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 Bac Pro MFER, veuillez visiter :
bacpromfer.fr/annales-sujets-et-corriges

Maintenance d’une installation

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-MFER-E32** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

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

2. Étude technologique et diagnostic (3 questions) **Page 5**

3. Préparation et conduite de l’intervention (3 questions) **Page 7**

4. Prévention et sécurité (3 questions) **Page 10**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromfer.fr/assets/annales/bac-pro-mfer/Maintenance d'une installation/2026/Bac Pro MFER - Maintenance d'une installation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

L'étude porte sur une chambre froide positive de la cuisine centrale Les Jardins de Loire, équipée d'un circuit frigorifique au R513A. Il faut analyser les organes et les symptômes, puis prendre en compte les obligations de récupération du fluide et de traçabilité.

Question 1.1. À partir du DT 1, identifier les quatre organes repérés sur le schéma et indiquer la fonction de chacun dans le cycle frigorifique.

Dans le cycle, le compresseur élève la pression du fluide, le condenseur rejette la chaleur, le détendeur abaisse la pression, puis l'évaporateur absorbe la chaleur de la chambre. Le ventilateur fait circuler l'air à travers l'évaporateur.

Repère	Organe	Fonction
1	Compresseur hermétique	Comprime le fluide et l'envoie vers le condenseur.
2	Condenseur à air	Rejette la chaleur et liquéfie le fluide.
3	Évaporateur ventilé	Prélève la chaleur de la chambre et vaporise le fluide.
4	Détendeur thermostatique	Abaisse la pression et règle le débit vers l'évaporateur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

1 : compresseur, 2 : condenseur à air, 3 : évaporateur ventilé, 4 : détendeur thermostatique.

Question 1.2. Relever deux éléments concordants montrant que la fonction de refroidissement n'est pas assurée correctement, puis proposer une cause technique cohérente avec la présence de glace sur l'évaporateur.

La température de la chambre atteint +9 °C au lieu de la plage de +2 à +4 °C. L'évaporateur est couvert de glace et le débit d'air soufflé est réduit, alors que le ventilateur fonctionne. Ces constats concordent avec un refroidissement insuffisant : le givre gêne la circulation d'air et réduit l'échange thermique.

La cause cohérente est un défaut de dégivrage électrique : le cycle ne fait pas fondre la glace. Le contrôle de la résistance confirme ensuite cette hypothèse, puisqu'elle est en circuit ouvert.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Refroidissement insuffisant : +9 °C et débit d'air réduit par le givre. Cause : défaut de dégivrage, résistance en circuit ouvert.

Question 1.3. Avant une intervention sur le circuit contenant du R513A, indiquer les deux obligations essentielles relatives à la récupération du fluide et à la traçabilité de l'intervention. Justifier la vérification de l'étiquette et de la charge de l'installation.

En cas d'ouverture du circuit, confier l'opération à des intervenants disposant des attestations et certifications requises, puis récupérer le R513A dans un récipient adapté. Tout rejet volontaire dans l'atmosphère est interdit. Consigner la quantité récupérée et les opérations réalisées dans les documents de suivi.

Vérifier l'étiquette pour identifier le fluide et la charge nominale. Ces informations permettent de choisir la procédure et le matériel adaptés, de préparer la récupération et de rendre compte des quantités et de l'intervention avec une traçabilité fiable.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Récupérer le R513A sans rejet dans l'atmosphère et tracer les quantités ainsi que les opérations dans les documents de suivi.

2. Étude technologique et diagnostic

Les relevés de la chambre froide, les mesures frigorifiques et les caractéristiques constructeur permettent d'analyser le fonctionnement de l'installation. Les tâches demandent de calculer la surchauffe, le sous-refroidissement et la puissance électrique, puis d'établir le diagnostic.

