



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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

BREVET PROFESSIONNEL
INSTALLATEUR DÉPANNEUR EN FROID
ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR

Session : **2019**

Sous-épreuve E1

UNITÉ CERTIFICATIVE U10

Préparation d'un système thermodynamique

Durée : 4h00

Coef. : 4

DOSSIER SUJET-RÉPONSES

SEUL LE DOSSIER SUJET-RÉPONSES EST À RENDRE AGRAFÉ DANS UNE COPIE ANONYMÉE MODÈLE E.N.

- La calculatrice est autorisée.
- Tous les calculs doivent être détaillés.
- L'unité des résultats sera précisée.
- Chaque question est indépendante.

Ce dossier comprend 17 pages numérotées de DSR 1/17 à DSR 17/17.

Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 1/17

SOMMAIRE - BARÈME

ÉTUDE D'UNE INSTALLATION FRIGORIFIQUE	DSR PAGE 3/17	20 /PTS
ÉTUDE DU CYCLE FRIGORIFIQUE	DSR PAGE 7/17	30 /PTS
SÉLECTION DE MATÉRIEL	DSR PAGE 11/17	15/PTS
ÉLECTRICITÉ	DSR PAGE 13/17	20/PTS
DIAGRAMME PSYCHROMÉTRIQUE	DSR PAGE 15/17	15/PTS
	TOTAL	100/PTS
	NOTE	20/PTS

Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 2/17

PARTIE 1 : ÉTUDE D'UNE INSTALLATION FRIGORIFIQUE**/20 POINTS****Contexte :**

Vous avez en charge l'installation d'une centrale frigorifique négative équipée de 3 chambres froides.

Vous devez identifier les composants du circuit frigorifique repérés sur le schéma de principe et donner le nom et la fonction de chaque élément.

Vous disposez de :

- Plan de l'installation (DT Page 4/10).
- Vues en perspective du groupe de condensation (DT Pages 5/10 à 8/10).
- Schéma fluide de la centrale (DT Page 9/10).

TRAVAIL À FAIRE**Vous devez :**

- a) Donner le nom et la fonction des appareils numérotés sur le schéma de principe du circuit frigorifique.
- b) Relever les caractéristiques nécessaires pour sélectionner les différents composants.
- c) À partir du schéma de principe, repérer les circuits suivants et indiquer le sens de circulation des différents fluides.
Fluide frigorigène :
 - BP en bleu
 - HP en rouge
 - Circuit d'huile en vert

Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 3/17

a) Donner le nom et la fonction des appareils numérotés sur le schéma de principe du circuit frigorifique.

