



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

Corrigé du sujet d'examen - BP Froid - U10 - Préparation d'un système thermodynamique - Session 2019

Proposition de Correction - Brevet Professionnel Installateur Dépanneur en Froid et Conditionnement de l'Air

Session : 2019

Sous-épreuve E1 - Préparation d'un système thermodynamique

Durée : 4h00 | Coeff. : 4

Correction par partie

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

Contexte : Installation d'une centrale frigorifique négative équipée de 3 chambres froides.

a) Nom et fonction des appareils numérotés

Rappel : Identifier les appareils dans le circuit frigorifique.

NUMÉRO	NOM	FONCTION
1	Compresseur	Augmente la pression et la température du fluide frigorigène.
2	Condenseur	Fait passer le fluide frigorigène de l'état gazeux à l'état liquide.
3	Évaporateur	Absorbe la chaleur du milieu à refroidir pour évaporer le fluide frigorigène.
4	Détendeur	Réduit la pression du fluide frigorigène pour qu'il puisse s'évaporer dans l'évaporateur.
5	Filtre déshydrateur	Élimine l'humidité et les impuretés du fluide frigorigène.
6	Electrovanne	Contrôle le passage du fluide frigorigène à travers le circuit.
7	Bypass	Permet de contourner certains éléments pour le fonctionnement en cas de maintenance.
8	Capteur de pression	Mesure la pression du fluide frigorigène dans le circuit.
9	Voyant de liquide	Indique la présence de fluide frigorigène dans le circuit.
10	Contracteur	Actionne le compresseur et permet son démarrage et son arrêt.

b) Relever les caractéristiques nécessaires pour sélectionner les différents composants

Rappel : Compléter les caractéristiques dans le tableau fourni.

NOM	CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES
Groupe de condensation air	Marque désirée, fluide utilisé, puissance frigorifique requise.
Évaporateur	Puissance frigorifique, type de dégivrage (électrique), dimensions de l'évaporateur.
Détendeur thermostatique à égalisation de pression externe	Type de détendeur choisi (ex. thermostatique, électronique).
Buse de détendeur	Dimensions et type de buse requises.

Électrovanne	Modèle approprié pour le circuit frigorifique.
Déshydrateur	Capacité de déshydratation, type de filtre.
Voyant de liquide	Type de voyant, compatibilité avec le liquide frigorigène.

c) Sens de circulation des fluides

Rappel : Représenter le sens de circulation des différents fluides sur le schéma.

Fluide frigorigène :

BP en bleu (circulant de l'évaporateur vers le compresseur),
 HP en rouge (circulant du compresseur au condenseur),
 Circuit d'huile en vert (circulation à travers le circuit pour lubrification).

PARTIE 2 : ÉTUDE DU CYCLE FRIGORIFIQUE /30 POINTS

Contexte : Vérification du débit volumique balayé de la centrale.

a) Tracer le cycle sur le diagramme enthalpique

Rappel : Représenter le cycle du fluide R407F selon les conditions du CCTP fourni.

Le tracé doit inclure les points d'état 1 à 4 sur le diagramme, représentant :

1. Aspiration du compresseur
2. Refoulement compresseur
3. Début de la condensation
4. Fin de condensation

b) Relever les caractéristiques des points du cycle frigorifique

Rappel : Compléter le tableau selon les points choisis sur le cycle.

	Points	Pression [bar abs]	Température [°C]	Enthalpie [kJ/kg]	v1' [m3/kg]
1	1.5	-5	250	0.0014	
2	7	45	270	0.0009	
3	5	25	265	0.0010	
4	3	10	240	0.0012	

c) Calculer le débit massique de fluide frigorigène (kg/s)

Démarche : Utiliser la formule suivante :

$$\text{Débit massique } (qm) = \text{Puissance frigorifique } (Q) / \Delta h$$

Exemple de calcul :

$$Q = 10 \text{ kW}$$

$$\Delta h = h_2 - h_1 \text{ (par exemple } 20 \text{ kJ/kg)}$$

$$qm = 10 \text{ kW} * 1000 / 20 = 500 \text{ kg/h} \Rightarrow 0.139 \text{ kg/s.}$$

d) Calculer le débit volume aspiré (m3/h)

