



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**

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

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

Session 2012

**E.1 – ÉTUDE TECHNOLOGIQUE DES INSTALLATIONS**

Unité U11

E1-A : Physique appliquée

Durée : 2 h

Coefficient : 3

**Condition particulière**

Cette épreuve s'appuie sur:

- un dossier technique comportant 6 pages numérotées de DT 1/6 à DT 6/6
- un dossier sujet/réponses comportant 8 pages numérotées de DSR 1/8 à DSR 8/8

Question	Note	Page
<b>1<sup>ère</sup> Partie THERMODYNAMIQUE /9</b>		
1.1	.. / 0.5 point	DSR 2/8
1.2	.. / 2 points	DSR 2/8 et 6/8
1.3	.. / 2.5 points	DSR 2/8
1.4	.. / 1 point	DSR 3/8
1.5 a.	.. / 1 point	DSR 3/8
1.5 b.	.. / 1 point	DSR 3/8
1.5 c.	.. / 1 point	DSR 3/8
<b>2<sup>ème</sup> Partie PSYCHROMETRIE /7</b>		
2.1	.. / 1.5 point	DSR 4/8
2.2	.. / 1 point	DSR 4/8 et 7/8
2.3	.. / 2 points	DSR 4/8
2.4	.. / 1.5 point	DSR 4/8
2.5	.. / 1 point	DSR 4/8
<b>3<sup>ème</sup> Partie MECANIQUE DES FLUIDES /4</b>		
3.1	.. / 1 point	DSR 5/8
3.2	.. / 1 point	DSR 5/8
3.3	.. / 2 points	DSR 5/8 et 8/8

**TOTAL .... / 20**

**BP MONTEUR DÉPANNÉUR EN FROID ET CLIMATISATION**

DOSSIER SUJET RÉPONSES

**Session 2012**

E.1-A : Physique appliquée (épreuve écrite)

Durée de l'épreuve : 2h

Coef : 3

**DSR 1/8**

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : THERMODYNAMIQUE

L'étude concerne la **centrale négative N** décrite sur les documents DT 2/6 à DT 4/6.

- 1.1 A partir des documents DT 2/6 et DT 6/6, déterminer la température (rosée) de condensation  $T_k$ .  
On donne :  $\Delta T_{Total\ condenseur} = 10\ K$

---

---

---

- 1.2 A partir du document DT 2/6, **tracer les cycles frigorifiques** sur le diagramme enthalpique page DSR 6/8 :
- **sans l'utilisation de l'échangeur** sous-refroidisseur ESR
  - **avec l'échangeur** sous-refroidisseur ESR

*Hypothèse de travail : la compression est isentropique, la détente isenthalpique, les pertes de charges négligeables ainsi que le glissement de température.*

- 1.3 Compléter le tableau de relevés des points caractéristiques des cycles :

Désignation des points	Température (°C)	Pression absolue (bar)	Enthalpie kJ/kg	Volume spécifique m <sup>3</sup> /kg
<b>1</b> (Fin de la compression)				
<b>2</b> (Début de la détente sans échangeur ESR)				
<b>2bis</b> (Début de la détente avec échangeur ESR)				
<b>3</b> (Fin de la détente sans échangeur ESR)				
<b>3bis</b> (Fin de la détente avec échangeur ESR)				
<b>4</b> (Sortie de l'évaporateur)				
<b>5</b> (Début de la compression)				

1.4 A partir des documents DT 2/6 et DT 6/6 :

Calculer de débit massique du fluide frigorigène  $q_{m/R404A}$  avec l'échangeur sous-refroidisseur.

---

---

---

---

1.5 On donne un débit massique du fluide frigorigène  $q_{m/R404A} = 2844$  kg/heure.

A partir du document DT 6/6 :

a. Calculer la puissance de l'échangeur sous-refroidisseur  $\Phi_{ESR}$ .

---

---

---

---

b. Calculer la puissance calorifique au condenseur  $\Phi_K$  sans échangeur.

---

---

---

---

c. Calculer la puissance théorique du compresseur  $P_{th}$ .

---

---

---

---

## 2<sup>ème</sup> PARTIE : PSYCHROMETRIE

L'étude concerne le condenseur de la **centrale N**.

On donne une puissance à évacuer au condenseur de 120 kW et un  $\Delta T_{\text{air condenseur}} = 8 \text{ K}$

2.1 A l'aide du document DT 6/6, déterminer la température de l'air à la sortie du condenseur.

---

---

2.2 A l'aide du document DT 6/6, calculer le débit massique de l'air  $q_{\text{mas}}$  au condenseur.

---

---

---

2.3 Tracer sur le diagramme psychrométrique (page DSR 7/8) l'évolution de l'air sur le condenseur.

2.4 Compléter le tableau de relevés

Désignation des points	Température sèche (°C)	Température rosée (°C)	Enthalpie kJ/kg <sub>as</sub>	Volume spécifique m <sup>3</sup> /kg <sub>as</sub>	Humidité relative %	Humidité absolue g <sub>eau</sub> /kg <sub>as</sub>
Entrée condenseur						
Sortie condenseur						

2.5 A l'aide du document DT 6/6, calculer le débit volumique de l'air au condenseur  $q_{\text{vas}}$  (m<sup>3</sup>/h).

