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

BP FROID • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

BP Installateur dépanneur en froid et conditionnement d'air

Session 2026 • Code sujet : **26-BP-IDFCA-E1** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire (3 questions) **Page 3**

2. Étude technologique et calculs de dimensionnement (4 questions) **Page 5**

3. Préparation de l'installation et protocole opératoire (3 questions) **Page 8**

4. Prévention et sécurité (2 questions) **Page 11**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://bpfroid.fr/assets/annales/bp-froid/Circuits frigorifiques/2026/BP Froid - Circuits frigorifiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

Froid Services 31 installe une chambre froide positive pour le stockage de produits frais aux Jardins du Lauragais. Il faut analyser le circuit frigorifique, vérifier la consigne de température et identifier les exigences réglementaires et de suivi sanitaire.

Question 1.1. À partir du schéma DT 1, remettre dans l'ordre le parcours du fluide frigorigène depuis le refoulement du compresseur, nommer les quatre composants principaux traversés et indiquer l'état général du fluide à la sortie du condenseur puis à la sortie du détendeur.

Depuis le refoulement du compresseur, le fluide traverse le condenseur, le filtre déshydrateur, le voyant liquide, le détendeur thermostatique et l'évaporateur, puis revient à l'aspiration du compresseur. Les quatre composants principaux du cycle sont le compresseur, le condenseur, le détendeur et l'évaporateur ; filtre et voyant sont des accessoires. À la sortie du condenseur, le fluide est liquide à haute pression. À la sortie du détendeur, c'est un mélange de liquide et de vapeur à basse pression.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ordre : condenseur, filtre déshydrateur, voyant liquide, détendeur thermostatique, évaporateur. Sortie condenseur : liquide haute pression. Sortie détendeur : mélange liquide-vapeur basse pression.

Question 1.2. Pour une température de stockage exigée de +2 °C ± 1 °C, indiquer la plage de températures acceptable et préciser quelle grandeur le régulateur doit mesurer pour piloter l'électrovanne de la ligne liquide, en utilisant les exigences du DT 2.

La tolérance de ±1 °C autour de la consigne de +2 °C donne une limite basse de +1 °C et une limite haute de +3 °C. Le régulateur mesure la température de l'air de la chambre froide avec une sonde, puis commande l'électrovanne de la ligne liquide selon l'écart à la consigne. La sonde doit fournir une mesure représentative de la température de stockage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Plage acceptable : +1 à +3 °C. Le régulateur mesure la température de l'air de la chambre pour piloter l'électrovanne.

Question 1.3. À partir du DT 2, citer deux obligations ou actions nécessaires à la réception et à l'exploitation d'une installation contenant un fluide frigorigène fluoré. Indiquer également une mesure de suivi de la température à intégrer au plan de maîtrise sanitaire du client.

Les interventions sur le fluide frigorigène fluoré doivent être réalisées par du personnel titulaire des attestations et habilitations requises. Le fluide doit être récupéré lors des opérations qui l'exigent, sans rejet volontaire dans l'atmosphère. Pour le plan de maîtrise sanitaire fondé sur HACCP, le client consigne les températures de la chambre et prévoit les actions à appliquer en cas de dérive, afin de maîtriser le risque pour les produits stockés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Interventions par du personnel habilité ; récupération du fluide sans rejet volontaire. Suivi consigné des températures et actions prévues en cas de dérive.

2. Étude technologique et calculs de dimensionnement

L'étude porte sur le bilan thermique d'une chambre froide positive et sur la vérification du groupe frigorifique proposé. Les données des DT 2 et DT 3 servent aussi à calculer les performances du cycle, les besoins de tube et la résistance thermique de l'isolation.

Question 2.1. Calculer la puissance transmise par les parois, puis la puissance nécessaire au refroidissement journalier des produits pendant les 16 heures de fonctionnement prévues. Ajouter les autres apports du DT 2, appliquer le coefficient de sécurité pour obtenir la puissance frigorifique totale de calcul, puis comparer ce résultat à la puissance disponible du groupe.

