

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL ÉNERGÉTIQUE**      SESSION 2002  
**E. 1 - ÉTUDE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**  
**Sous-épreuve 1.A : Étude scientifique et technique d'un ouvrage**  
**Unité U.11**  
**Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques**  
**A2 (Domaine Climatique et Sanitaire)**

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

# **CORRIGE**

## **Barème de correction**

Question 1	sur 4 points
Question 2	sur 4 points
Question 3	sur 4 points
Question 4	sur 4 points
Question 5	sur 4 points

Total sur 20 points

Note .....sur 20
------------------

**SI LA RÉPONSE NE CORRESPOND PAS AU RÉSULTAT ATTENDU ET QUE LA DÉMARCHÉ EST EXACTE, IL SERA ATTRIBUE AU CANDIDAT LA MOITIÉ DES POINTS.**

## **REPONSE QUESTION :1**

### **QUESTION : A**

<b>REPERE</b>	<b>DESIGNATION</b>	<b>FONCTION</b>
1	Vanne d'arrêt	Isoler une partie de la bouteille de mélange ou la pompe
2	Vanne d'équilibrage	Régler le débit d'eau et Isoler les chaudières
3	Purgeur automatique	Eliminer automatiquement une partie de l'air contenu dans l'installation
4	Bouteille de mélange	Indépendance, sur le plan hydraulique, des circuits primaire et secondaire.
5	Vanne de chasse	Vidanger l'installation et chasser les particules décantées en bas de la bouteille
6	Soupape de sécurité	Limiter la pression maximale de l'eau dans l'installation
7	Vanne d'équilibrage	Régler le débit d'eau chaude Isoler et la batterie de la centrale CTA1
8	Vanne d'équilibrage	Régler le débit d'eau chaude Isoler et la batterie de la centrale CTA2
9	Pompe de charge	Assurer le débit total d'eau chaude et vaincre les pertes de charge
10	Manomètre	Mesurer la pression en amont ou la pression en aval de la pompe

### **QUESTION : B**

Deux solutions existent, mais une réponse suffit :

