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

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

BREVET PROFESSIONNEL
MONTEUR DÉPANNEUR 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
1ère Partie THERMODYNAMIQUE /9		
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
2ème Partie PSYCHROMETRIE /7		
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	DSR4/8
3ème Partie MECANIQUE DES FLUIDES /4		
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

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

1ère 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 :

- **<u>sans</u> l'utilisation de l'échangeur** sous-refroidisseur ESR
- **<u>avec</u> 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^3/kg
1 (Fin de la compression)				
2 (Début de la détente sans échangeur ESR)				
2bis (Début de la détente avec échangeur ESR)				
3 (Fin de la détente sans échangeur ESR)				
3bis (Fin de la détente avec échangeur ESR)				
4 (Sortie de l'évaporateur)				
5 (Début de la compression)				

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

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

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

_____

_____

_____

_____

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

A partir du document DT 6/6 :

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

_____

_____

_____

_____

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

_____

_____

_____

_____

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

_____

_____

_____

_____

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

2ème PARTIE : PSYCHROMETRIE

L'étude concerne le condenseur de la **centrale N**.
On donne une puissance à évacuer au condenseur de 120 kW et un $\Delta T_{air\ condenseur} = 8\ K$

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 $\mathbf{q_{mas}}$ 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_{as}	Volume spécifique m^3/kg_{as}	Humidité relative %	Humidité absolue g_{eau}/kg_{as}
Entrée condenseur						
Sortie condenseur						

2.5 A l'aide du document DT 6/6, calculer le débit volumique de l'air au condenseur $\mathbf{q_{vas}}$ (**m3/h**).

_____

_____

_____

Base Nationale des sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

3ème 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 ΔP en kPa de la ligne d'aspiration.

Hypothèse de travail : Chute équivalent de température d'évaporation ΔT = 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 : ΔP de la ligne liquide = 24 kPa
Longueur équivalente ligne aspiration L(eq) = 18,3m
Longueur équivalente ligne liquide L(eq) = 18,3m

_____

_____

_____

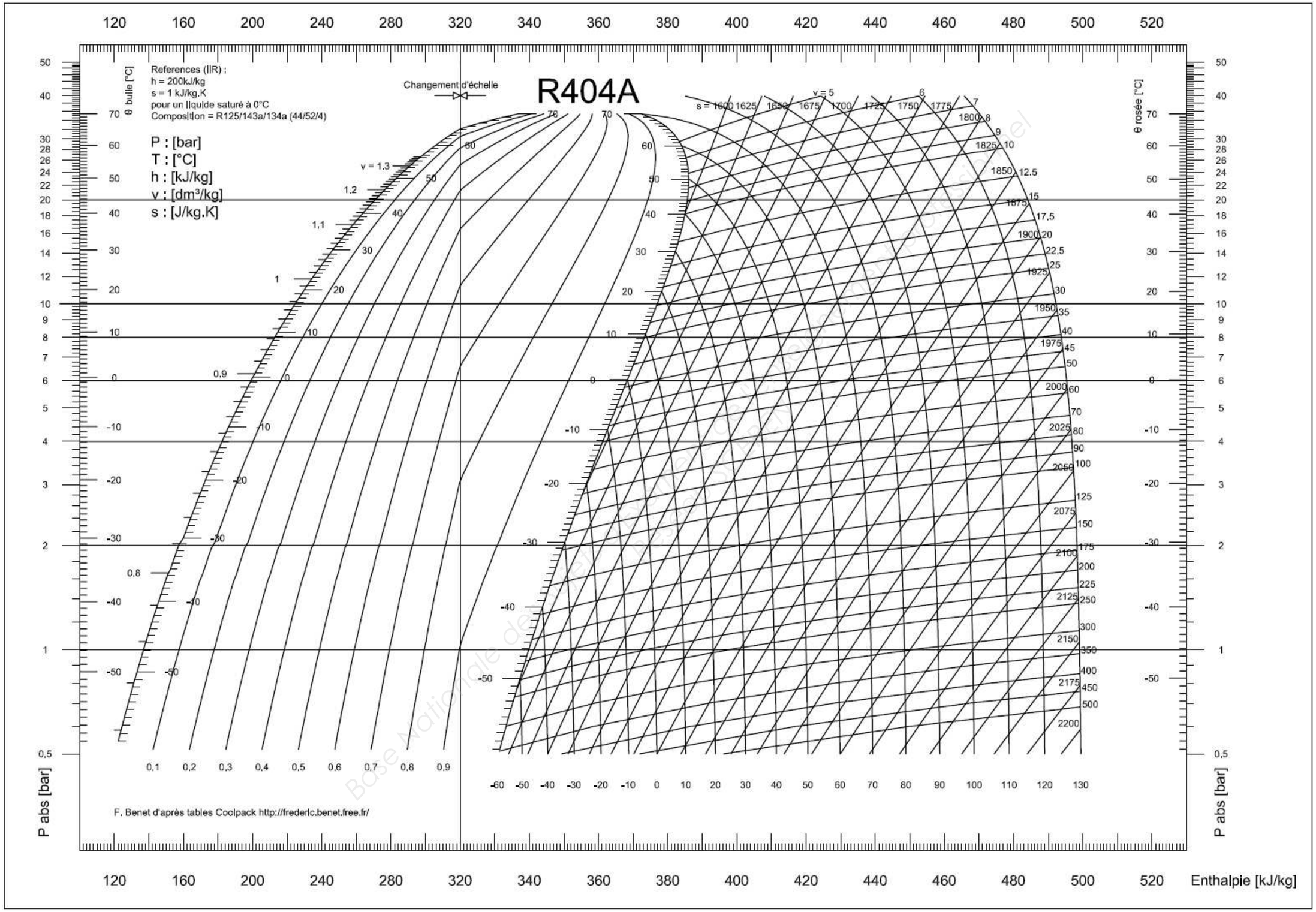
3.3 Déterminer le diamètre de la ligne liquide et de la ligne d'aspiration à l'aide de l'abaque page DSR 8/8.
Les réponses seront justifiées par les tracés sur l'abaque.

