

Question N°5 24 points
 Temps conseillé : 30 min.

Contexte :

On désire étudier et analyser le fonctionnement thermodynamique du groupe d'eau glacée.

Vous disposez :

- Du schéma fluidique du groupeDT p 14
- Des spécifications techniques détaillées du groupe LJA 100.....DT p 15 à 17
- Des conditions de fonctionnement :
 - Pression au manomètre HP : 18.5 b
 - Pression au manomètre BP : 4 b
 - Puissance frigorifique Φ_0 et la puissance absorbée Pa seront prises dans les conditions de fonctionnement du constructeur
 - Sous-refroidissement au condenseur SR de 5 K
 - Surchauffe à l'évaporateur SC de 5 K
- Du tableau des caractéristiques à compléterDR p 6
- Du diagramme enthalpique du R 22DR p 7
- Des relations suivantes : $\Phi_0 = \dot{q}_m \times \Delta h_{ev}$
 $\dot{q}_v = \dot{q}_m \times v'$

Vous devez :

- A, Tracer le cycle thermodynamique et compléter le tableau.
- B, Calculer :
 - Le débit massique \dot{q}_m du fluide en Kg/s et en Kg/h
 - Le débit volumique \dot{q}_v du fluide en m³/h

Critères d'évaluation :

- A, Le cycle correspond au condition de fonctionnement 6 points
- Les valeurs du diagramme sont justes 6 points
- B, Le débit massique est correct 6 points
- Le débit volumique est correct 6 points

DOCUMENT RÉPONSE QUESTION 5

A (sur 6 points) :

Tableau de relevés

- Point 1 : Aspiration compresseur
- Point 2 : Refoulement compresseur
- Point 3 : Entrée détenteur
- Point 4 : Sortie détenteur

| Points | Pression absolue en bar | Température en °c | Enthalpie en Kj.Kg | Volume massique en m ³ /Kg | Titre x |
|--------|-------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------------------|---------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

B (sur 12 points (6-6)) :