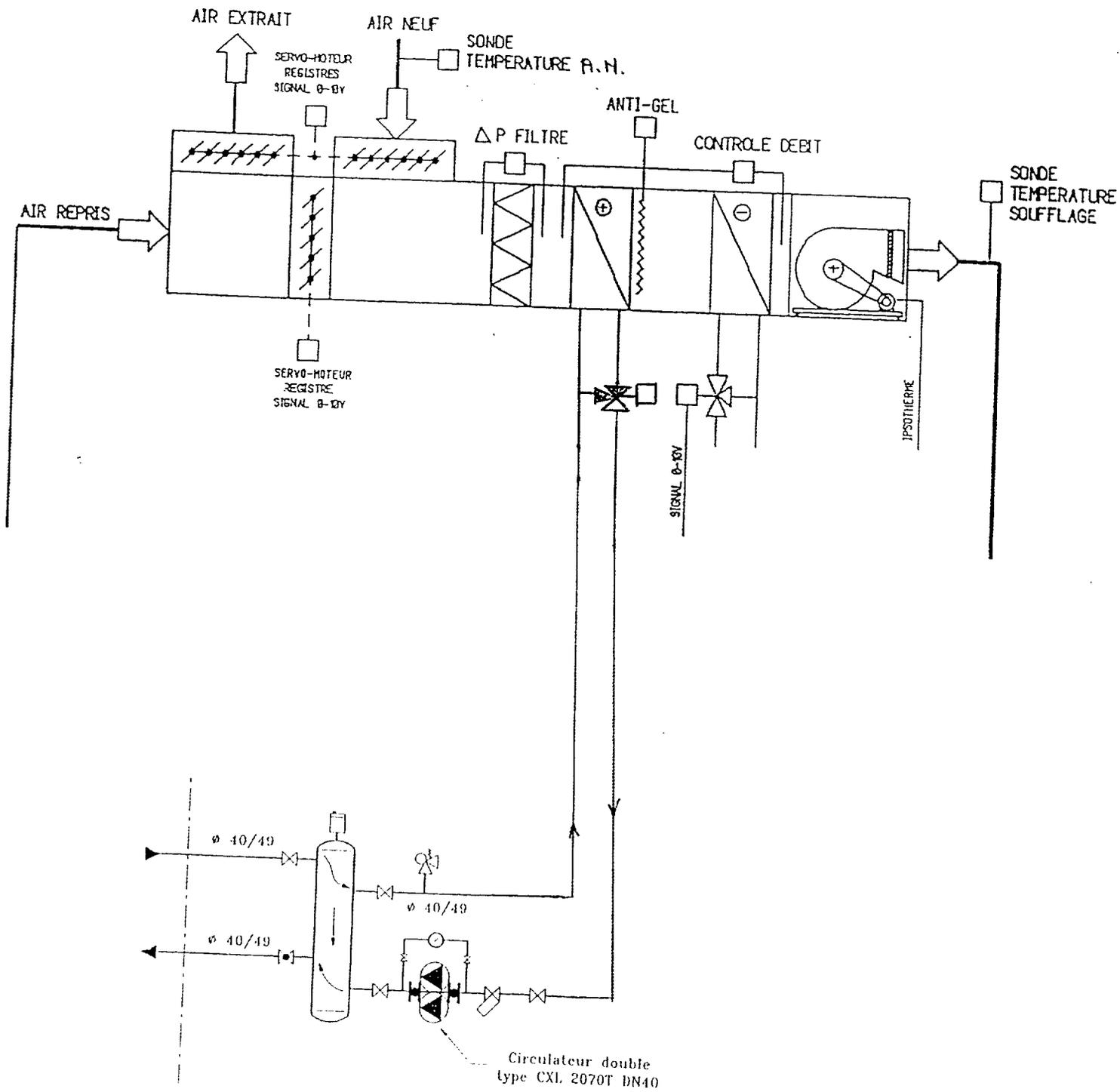
- Sol 1 : utiliser un distributeur sur les départs et un collecteur sur les retours.
- Sol 2 : utiliser une vanne d'équilibrage sur chaque circuit de chaudière.

### **QUESTION : C**

Voir graphique ci-joint

### **QUESTION : D**

Faire un piquage de chaque départ vers une batterie directement sur la bouteille. Si la hauteur de la bouteille devient importante, utiliser une bouteille en U



## **REPONSE QUESTION :2**

### **QUESTION : A**

Voir graphique ci-joint

### **QUESTION : B**

Pour la chaudière n°1, on a le facteur d'air  $N= 1.25$  soit 25 % d'excès d'air  
Pour la chaudière n°2, on a le facteur d'air  $N= 1.43$  soit 43 % d'excès d'air

### **QUESTION : C**

Pour la chaudière n°1, les pertes sont de 8% soit un rendement de combustion de 92 %  
Pour la chaudière n°2, les pertes sont de 13% soit un rendement de combustion de 87 %

### **QUESTION : D**

Pour la chaudière n°1, il s'agit d'une combustion complète avec 25 % d'excès d'air. Le rendement de combustion est correct.  
Pour la chaudière n°2, il s'agit d'une combustion complète avec 43 % d'excès d'air. Le rendement de combustion est faible. Deux causes sont possibles :  
-il y a trop d'air  
-la chaudière est encrassée .