NUMÉRO	NOM	FONCTION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

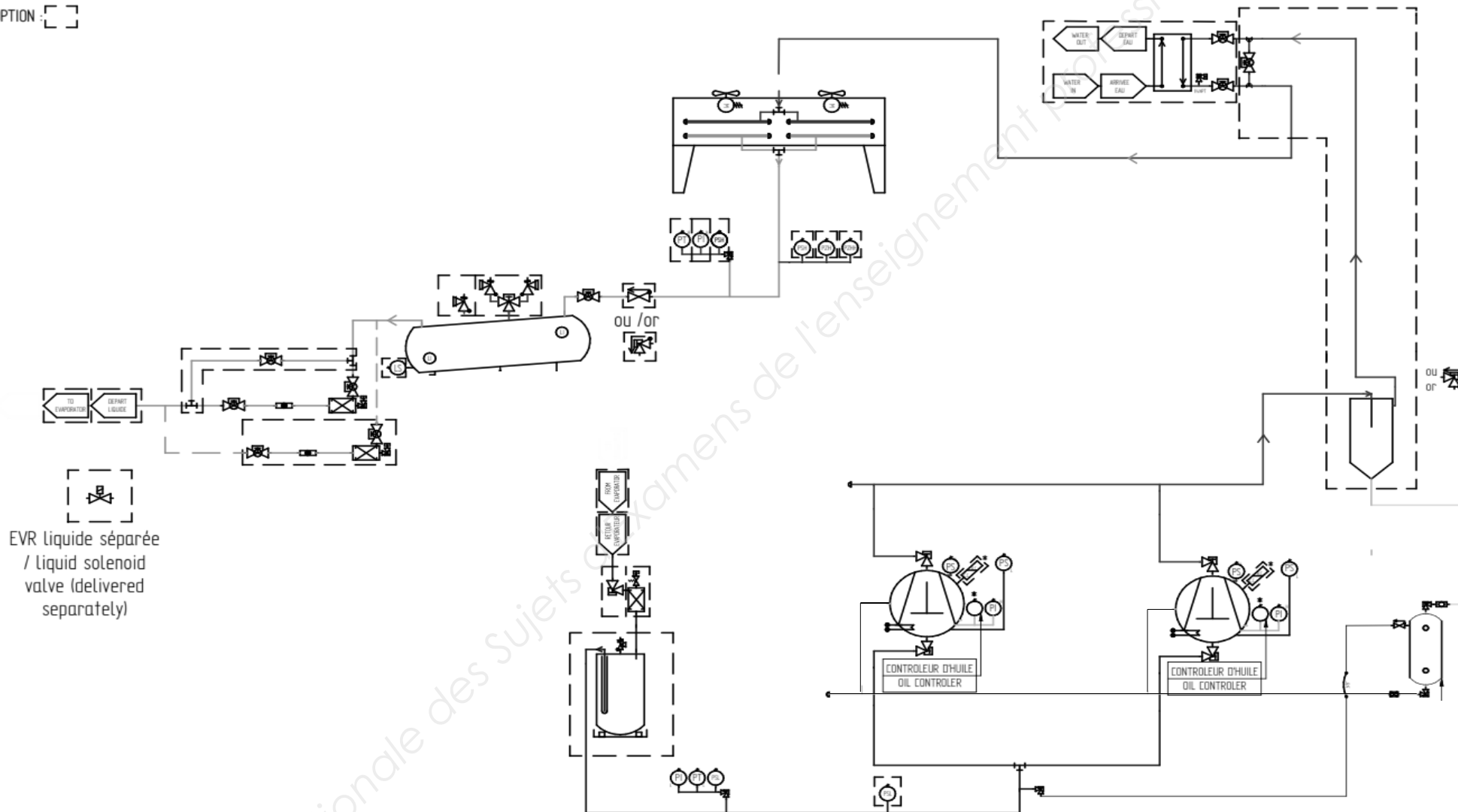
Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 4/17

- b) Relever les caractéristiques nécessaires pour sélectionner les différents composants.
Vous avez un exemple de réponse dans le tableau ci-dessous.

NOM	CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES
Groupe de condensation air	
Évaporateur	<i>La marque désirée. Le fluide utilisé. La puissance frigorifique. Type de dégivrage électrique. Dimensions de l'évaporateur.</i>
Détendeur thermostatique à égalisation de pression externe	
Buse de détendeur	
Électrovanne	
Déshydrateur	
Voyant de liquide	

c) À partir du schéma de principe, repérer les circuits suivants et indiquer le sens de circulation des différents fluides.
 Fluide frigorigène : BP en bleu / HP en rouge / Circuit d'huile en vert

OPTION : []



<p>Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air</p>	<p>Code : 19SP-BP IDFCA U10</p>	<p>Session 2019</p>	<p>DSR</p>
<p>E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique</p>	<p>Durée : 4h00</p>	<p>Coefficient : 4</p>	<p>Page 6/17</p>

PARTIE 2 : ÉTUDE DU CYCLE FRIGORIFIQUE

Contexte :

Vous devez vérifier la sélection de l'installation frigorifique en contrôlant le débit volumique balayé de la centrale.

Vous disposez :

- Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières (DT Page 3/10).
- Données techniques : compresseur **4NES-14Y** (DRess Page 9/19 à 13/19).

