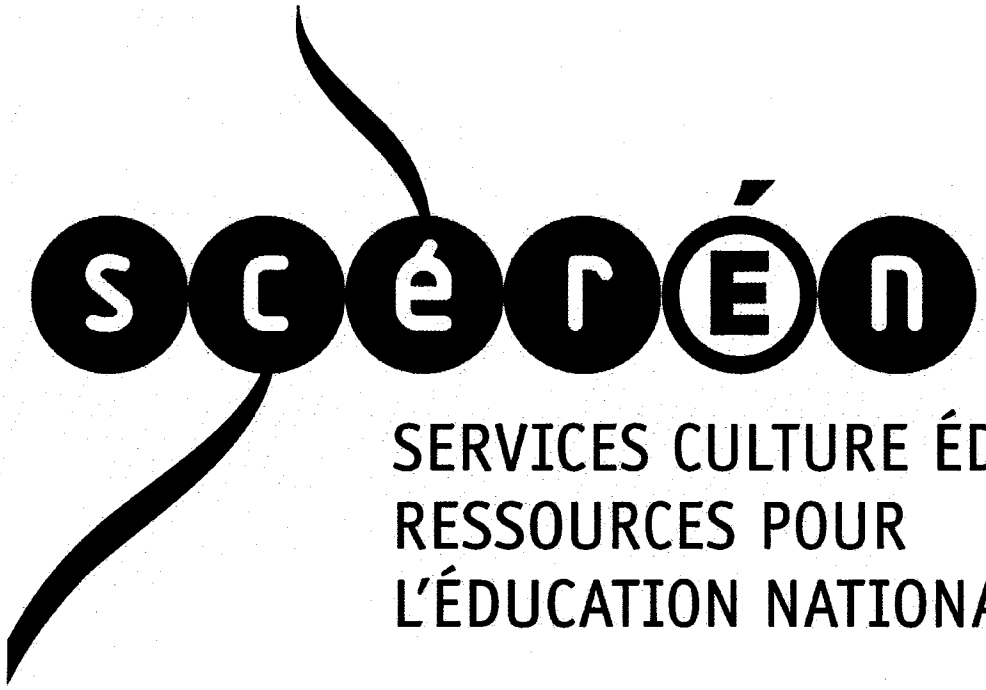
Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Froid, veuillez visiter :
bpfroid.fr/annales-sujets-et-corriges



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

BREVET PROFESSIONNEL

MONTEUR DEPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION

SESSION 2009

E.1 – ETUDE TECHNOLOGIQUE DES INSTALLATIONS

Ce dossier de travail (DT) comporte 9 pages numérotées DT 1/9 à DT 9/9

L'usage des instruments de calcul est autorisé.

Les trois parties sont indépendantes et peuvent être traitées séparément.

Toutes les feuilles sont à rendre avec la copie.

BAREME DE NOTATION :

Questions	Note	Page
1ére Partie : Tracé du cycle frigorifique sur diagramme enthalpique		
1	/3	DT 2/9
2	/4	DT 3/9
3	/3	DT 3/9
2ème Partie : Calcul de la puissance du condenseur à air		
4	/1	DT 4/9
5	/2	DT 4/9
6	/2	DT 4/9
3ème Partie : Calcul des caractéristiques de l'installation		
7	/1	DT 5/9
8	/1,5	DT 6/9
9	/2,5	DT 6/9
TOTAL	/20	

ON DONNE :

- Le schéma de l'installation. DR 2/4
- La nomenclature. DR 3/4
- Le diagramme enthalpique du R22. DT 7/9
- Le diagramme psychrométrique. DT 6/9
- Formulaire DT 9/9

CRDP de l'académie de Montpellier

1er Partie : Tracé du cycle frigorifique sur diagramme enthalpique /10

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT :

Un supermarché est équipé de trois chambres froides positives conçues respectivement pour la réfrigération de la boucherie à 0°C , de la charcuterie à 5°C et des produits ultra-frais à 10°C. Cette installation fonctionne avec du R22 comme fluide frigorigène.

- $\Delta T_{évaporateur}$ charcuterie = 8K
- $\Delta T_{évaporateur}$ ultra-frais = 8K
- $\Delta T_{évaporateur}$ boucherie = 8K

CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE

Hypothèses :

- Les conduites sont bien isolées.
- La compression est isentropique.
- La détente est isenthalpique.
- La surchauffe fonctionnelle de chaque détendeur est de 5 K.