La puissance transmise par les parois est **57 × 0,25 × 30 = 427,5 W**, soit 0,4275 kW. Pour les produits, l'énergie à retirer vaut 450 × 3,8 × (12 − 3) = 15 390 kJ. Répartie sur 16 h, elle représente 0,2672 kW. Les autres apports totalisent 0,45 + 0,12 + 0,18 + 0,10 = 0,85 kW.

Résultat	Puissance
Parois	0,4275 kW
Produits	0,2672 kW
Total avec coefficient de sécurité	1,7764 kW
Groupe disponible	2,00 kW

Le groupe convient : il dispose d'une marge d'environ 0,224 kW sur la puissance de calcul.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance requise : 1,78 kW. Le groupe de 2,00 kW convient, avec une marge d'environ 0,22 kW.

Question 2.2. Pour une puissance frigorifique à l'évaporateur de 2,00 kW, déterminer le débit massique du fluide à partir des enthalpies du DT 3 selon $\dot{m} = \dot{Q}_0/(h_1 - h_4)$. Calculer ensuite le COP selon $COP = \dot{Q}_0/Pabs$ et reporter les résultats dans le DR 1.

La différence d'enthalpie utile vaut 398 − 250 = 148 kJ/kg. Comme 1 kW = 1 kJ/s, le débit massique est $\dot{m}$ = 2,00/148 = 0,0135135 kg/s, soit **0,0135 kg/s** à trois chiffres significatifs, comme demandé sur le DR 1. Le COP se calcule avec la puissance électrique absorbée : 2,00/0,62 = **3,23**, sans unité. Reporter ces deux résultats dans les cellules correspondantes du document réponse.

DR 1 complété pour la question 2.2

Résultats de calcul et nomenclature

Élément	Résultat ou désignation	Unité ou fonction
Débit massique du fluide	0,0135	kg/s
COP frigorifique	3,23	sans unité
Repère 1 du DT 1		
Repère 2 du DT 1		
Repère 3 du DT 1		
Repère 4 du DT 1		
Repère 5 du DT 1		
Repère 6 du DT 1		
Longueur équivalente de la ligne liquide		m
Longueur équivalente de la ligne d'aspiration		m
Charge totale calculée		kg

Compléter les cellules laissées vides.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit massique : 0,0135 kg/s. COP frigorifique : 3,23.

Question 2.3. Calculer la puissance rejetée au condenseur avec $\dot{Q}c = \dot{m}(h_2 - h_3)$, puis vérifier le bilan énergétique en la comparant à la somme de la puissance frigorifique et de la puissance électrique absorbée. Calculer la surchauffe à l'aspiration et le sous-refroidissement du liquide, puis comparer chacun aux plages de réglage du DT 3.

En utilisant le débit non arrondi, la puissance rejetée au condenseur vaut (2,00/148) × (444 − 250) = **2,622 kW**. La somme de la puissance frigorifique et de la puissance électrique absorbée est 2,00 + 0,62 = 2,620 kW. L'écart de 0,002 kW est négligeable et s'explique par les valeurs arrondies du sujet.

- Surchauffe : 9 − (−5) = **14 K**, supérieure à la plage de 5 à 8 K.
- Sous-refroidissement : 42 − 37 = **5 K**, dans la plage de 3 à 8 K.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance au condenseur : 2,622 kW, bilan cohérent avec 2,620 kW. Surchauffe : 14 K, hors plage. Sous-refroidissement : 5 K, conforme.