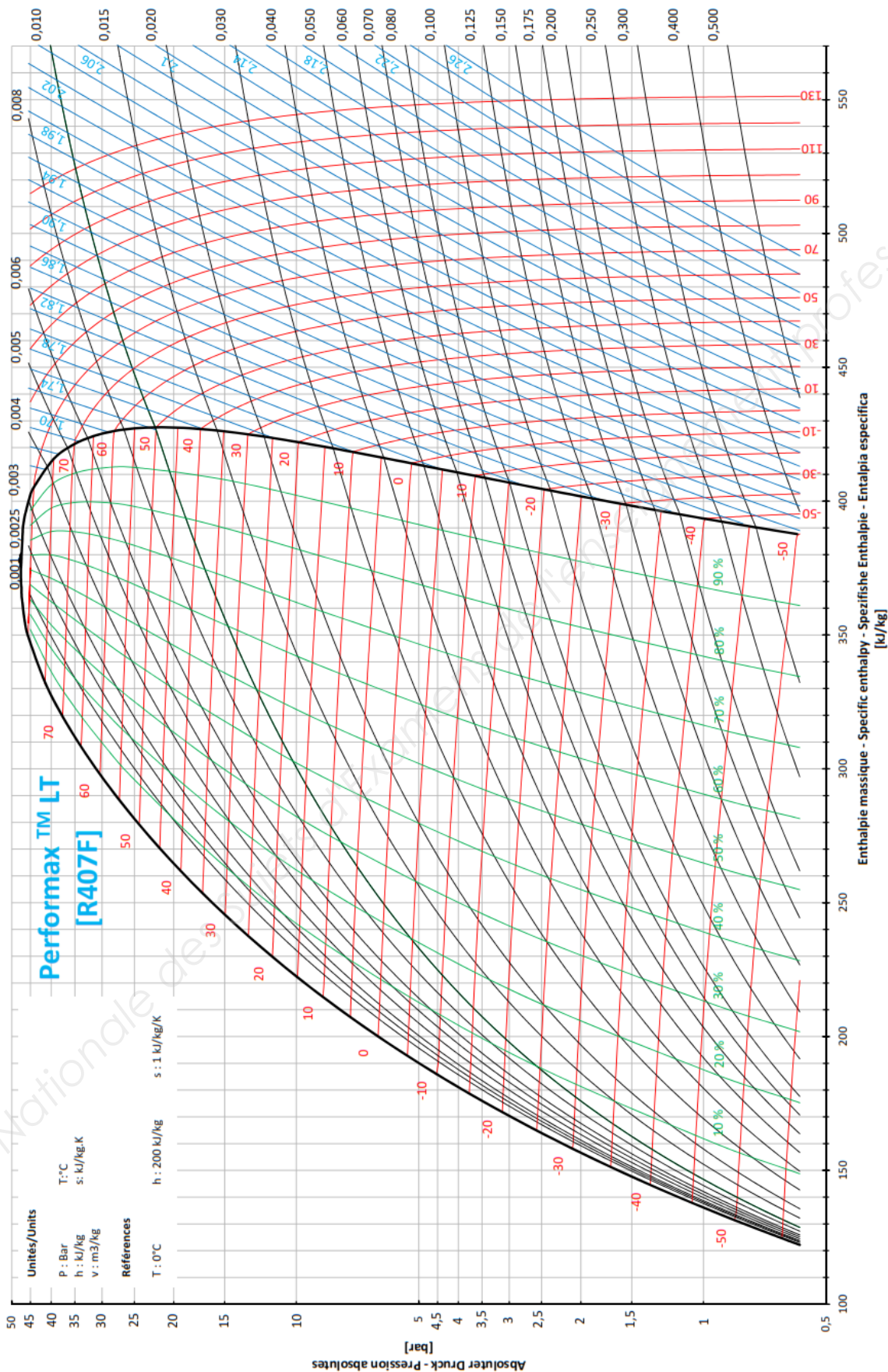
TRAVAIL À FAIRE

Vous devez :

- Tracer sur le diagramme enthalpique du R407f, le cycle correspondant aux conditions de fonctionnement du CCTP.
- Relever les caractéristiques des points du cycle frigorifique que vous reporterez dans le tableau.
- Calculer le débit massique de fluide frigorigène (kg/s).
- Calculer le débit volume aspiré (m^3/h).
- Calculer le débit volume balayé (m^3/h).
- Contrôler à partir des données constructeur.

Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 7/17

a) **Tracer** sur le diagramme enthalpique du R407F, le cycle correspondant aux conditions de fonctionnement du CCTP.



Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 8/17

- b) **Relever** les caractéristiques des points du cycle frigorifique que vous reporterez dans le tableau.

Points	Pression [bar abs]	Température [°C]	Enthalpie [kJ/kg]	v_1' [m ³ /kg]
1 Aspiration compresseur				
2 Refoulement compresseur				
3 Début de la condensation				
4 Fin de condensation				
5 Entrée détenteur				
6 Sortie détenteur				
7 Fin de l'évaporation				
8 Bulbe				

- c) **Calculer** le débit massique de fluide frigorigène (Kg/s) en détaillant les calculs.

$$P_o = Q_m \times \Delta h$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Qm total =

- d) **Calculer le** débit volume aspiré (m³/h) en détaillant les calculs.

Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 9/17

$qva = qm \times v1'$

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

qva =

e) Calculer le débit volume balayée (m³/h) en détaillant les calculs.

