

**BREVET PROFESSIONNEL
MONTEUR DEPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION**

Session 2011

E.1 A - ETUDE TECHNOLOGIQUE DES INSTALLATIONS

Matériel à fournir par le candidat :

Crayon gris, stylos ou feutres ou crayons de différentes couleurs, règle 200 mm, calculatrice.

Calculatrice autorisée

Composition du sujet

Dossier technique (couleur jaune)	DT 1/8 à DT 8/8
-----------------------------------	-----------------

Documents réponses	DR
Partie 1 Psychrométrie	DR2/14 à DR5/14
Partie 2 Thermodynamique	DR6/14 à DR 10/14

Question	Note	Page	Format
Partie 1 Psychrométrie			
a	/5	DR11	A3
b	/5	DR4	
c	/1	DR4	
d	/1	DR4	
e	/2	DR4	
f	/2	DR5	
g	/2	DR5	
h	/2	DR5	
TOTAL	/20		
Partie 2 Thermodynamique			
a	/10	DR13	A3
b	/10	DR7	
c	/2	DR9	
d	/2	DR9	
e	/2	DR9	
f	/2	DR10	
g	/2	DR10	
TOTAL	/30		
TOTAL	/20		

Tous les documents sont à rendre agrafés dans une copie anonyme

BP MONTEUR DEPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION	Document réponse Session 2011
E.1-A (U11) : PHYSIQUE APPLIQUEE	
Durée de l'épreuve : 2h	Coef : 3
	DR1/14

Contexte :

Vous êtes chargé de contrôler les performances de l'évaporateur double flux du laboratoire principal lors de la mise en service de l'installation.

Vous disposez : (conditions ressources)

Du schéma général du laboratoire SGI laboratoire (DT4)

De relevés de mesures sur l'évaporateur du laboratoire principal (DT5)

De documentation technique sur l'évaporateur du laboratoire principal (DT6)

D'un formulaire (DT8)

<u>Vous devez : (travail demandé)</u>	<u>Réponse sur :</u>
a. Tracer l'évolution de l'air traversant l'évaporateur.	Diag 1 page DR11
b. Relever les caractéristiques des 2 points du tracé Diag 2 page DR12 dans un tableau.	page DR3
c. Calculer la surface totale en $[m^2]$ de soufflage des batteries de l'évaporateur double flux.	page DR3
d. Calculer le débit volumique d'air total traversant l'évaporateur.	page DR3
e. Calculer le débit massique d'air total traversant l'évaporateur.	page DR4
f. Déterminer la puissance réelle de l'évaporateur en $[W]$.	page DR4
g. Déterminer l'efficacité de l'évaporateur en $[\%]$.	page DR5
h. Calculer la quantité de condensat évacué en $[Kg/h]$.	page DR5

Critères d'évaluation :**Notation**

- | | |
|--|-------|
| a. Le tracé est juste, propre et précis (3 points).
Les points sont repérés (1 point).
Une flèche indique le sens de l'évolution de l'air (1 point). | Sur 5 |
| b. Les relevés sont justes et précis, les unités sont exactes. | Sur 5 |
| c. Le résultat et son unité sont justes (2 chiffres après la virgule). | Sur 1 |
| d. Le résultat et son unité sont justes (3 chiffres après la virgule). | Sur 1 |
| e. Le résultat et son unité sont justes (3 chiffres après la virgule). | Sur 2 |
| f. Le résultat et son unité sont justes (3 chiffres après la virgule). | Sur 2 |
| g. Le résultat et son unité sont justes | Sur 2 |
| h. Le résultat et son unité sont justes (3 chiffres après la virgule). | Sur 2 |

Il est demandé aux candidats de fournir les données nécessaires aux calculs, les formules littérales, les détails des calculs ainsi que les résultats avec leurs unités.

b. Tableau de relevés de caractéristiques de l'évolution Diag 2 page DR12:

Point	θ_s	θ_r	θ_h	φ	H	V_s	r
A						✓	
B		✓	✓				✓

c. Surface totale de soufflage des batteries de l'évaporateur en [m²]:

Données :

.....

Formule :

.....

Calculs :

.....

S=

d. Débit volumique d'air total traversant l'évaporateur en [m³/s]:

Données :

.....

Formule :

.....

Calculs :

.....