Question 2.4. **Pour la ligne liquide de 11 m, calculer la longueur de tube à approvisionner avec une majoration de 10 % pour les chutes, le nombre de barres de 5 m à acheter, le coût d'achat et la longueur de chute résultante. Calculer aussi la résistance thermique par mètre carré de l'isolation de la conduite d'aspiration avec R = e/λ, en utilisant les données du DT 3.**

Élément	Calcul	Résultat
Longueur avec majoration	11 × 1,10	12,1 m
Barres de 5 m	Arrondi supérieur de 12,1/5	3 barres, soit 15 m achetés
Coût d'achat	15 × 8,40	126 €
Chute après pose	15 − 11	4 m
Résistance thermique	0,019/0,036	0,528 m²·K/W

La majoration de 10 % conduit à 12,1 m à approvisionner, mais les tubes étant vendus par barres de 5 m, il faut acheter trois barres. La chute résultante est la différence entre les 15 m achetés et les 11 m posés. Pour l'isolation, convertir d'abord l'épaisseur de 19 mm en 0,019 m, puis appliquer R = e/λ.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Approvisionnement : 12,1 m, soit 3 barres et 126 €. Chute : 4 m. Résistance thermique : 0,528 m²·K/W.

3. Préparation de l'installation et protocole opératoire

Avant la mise en service, il faut préparer les composants et les quantités nécessaires à l'installation. Le candidat s'appuie sur le schéma, les prescriptions de charge et les documents réponse pour établir une séquence opératoire traçable.

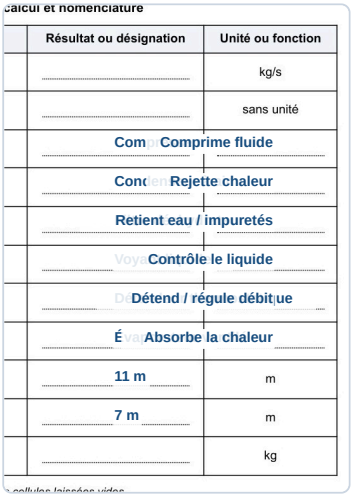
Question 3.1. Compléter la nomenclature du DR 1 en associant à chacun des repères 1 à 6 du schéma DT 1 le nom du composant et sa fonction. Indiquer également les longueurs équivalentes des lignes liquide et d'aspiration figurant au DT 1.

Le parcours après le refoulement est : condenseur, filtre déshydrateur, voyant liquide, détendeur thermostatique, évaporateur, puis retour au compresseur par la ligne d’aspiration. Le repérage et les fonctions ci-dessous complètent la nomenclature du DR 1. Les longueurs équivalentes sont celles indiquées sur le schéma DT 1.

Repère	Composant	Fonction
1	Compresseur hermétique	Comprime le fluide
2	Condenseur à air	Rejette la chaleur, liquéfie
3	Filtre déshydrateur	Retient humidité et impuretés
4	Voyant liquide	Contrôle l’état du liquide
5	Détendeur thermostatique	Détend et régule le débit
6	Évaporateur ventilé	Absorbe la chaleur

La ligne liquide mesure 11 m et la ligne d’aspiration 7 m.

DR 1 complété : nomenclature et longueurs


Calcul et nomenclature

	Résultat ou désignation	Unité ou fonction
		kg/s
		sans unité
	Com… Comprime fluide	
	Conc… Rejette chaleur	
	Retient eau / impuretés	
	Voya… Contrôle le liquide	
	D… Détend / régule débit…ue	
	É… Absorbe la chaleur	
	11 m	m
	7 m	m
		kg