ON DEMANDE :

1° A partir des températures des chambres froides et des écarts de température ($\Delta T_{évaporateur}$), calculez les températures d'ébullition pour chaque évaporateur. /1,5

Déterminez avec le document DT 8/9 les pressions d'ébullition effectives pour chaque évaporateur. /1,5

CRDP de l'académie de Montpellier

2° A partir du tableau partiellement complété ci- dessous :

Tracez le cycle frigorifique de cette installation (page DR 2/4) sur le diagramme enthalpique (page DT 8/9). Tous les points doivent être nommés. /4

3° Compléter le tableau de relevés suivant /3

Point	A	B	C	C'	D	D'	E	E'	F	F'	G	H
P_{abs} En bar		16										
h En kJ/kg												
T En °C	10		25	20								15
v'' En m^3/kg												

CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE

CRDP de l'académie de Montpellier

2ème Partie : Calcul de la puissance du condenseur à air /5

Le technicien de maintenance a mesuré les paramètres suivants
- Température sèche de l'air à l'entrée du condenseur (ts) : +20°C;
- Température humide de l'air à l'entrée du condenseur (th) : +15°C;
- Température sèche de l'air à la sortie du condenseur (ts) : +28°C;
- Débit volumique d'air à l'entrée du condenseur qv =18,5m^3/s

CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE

ON DEMANDE :

4° Tracez l'évolution de l'air à travers le condenseur sur le diagramme psychrométrique (page DT 7/9), nommez les points /1

5° Complétez le tableau de relevés /2

Point	ts °C	HR %	h kJ/kg as	v'' m^3/kg as	r kg eau/kg as
Entrée d'air CD					
Sortie d'air CD					

6° Calculez la puissance du condenseur. /2

CRDP de l'académie de Montpellier

3éme Partie : Calcul des caractéristiques de l'installation /5

Pour cette partie nous prendrons par hypothèse :

- Le compresseur « BITZER » équipant cette installation est de **type 66G-60.2.**
- Ecart d'enthalpie au condenseur $\Delta h_{condenseur}$ = 220 kJ/kg .
- La puissance du condenseur $P_{condenseur}$ = 180 kW.
- Pour la chambre à 0°C l'écart d'enthalpie dans l'évaporateur $\Delta h_{ev\,0°C}$ = 176 kJ/kg.
- Pour la chambre à 5°C l'écart d'enthalpie dans l'évaporateur $\Delta h_{ev\,5°C}$ = 178 kJ/kg.
- Pour la chambre à 10°C l'écart d'enthalpie dans l'évaporateur $\Delta h_{ev\,10°C}$ = 187 kJ/kg.
- Dans chaque évaporateur nous aurons le même débit massique.

7° Calculez le débit massique de fluide frigorigène dans le condenseur /1

CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE

8° Calculez la puissance frigorifique des trois évaporateurs /1,5

CRDP de l'académie de Montpellier

9° Calculez le rendement volumétrique du compresseur /2,5

On donne :

- Le compresseur « BITZER »équipant cette installation est de **type 66G-60.2**. (Page DR 4/4).
- Le débit massique de fluide frigorigène est de 0,818 kg/s

9.1 Déterminez le volume balayé par le compresseur ? /0,5

9.2 Calculez le débit volumique (ou volume aspiré) de fluide frigorigène à l'aspiration du compresseur ? /1

9.3 A l'aide du volume balayé par le compresseur et du débit volumique de fluide frigorigène à l'aspiration du compresseur, calculez le rendement volumétrique ? /1

CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE

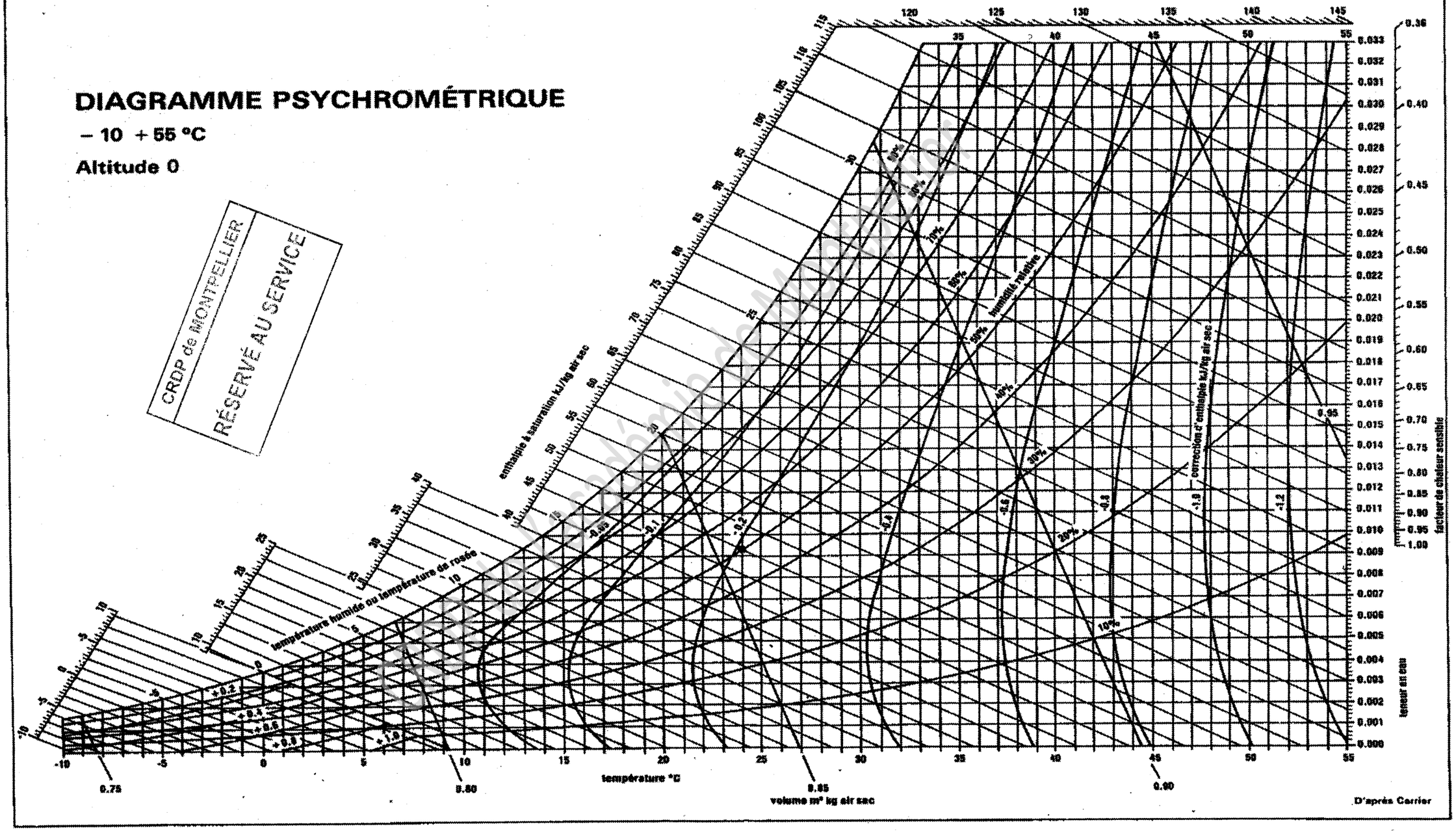
CRDP de l'académie de Montpellier

DIAGRAMME PSYCHROMÉTRIQUE

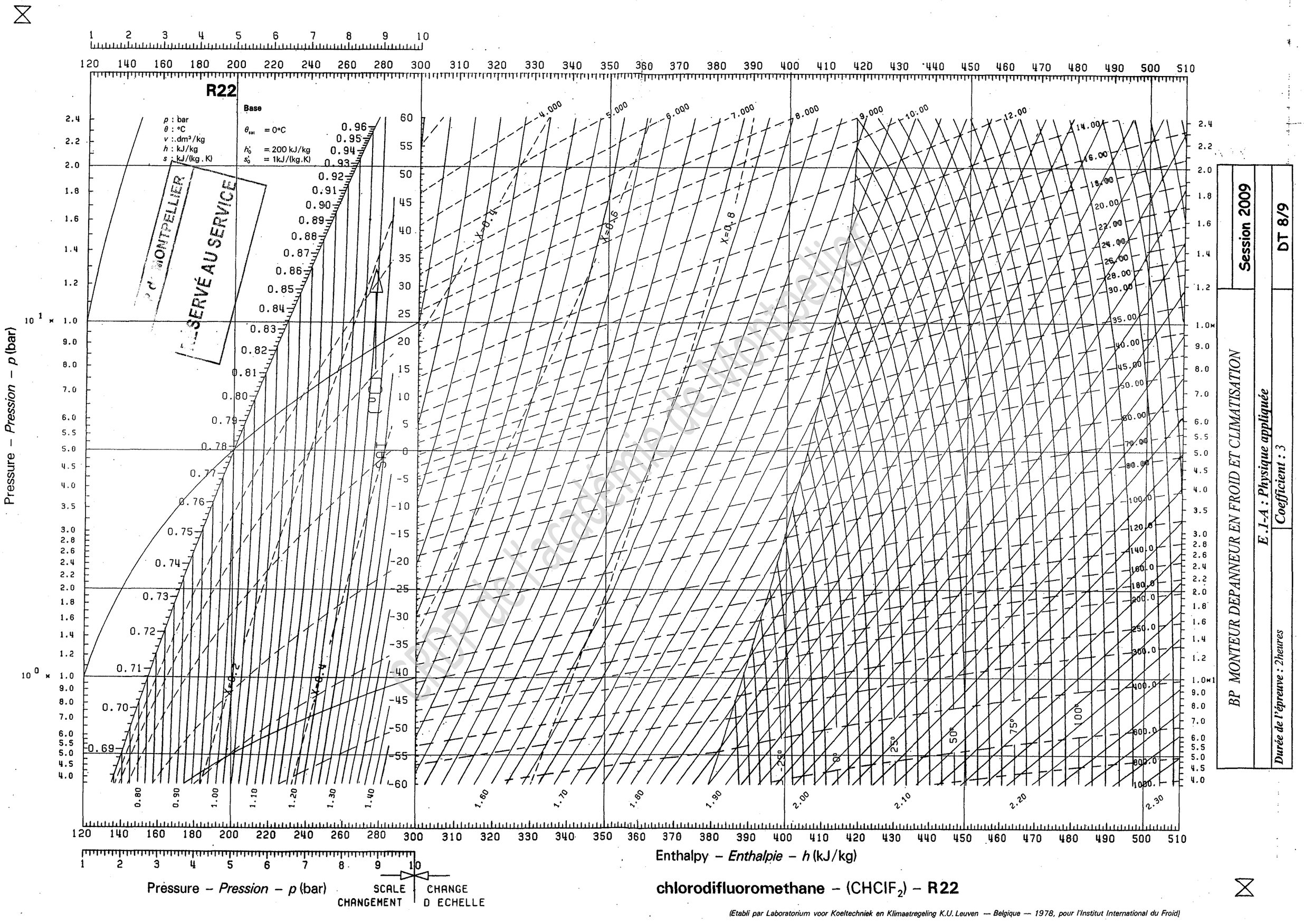
– 10 + 55 °C

Altitude 0

CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE



E .1-A : Physique appliquée		
Durée de l'épreuve : *2heures*	***Coefficient :*** *3*	DT 7/9



BP MONTEUR DEPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION

Session 2009

DT 8/9

E.1-A : Physique appliquée

Durée de l'épreuve : 2heures

Coefficient : 3

FORMULAIRE :

Sur le fluide frigorigène :

1°/ Différence d'enthalpie au niveau de l'évaporateur en kJ/kg :

$Qo = h_{entrée} - h_{sortie}$

2°/ Puissance à l'évaporateur en kW :

$Po = qm_{ff} \times Qo$ (qm_{ff} Débit massique de fluide frigorigéne).

3°/ Différence d'enthalpie au niveau du condenseur en kJ /kg :

$Qcd = h_{entrée} - h_{sortie}$

4°/ Puissance au condenseur en kW :

$Pcd = qm_{ff} \times Qcd$

5°/ Différence d'enthalpie au compresseur en kJ /kg :

$Wth = h_{entrée} - h_{sortie}$