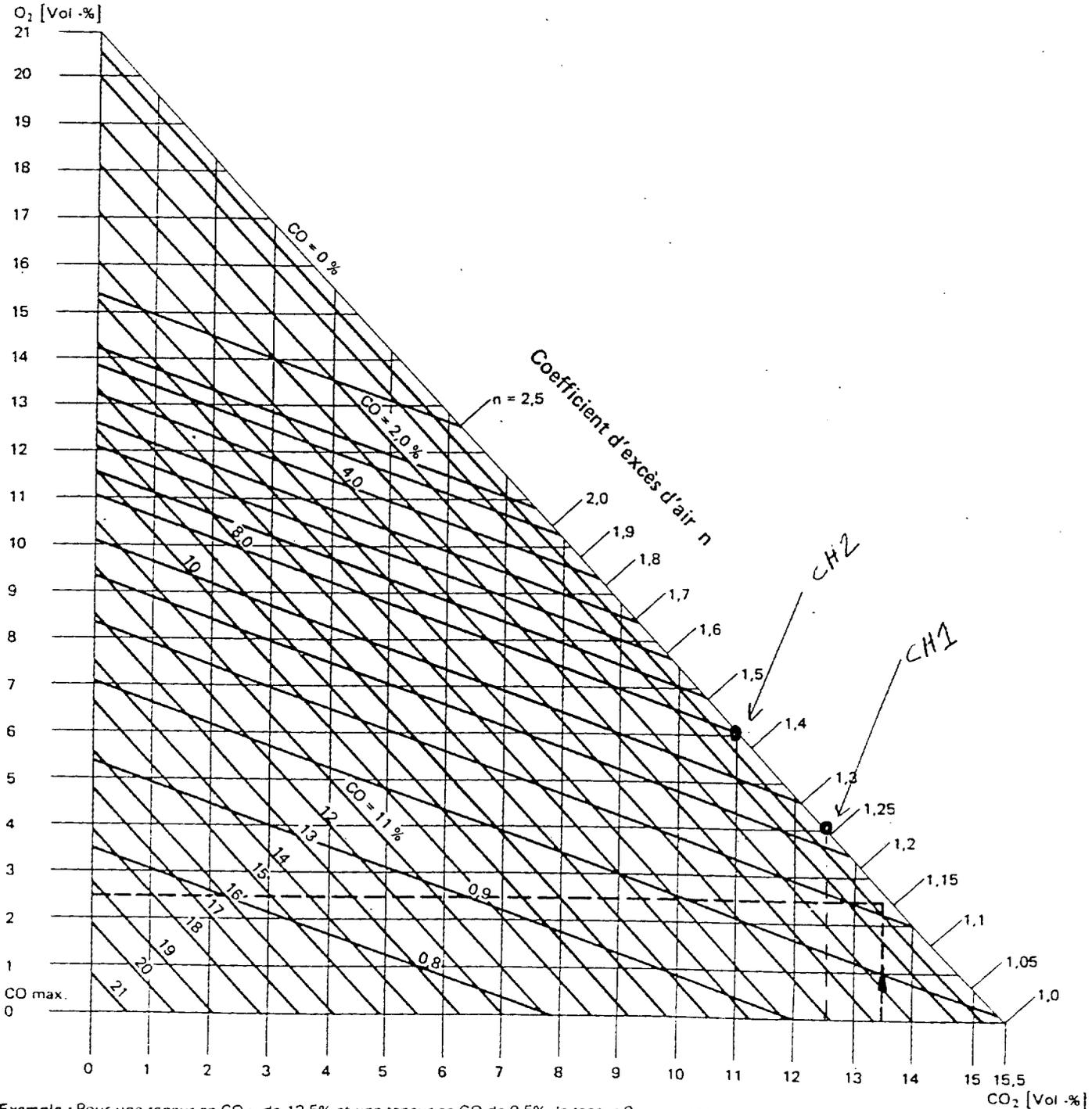
### **QUESTION : E**

Pour la chaudière HOVAL UNOLYT S56 , caractérisée par :

- puissance : 50 kW
- pression au foyer : 0.25 mbar

Le brûleur ELCO EL 01B5H avec un réchauffeur convient.

- weishaupt -



Exemple : Pour une teneur en CO<sub>2</sub> de 13,5% et une teneur en CO de 0,5%, la teneur O<sub>2</sub> correspondante est de 2,5%. Le coefficient d'excès d'air est n = 1,16. Dans la plupart des cas la teneur en CO est inférieure à 0,05%. l'on peut dans ce cas se reporter à la ligne CO = 0%.