cellules laissées vides

✓ RÉPONSE À RETENIR

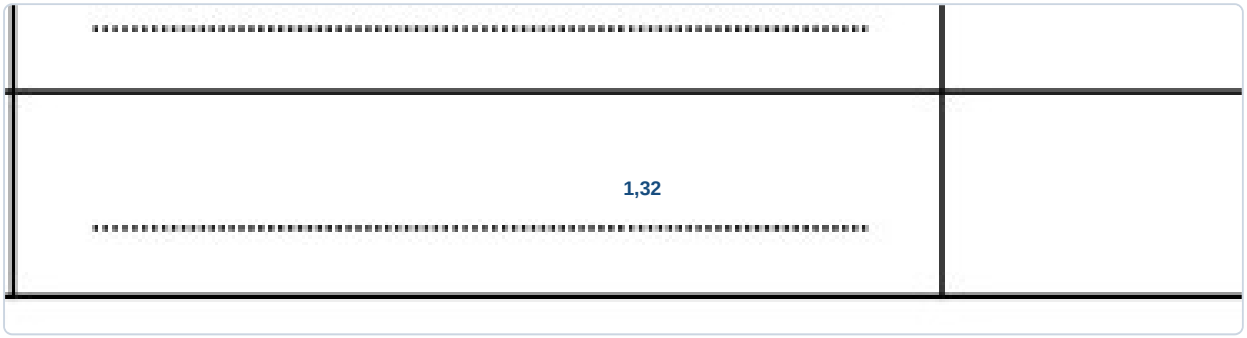
1 : compresseur hermétique ; 2 : condenseur à air ; 3 : filtre déshydrateur ; 4 : voyant liquide ; 5 : détendeur thermostatique ; 6 : évaporateur ventilé. Ligne liquide : 11 m ; aspiration : 7 m.

Question 3.2. **À partir de la prescription de charge du DT 3, calculer la masse totale de fluide à peser pour l'installation avec une ligne liquide de 11 m, sachant que la charge de base correspond à 5 m de ligne. Reporter le résultat dans le DR 1.**

La prescription donne une charge de base de 1,20 kg pour les 5 premiers mètres. Pour une ligne de 11 m, la longueur supplémentaire est de 6 m. L'ajout est donc de 6 × 0,020 kg, soit 0,12 kg. La masse totale à préparer est la charge de base augmentée de cet ajout. La charge définitive est introduite à la balance et sa masse réellement pesée est consignée.

Calcul : $1,20 + (11 - 5) \times 0,020 = 1,32\ \text{kg}$.

DR 1 complété : charge totale calculée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge totale à peser : 1,32 kg.

Question 3.3. **Compléter le DR 2 en proposant, dans l'ordre chronologique, quatre opérations de préparation et de mise en service. La séquence doit inclure le contrôle d'étanchéité, le tirage au vide, la charge pesée et les vérifications fonctionnelles; indiquer pour chaque opération un résultat ou une trace à consigner.**

Respecter l'ordre des opérations : vérifier l'étanchéité avant le tirage au vide, puis charger à la masse prescrite et contrôler le fonctionnement. Pour chaque étape, conserver une trace écrite dans le DR 2.

1. Contrôle d'étanchéité : noter la pression d'essai, la durée et l'absence de fuite.
2. Tirage au vide : consigner le niveau de vide atteint et sa tenue après isolement.
3. Charge pesée : noter la masse introduite à la balance, soit 1,32 kg.
4. Vérifications fonctionnelles : relever pressions et températures, puis consigner le fonctionnement de l'installation et les paramètres mesurés.

DR 2 complété : séquence de mise en service

Ordre	Opération	Résultat ou trace à consigner
1	Contrôle étanchéité	Pression, durée, aucune fuite
2	Tirage au vide	Niveau atteint, tenue vérifiée
3	Charge pesée	Masse introduite : 1,32 kg
4	Vérifications fonctionnelles	Pressions, températures, fonctionnement

✓ RÉPONSE À RETENIR

Étanchéité, tirage au vide, charge pesée de 1,32 kg, puis vérifications fonctionnelles avec relevé des paramètres.

4. Prévention et sécurité

L'intervention se déroule dans un local technique en fonctionnement et concerne un circuit frigorifique contenant du R448A. Les prescriptions du DT 2 portent sur la prévention des risques, la protection des personnes et la gestion réglementaire du fluide en cas de fuite.

Question 4.1. Identifier trois risques liés aux opérations de brasage, à la manipulation du fluide frigorigène ou à une intervention sur le groupe sous pression. Pour chacun, proposer une mesure de prévention adaptée au poste de travail en vous appuyant sur le DT 2.