Q_{vas} =

e. Débit massique d'air total traversant l'évaporateur en [Kg3/s]:

Données :

Volume spécifique au soufflage = $V_s = 0.7875 \text{ [m}^3/\text{kgas]}$

Formule :

Calculs :

Q_{mas} =

1. Entrée évaporateur	$\Theta_s = 9 \text{ [}^\circ\text{C]}$	$r = 5.75 \text{ [ge/kgas]}$	$H = 23.5 \text{ [kj/kgas]}$
2. Soufflage	$\Theta_s = 2.5 \text{ [}^\circ\text{C]}$	$r = 4.25 \text{ [ge/kgas]}$	$H = 13 \text{ [kj/kgas]}$
3. Point de sortie théorique (efficacité 100%)	$\Theta_s = 1 \text{ [}^\circ\text{C]}$	$r = 4 \text{ [ge/kgas]}$	$H = 11 \text{ [kj/kgas]}$
Débit massique total traversant l'évaporateur : 2880 [Kg/h]			

D'après les relevés du tableau ci-dessus on vous demande de déterminer :

f. Puissance réelle de l'évaporateur en [W]:

Données :

Formule :

Calculs :

P_o =

g. Efficacité de l'évaporateur en [%]:

Données :

.....
.....

Formule :

.....

Calculs :

.....
.....
.....

$\Sigma =$

h. Quantité de condensat évacué chaque heure en [kg]:

Données :

.....
.....

Formule :

.....

Calculs :

.....
.....
.....

Qeau=

Contexte :

Lors de la mise en service et après une campagne de mesure, on vous demande de tracer le cycle frigorifique de la centrale positive afin de déterminer la puissance des condenseurs.

Vous disposez : (conditions ressources)

De consignes de réalisation du tracé (DR7)

Du schéma de principe de l'installation positive : document SPI (DT7)

D'un formulaire (DT8)

Vous devez : (travail demandé)	Réponse sur :
<p>a. Tracer le cycle frigorifique de la centrale positive.</p> <p>b. Relever les caractéristiques des points du tracé Diag 4 page DR14 dans un tableau.</p> <p>c. Calculer le taux de compression de la centrale.</p> <p>d. Calculer le rendement volumétrique de la centrale.</p> <p>e. Calculer le volume aspiré par la centrale.</p> <p>f. Débit massique de fluide frigorigène aspiré par la centrale :</p> <p>g. Puissance des condenseurs lors de la campagne de mesures :</p>	<p>Diag 3 page DR13</p> <p>page DR8</p> <p>page DR8</p> <p>page DR9</p> <p>page DR9</p> <p>page DR9</p> <p>page DR10</p>

Critères d'évaluation :**Notation**

- | | |
|--|--------|
| a. Le tracé est juste, propre et précis.
Les points sont repérés. | Sur 10 |
| b. Les relevés sont justes et précis. | Sur 10 |
| c. Le résultat et son unité sont justes (3 chiffres après la virgule). | Sur 2 |
| d. Le résultat et son unité sont justes (3 chiffres après la virgule). | Sur 2 |
| e. Le résultat et son unité sont justes (3 chiffres après la virgule). | Sur 2 |
| f. Le résultat et son unité sont justes (3 chiffres après la virgule). | Sur 2 |
| g. Le résultat et son unité sont justes (3 chiffres après la virgule). | Sur 2 |

Il est demandé aux candidats de fournir les données nécessaires aux calculs, les formules littérales, les détails des calculs ainsi que les résultats avec leurs unités.

a. Tracer le cycle frigorifique de la centrale positive:

Consignes de réalisation du tracé et relevés du technicien:

Afin de tracer le cycle frigorifique de l'installation positive nous poserons les hypothèses suivantes :

- nous distinguerons :
 - d'une part, l'évaporateur du laboratoire principal (Θ_0 à déterminer grâce aux documents techniques DT5)
 - d'autre part, l'ensemble des évaporateurs des chambres froides et des laboratoires secondaires ($\Theta_{\text{moyen}} = -10[^\circ\text{C}]$).
- La détente s'effectue de manière isenthalpique.
- Nous supposons que le sous refroidissement liquide est identique pour l'ensemble de l'installation positive.
- Les pertes de charges dans les canalisations seront négligées.
- Mesures effectuées sur l'installation par le technicien.

	Pression	Température [°C]
1 : Début de compression	3.39	10
2 : Fin de compression	19.5	70
2' : Entrée condenseur		60
3 : Sortie condenseur		40
4 : Entrée détenteur (laboratoire et chambre froide)		35
5 : Sortie détenteur laboratoire		
5' : Sortie détenteur chambre froide		-10
6 : Bulbe du détenteur laboratoire		6
7 : Entrée KVP laboratoire		10
8 : Sortie KVP laboratoire		6

b. Tableau de relevés de caractéristiques du cycle frigorifique Diag 4 page DR14:

Points	Pression [bar effectif]	Température [°C]	Enthalpie [Kj/Kg]	Volume massique [m ³ /kg]	Titre [%]
1		✓			✓
2	✓		✓	✓	✓
3		✓	✓	✓	✓
4	✓			✓	

Points	Pression [bar effectif]	Enthalpie [kj/kgff]	Volume massique [m ³ /Kg]
Début de compression	3.31	381	0.051
Fin de compression	19.44	425	0.115
Entrée condenseur		401	
Sortie condenseur		260	
Entrée détenteur		252	

D'après les données ci-dessus effectuées sur cette même installation on vous demande de déterminer :

c. Taux de compression de la centrale :

Données :

.....

