

	Session : 1991
Examen : Brevet de Technicien Supérieur	Page : 1/4
Spécialité : Domotique	Code :
Epreuve : Physique –Chimie	Durée : 2h Coef. : 2

PHYSIQUE : 16 points

A On considère une baie vitrée de surface $S = 10 \text{ m}^2$, qui sépare un appartement où la température est $T_i = 20^\circ\text{C}$, de l'extérieur où la température est $T_o = -10^\circ\text{C}$.

On utilise un double vitrage constitué par un ensemble de 2 glaces de 5 mm d'épaisseur, séparées par une lame d'air de 12 mm.

- 1) Calculer la quantité de chaleur Q , qui s'échappe par la baie vitrée en une heure.
- 2) Calculer la température de la face interne du vitrage.
- 3) Un hygromètre placé dans la pièce indique 46 % d'humidité relative, (h_r) quelle est la valeur du point de rosée. Se produit-il une condensation sur le vitrage ?

DONNEES

Conductivité thermique du verre: $\lambda_v = 1,15 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Résistance thermique de la lame d'air de 12 mm : $R_{\text{air}} = 0,16 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$

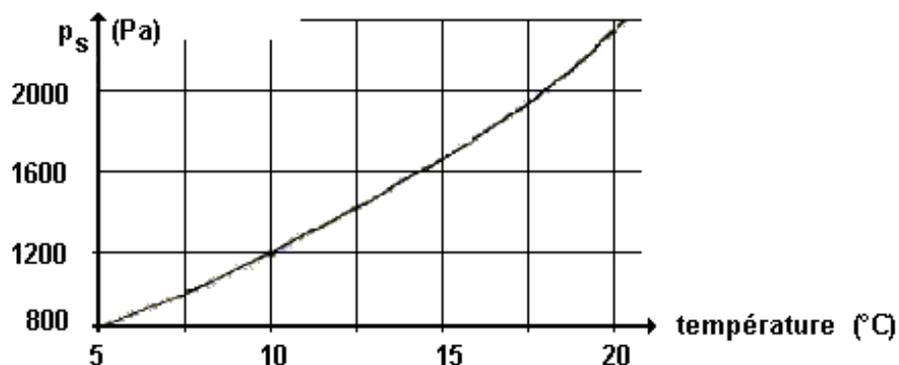
Résistance superficielle interne : $0,11 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$

Résistance superficielle externe : $0,06 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$

On rappelle que

$h_r = \frac{\text{pression de vapeur saturante au pt de rosée}}{\text{pression de vapeur saturante à la température ambiante}}$

Pression de vapeur saturante de l'eau (Pascal) : p_s



	Session : 1991
Examen : Brevet de Technicien Supérieur	Page : 2/4
Spécialité : Domotique	Code :
Epreuve : Physique –Chimie	Durée : 2h Coef. : 2