6°/ Puissance théorique au compresseur en kW :

$Pth = qm \times Wth$

7°/ Puissance réelle au compresseur en kW :

$Pr = Pth / (\eta_i \times \eta_m)$

8°/ Débit massique en kg/s :

$qm = Va / v''$ v'' volume massique des vapeurs aspirées en m^3/kg

Va volume aspiré

9°/ Volume aspiré en m^3/h :

$Va = Vb \times \eta_v$ Vb volume balayé, donné par le constructeur en m^3/h

10°/ Rendement volumétrique :

$\eta_v = 1 - 0{,}05\ \zeta$

11°/ Taux de compression :

$\zeta = Pref / Pasp$ Le taux se calcule avec les pressions absolues

12°/ Débit volumique aspiré en m^3/s :

$q_{va} = qm \times v''_{aspiration}$

13°/ Débit volumique balayé en m^3/s :

$q_{vb} = q_{va} / \eta_v$

Sur l'air humide :

1°/ Débit massique de l'air en kg/s :

$qm_{as} = qv_{as}/v''_{as}$

2°/ Différence d'enthalpie sur le condenseur en kJ/kg :

$Qk = h_{entrée\ CD} - h_{sortie\ CD}$

3°/ Puissance batterie chaude en kW :

$Pk = qm_{as} \times Qk$

CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE

CRDP de l'académie de Montpellier

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.