\dot{q}_m :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

\dot{q}_v

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

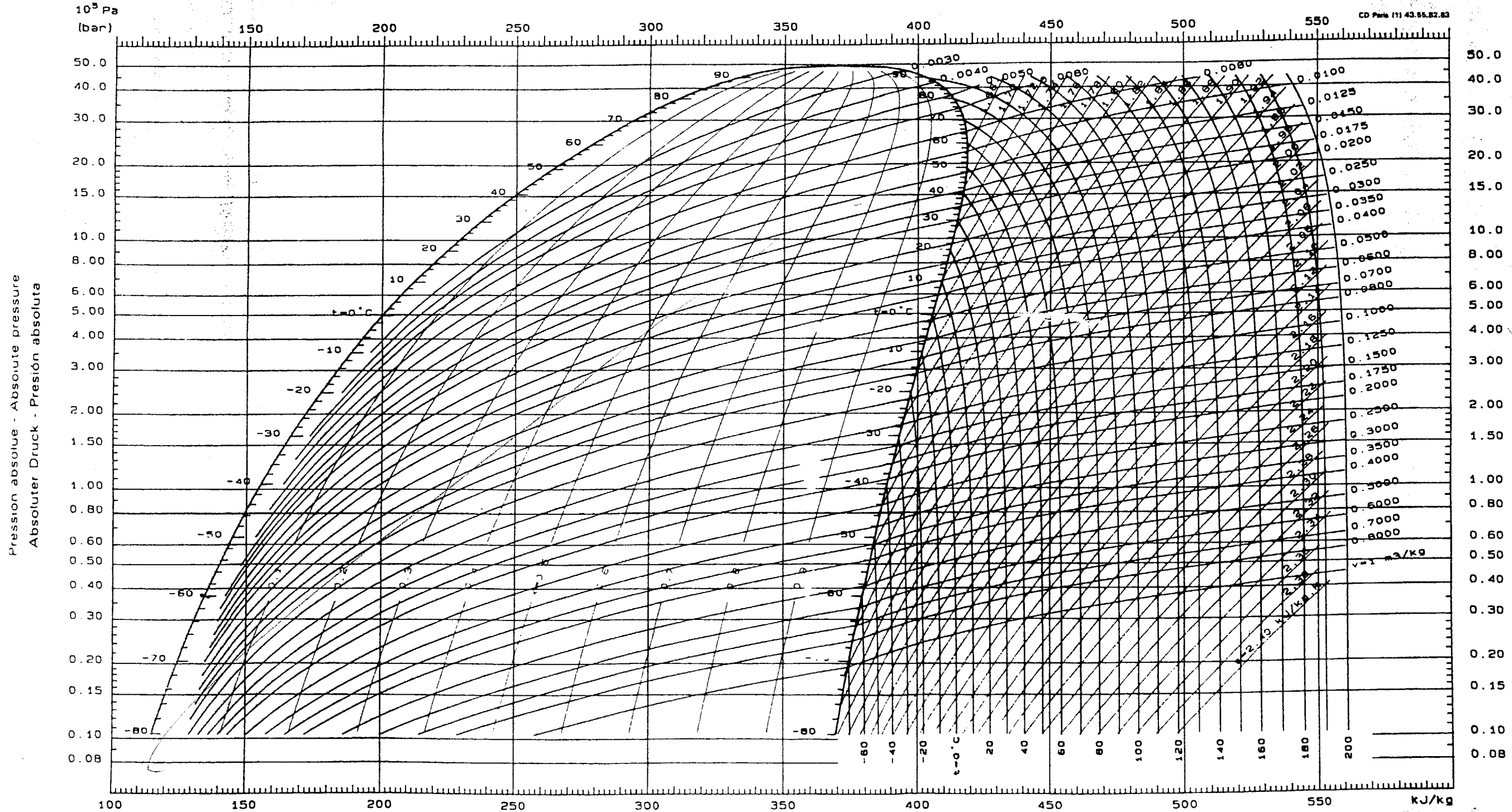
DOCUMENT REPONSE QUESTION 5

A (sur 6 points)



Forane[®] 22

(Monochlorodifluorométhane CHClF₂)



Pression absolue - Absolute pressure
Absoluter Druck - Presión absoluta

Forane[®] marque déposée ATOCHEM
copyright © Dehon Service 1988
Direction et Services
16 avenue du Petit Parc, 94883 Vincennes Cedex
Tel: (1) 43 98 75 00 • SDA - Télécopie (1) 43 98 21 51

Enthalpie massique - Specific enthalpy
Spezifische Enthalpie - Entalpia específica

| | |
|--|---|
| GROUPEMENT EST | |
| B.E.P. Equipement Technique Energie | Dominante Froid et climatisation |
| EPREUVE EP2 | Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire |
| SESSION 2002 | DOSSIER REPONSE |
| Durée 4h | Coef. 5 |
| | Page 7/15 |

Question N°6

22 points

Temps conseillé : 30 min.

| |
|---------------|
| Note candidat |
|---------------|

Contexte :

Lors d'une intervention de maintenance, on désire vérifier la puissance du condenseur.

Vous disposez :

- Des mesures effectuées sur le site :

| | |
|---|--------------------------|
| Température d'entrée d'air au condenseur | $T_e = 30^\circ\text{C}$ |
| Humidité relative de l'air à l'entrée du condenseur | $H_{re} = 50\%$ |
| Température de sortie d'air au condenseur | $T_s = 42^\circ\text{C}$ |
- Des vitesses d'airDR p 8
- Du diagramme psychrométriqueDR p 9
- Des relations suivantes :

| |
|--|
| $v_{moy} =$ Somme des vitesses / Nombre de mesures |
| $Q_v = S \times v_{moy}$ |
| $q_m = q_v / v'$ |
| $\Phi_k = q_m \times \Delta h$ |

Vous devez :