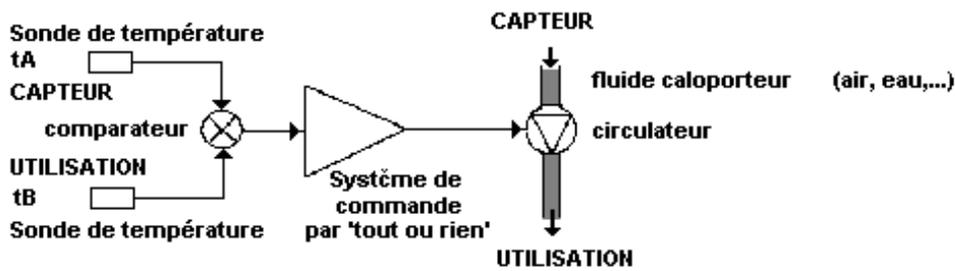


fig 1

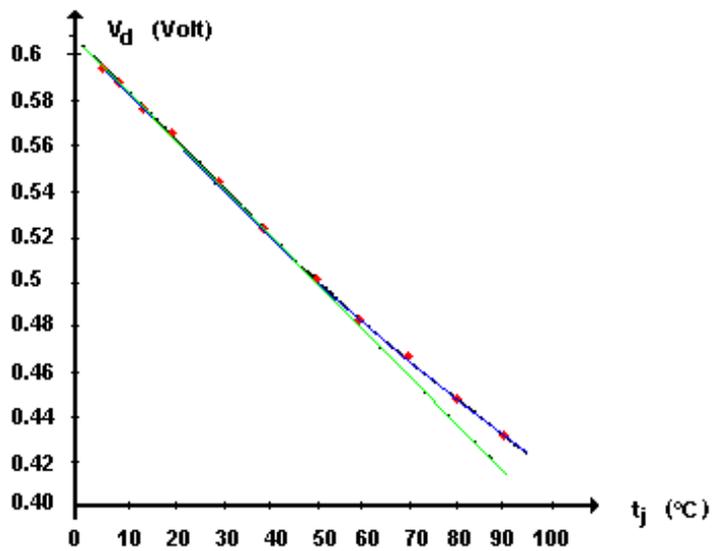


fig 3 Diode 1N4148
 $V_d = f(t_j) \text{ } ^\circ\text{C}$

	Session : 1991
Examen : Brevet de Technicien Supérieur	Page : 3/4
Spécialité : Domotique	Code :
Epreuve : Physique –Chimie	Durée : 2h Coef. : 2

B On suppose que les seules pertes qui interviennent sont dues à la baie vitrée, on utilise pour maintenir la température ($T_i = 20^\circ\text{C}$) : une pompe à chaleur, dont le ventilo-évaporateur est situé à l'extérieur ($T_o = -10^\circ\text{C}$). On désigne par Q_c et Q_f les quantités de chaleur échangées avec les sources chaude et froide pendant une heure.

- 1/ Calculer $|Q_f/Q_c|$ en admettant un fonctionnement réversible.
- 2/ On suppose que $|Q_c| = 3240 \text{ kJ}$, et que du fait de l'irréversibilité : $|Q_f/Q_c| = 0,39$ en déduire la consommation électrique de la pompe à chaleur pour 1 heure de fonctionnement.
- 3/ Quelle aurait été la consommation d'électricité, si l'on avait utilisé un simple radiateur électrique.

C On utilise pour maintenir la température un chauffage central, dont le ballon d'eau chaude est alimenté par une batterie de capteurs solaires.

Le schéma synoptique de la régulation différentielle envisagée est représentée figure 1
Le système électronique de commande met en route le circulateur dès que $t_A > t_B$ (t_A étant la température de sortie du capteur solaire et t_B la température de l'eau contenue dans le ballon de stockage).

Un exemple de réalisation est donné figure 2, les sondes de températures A et B, sont des diodes type 1N4148. Lorsque ces diodes sont polarisées en direct, à courant constant, la tension V_d à leurs bornes diminue si la température de la jonction augmente (voir courbe figure 3).
(On admettra ici que les diodes D_1 et D_2 , sont parcourues par un courant d'intensité constante).

- Préciser le rôle
- a) de l'ampli opérationnel A_1
 - b) des transistors T_1, T_2
 - c) du transistor T_3
 - d) le relais K est fermé au repos, la résistance r est alors court circuitée.

Expliquer pourquoi quand $t_A > t_B$ le circulateur fonctionne et le relais K est ouvert.

Montrer que l'ouverture de K provoque l'augmentation du potentiel V_B .

En déduire le rôle de la résistance r.

CHIMIE : 4 points

On dispose d'une électrode standard à hydrogène, d'une électrode d'argent et d'une électrode de zinc. En couplant l'électrode à hydrogène et l'électrode d'argent on obtient une pile de 0,8 V de f.e.m, le pôle + étant l'argent. En couplant l'électrode d'argent et l'électrode de zinc, on obtient une pile de 1,56 V, le pôle + étant l'argent.