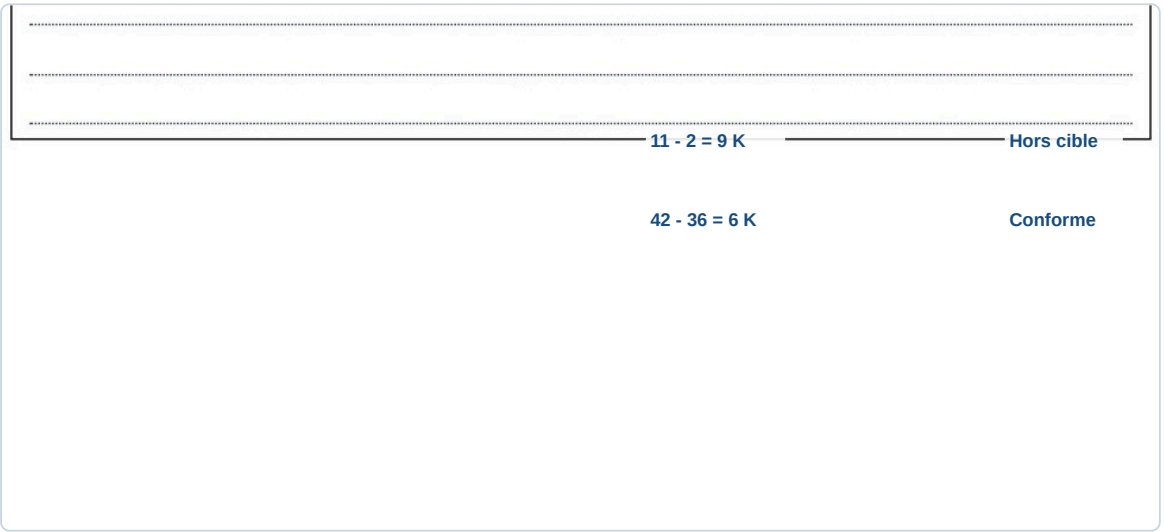
Question 2.1. Calculer la surchauffe et le sous-refroidissement à partir des températures du DT 2. Comparer chaque résultat à sa plage cible et conclure sur la cohérence des mesures avec un défaut de dégivrage.

La surchauffe est l'écart entre le tube d'aspiration et la saturation à l'évaporation. Le sous-refroidissement est l'écart entre la saturation à la condensation et la température du liquide.

Grandeur	Calcul	Comparaison à la cible
Surchauffe	11 - 2 = 9 K	Hors cible : 5 à 8 K
Sous-refroidissement	42 - 36 = 6 K	Conforme : 3 à 7 K

La surchauffe est légèrement supérieure à la plage visée, tandis que le sous-refroidissement est normal. Le givre important, le débit d'air réduit et l'absence de continuité de la résistance concordent avec un défaut de dégivrage.

DR 2 complété : surchauffe et sous-refroidissement



✓ RÉPONSE À RETENIR

Surchauffe : 9 K, hors cible. Sous-refroidissement : 6 K, conforme. Les observations concordent avec un défaut de dégivrage.

Question 2.2. Calculer la puissance électrique absorbée par le compresseur avec U = 400 V, I = 6,8 A et cos φ = 0,82. Donner le résultat en kilowatts, puis vérifier qu'il est inférieur à la limite constructeur de 4,2 kW.

La puissance triphasée se calcule avec la tension composée, le courant de ligne et le facteur de puissance : P = √3 × 400 × 6,8 × 0,82 = 3 863 W, soit 3,86 kW environ.

Cette valeur est inférieure à la limite constructeur de 4,2 kW. Le compresseur respecte donc cette limite au moment du relevé. Ce contrôle électrique ne remet pas en cause le diagnostic de défaut de dégivrage, établi à partir des observations et des contrôles de la résistance.

DR 2 complété : puissance électrique triphasée

	√3 × 400 × 6,8 × 0,82	3,86 kW

✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance absorbée : environ 3,86 kW, inférieure à la limite constructeur de 4,2 kW.

Question 2.3. À partir du DT 2, établir le diagnostic principal, indiquer l'organe défaillant et expliquer les conséquences de cette défaillance sur l'échange thermique et le maintien de la température. Préciser le contrôle à effectuer après réparation.

Le diagnostic principal est la défaillance de la résistance électrique de dégivrage : le contrôle indique un circuit ouvert, alors que le fusible est intact. Remplacer la résistance par la pièce constructeur de référence identique, nominale 450 W sous 230 V.

- Sans dégivrage efficace, le givre s'accumule et obstrue l'évaporateur.
- Le passage d'air et l'échange thermique diminuent, ce qui réduit le refroidissement et empêche la chambre de revenir à sa consigne.

