

# BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS

## SCIENCES PHYSIQUES – U. 22

Session 2004

—  
Durée : 2 heures  
Coefficient : 2  
—

**Matériel autorisé :**

Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet comporte 3 pages, numérotées de 1/3 à 3/3.

BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS	Session 2004
Sciences physiques – U. 22	FEE2SC
Coefficient : 2	Durée : 2 heures
	Page : 1/3

## THERMODYNAMIQUE (7 points)

### A. Changements d'état d'un corps pur :

Définir les changements d'état suivants :

- 1) fusion,
- 2) vaporisation,
- 3) condensation.

### B. Relation de Clapeyron : le cas du R717 :

$\theta$ (°C)	Ps (bar)	
-77,9	0,0606	<i>point triple</i>
-70	0,109	
-50	0,408	
-30	1,195	
-10	2,908	
10	6,15	
30	11,67	
50	20,33	
70	33,12	<i>point B</i>
90	51,14	
110	75,75	
130	108,88	
132,5	113,53	<i>point critique</i>

1) Tracer le graphe représentant la pression de vapeur saturante Ps (bar) en fonction de la température  $\theta$  (°C) ; (échelle : 6 bar/cm et 10 °C/cm).

- a. Indiquer sur le graphe :
- le point critique par la lettre C,
  - le point triple par la lettre T.

- b. Donner la signification du :
- point critique,
  - point triple.

2) Pour déterminer la chaleur latente massique L (J/kg) de vaporisation, on utilise souvent la relation :

$$L = T (v_g - v_l) (dp/dT)$$

- a. Donner la signification et l'unité (dans le système international) des autres grandeurs.
- b. Le rapport  $dp/dT$  correspond au coefficient directeur de la tangente en un point : tracer la tangente au point B (voir représentation graphique).
- c. En déduire la valeur numérique de  $dp/dT$  en  $\text{bar} \cdot \text{°C}^{-1}$  puis en  $\text{Pa} \cdot \text{K}^{-1}$ .
- d. Sachant qu'à cette température, au point B :  $v_g - v_l = 3,65 \times 10^{-2} (\text{S.I.})$ , calculer la chaleur latente massique L (J/kg) de vaporisation à cette température.

BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS	Session 2004
Sciences physiques – U. 22	FEE2SC
Coefficient : 2	Durée : 2 heures
	Page : 2/3

## CHIMIE (6 points)

### A. Définitions :

Définir les termes suivants :

- 1) oxydant,
- 2) réducteur,
- 3) couple redox.

### B. Demi-équation électronique :

Ecrire les demi-équations électroniques des couples suivants :

- 1)  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  ( $E_0 = 0,34 \text{ V}$ )
- 2)  $\text{Cl}_2/\text{Cl}^-$  ( $E_0 = 1,36 \text{ V}$ )
- 3)  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  ( $E_0 = 0,80 \text{ V}$ )

### C. Réaction d'oxydo réduction :

Ecrire les équations d'oxydoréductions entre des couples suivants :

- 1)  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  et  $\text{Cl}_2/\text{Cl}^-$ ,
- 2)  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  et  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ .

### D. Pile électrochimique :

On réalise une pile électrochimique avec les couples suivants :  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  et  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ .

- 1) Représenter le dispositif expérimental.
- 2) Préciser la polarité des électrodes.
- 3) Donner la force électromotrice de la pile.

## ÉLECTRICITÉ (7 points)

Un moteur asynchrone triphasé, 6 pôles, est alimenté par un réseau de tension composée  $U = 400 \text{ V}$ ,  $50 \text{ Hz}$ . La résistance entre bornes du stator vaut  $R_a = 2 \Omega$ .

Ce moteur entraîne un compresseur à la fréquence de rotation de  $940 \text{ tr/min}$ . Dans ces conditions, il est traversé par un courant d'intensité  $I = 6 \text{ A}$  avec un facteur de puissance égal à  $0,8$  ; les pertes mécaniques valent  $100 \text{ W}$  ; les pertes dans le fer (localisées dans le stator) valent  $120 \text{ W}$ .

Calculer :

- 1) la puissance électrique reçue  $P_a$ ,
- 2) les pertes par effet Joule au stator  $P_{js}$ ,
- 3) la puissance transmise au rotor  $P_{tr}$ ,
- 4) la fréquence de rotation au synchronisme  $n_s$  ; en déduire le glissement  $g$  ;
- 5) les pertes par effet Joule au rotor  $P_{jr}$ ,
- 6) la puissance utile  $P_u$  ; en déduire le moment du couple utile  $T_u$ ,
- 7) le rendement  $\eta$ .

BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS		Session 2004
Sciences physiques -- U. 22		FEE2SC
Coefficient : 2	Durée : 2 heures	Page : 3/3