$qv_b = qva / \eta_v ; \eta_v = 1 - 0,05 \times T ; T = HP/BP$

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

qv_b =

f) Contrôler à partir des données du constructeur.

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

Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 10/17

PARTIE 3 : SÉLECTION DE MATÉRIEL

Contexte :

Vous devez sélectionner l'évaporateur de la CF N°1 Lactique de l'installation frigorifique ainsi que le détendeur à commande électrique.

Vous disposez :

- Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières (DT Page 3/10).
- Plan de l'installation (DT Page 4/10).
- Ratio de puissance frigorifique de la CF N°1 : 23.6 W/m^3 .
- Dimension CF : Longueur = 12 m ; Largeur = 5 m ; Hauteur = 3 m.
- Évaporateur équipé de 3 Ventilateurs avec dégivrage électrique renforcé.
- Le détendeur thermostatique à égalisation externe de pression (flare/ods).
- Tableau de sélection : Évaporateur (DRess Page 3/18 à 8/18).
- Tableau de sélection : Détendeur (DRess Page 14/18 à 15/18).

TRAVAIL À FAIRE

Vous devez :

- a) Calculer la puissance frigorifique de l'évaporateur à installer dans le local Lactique.
- b) Choisir dans la documentation PROFROID le modèle satisfaisant et compléter le document réponse.
- c) Sélectionner le détendeur ainsi que la buse correspondant à votre installation.

Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 11/17

- a) Calculer la puissance frigorifique de l'évaporateur à installer dans le local Lactique en détaillant les calculs.

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

P₀ =

- b) Choisir dans la documentation PROFROID le modèle satisfaisant le CCTP et compléter le document réponse.

Référence évaporateur :

- c) Sélectionner le détendeur ainsi que la buse correspondant à votre installation.

Référence détendeur :

Buse N° :

Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 12/17

PARTIE 4 : ÉLECTRICITÉ

Contexte :

Avant intervention sur le circuit électrique on vous demande de contrôler si le matériel électrique a été correctement sélectionné.

Vous disposez :

- Données techniques : compresseur **4NES-14Y** (DRess Page 9/18 à 13/18).
- Tableau sélection : Disjoncteur moteur (DRess Page 16/18).
- Tableau sélection : Contacteur moteur (DRess Page 17/18).
- Tableau sélection : Section conducteur (DRess Page 18/18).

TRAVAIL À FAIRE

Vous devez :

- a) Calculer l'intensité absorbée par chaque compresseur Bitzer (on prendra un $\cos\varphi$ de 0.8).
- b) Sélectionner le disjoncteur moteur de chaque compresseur.
- c) Sélectionner le contacteur moteur de chaque compresseur (Tension de commande en 230V).
- d) Déterminer la section des conducteurs nécessaire pour un compresseur Bitzer pour une longueur de câble de 80 m.

Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 13/17

- a) Calculer l'intensité absorbée par chaque compresseur Bitzer (on prendra un $\cos\varphi$ de 0.8) :

$$P = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos\varphi$$

.....

.....

.....

.....

I =

- b) Sélectionner le disjoncteur moteur de chaque compresseur :

Référence disjoncteur :

- c) Sélectionner le contacteur moteur de chaque compresseur (tension de commande en 230V) :

Référence contacteur :

- d) Déterminer la section des conducteurs nécessaire pour un compresseur Bitzer pour une longueur de câble de 80 m :

Section conducteur :

Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 14/17

PARTIE 5 : DIAGRAMME PSYCHROMÉTRIQUE

Contexte :

Dans le cadre de la mise en service, vous contrôlez le fonctionnement du condenseur.

Vous disposez :

- Caractéristiques de l'air extérieur : 30°C / 47 %.
- Température de soufflage : 38 °C.
- Débit massique du condenseur = 2.13 kg/s.

TRAVAIL À FAIRE

Vous devez :