Après réparation, vérifier les raccordements, puis contrôler un cycle de dégivrage : mise en chauffe, arrêt régulé, fonte du givre et écoulement des condensats. Confirmer le débit d'air rétabli et suivre les mesures frigorifiques ainsi que la température de la chambre.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Résistance de dégivrage en circuit ouvert, fusible intact. La remplacer, puis vérifier le cycle, l'évacuation des condensats, le débit d'air et l'évolution de la température vers la consigne.

3. Préparation et conduite de l’intervention

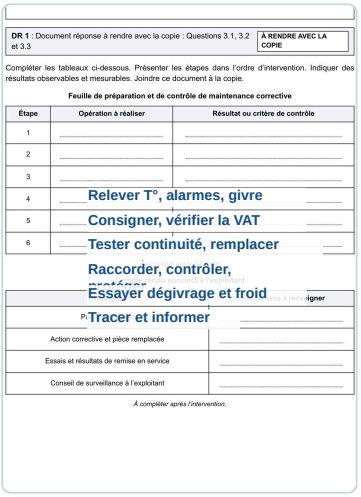
Le diagnostic met en évidence une résistance de dégivrage en circuit ouvert, à remplacer par une pièce constructeur de même référence, de 450 W alimentée en 230 V. Il faut préparer l’intervention, contrôler la remise en service, compléter le DR 1 et informer l’exploitant.

Question 3.1. Rédiger une séquence opératoire ordonnée permettant de confirmer le défaut, de remplacer la résistance et de remettre l’équipement en service. Faire apparaître la consignation, le contrôle d’absence de tension et les essais de fonctionnement.

Suivre cette séquence sans ouvrir le circuit frigorifique : aucune récupération de fluide n’est donc nécessaire. La consignation et la vérification d’absence de tension (VAT) sont réalisées par une personne autorisée et compétente.

1. Relever la température, les alarmes et les symptômes; confirmer le givre et l’absence de fonte au dégivrage.
2. Mettre hors tension, identifier et condamner l’alimentation, puis vérifier l’absence de tension.
3. Contrôler la continuité de la résistance, déposer la pièce défectueuse et poser la pièce constructeur de même référence, 450 W sous 230 V.
4. Vérifier les raccordements et l’isolation, puis remettre les protections.
5. Contrôler le cycle de dégivrage, la chauffe, l’évacuation des condensats, la ventilation et l’évolution de la température vers la consigne.
6. Tracer les résultats et informer l’exploitant.

DR 1 : opérations à réaliser



DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 3.1, 3.2 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les tableaux ci-dessous. Présenter les étapes dans l’ordre d’intervention. Indiquer des résultats observables et mesurables. Joindre ce document à la copie.

Feuille de préparation et de contrôle de maintenance corrective

Étape	Opération à réaliser	Résultat ou critère de contrôle
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Relever T°, alarmes, givre

Consigner, vérifier la VAT

Tester continuité, remplacer

Raccorder, contrôler, protéger

Essayer dégivrage et froid

Tracer et informer

Action corrective et pièce remplacée	
Essais et résultats de remise en service	
Conseil de surveillance à l’exploitant	

À compléter après l’intervention.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Résistance remplacée après consignation et VAT; cycle de dégivrage, évacuation des condensats, ventilation et évolution vers la consigne contrôlés.

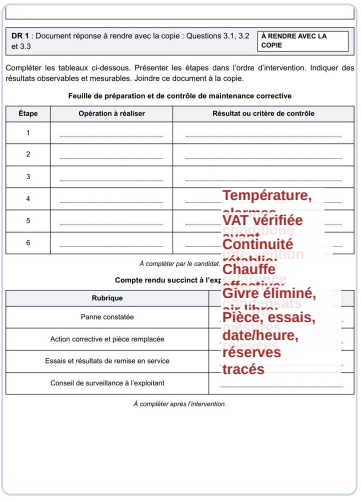
Question 3.2. Compléter le DR 1 avec les opérations de contrôle, les résultats attendus et les observations à consigner lors de la remise en service. Identifier la pièce de remplacement par sa référence constructeur et sa puissance nominale.

Reporter les opérations dans l'ordre du DR 1. Noter les résultats réellement constatés, la référence de la pièce, les contrôles électriques et les essais. Relever les températures avec la date et l'heure; consigner toute réserve et communiquer les résultats à l'exploitant.

