

**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 groupe .....DT 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  $\Phi_0$  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 compléter .....DR p 6
- Du diagramme enthalpique du R 22 .....DR 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 m<sup>3</sup>/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 <sup>3</sup> /Kg	Titre x
1					
2					
3					
4					

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

$\dot{q}_m$  :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$\dot{q}_v$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

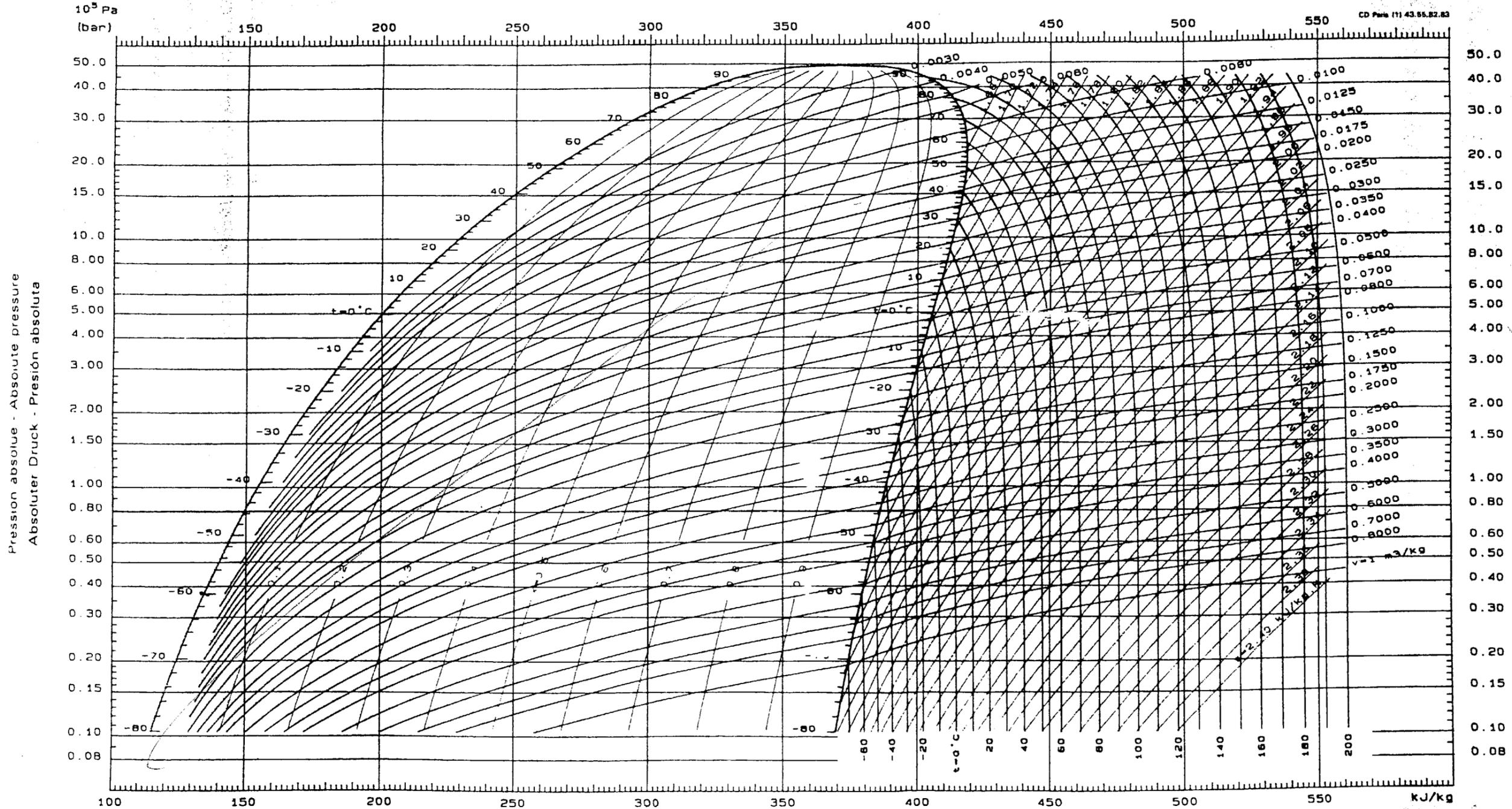
**DOCUMENT REPONSE QUESTION 5**

**A (sur 6 points)**



**Forane<sup>®</sup> 22**

(Monochlorodifluorométhane CHClF<sub>2</sub>)



Pression absolue - Absolute pressure  
Absoluter Druck - Presión absoluta

Forane<sup>®</sup> 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 - Entalpía específica