Monarch-France S.A.  
55 rue Morat, B.P. 345, 68007 Colmar

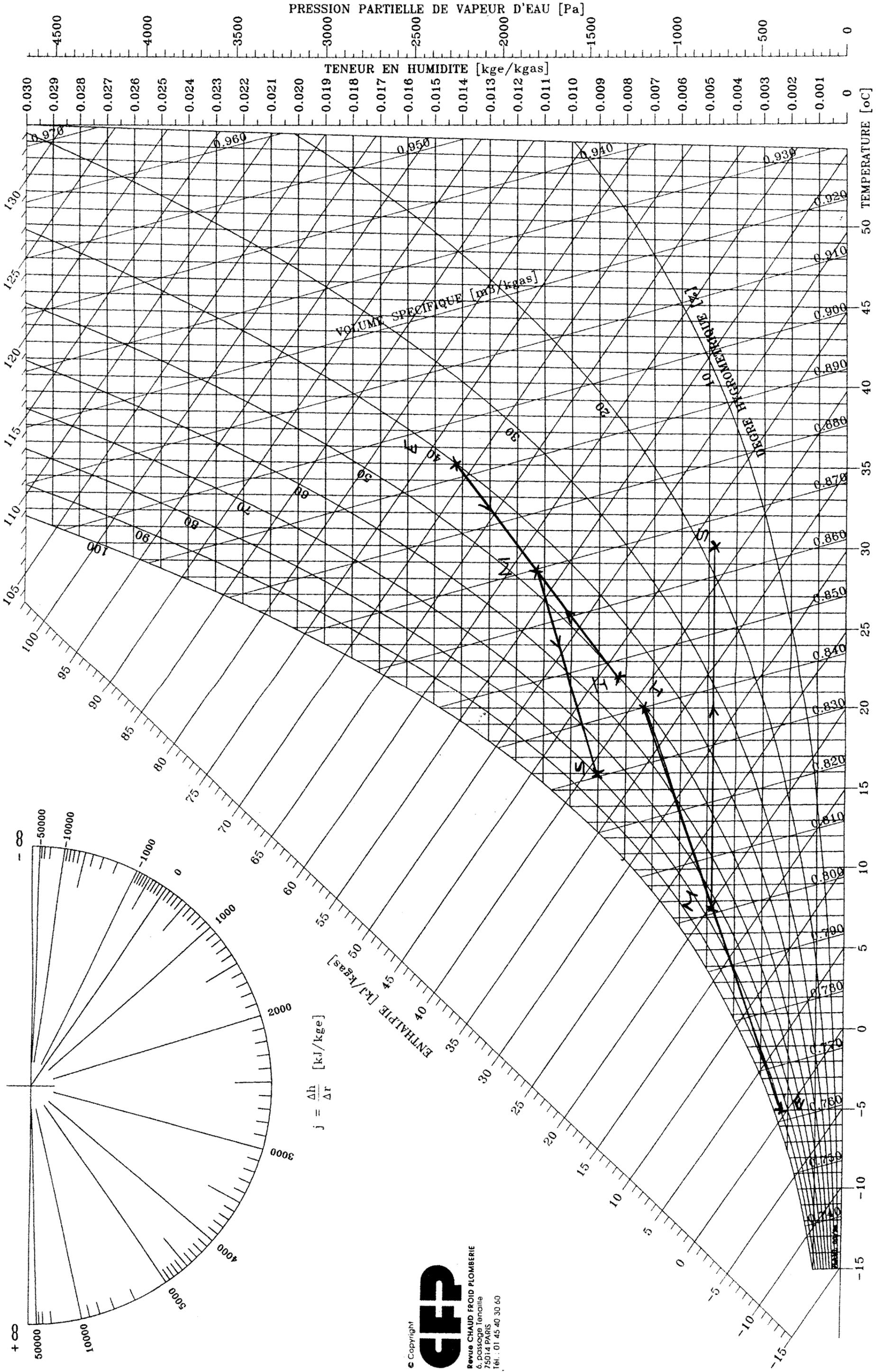
Max Weishaupt GmbH, D 7959 Schwendi

Belgian-Monarch S.A.  
Chaussée de Ninove 250, 1080 Bruxelles

No. F 0107691-950  
Novembre 1969

# DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

PRESSION ATMOSPHERIQUE : 101325 [Pa] ALTITUDE : 0 [m]