Étape	Opération	Résultat attendu et trace
1	Relever symptômes et conditions	Température, alarmes et conditions notées
2	Consigner; vérifier l'absence de tension	VAT vérifiée avant intervention
3	Contrôler puis remplacer la résistance	Continuité rétablie; référence constructeur identique, 450 W, 230 V; raccordements conformes
4	Remonter les protections; lancer le dégivrage	Chauffe effective et condensats évacués
5	Contrôler évaporateur et fonctionnement frigorifique	Givre éliminé, passage d'air libre, mesures relevées, température évoluant vers +2 à +4 °C
6	Tracer et informer	Pièce, essais, mesures, date, heure et réserves consignés

La température peut nécessiter un délai pour revenir dans la plage de consigne : consigner son évolution sans présenter une valeur non mesurée comme un résultat acquis. Vérifier aussi la mise en chauffe, l'arrêt selon la régulation et le débit d'air rétabli.

DR 1 : résultats et critères de contrôle


DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 3.1, 3.2 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les tableaux ci-dessous. Présenter les étapes dans l'ordre d'intervention. Indiquer des résultats observables et mesurables. Joindre ce document à la copie.

Feuille de préparation et de contrôle de maintenance corrective

Étape	Opération à réaliser	Résultat ou critère de contrôle
1		
2		
3		
4		
5		
6		

À compléter par le candidat.

Compte rendu succinct à l'exp

Rubrique	
Panne constatée	
Action corrective et pièce remplacée	
Essais et résultats de remise en service	
Conseil de surveillance à l'exploitant	

À compléter après l'intervention.

Température, alarmes…
VAT vérifiée avant…
Continuité rétablie…
Chauffe effective…
Givre éliminé, air libre…
Pièce, essais, date/heure, réserves tracés

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pièce constructeur de même référence : 450 W sous 230 V. Consigner les contrôles électriques, les essais de dégivrage et de froid, et les températures observées.

Question 3.3. Rédiger une information courte à destination de l'exploitant indiquant la panne constatée, l'action corrective réalisée et la surveillance à maintenir après l'intervention.

Information à l'exploitant : la résistance électrique de dégivrage était en circuit ouvert; le givre ne fondait pas correctement et le débit d'air était réduit. Elle a été remplacée par une pièce constructeur de même référence, de 450 W sous 230 V. Le cycle de dégivrage, l'évacuation des condensats, la ventilation et le fonctionnement frigorifique ont été contrôlés. Surveiller la température de la chambre et des denrées, vérifier le retour vers +2 à +4 °C et signaler toute anomalie ou excursion de température selon le plan de maîtrise sanitaire.

DR 1 : compte rendu à l'exploitant

Essais et résultats de remise en service	.....
Conseil de surveillance à l'exploitant	**Résistance de dégivrage en circuit ouvert** **Remplacement : même référence constructeur** **Essais : chauffe, condensats, ventilation** **Surveiller chambre et denrées; signaler toute excursion**

À compléter après l'interve

✓ RÉPONSE À RETENIR

Résistance de dégivrage en circuit ouvert remplacée; surveiller les températures de la chambre et des denrées, et signaler toute anomalie.

4. Prévention et sécurité

L'intervention se déroule dans une cuisine centrale accessible au personnel, avec des denrées entreposées dans la chambre froide. Il faut prévenir les risques électriques et frigorifiques, les risques de chute ainsi que les risques pour la sécurité sanitaire des denrées.

Question 4.1. Retenir deux risques distincts du tableau de situation de travail et préciser, pour chacun, une mesure de prévention immédiatement applicable au poste.

Deux risques du tableau peuvent être retenus. Le risque électrique est l'électrisation ou une remise sous tension intempestive : identifier et consigner le circuit, puis vérifier l'absence de tension. Le risque lié au fluide frigorigène est le contact avec le fluide ou une brûlure par le froid : confier les opérations concernées à un opérateur habilité et certifié, équipé des EPI adaptés. Si le circuit est ouvert, récupérer le fluide sans le rejeter dans l'atmosphère.

Prévention des risques à reporter dans le DR 2

	Consigner, identifier, vérifier l'absence de tension
	Opérateur certifié, EPI adaptés

✓ RÉPONSE À RETENIR

Consigner et vérifier l'absence de tension ; pour le circuit frigorifique, opérateur certifié et EPI adaptés.