---

---

---

### 3<sup>ème</sup> PARTIE : MECANIQUE DES FLUIDES

L'étude concerne les tuyauteries aspiration et liquide alimentant l'ensemble des évaporateurs (**centrale N**).

3.1 A partir des documents DT5/6 et DT6/6, déterminer la perte de charge totale  $\Delta P$  en kPa de la ligne d'aspiration.

*Hypothèse de travail : Chute équivalent de température d'évaporation  $\Delta T = 1 K$*

---

---

---

---

3.2 A l'aide du document DT 6/6, calculer la perte de charge unitaire « j » en kPa/m de la ligne d'aspiration et de la ligne liquide.

*On donne :  $\Delta P$  de la ligne liquide = 24 kPa*

*Longueur équivalente ligne aspiration  $L(eq) = 18,3m$*

*Longueur équivalente ligne liquide  $L(eq) = 18,3m$*

---

---

---

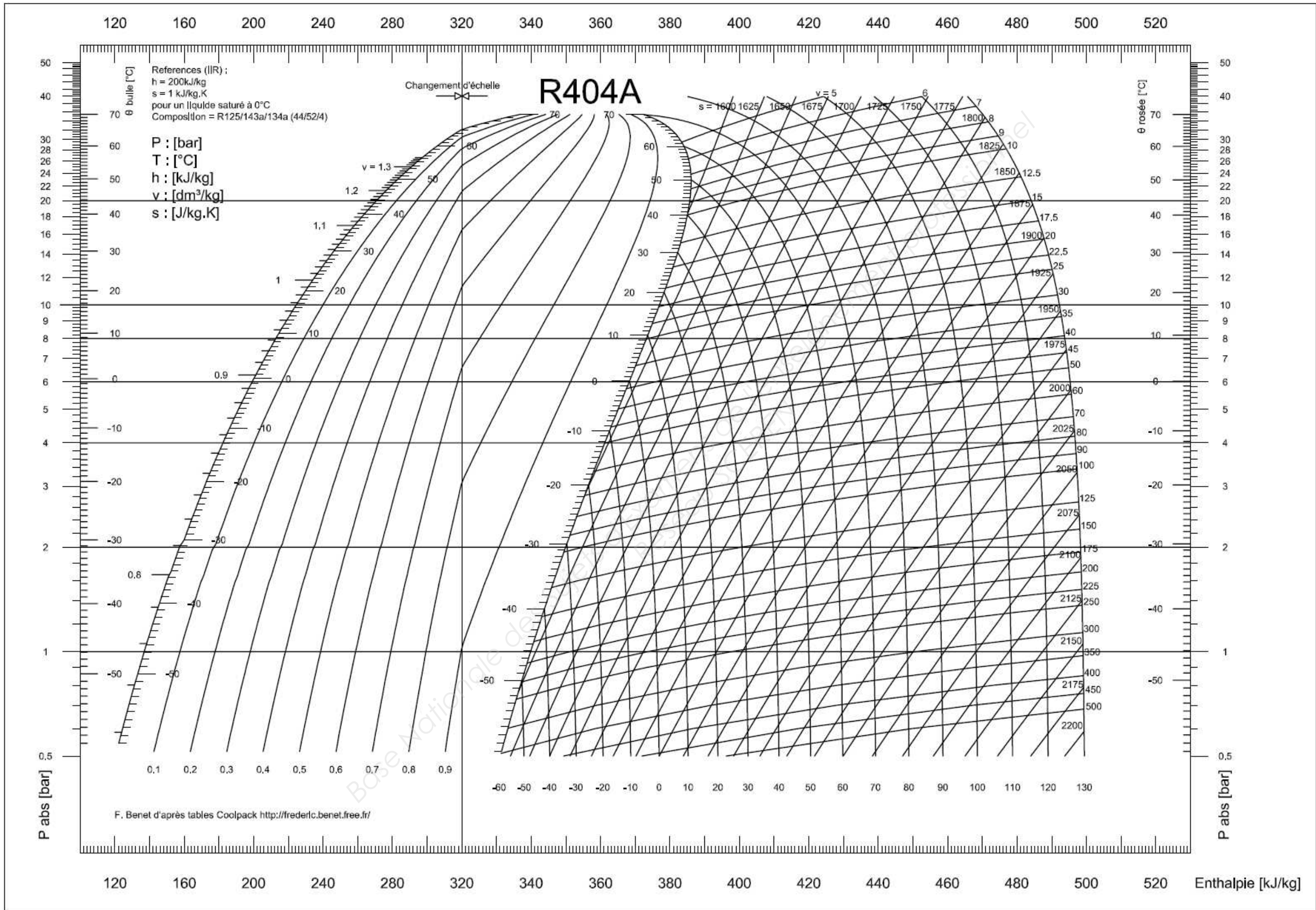
3.3 Déterminer le diamètre de la ligne liquide et de la ligne d'aspiration à l'aide de l'abaque page DSR 8/8.

