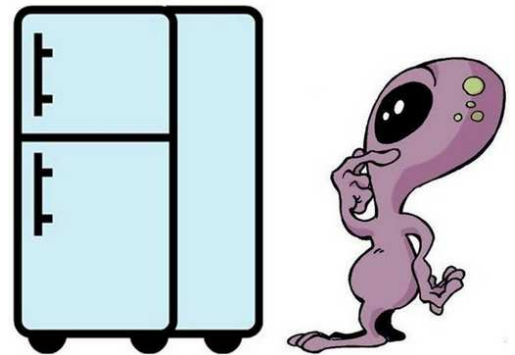


FAIRE DU FROID C'EST AUSSI FAIRE DU CHAUD

Dans une entreprise agroalimentaire, la porte d'un réfrigérateur d'appoint est restée entr'ouverte : le thermomètre de la salle de fabrication se met en alarme. La température, normalement réglée à 12 °C, s'élève à 14 °C.

Le stagiaire se demande pourquoi la température a augmenté alors que le réfrigérateur produit du froid.



Son chef de service lui répond : " le circuit frigorifique génère du froid bien sûr, mais aussi du chaud qui sort à l'arrière."

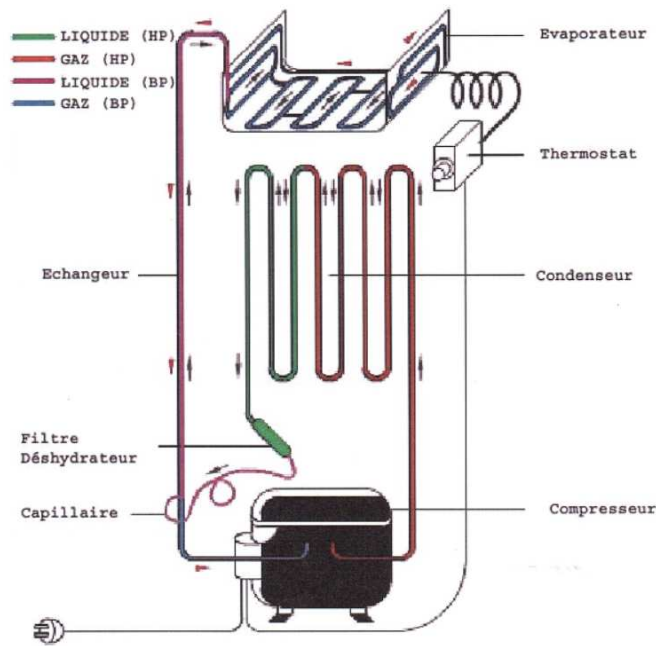
Le stagiaire s'étonne alors : "cette machine fait double emploi, elle pourrait dans certaines conditions remplacer un radiateur. »

Le chef répond : " oui effectivement cela est équivalent à un radiateur de 1000 W fonctionnant 7 min »

Vous expliquerez les propos de chacun.

Votre réponse s'appuiera sur les documents proposés et comprendra un raisonnement détaillé et des calculs explicités.

Document 1 : principe de fonctionnement d'un réfrigérateur



Le circuit frigorifique du réfrigérateur simple froid

Explications :

Principe	conséquences
<p>a) Dans l'évaporateur, le fluide frigorigène s'évapore totalement en absorbant la chaleur provenant de l'air de la chambre froide qui se refroidit car l'évaporation est une réaction endothermique (qui nécessite un apport de chaleur provenant des aliments)</p>	<p>L'évaporation du liquide frigorigène produit le froid dans l'enceinte du réfrigérateur</p>
<p>b) Dans le compresseur : le fluide frigorigène arrive à l'entrée du compresseur à l'état gazeux, sous basse pression et basse température. La compression permet essentiellement d'élever sa pression.</p>	<p>Cette modification favorise le changement d'état qui suit.</p>
<p>c) Dans le condenseur, le gaz chaud cède sa chaleur à l'air extérieur. Les vapeurs de fluide frigorigène se refroidissent, le fluide se condense car la condensation est une réaction exothermique (qui nécessite une perte d'énergie thermique)</p>	<p>Cela explique que le dos du frigo soit chaud</p>
<p>d) Dans le détendeur, le fluide subit une détente. La vanne règle la quantité de fluide frigorigène à admettre dans l'évaporateur ce qui abaisse sa température et surtout sa pression.</p>	<p>Le fluide est de nouveau apte à s'évaporer facilement.</p>

Document 2 :

La quantité de chaleur Q nécessaire pour faire passer la température initiale d'un corps homogène de masse m , de sa valeur initiale θ_i à sa valeur finale θ_f , sans changement d'état est donnée par la relation $Q = m \times c \times (\theta_f - \theta_i)$

- m (en kg)
- θ_i et θ_f en K
- c : capacité thermique massique du corps (en $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

Grandeurs	Valeurs
c_{air}	$1,0 \times 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Masse volumique de l'air	$1,24 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
Volume de l'air de la pièce de fabrication	150 m^3

Document 3 :

Conversion d'un kilowatt-heure en joules :

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$

Grille d'évaluation possible

Critères d'évaluation	Indications d'évaluation	Points
Com	Rédaction correcte et argumentée	1
C-I	Identifier le rôle de chaque organe	2
	Utilisation de c ; m et V Utilisation de P et durée	
O	Lecture du circuit frigorifique	2
	Calculs numériques corrects	
M	Détermination de Q_{air} Détermination de $Q_{\text{radiateur}}$	2
R	Mise en parallèle de la circulation du fluide dans les différents organes et des échanges de chaleur liés aux changements d'état dans les organes	3
	Pertes de chaleur vers l'extérieur au niveau condenseur	
	Mise en parallèle de Q_{air} et $Q_{\text{radiateur}}$	
	Regard critique sur les réponses du chef	

Coup de pouce :

- Pensez aux conséquences énergétiques des changements d'état.
- N'oubliez pas à calculer la masse de l'air dans la pièce