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

**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	Te = 30°C
Humidité relative de l'air à l'entrée du condenseur	Hre = 50%
Température de sortie d'air au condenseur	Ts = 42°C
- Des vitesses d'air .....DR p 8
- Du diagramme psychrométrique .....DR p 9
- Des relations suivantes :
  - $v_{moy} = \text{Somme des vitesses} / \text{Nombre de mesures}$
  - $Qv = S \times v_{moy}$
  - $qm = qv / v'$
  - $\Phi k = qm \times \Delta h$

**Vous devez :**

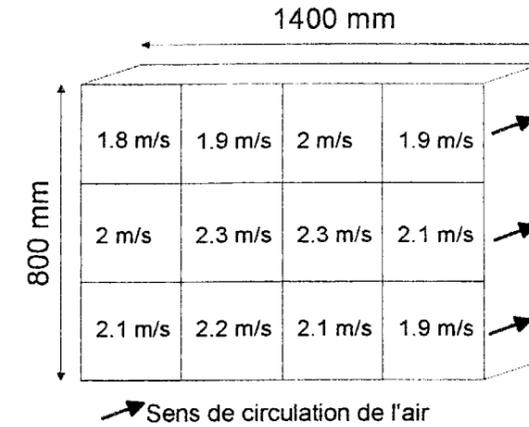
- A, Tracer sur le diagramme psychrométrique l'évolution de l'air à travers le condenseur et compléter le tableau.
- B, Calculer la vitesse moyenne de circulation de l'air  $v_{moy}$  à travers le condenseur (Répondre directement sur le document)
- C, Calculer (Répondre directement sur le document) :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

$qv$  :

.....

.....

.....

$qm$  :

.....

.....

.....

$\Phi k$  :

.....

.....

.....