Les réponses seront justifiées par les tracés sur l'abaque.

---

---

---





**Diagramme de l'air humide P°atmos 101325 Pa**

Altitude [m]	0	200	400	600	800	1000	1500	2000
P° atmos, [kPa]	101,3	98,9	96,6	94,3	92,1	89,9	84,6	79,5
Correction pour les valeurs de Hr et v'	1,000	0,976	0,953	0,931	0,909	0,887	0,835	0,785

Filière énergie • Lycée Diderot - MARSEILLE

Desimi par PP & JSD/2004

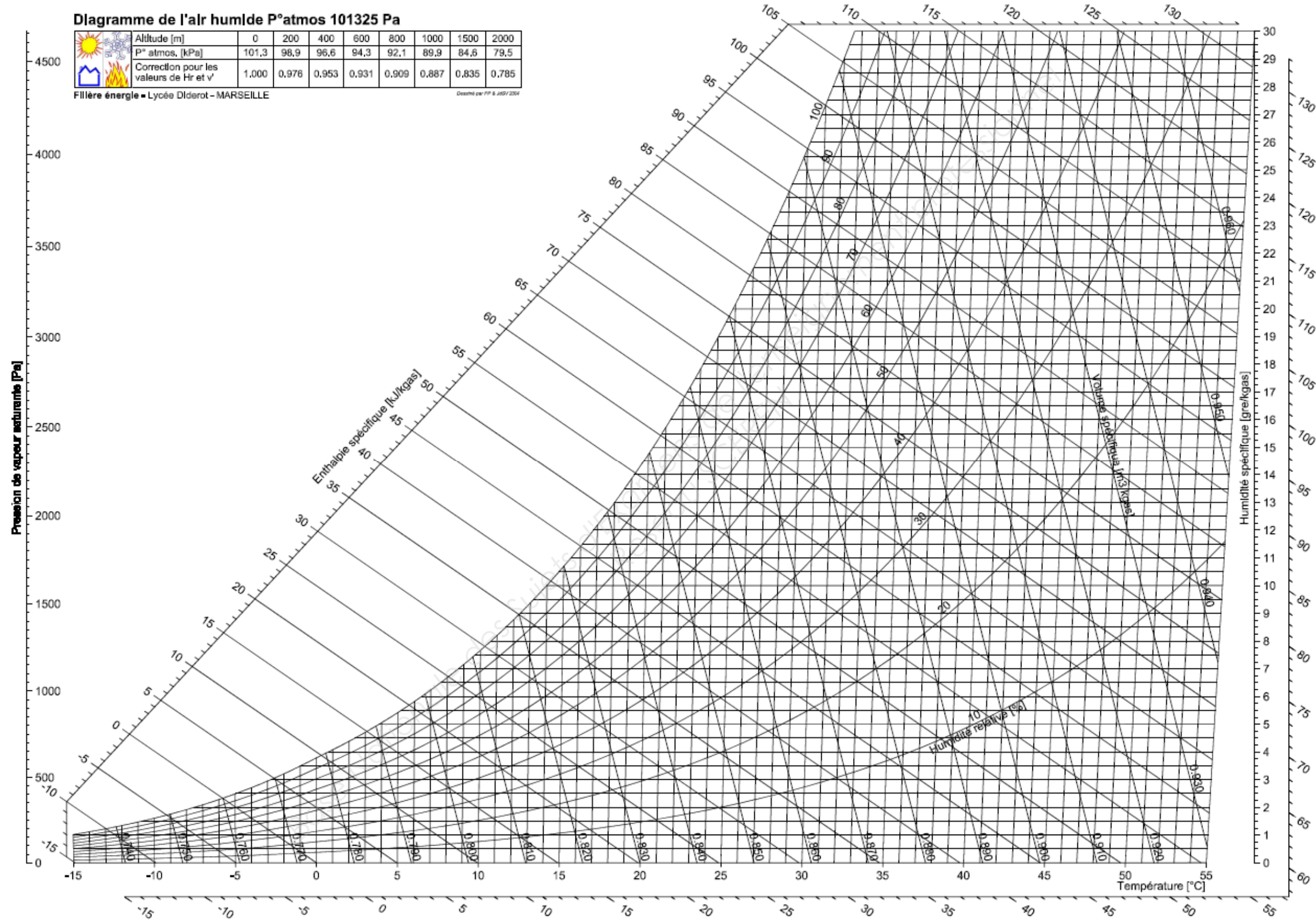




DIAGRAMME DES PERTES DE CHARGE R404A