Revue CHAUD FROID PLOMBERIE  
6, passage Jannin  
75014 PARIS  
Tél. 01 45 40 30 60

### **REPONSE QUESTION : 3**

#### **QUESTION : A**

Voir graphique

#### **QUESTION : B**

Cycle été avec 50% de mélange d'air	Enthalpie massique en kj/kg	Humidité absolue en g/kg.a.s
Conditions extérieurs	72	14.3
Conditions intérieurs	42.5	8.2
Conditions de mélange	57	11.2
Conditions de soufflage	38.5	8.8

Cycle hivers avec 50% de mélange d'air	Enthalpie massique en kj/kg	Humidité absolue en g/kg.a.s
Conditions extérieurs	0.5	2.3
Conditions intérieurs	38.5	7.2
Conditions de mélange	19	4.7
Conditions de soufflage	41.5	4.7

#### **QUESTION : C**

$$P = Q_m \cdot (h_s - h_e)$$

$$Q_m = Q_v / v = (2500 / 3600) / 0,865 = 0,803 \text{ kg / s}$$

$$P = 0,803 \times (41,5 - 19) = 18,06 \text{ kW}$$

#### **REPONSE QUESTION : 4**

#### **QUESTION : A**

Voir graphique

#### **QUESTION : B**

Caractéristiques du fluide R22	Pression absolue en bar	Température en °C	Enthalpie massique en kj/kg
Sortie de détendeur	5.25	2	244
Sortie évaporateur	5.25	8	411
Sortie compresseur ( compression isentropique )	15.3	65	439
Sortie compresseur (compression réelle)	15.3	87	458
Entrée détendeur	15.3	35	244