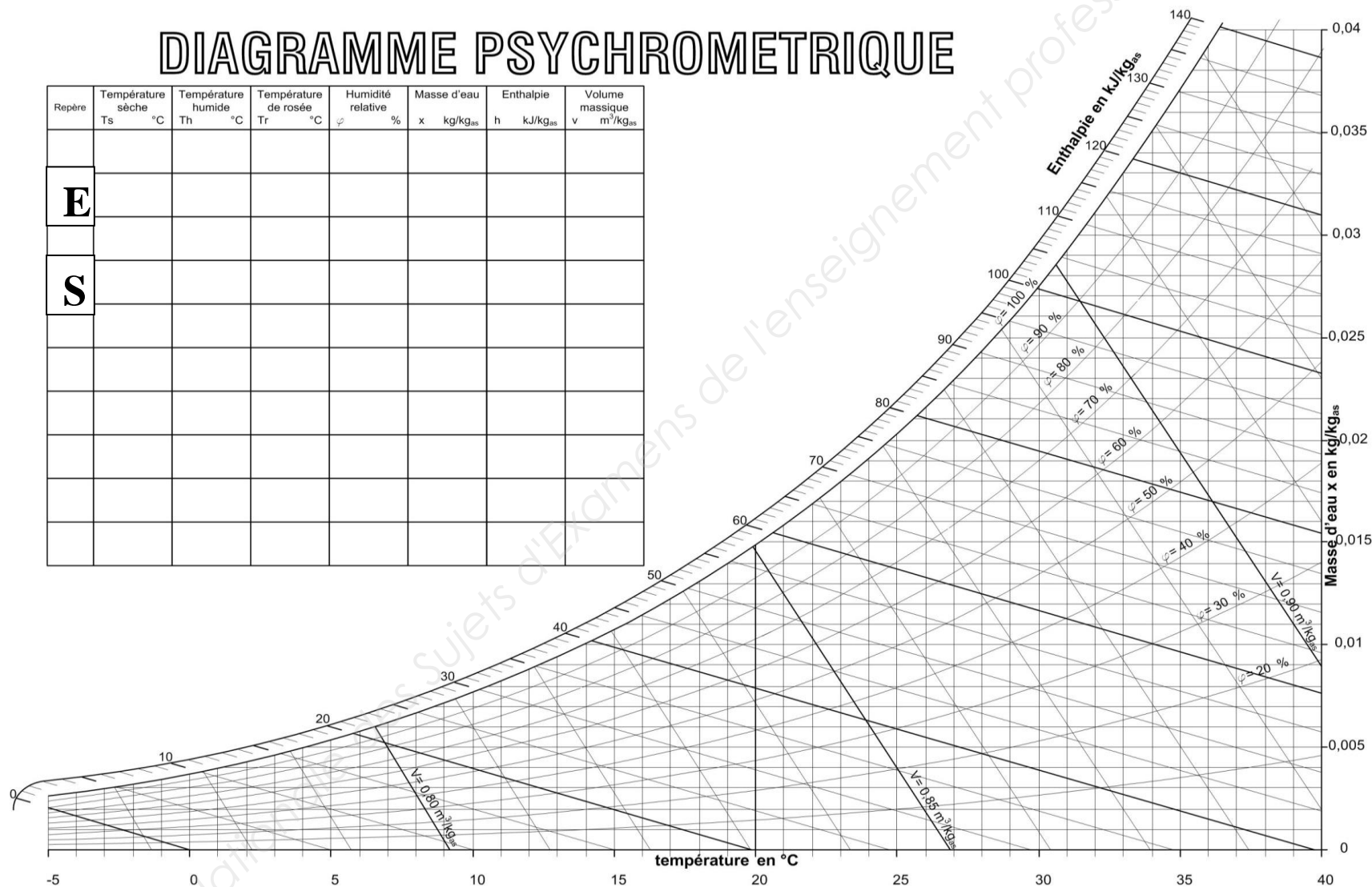
- Positionner sur le diagramme les différents points de fonctionnement, à savoir
 - E : conditions d'entrée de l'air
 - S : conditions de sortie de l'air.
- Relever les caractéristiques des points.
- Calculer la puissance du condenseur.

Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 15/17

- a) Positionner sur le diagramme les différents points de fonctionnement.
- b) Relever les caractéristiques des points

DIAGRAMME PSYCHROMETRIQUE

Repère	Température sèche Ts °C	Température humide Th °C	Température de rosée Tr °C	Humidité relative φ %	Masse d'eau x kg/kg _{as}	Enthalpie h kJ/kg _{as}	Volume massique v m ³ /kg _{as}
E							
S							



Brevet Professionnel	Code :	Session 2019	DSR
Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	19SP-BP IDFCA U10		
E1	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 16/17
Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique			

c) Calculer la puissance condenseur ($P_{cd} = Q_{m_{as}} \times \Delta h$) :

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

$P_{cd} =$

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

Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air	Code : 19SP-BP IDFCA U10	Session 2019	DSR
E1 Sous-épreuve U10 – Préparation d'un système thermodynamique	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 17/17

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.