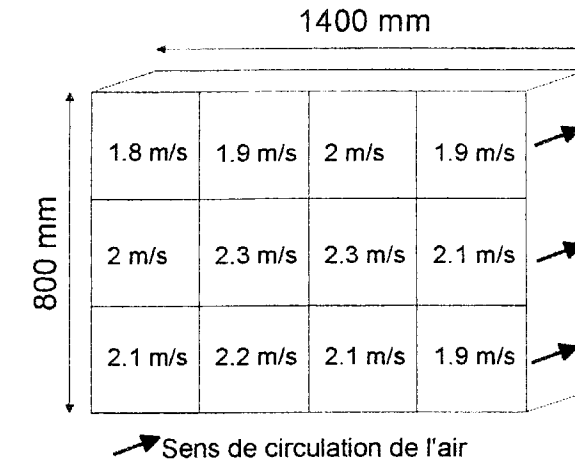
- A, Tracer sur le diagramme psychrométrique l'évolution de l'air à travers le condenseur et compléter le tableau.
- B, Calculer la vitesse moyenne de circulation de l'air v_{moy} à travers le condenseur (Répondre directement sur le document)
- C, Calculer (Répondre directement sur le document) :
 - Le débit volumique q_v de l'air en m^3/h
 - Le débit massique q_m de l'air en Kg/h et en Kg/s
 - La puissance Φ_k du condenseur

Critères d'évaluation :

- A, L'évolution de l'air correspond aux conditionx de fonctionnement et les valeurs relevées sont correctes 5 points
- B, Le résultat est correct 5 points
- C, Les résultats sont justes et représentatifs du fonctionnement 12 points

DOCUMENT RÉPONSE QUESTION 6

Mesure des vitesses sur site



A (sur 5 points(Diagramme 3 – Tableau 2)) :

Tableau des relevés :

| Points | | Ts (°c) | HR | H (Kj/Kg) | X (Kg/Kgas) | v' (m³/Kg) |
|--------|---|---------|----|-----------|-------------|------------|
| Entrée | 1 | 30 | 50 | | | |
| Sortie | 2 | 42 | | | | |

B (sur 5 points) :

v_{moy} :

.....

.....

.....

C (sur 12 points (4-4-4)) :

q_v :

.....

.....

.....

q_m :

.....

.....

.....

Φ_k :

.....

.....

.....

| G R O U P E M E N T E S T | | | | |
|---------------------------------------|-----------------|--|----------------------------------|-----------|
| B.E.P. Équipements Techniques Énergie | | | Dominante Froid et climatisation | |
| ÉPREUVE EP2 | | Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire | | |
| SESSION 2002 | DOSSIER RÉPONSE | Durée 4h | Coef. 5 | Page 8/15 |

