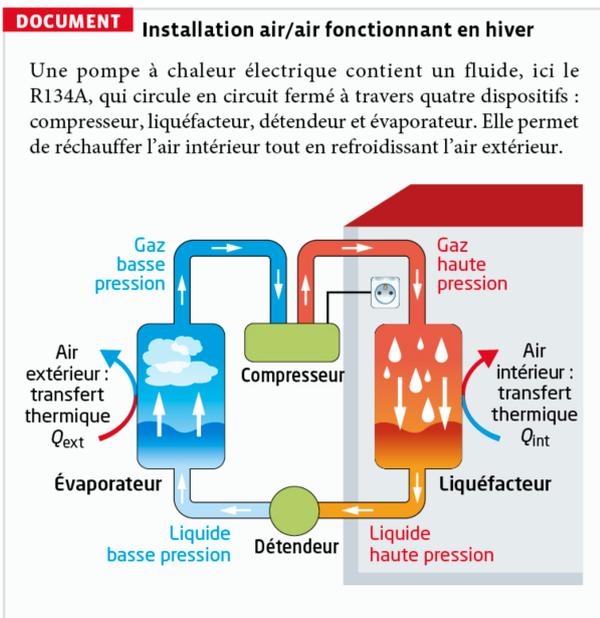


EXERCICE I : POMPE À CHALEUR – 9 points – 20 minutes maximum

Pour des raisons économiques et écologiques, de nombreuses habitations récentes sont équipées d'une pompe à chaleur (PAC) qui fournit de l'eau chaude ou de l'air chaud selon les dispositifs et ce, à partir d'énergie électrique.



DONNÉES Influence de la pression p sur les températures de vaporisation θ_{vap} et de liquéfaction θ_{liq} du fluide R134A

p (en bar)	2,0	2,7	2,9	3,4	4,1
$\theta_{\text{vap}} = \theta_{\text{liq}}$ (en °C)	-10	-2,0	0,0	4,0	10

- De quelle grandeur physique dépend la température de vaporisation ou de liquéfaction du fluide R134A ?
- Nommer les changements d'état physique que subit le fluide R134A dans le liquéfacteur et dans l'évaporateur.

Dans le liquéfacteur, le fluide R134A échange de l'énergie dans l'air intérieur qui est réchauffé.

- Le transfert thermique Q_{int} est-il reçu ou cédé par le fluide R134A lorsqu'il est dans le liquéfacteur ?
- Le transfert thermique Q_{ext} est-il reçu ou cédé par le fluide R134A lorsqu'il est dans l'évaporateur ?
- Définir les termes endothermique et exothermique.
- Préciser la nature endothermique ou exothermique de chaque changement d'état que subit le fluide R134A.

Dans le cas des pompes à chaleur réversibles, il est possible d'inverser la circulation du fluide en été afin de rafraîchir l'air à l'intérieur de la maison.

- Expliquer en quelques lignes le fonctionnement d'une telle pompe à chaleur en été.

EXERCICE II : SOINS VÉTÉRINAIRES – 11 points – 35 minutes minimum

Le Métacam[®] est un produit vétérinaire destiné à soulager un animal de douleurs inflammatoires ; il est aussi utilisé à la suite d'une chirurgie orthopédique ou des tissus mous. 1,0 mL de ce produit contient 1,5 mg de principe actif. Le traitement initial préconise une dose unique de 0,20 mg de principe actif par kilogramme de masse corporelle.



1. Écrire la relation donnant la concentration en masse C en fonction de la masse m de soluté dissout et du volume V de solution. Préciser les unités de chaque terme.
2. Calculer la concentration en masse C du principe actif dans la solution de Métacam[®] en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$
3. Exprimer puis calculer la masse m_C de principe actif qu'il faut administrer à un chien de 50 kg lors d'un traitement initial.
4. Exprimer puis calculer, en mL, le volume V de solution de Métacam[®] à prélever.

Un lapin nain de masse 1,4 kg a subi une opération. Son propriétaire doit lui administrer du Métacam[®] pour soulager les douleurs post-opératoires.

5. Exprimer puis calculer la masse m_L de principe actif qu'il faut administrer à ce lapin lors d'un traitement initial.
6. Exprimer puis calculer, en mL, le volume V de solution de Métacam[®] à prélever.

Le vétérinaire prépare 100 mL d'une solution de Métacam[®] diluée 20 fois, c'est-à-dire que la concentration C' de cette solution diluée est 20 fois plus faible que celle de la solution de départ.

7. Calculer la concentration C' de la solution diluée.
8. Calculer le volume de solution mère que le vétérinaire doit prélever pour préparer 100 mL de solution diluée.
9. Rédiger le protocole détaillé permettant au vétérinaire de préparer 100 mL de la solution diluée.
10. Exprimer puis calculer, en mL, le volume V' de solution diluée à prélever pour un traitement initial du lapin.
11. Justifier le fait que le vétérinaire ait donné au propriétaire du lapin une solution diluée de Métacam[®].