Formule :

.....

Calculs :

.....

$\tau =$

d. Rendement volumétrique de la centrale :

Données :

.....

Formule :

.....

Calculs :

.....

.....

η_v

e. Volume aspiré de la centrale :

Données :

.....

Formule :

.....

Calculs :

.....

.....

$V_{asp} =$

f. Débit massique de fluide frigorigène aspiré par la centrale :

Données :

.....

Formule :

.....

Calculs :

.....

.....

.....

$Q_{mff} =$

g. Puissance des condenseurs lors de la campagne de mesures :

Données :

.....
.....
.....

Formule :

.....

Calculs :

.....
.....

$\Phi_k =$

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

DIAGRAMME PSYCHROMETRIQUE

DIAG 1

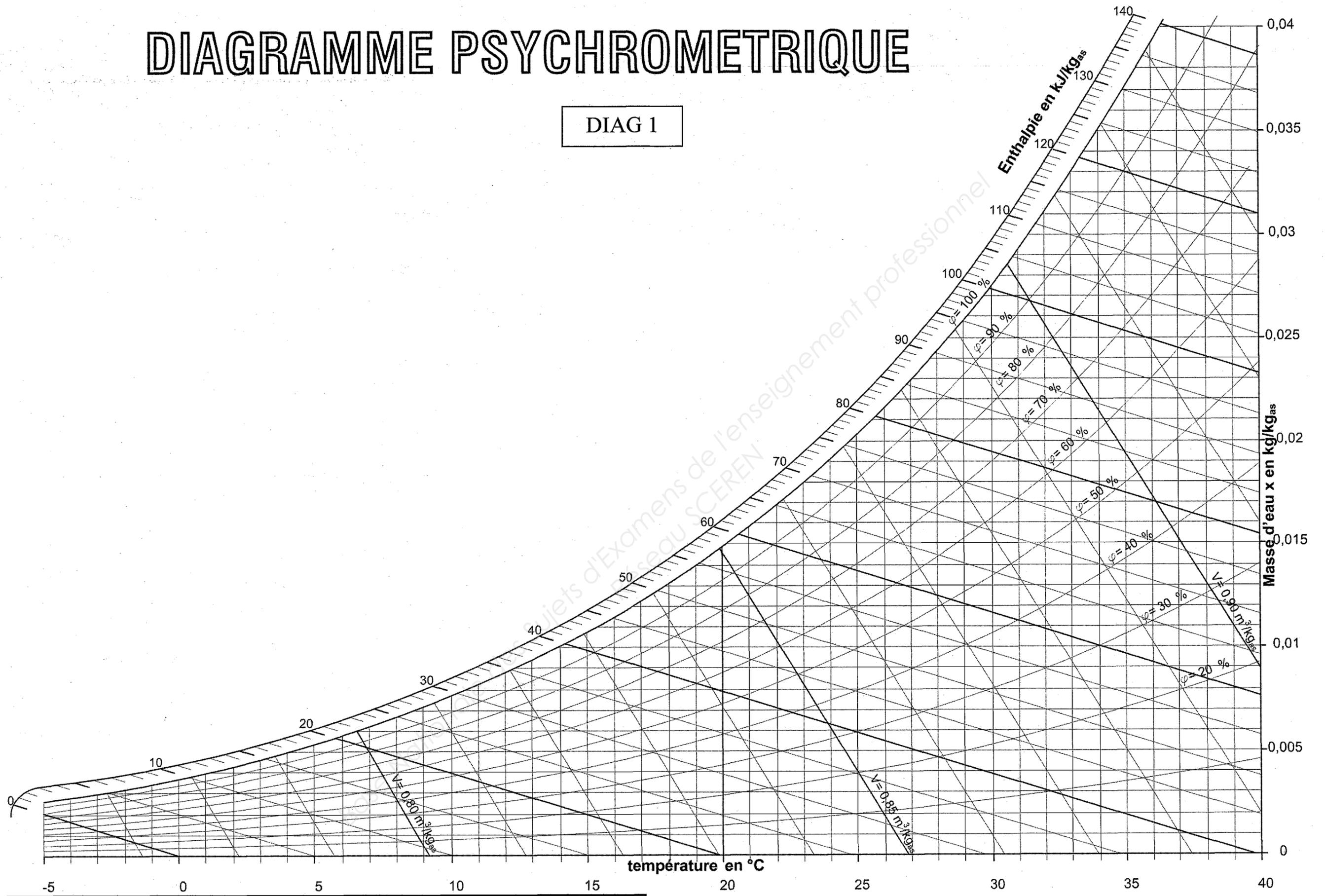


DIAGRAMME PSYCHROMETRIQUE

DIAG 2