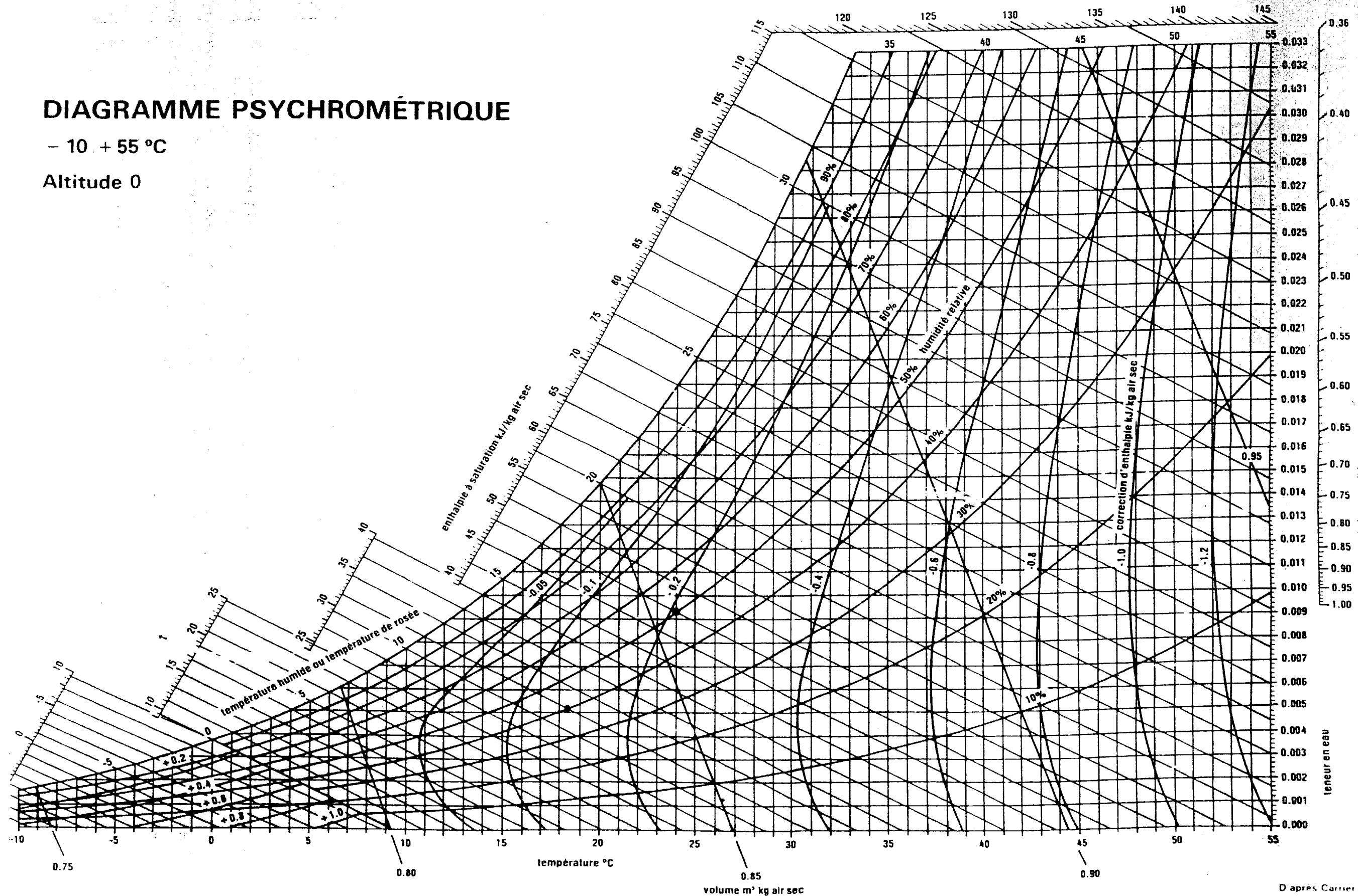
DOCUMENT RÉPONSE QUESTION 6

A :

DIAGRAMME PSYCHROMÉTRIQUE

- 10 + 55 °C

Altitude 0



D'après Carrier

| | |
|-------------------------------------|--|
| GROUPEMENT EST | |
| B.E.P. Equipement Technique Energie | Dominante Froid et climatisation |
| EPREUVE EP2 | Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire |
| SESSION 2002 | DOSSIER REPONSE |
| | Durée 4h Coef. 5 |
| | Page 9/15 |

Question N°7

16 points

Temps conseillé : 15 min.

| |
|---------------|
| Note candidat |
|---------------|

Contexte :

On désire déterminer la vitesse de rotation des pompes.

Vous disposez :

- Du tableau des pertes de charges à l'évaporateur.....DR p 10
- Des caractéristiques de fonctionnement du groupe de pompe WILO ...DR p 10
- Des pertes de charge de la tuyauterie et des convecteurs :
 - $\Delta P_{\text{tuyauteries}} : 3 \text{ mCE}$
 - $\Delta P_{\text{convecteur}} : 0.8 \text{ mCE}$
- Du débit d'eau glacée à l'évaporateur $q_v = 4.5 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\Delta P_{\text{circuit}} = \Delta P_{\text{tuyauteries}} + \Delta P_{\text{convecteur}} + \Delta P_{\text{évaporateur}}$

Vous devez :

- Déterminer la perte de charge de l'évaporateur
- Calculer la perte de charge totale du circuit hydraulique
- Situer le point de fonctionnement des pompes sur la courbe $h=f(Q_v)$ et sélectionner la vitesse de rotation.

