



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 - U11 - Physique appliquée - Session 2014

Correction de l'examen : BP MONTEUR DÉPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION

Matière : Physique appliquée (épreuve écrite)

Session : 2014

Durée : 2 heures

Coefficient : 3

Correction Partie N°1 : PSYCHROMÉTRIE

Contexte : Contrôle des performances de l'évaporateur de la chambre froide positive et évaluation de la déshumidification.

1-a : Placer les points 1, 2 et 3 sur le diagramme psychrométrique et tracer l'évolution de l'air traversant l'évaporateur.

Démarche :

- Identifier les points sur le diagramme psychrométrique :
- Point 1 : Température 2°C, humidité relative 80%.
- Point 2 : Température de soufflage 3,5°C, humidité relative 95%.
- Point 3 : Température d'évaporation = température de surface de l'évaporateur = 5°C.
- Tracer les segments reliant les points 1 à 2 et 2 à 3.
- Indiquer la flèche pour montrer le sens de l'évolution de l'air.

Correction de cette partie dépend de la précision du graphique fourni par l'élève.

1-b : Compléter le tableau de relevés.

Démarche :

- Utiliser les valeurs données au texte et les compléter avec des calculs si nécessaire.
- Vérifier l'unité : humidité relative % et toutes les autres valeurs au nombre indiqué après la virgule.

Point 1 :

- Température sèche : 2°C
- Enthalpie h : Entre 10.5 et 11.5 kJ/kg
- Température humide h : 0.6 à 0.9°C
- Température de rosée : -1°C
- Humidité absolue w : Entre 3.5 à 3.6 geau/kgair sec
- Humidité relative : 80%

Pour les autres points, fournir des résultats similaires avec précision et vérification.

1-c : Déterminer le débit massique q_{mas} de l'air traversant l'évaporateur.

Démarche :

- Utiliser la formule : $q_{mas} = (q_v * 3600) / v$.
- Avec $q_v = 1129 \text{ m}^3/\text{h}$ et $v = 0,767 \text{ m}^3/\text{kg}$:
- $q_{mas} = (1129 / 0,767) / 3600 \approx 0,41 \text{ kg/s}$

$$q_{mas} = 0,41 \text{ kg/s}$$

1-d : Calculer la puissance réelle P_0 de l'évaporateur.

Démarche :

- Utiliser la formule : $P_0 = q_{mas} * (h_{entrée} - h_{sortie})$.
- Avec $h_{entrée} = 11 \text{ kJ/kg}$ et $h_{sortie} = 3,5 \text{ kJ/kg}$:
- $P_0 = 0,41 * (11 - 3,5) = 3,08 \text{ W}$.

$$P_0 = 3,08 \text{ W}$$

1-e : Calculer la puissance maximum théorique P_{max} de l'évaporateur.

Démarche :

- Utiliser la formule : $P_{max} = q_{mas} * (h_{entrée} - h_b)$, où h_b est l'enthalpie à la sortie.
- Pour $h_{entrée} = 11 \text{ kJ/kg}$ et $h_b \approx 1,2 \text{ kJ/kg}$:
- $P_{max} = 0,41 * (11 - 1,2) = 4,02 \text{ W}$.

$$P_{max} = 4,02 \text{ W}$$

1-f : Calculer l'efficacité de l'évaporateur.

Démarche :

- Utiliser la formule : $\text{Efficacité} = (P_{réelle} / P_{max}) * 100$.
- $\text{Efficacité} = (3,08 / 4,02) * 100 \approx 76,6\%$.

$$\text{Efficacité} \approx 76,6\%$$

1-g : Calculer la quantité de condensat évacué chaque heure.

Démarche :

- Utiliser la formule : $q_{eau} = q_{mas} * 3600 * (W_{départ} - W_{sortie})$.
- $q_{eau} = (0,41 * 3600) * (3,6 - 2,7) \approx 1328,40 \text{ geau/h}$.

$$q_{eau} \approx 1328,40 \text{ geau/h}$$

Correction Partie N°2 : THERMODYNAMIQUE

Le contexte ici est le remplacement de l'ancienne installation par une nouvelle.

2-a : Tracer le cycle frigorifique de l'installation.

Démarche : Suivre les étapes du cycle frigorifique en insérant des points et en traçant précisément selon les données fournies.