$$\text{COP} = ( h_{s.e} - h_{e.e} ) / ( h_{s.c} - h_{e.c} )$$

$h_{s.e}$  : enthalpie massique Sortie évaporateur en kj/kg

$h_{e.e}$  : enthalpie massique entrée évaporateur en kj/kg

$h_{s.c}$  : enthalpie massique Sortie compresseur en kj/kg

$h_{e.c}$  : enthalpie massique entrée compresseur en kj/kg

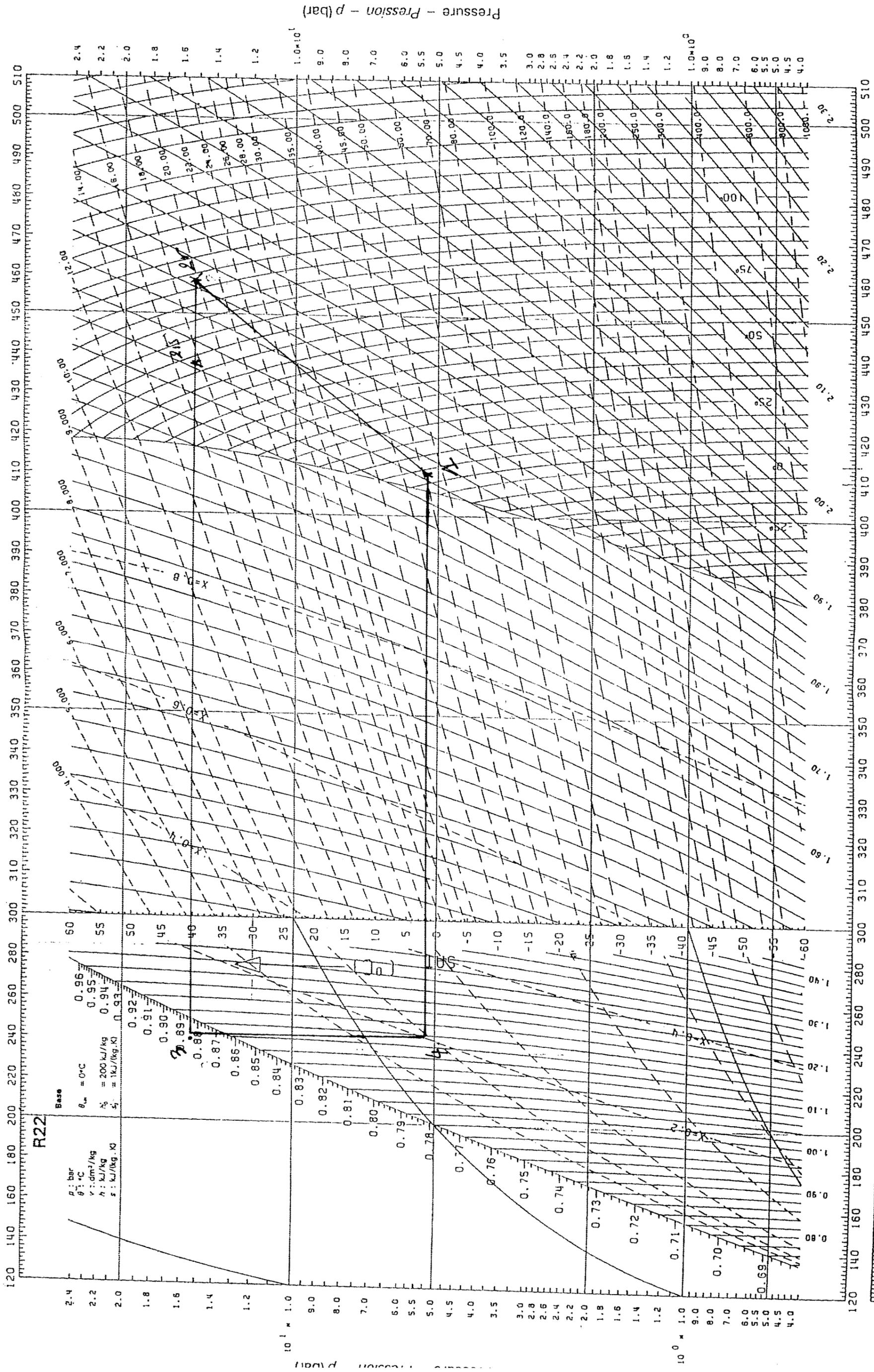
$$\text{COP} = ( 411 - 244 ) / ( 458 - 411 ) = 3.5$$

#### **QUESTION : C**

Puissance frigorifique à l'évaporateur = 20.7 kW relevée sur document fabricant (voir annexe 3)

#### **QUESTION : D**

La vanne pressostatique règle le débit d'eau dans le condenseur pour maintenir la pression de condensation constante (voir annexe 3)



Pressure - Pression -  $p$  (bar)  
 Enthalpy - Enthalpie -  $h$  (kJ/kg)

chlorodifluoromethane - (CHClF<sub>2</sub>) - R22

### **REPONSE QUESTION : 5**

#### **QUESTION : A**

Les pertes de charge de la batterie froide sont de 4,262 kPa

#### **QUESTION : B**

Les pertes de charge de l'évaporateur sont de 22,5 kPa

#### **QUESTION : C**

Les pertes de charge de la vanne trois voies sont de 9 kPa

#### **QUESTION : D**

Les pertes de charge régulières des tubes sont de 0,8 m c.e (0,08 x 10) soit 8 kPa

Les pertes de charge locales des tubes sont de 1,2 Kpa (8 x 0,15)

Les pertes de charge totales des tubes sont de 9,2 Kpa (8 + 1,2)

#### **QUESTION : E**

Les pertes de charge totales sont de

$$( 4,262 + 22,5 + 9 + 9,2 ) = 44,96 \text{ Kpa} = 4,5 \text{ m c.e}$$

Pour 4,5 m c.e et 3,5 m<sup>3</sup>/h , on a sélectionné la pompe CXL 80-32

La pompe est réglée sur la vitesse N° 3