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

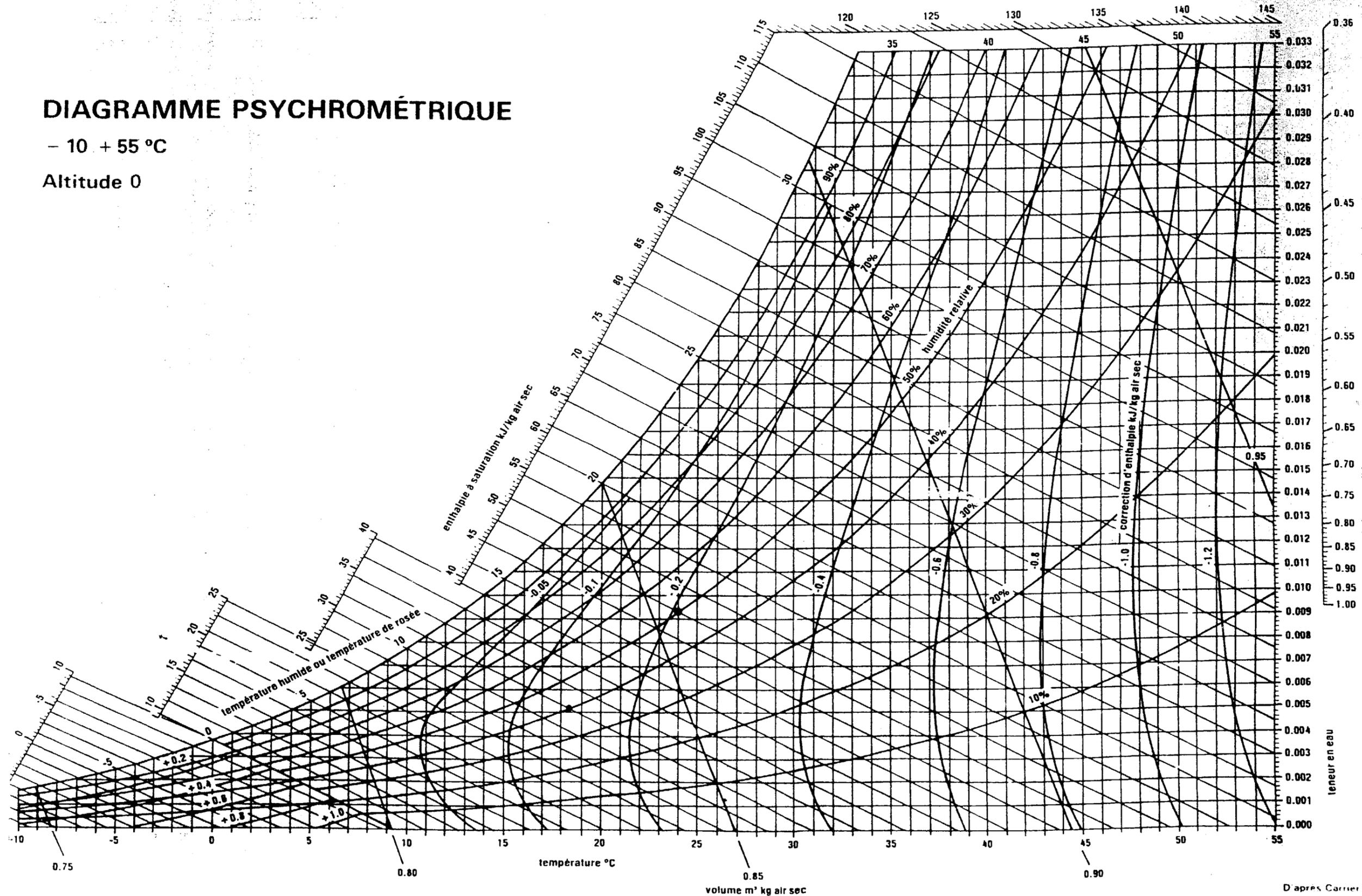
# DOCUMENT RÉPONSE QUESTION 6

A :

## DIAGRAMME PSYCHROMÉTRIQUE

- 10 + 55 °C

Altitude 0



D'après Carrier

<b>GROUPEMENT EST</b>	
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 :**

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

**Critères d'évaluation :**

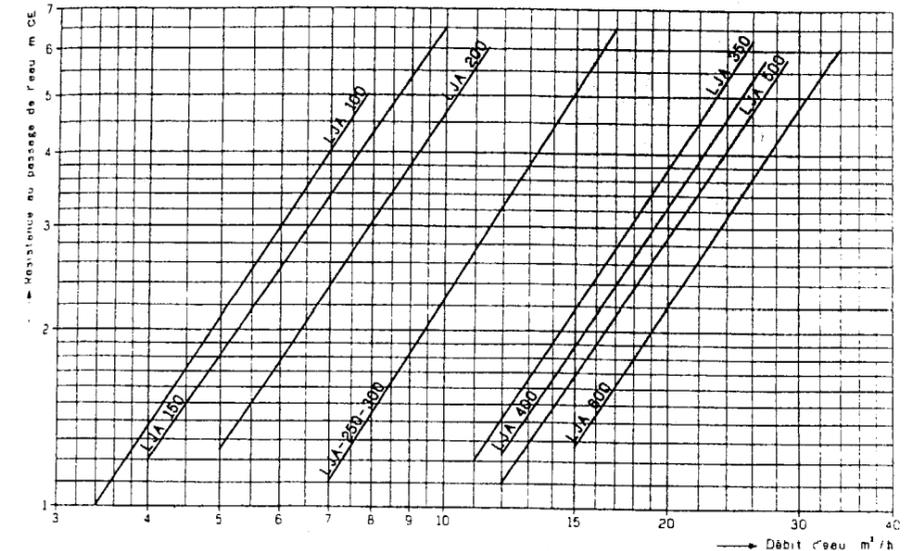
- A, La perte de charge de l'évaporateur est correcte 6 points
- B, La perte de charge totale est juste 4 points
- C, Le point de fonctionnement est juste ainsi que la vitesse 6 points

**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



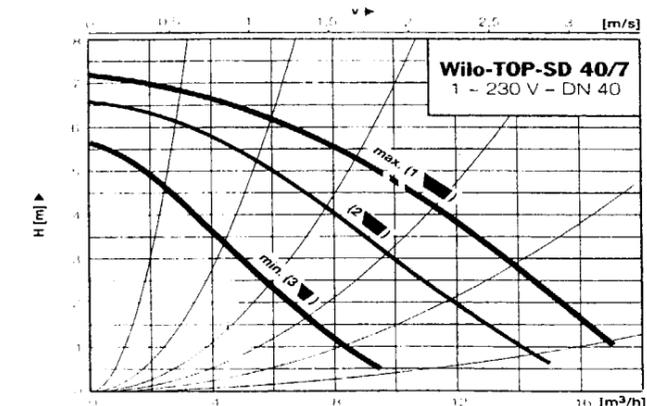
Le  $\Delta P_{ev}$  est de : .....mCE

**B (sur 4 points) :**

Le  $\Delta P_{total}$  est de : .....mCE

**C (sur 6 points) :**

**Détermination du point de fonctionnement**



La vitesse à sélectionner est la numéro .....

<b>GROUPEMENT EST</b>				
<b>B.E.P. Équipements Techniques Énergie</b>		<b>Dominante Froid et climatisation</b>		
<b>ÉPREUVE EP2</b>		<b>Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire</b>		
SESSION 2002	DOSSIER RÉPONSE	Durée 4h	Coef. 5	Page 10/15