

I. Electricité.

On considère une usine alimentée par un réseau triphasé équilibré 230 V / 400 V, 50 Hz.

On étudiera une partie de cette usine.

Dans cette partie se trouvent :

- 2 moteurs asynchrones triphasés consommant chacun une puissance active $P_{MA} = 60$ kW avec un facteur de puissance égal à 0,75 ;
- 3 fours triphasés consommant chacun une puissance active $P_F = 10$ kW avec un facteur de puissance égal à 1.

1. Déterminer les puissances réactive et apparente de chaque récepteur triphasé.
2. Déterminer les puissances active, réactive et apparente consommées par cette partie d'usine.
3. Déterminer le facteur de puissance de cette partie d'usine.
4. Déterminer l'intensité efficace du courant de la ligne I qui alimente cette partie d'usine.

On cherche maintenant à relever le facteur de puissance à une valeur $\cos \phi' = 0,95$ afin de satisfaire les conditions demandées par EDF.

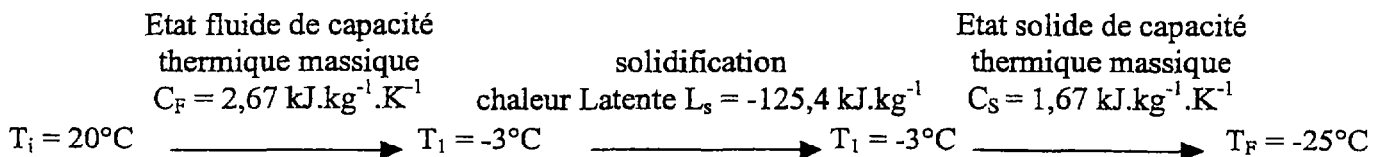
5. Déterminer les puissances active P_c et réactive Q_c mises en jeu par une batterie de trois condensateurs de capacité C montés en triangle.
6. Déterminer alors C pour que le facteur de puissance de la partie d'usine et de la batterie de condensateurs soit égal à $\cos \phi' = 0,95$.
7. Déterminer la nouvelle valeur I' de l'intensité efficace du courant qui alimente l'ensemble " partie d'usine + batterie de condensateurs ".

II. Thermodynamique.

On considère un surgélateur industriel en continu qui permet d'obtenir des baguettes crues surgelées. Ce surgélateur peut se modéliser par une machine de Carnot, c'est à dire que la machine peut échanger de la chaleur avec S_c la source chaude à la température $T_c = 20^\circ\text{C}$ et avec la source froide S_F à la température $T_F = -25^\circ\text{C}$. Le débit massique en pâte vaut $D = 15 \text{ kg}\cdot\text{min}^{-1}$. On appellera P_c la puissance thermique échangée entre la machine et la source chaude. On appellera P_F la puissance thermique échangée entre la machine et la source froide. On appellera P_{elec} la puissance électrique reçue par la machine thermique. On notera η le coefficient d'efficacité (ou de performance) de cette machine.

1. Exprimer le coefficient d'efficacité (ou de performance) en fonction de P_F et de P_{elec} . En déduire l'expression de η en fonction de T_C et de T_F . Calculer numériquement η .

Les baguettes, lors de leur surgélation, subissent deux transformations :



2. Calculer la puissance thermique à retirer à la pâte.
3. En déduire la puissance électrique consommée par la machine thermique.

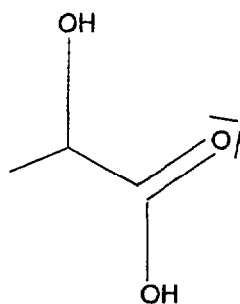
BTS INDUSTRIES CEREALIERES		<i>SESSION 2001</i>
CODE : ICPHY	DUREE : 2 h	COEFFICIENT : 2
ÉPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32		Page 2 sur 3

III. Chimie

Afin de déterminer la force boulangère d'un blé (test de Zeleny), on veut fabriquer de l'acide lactique à partir d'une solution concentrée de lactate de sodium concentré de concentration inconnue.

1. Étude de la molécule d'acide lactique.

On donne la représentation topologique de l'acide lactique.



1.1. Indiquer quel carbone est asymétrique.

1.2. Donner la représentation de Cram des deux stéréoisomères de l'acide lactique et préciser la configuration absolue de chaque molécule.

2. On notera par la suite l'acide lactique R-COOH, le lactate R-COO⁻. Le pK_A de ce couple vaut 3,9.

Afin de fabriquer une solution d'acide lactique à une concentration $C_0 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, on ajoute de l'eau distillée à la solution de lactate de sodium concentrée et ce, en mesurant simultanément le pH de la solution.

2.1. Écrire l'équation bilan de l'action de l'eau sur le lactate. Calculer la constante de cette réaction.

2.2. Calculer le pH que l'on mesure lorsque la concentration en lactate de sodium atteint $C_0 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

3. On souhaite maintenant transformer le lactate en acide lactique. On ajoute à la solution précédente de l'acide chlorhydrique. On négligera la dilution engendrée par cet ajout.

3.1. Écrire l'équation bilan de l'action de l'acide chlorhydrique sur le lactate et calculer la constante K de cette réaction. Cette réaction est-elle totale ?

3.2. Pourquoi peut-on affirmer qu'à pH = 2 l'acide lactique prédomine devant le lactate ?

BTS INDUSTRIES CEREALIERES		SESSION 2001
CODE : ICPHY	DUREE : 2 h	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32		Page 3 sur 3