Les trois risques principaux et leurs mesures de prévention sont :

- **Brasage :** brûlure ou départ de feu. Porter les EPI adaptés, protéger les matériaux combustibles et garder un moyen d'extinction à proximité.
- **Manipulation du fluide :** exposition en cas de fuite ou contact avec le fluide. Ventiler le local et porter les protections adaptées.
- **Groupe sous pression :** projection de fluide ou de pièces lors d'une intervention. Sécuriser les énergies et confier l'intervention à du personnel habilité avec un matériel adapté.

Effectuer une analyse des risques avant le début des travaux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Brasage : prévenir brûlures et incendie. Fluide : limiter l'exposition. Groupe sous pression : sécuriser les énergies et intervenir avec du personnel habilité.

Question 4.2. En cas de fuite accidentelle pendant l'intervention, indiquer trois actions immédiates pour protéger les personnes, limiter leur exposition et gérer le fluide conformément au DT 2. Toute évacuation à l'air libre du fluide récupérable est interdite.

En cas de fuite, agir sans s'exposer et appliquer les consignes du DT 2 :

1. Éloigner les personnes de la zone afin de limiter leur exposition.
2. Ventiler le local sans s'approcher de la fuite. Supprimer les sources d'ignition seulement si cela peut être fait sans danger.
3. Faire intervenir du personnel habilité, équipé d'un détecteur et du matériel de récupération adapté. Récupérer le fluide récupérable, sans le rejeter dans l'atmosphère.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Éloigner les personnes, ventiler sans s'exposer et supprimer les sources d'ignition si cela ne présente aucun danger. Faire détecter et récupérer le fluide par du personnel habilité.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1 du BP Installateur dépanneur en froid et conditionnement d'air, session 2026, porte le code 26-BP-IDFCA-E1 et dure 4 heures, coefficient 4. Elle étudie l'installation d'une chambre froide positive au R448A. Les compétences évaluées couvrent l'analyse du cycle et des exigences, les calculs thermiques et frigorifiques, la préparation de mise en service et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La puissance transmise par une paroi se calcule avec $\Phi = U \times S \times \Delta T$, en vérifiant la cohérence des unités.
- La puissance frigorifique nécessaire inclut les apports thermiques et le refroidissement des produits réparti sur le temps de fonctionnement.
- Le COP frigorifique est le rapport de la puissance frigorifique à la puissance électrique absorbée : $COP = \dot{Q}_0/Pabs$.
- La surchauffe et le sous-refroidissement se déterminent à partir des températures mesurées et des températures de saturation correspondantes.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les formules, les unités et les étapes de calcul avant d'indiquer les résultats.
- Respecter les conventions des points du cycle et utiliser $h_3 = h_4$ pour le bilan demandé.
- Arrondir le débit massique à trois chiffres significatifs et reporter les résultats demandés dans les DR.
- Ordonner les opérations de mise en service et consigner une mesure ou une trace pour chacune.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le débit massique demandé dans l'étude du cycle ?

Utilisez $\dot{m} = \dot{Q}_0/(h_1 - h_4)$. Avec une puissance en kW, soit en kJ/s, et des enthalpies en kJ/kg, le débit obtenu est en kg/s. Arrondissez-le à trois chiffres significatifs.

Q : Comment distinguer surchauffe et sous-refroidissement dans ce sujet ?

La surchauffe est la température mesurée à l'aspiration moins la température de saturation à l'évaporation. Le sous-refroidissement est la température de saturation à la condensation moins la température mesurée en sortie du condenseur.

Q : Comment organiser les quatre heures et les documents réponse ?

L'épreuve dure quatre heures et comporte quatre parties notées sur 4, 8, 5 et 3 points. Réservez du temps aux calculs et à leur vérification, puis complétez et rendez obligatoirement les DR 1 et DR 2.

Q : Quels éléments rendent une réponse de calcul ou de sécurité exploitable ?

Le sujet demande des formules, des unités et une précision adaptée, ainsi que les traces prévues dans le DR 2. Pour la sécurité, les mesures doivent protéger les personnes et exclure tout rejet volontaire du fluide récupérable.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpfroid.fr/assets/annales/bp-froid/Circuits frigorifiques/2026/BP Froid - Circuits frigorifiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Froid : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.