- 1) Qu'appelle-t-on électrode standard à hydrogène ?
- 2) Quel sera le potentiel d'électrode attribué à l'électrode d'argent ? à l'électrode de zinc ?
- 3) On considère la pile $\text{Zn}/\text{Zn}^{++} // \text{Ag}^+/\text{Ag}$, qu'appelle-t-on anode ? écrire la réaction à l'anode, qu'appelle-t-on cathode ? écrire la réaction à la cathode.
- 4) En déduire la réaction globale.

	Session : 1991
Examen : Brevet de Technicien Supérieur	Page : 4/4
Spécialité : Domotique	Code :
Epreuve : Physique –Chimie	Durée : 2h Coef. : 2

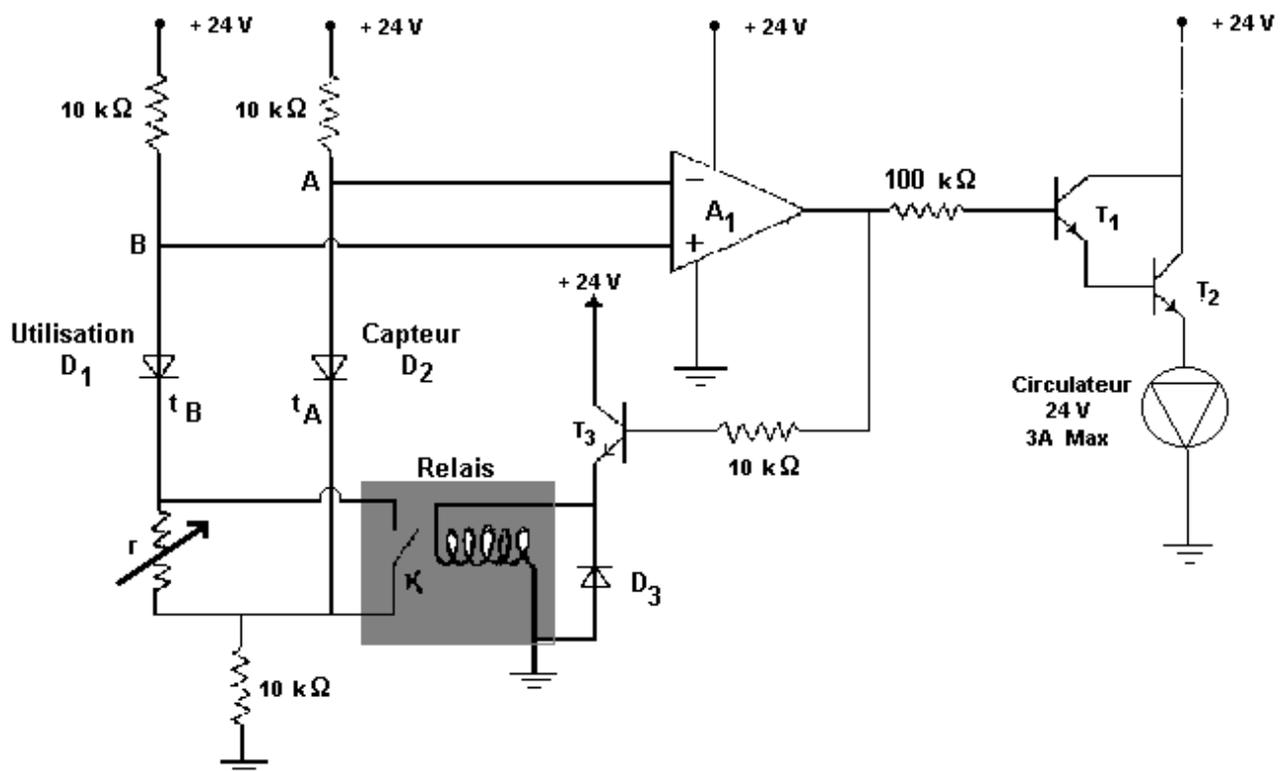


Fig 2 : Régulateur thermique différentiel