Correction visuelle, dépend de l'élève.

2-b : Compléter le tableau de relevés.

Démarche : Vérifier chaque valeur saisie, garantir leur précision.

Les valeurs doivent être fournies selon le format établi dans l'énoncé.

2-c : Calculer le taux de compression.

Démarche :

- Utiliser la formule : Taux de compression = Prefoulement / Paspiration.
- Taux de compression = $18,6 / 4,5 = 4,133$.

Taux de compression $\approx 4,133$

2-d : Calculer le rendement volumétrique V.

Démarche :

- $V = 1 - 0,05 * \text{taux de compression} = 1 - 0,05 * 4,133$.
- $V = 0,793$.

Rendement volumétrique $V \approx 0,793$

2-e : Calculer le volume balayé Vb par le compresseur.

Démarche :

- $V_b = (60 * C * N) / 1000000$.
- $V_b = 200 * 60 * 857 * 10^{-6} \approx 10,284 \text{ m}^3/\text{h}$.

Volume balayé $V_b \approx 10,284 \text{ m}^3/\text{h}$

2-f : Calculer le volume aspiré Va par le compresseur.

Démarche :

- $V_a = V_b * V = 10,284 * 0,793$.

$V_a \approx 8,155 \text{ m}^3/\text{h}$

2-g : Calculer le débit massique qm du fluide frigorigène aspiré.

Démarche :

- $q_m = V_a / 3600 / v$.
- $q_m = 8,155 / 3600 / 0,0515 \approx 0,044 \text{ kg/s}$.

Débit massique $q_m \approx 0,044 \text{ kg/s}$

2-h : Calculer la puissance frigorifique à l'évaporateur de la chambre froide positive.

Démarche :

- $Q_p = \dot{q}_m \cdot \Delta T_{\text{évaporateur}}$; avec $\Delta T_{\text{évaporateur}} = 371 - 258$.
- $Q_p = (62,75 \cdot 3600) \cdot (371 - 258) \approx 1,97 \text{ kW}$.

Puissance frigorifique $Q_p \approx 1,97 \text{ kW}$

2-i : Calculer la puissance frigorifique de la chambre froide négative.

Démarche :

- $Q_n = \dot{q}_m \cdot \Delta T_{\text{évaporateur}}$; avec $\Delta T_{\text{évaporateur}} = 374 - 258$.
- $Q_n = (95,60 \cdot 3600) \cdot (374 - 258) \approx 3,08 \text{ kW}$.

Puissance frigorifique $Q_n \approx 3,08 \text{ kW}$

2-j : Calculer la puissance théorique P_{th} du compresseur.

Démarche :

- $P_{th} = \dot{q}_m \cdot \Delta T_{\text{compresseur}}$; avec $\Delta T_{\text{compresseur}} = 411 - 380$.
- $P_{th} = (158,35 \cdot 3600) \cdot (411 - 380) \approx 1,36 \text{ kW}$.

Puissance $P_{th} \approx 1,36 \text{ kW}$

2-k : Calculer la puissance mécanique réelle P_r à fournir.

Démarche :

- $P_r = P_{th} \cdot (V \cdot \text{rendement mécanique})$; avec V et m .
- $P_r \approx 1,36 \cdot (0,793 \cdot 0,9) \approx 1,91 \text{ kW}$.

Puissance réelle $P_r \approx 1,91 \text{ kW}$

2-l : Calculer le coefficient de performance COP de l'installation.

Démarche :

- $\text{COP} = Q_{\text{total}} / P_r$; avec $Q_{\text{total}} = Q_p + Q_n$.
- $\text{COP} = (1,97 + 3,08) / 1,91 \approx 2,64$.

Coefficient de performance $\text{COP} \approx 2,64$

| Méthodologie et conseils pratiques

- Vérifiez toujours l'unité des résultats, en particulier pour les puissances et débits.
- Soignez la présentation des graphiques et tableaux pour obtenir le maximum de points.
- Détaillez chaque étape de vos calculs pour montrer votre démarche.
- Ne perdez pas de temps sur les questions qui vous semblent trop difficiles, passez et revenez plus tard.
- Relisez vos réponses, recherchez des erreurs d'inattention.

© 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.