_____

_____

_____

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



BP MONTEUR DEPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION	E.1-A Physique appliquée	Session 2012	DSR 6/8

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

Dessiné par FP & JdSV 2004

Filière énergie ▪ Lycée Diderot – MARSEILLE

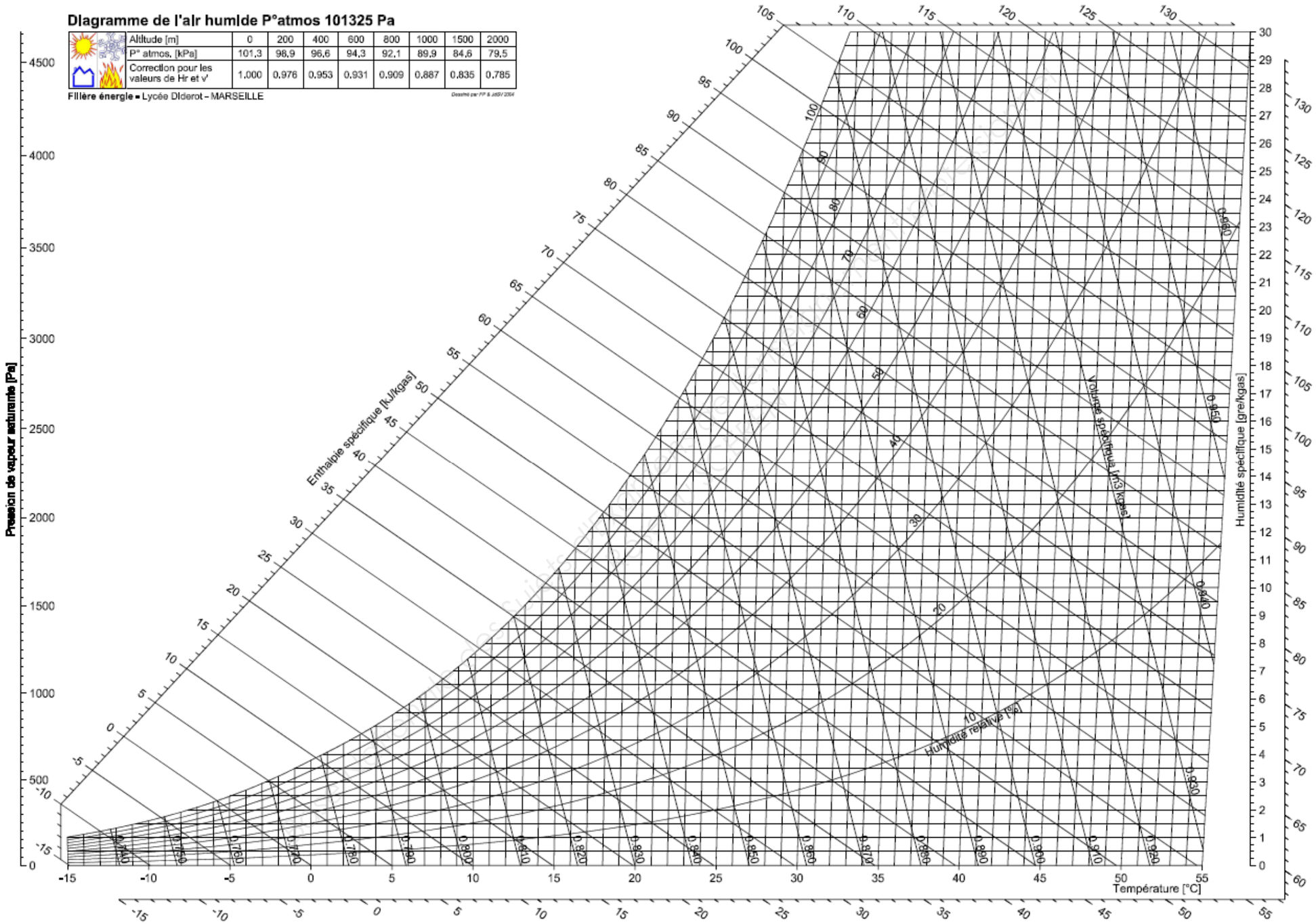
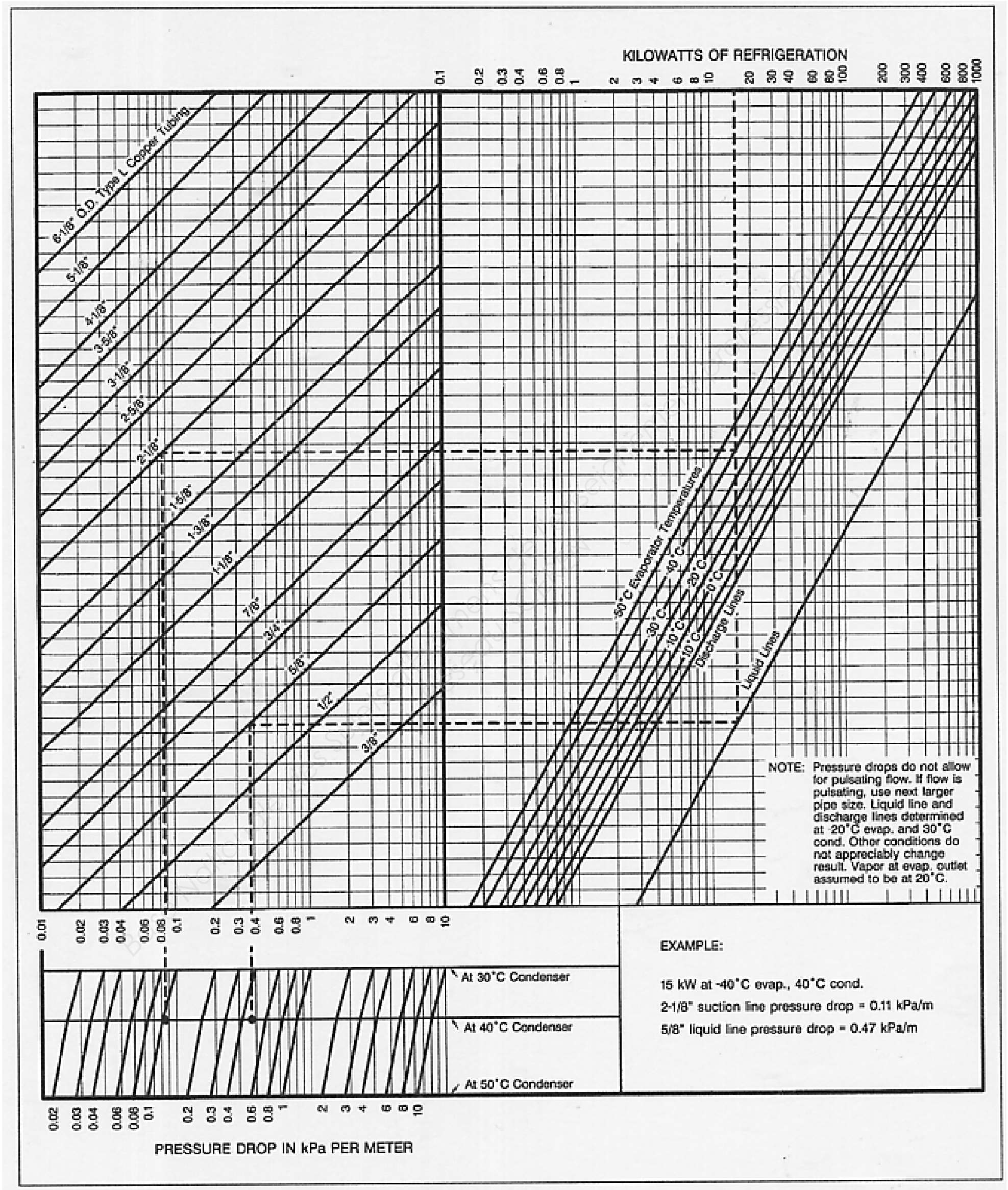


DIAGRAMME DES PERTES DE CHARGE R404A



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.