Question 4.2. Énoncer la conduite à tenir avant tout travail sur le circuit électrique de dégivrage, depuis la séparation de l'alimentation jusqu'à l'autorisation de commencer l'intervention.

1. Séparer l'alimentation du circuit de dégivrage et identifier le circuit concerné.
2. Condamner l'alimentation contre toute remise sous tension intempestive et signaler l'intervention.
3. Une personne autorisée et compétente vérifie l'absence de tension selon la procédure applicable.
4. Commencer le travail uniquement après confirmation de l'absence de tension et maintien de la consignation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Séparer, identifier et condamner l'alimentation ; faire vérifier l'absence de tension avant d'autoriser l'intervention.

Question 4.3. Indiquer deux mesures à prendre pour préserver la sécurité sanitaire des denrées pendant l'intervention et justifier leur intérêt au regard du plan de maîtrise sanitaire de l'établissement.

Protéger ou déplacer les denrées selon la procédure du site et limiter le temps d'ouverture de la chambre froide : cela réduit les risques de contamination et de rupture de la chaîne du froid. Relever les températures pendant l'intervention et signaler toute excursion à l'exploitant. Ces mesures appliquent le plan de maîtrise sanitaire et les procédures HACCP, tout en assurant la traçabilité des conditions de conservation.

Mesures sanitaires à reporter dans le DR 2

.....

Protéger ou déplacer les denrées

Limiter l'ouverture, relever les températures

✓ RÉPONSE À RETENIR

Protéger ou déplacer les denrées, limiter l'ouverture, relever les températures et signaler toute excursion.

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

Bilan de l'épreuve : La sous-épreuve E32 du baccalauréat professionnel Métiers du froid et des énergies renouvelables, session 2026, code 26-BCP-MFER-E32, dure 4 heures et a un coefficient 5. Elle porte sur une chambre froide positive au R513A dont le dégivrage est défaillant. Elle évalue l'analyse fonctionnelle, les calculs frigorifiques et électriques, le diagnostic, la maintenance corrective, la prévention et la traçabilité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La surchauffe = température du tube d'aspiration moins température de saturation à l'évaporation.
- Le sous-refroidissement = température de saturation à la condensation moins température du liquide.
- En triphasé, la puissance active se calcule par $P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \varphi$.
- Une résistance de dégivrage en circuit ouvert ne chauffe plus l'évaporateur et l'accumulation de givre réduit le passage d'air.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les calculs avec leurs unités et comparer chaque résultat aux plages de référence fournies.
- Distinguer les symptômes du diagnostic établi par les contrôles du circuit de dégivrage.
- Respecter l'ordre opératoire : consignation, vérification d'absence de tension, réparation, remontage des protections et essais.
- Tracer les mesures, la référence de la pièce et les résultats, puis informer l'exploitant de la surveillance à maintenir.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la surchauffe et le sous-refroidissement dans ce sujet ?

Soustrayez la température de saturation à l'évaporation de celle du tube d'aspiration pour obtenir la surchauffe. Pour le sous-refroidissement, soustrayez la température du liquide en sortie de condenseur de la température de saturation à la condensation.

Q : Pourquoi une résistance de dégivrage défectueuse peut-elle faire monter la température de la chambre ?

En circuit ouvert, la résistance ne produit plus la chaleur nécessaire au dégivrage. Le givre s'accumule sur l'évaporateur, réduit le passage d'air et l'échange thermique, ce qui compromet le refroidissement de la chambre.

Q : Comment organiser les quatre heures d'épreuve ?

Répartissez le temps entre les quatre parties en tenant compte de leurs points : 5, 6, 5 et 4. Réservez du temps aux calculs avec unités, aux documents réponses DR 1 et DR 2, puis vérifiez que les contrôles et les justifications sont complets.

Q : Quels critères de contrôle faut-il indiquer après le remplacement de la résistance ?

Vérifiez les raccordements, la mise en chauffe, l'arrêt du cycle selon la régulation, l'évacuation des condensats et le retour d'un débit d'air libre. Consignez les résultats, la référence de la pièce, les mesures et l'évolution de la température.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromfer.fr/assets/annales/bac-pro-mfer/Maintenance d'une installation/2026/Bac Pro MFER - Maintenance d'une installation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro MFER : 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.