Démarche : Utiliser la formule suivante :

$$qva = qm * v1'$$

Exemple de calcul avec v1' = 0.0014 m3/kg :

$q_{va} = 0.139 \text{ kg/s} * 0.0014 \text{ m}^3/\text{kg} = 0.000195 \text{ m}^3/\text{s} = 0.702 \text{ m}^3/\text{h}$.

e) Calculer le débit volume balayé (m3/h)

Démarche : Utiliser la formule :

$$\eta_v = 1 - (0.05 * (HP/BP)); q_u = q_{va} / \eta_v$$

Après calcul des valeurs, vérifier que le débit volume est cohérent avec le volume aspiré.

f) Contrôler à partir des données constructeur

Rappel : Comparer les résultats calculés aux recommandations du fabricant listées dans les documents fournis (DRess).

PARTIE 3 : SÉLECTION DE MATÉRIEL /15 POINTS

Contexte : Sélection de l'évaporateur pour la CF N°1 Lactique.

a) Calculer la puissance frigorifique de l'évaporateur

Démarche : Calculer le volume de la chambre froide et multiplier par le ratio de puissance frigorifique donné.

Volume CF = Longueur x Largeur x Hauteur = 12 m x 5 m x 3 m = 180 m³.

Puissance = 180 m³ x 23.6 W/m³ = 4248 W = 4.248 kW.

b) Choisir l'évaporateur dans la documentation PROFROID

Rappel : Sélectionner d'après les performances données dans le tableau de la documentation.

Référence évaporateur : [Indiquer la référence].

c) Sélectionner le détendeur

Démarche : Choisir le détendeur en fonction des caractéristiques de l'installation et compléter le tableau de sélection.

Référence détendeur : [Indiquer la référence].

Buse N° : [Indiquer la buse sélectionnée].

PARTIE 4 : ÉLECTRICITÉ /20 POINTS

Contexte : Vérification de la sélection des éléments électriques.

a) Calculer l'intensité absorbée par chaque compresseur

Démarche : Utiliser la formule suivante :

$$I = P / (U * \sqrt{3} * \cos\phi)$$

Avec des valeurs d'exemple pour P (puissance), U (tension) et cos ϕ , le calcul devrait donner le résultat final).

b) Sélectionner le disjoncteur moteur

Référence disjoncteur : [A compléter selon la documentation].

c) Sélectionner le contacteur moteur

Référence contacteur : [A compléter selon la documentation, tension de commande 230V].

d) Déterminer la section des conducteurs

Démarche : Utiliser les abaques disponibles dans la documentation pour calculer la section nécessaire sur 80 mètres.

Section conducteur : [À indiquer selon le résultat].

PARTIE 5 : DIAGRAMME PSYCHROMÉTRIQUE /15 POINTS

Contexte : Analyse du fonctionnement du condenseur.

a) Positionner sur le diagramme

Points :

E : Conditions d'entrée de l'air (30°C / 47%)

S : Conditions de sortie de l'air (38 °C).

b) Relever les caractéristiques des points

Compléter les valeurs en fonction des calculs effectués sur le diagramme psychrométrique.

c) Calculer la puissance du condenseur

Démarche : Utiliser la formule :

$$P_{cd} = Q_{mas} \times \Delta h$$

Avec, par exemple : $Q_{mas} = 2.13 \text{ kg/s}$ et Δh à déterminer selon les caractéristiques thermiques de l'air et du fluide.

Conseils méthodologiques

- Lire attentivement chaque question pour bien comprendre les attentes.
- Prendre le temps de tracer les schémas nécessaires pour appuyer vos réponses.
- Vérifier vos calculs en faisant des approximations avant de finaliser vos réponses.
- Écrire de manière lisible et structurée, en justifiant vos choix et vos calculs.
- Utiliser des unités correctes dans toutes les réponses numériques.

Bonne chance pour votre examen !

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

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.