Critères d'évaluation :

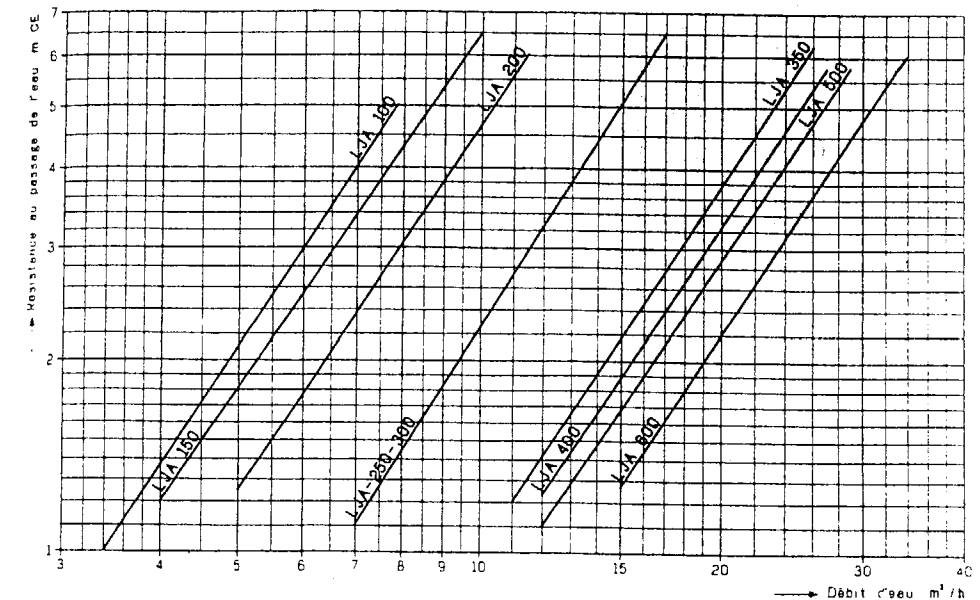
- | | |
|--|----------|
| A, La perte de charge de l'évaporateur est correcte | 6 points |
| B, La perte de charge totale est juste | 4 points |
| C, Le point de fonctionnement est juste ainsi que la vitesse | 6 points |

DOCUMENT RÉPONSE QUESTION 7

A (sur 6 points) :
Détermination de la perte de charge :

Caractéristiques hydrauliques

• Résistance au passage de l'eau dans l'évaporateur



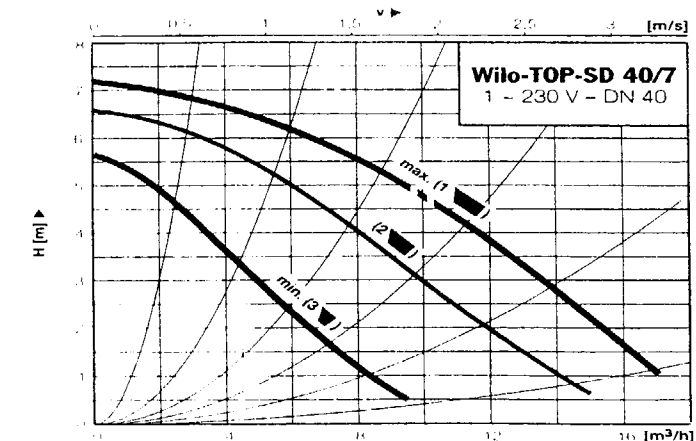
Le ΔP_{ev} est de :mCE

B (sur 4 points) :

Le ΔP_{total} est de :mCE

C (sur 6 points) :

Détermination du point de fonctionnement



La vitesse à sélectionner est la numéro

| | | | | |
|---------------------------------------|-----------------|--|----------------------------------|------------|
| G R O U P E M E N T E S T | | | | |
| B.E.P. Équipements Techniques Énergie | | | Dominante Froid et climatisation | |
| ÉPREUVE EP2 | | Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire | | |
| SESSION 2002 | DOSSIER RÉPONSE | Durée 4h | Coef. 5 | Page 10/15 |