans le cours sous les yeux)

- 1 Définir le titre molaire en vapeur dans un système en équilibre liquide/vapeur. Même question pour le titre massique en vapeur.
- 2 Dessiner l'allure du diagramme de phase (P, T) de la majorité des corps purs. Placer les domaines de stabilité des différentes phases. Placer les points remarquables et rappeler brièvement leur signification.
- 3 Donner l'allure du diagramme (P, T) de l'eau. Placer les différentes phases et les points remarquables.
- 4 Donner l'allure du diagramme (P, v) (dit « de Clapeyron ») d'un corps pur dans le cas général. Placer les domaines de stabilité des différentes phases et le point critique.
- 5 Tracer plusieurs isothermes d'Andrews sur le diagramme (P, v) (pour $T < T_c$, pour $T = T_c$, pour $T > T_c$).
- 6 Placer sur le diagramme (P, v) la courbe de saturation, la courbe de rosée et la courbe d'ébullition.
- 7 Définir la pression de vapeur saturante. De quel(s) paramètre(s) dépend cette grandeur ?
- 8 On considère le point M sur le diagramme de Clapeyron ci-contre. Énoncer la règle des moments chimiques permettant de déterminer la masse de liquide et la masse de vapeur au point M.



- 9 Démontrer la règle des moments.
- 10 Définir la pression partielle d'un constituant d'un mélange de gaz. Déterminer la pression partielle de O_2 dans l'air à pression atmosphérique. Comment calculer la pression partielle p_i d'un constituant si on connaît la pression totale p et la fraction molaire x_i du constituant ?
- 11 Expliquer pourquoi le linge peut sécher à pression atmosphérique dans une pièce alors qu'il n'y fait pas $100^\circ C$. Que faut-il faire pour que le linge sèche le plus vite possible ? Justifier par des arguments physiques.

Chap24 : machines thermiques

Questions de cours (à savoir faire sans le cours sous les yeux)

- 1 Comment se traduit le premier principe pour une machine thermique au cours d'un cycle ?
- 2 Établir l'inégalité de Clausius. Dans quel cas a-t-on égalité ?
- 3 Montrer qu'il n'existe pas de moteur thermique monotherme.
- 4 On considère un moteur ditherme.
 - a Donner sans démonstration le signe de W , Q_c et Q_f pour un moteur ditherme. Faire un schéma récapitulatif.
 - b Montrer que choisir $W < 0$ impose le signe de Q_c et Q_f .
 - c Définir le rendement d'un moteur ditherme.
- 5 Qu'est-ce qu'un cycle de Carnot ? Dessiner un cycle de Carnot dans un diagramme (P, V) puis dans un diagramme (T, S).
- 6 Énoncer puis démontrer le théorème de Carnot.

- 7 On considère une machine frigorifique ditherme.
- Donner sans démonstration le signe de W , Q_c et Q_f pour une machine frigorifique ditherme.
 - Pour un réfrigérateur domestique, qu'est-ce que la source chaude ? Et la source froide ?
 - Faire un schéma récapitulatif du fonctionnement d'une machine frigorifique ditherme.
 - Montrer que choisir $Q_f > 0$ impose le signe de Q_c et W .
 - Définir l'efficacité d'une machine frigorifique.
 - Montrer que $e_{\text{FRIGO}} \leq e_{\text{REV,FRIGO}}$. On donnera l'expression de l'efficacité de Carnot $e_{\text{REV,FRIGO}}$.