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

Baccalauréat professionnel Métiers du froid et des énergies renouvelables, sous-épreuve E31

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-MFER-E31** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

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

2. Étude technologique, dimensionnement et métré (4 questions) **Page 5**

3. Préparation de réalisation et mise en service (4 questions) **Page 7**

4. Prévention, sécurité et attitude écoresponsable (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/Réalisation et mise en service d'une installation/2026/Bac Pro MFER - Réalisation et mise en service d'une installation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle, réception et cadre réglementaire

Le candidat prépare l'intervention de Froid Atlantique Services pour une chambre froide positive destinée à une conserverie, à partir du cahier des charges et des documents techniques. Il identifie les fonctions de l'installation, contrôle les approvisionnements et prévoit les mesures de prévention et de conformité avant toute mise sous tension ou intervention frigorifique.

Question 1.1. Énoncer la fonction de service de l'installation, indiquer deux fonctions techniques nécessaires pour la satisfaire et nommer, pour chacune, un organe ou un équipement correspondant sur le schéma DT 1.

Fonction de service : maintenir la chambre froide positive à +3 °C et refroidir quotidiennement les produits de +18 °C à +3 °C. Deux fonctions techniques y contribuent :

- Absorber la chaleur dans la chambre par évaporation du fluide : évaporateur ventilé, repère 1 du DT 1.
- Rejeter la chaleur vers l'extérieur par compression et condensation : groupe de condensation, repère 2.

Les liaisons frigorifiques, repère 3, assurent la circulation du fluide entre les équipements.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Maintenir la chambre à +3 °C : l'évaporateur absorbe la chaleur et le groupe de condensation la rejette à l'extérieur.

Question 1.2. À la réception des approvisionnements, indiquer trois contrôles à effectuer avant utilisation et préciser, pour chacun, le risque ou la non-conformité qu'il permet de détecter.

Contrôle à réception	Risque ou non-conformité détecté
Comparer les références et vérifier la compatibilité avec les notices	Matériel inadapté ou incompatible
Compter les fournitures et les comparer aux quantités prévues	Manque ou erreur de livraison
Examiner l'état du matériel et vérifier que les extrémités des tubes sont propres et obturées	Matériel détérioré, tubes contaminés ou humides

Vérifier aussi la documentation fabricant nécessaire au montage. Consigner et signaler tout écart avant l'utilisation des approvisionnements.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier références et compatibilité, quantités, état du matériel et propreté des tubes obturés. Signaler tout écart avant utilisation.

Question 1.3. Citer deux exigences de prévention ou de conformité applicables à l'intervention parmi celles rappelées dans le DT 3 et indiquer une mesure concrète à appliquer pour chacune.

1. **Prévention des risques professionnels :** le Code du travail, articles L. 4121-1 et L. 4121-2, impose d'organiser la prévention. Au poste, analyser les risques, ranger et dégager la zone, puis appliquer les consignes et porter les EPI adaptés.
2. **Sécurité des systèmes frigorifiques :** respecter la série NF EN 378 et les instructions du fabricant. N'effectuer aucune manipulation de fluide sans les habilitations et attestations requises, et ne jamais rejeter volontairement du fluide dans l'atmosphère.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Analyser les risques et organiser le poste avec les EPI adaptés. Respecter les consignes frigorifiques du fabricant et ne manipuler le fluide qu'avec les habilitations requises.

2. Étude technologique, dimensionnement et métré

Le candidat utilise les données thermiques de la chambre froide pour calculer la résistance et la transmission thermique, les déperditions et la puissance totale nécessaire au refroidissement des produits. Il compare la puissance de dimensionnement à la puissance disponible et établit le métré des liaisons avec la réserve de pose prescrite.

Question 2.1. Calculer la résistance thermique surfacique d'un panneau avec R = e/λ, puis en déduire le coefficient de transmission thermique U = 1/R. Indiquer les unités.

Avec **e = 0,100 m** et **λ = 0,022 W/(m·K)**, la résistance surfacique vaut **R = e/λ = 0,100/0,022 = 4,55 m²·K/W**. Le coefficient de transmission, inverse de R, vaut **U = 1/R = 0,22 W/(m²·K)**.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **R = 4,55 m²·K/W ; U = 0,22 W/(m²·K).**

Question 2.2. Calculer, avec P = U × S × ΔT, les déperditions par transmission des parois verticales et du plafond, puis celles du plancher. Présenter les deux résultats en kW.

Parois considérées	Calcul	Déperdition
Parois verticales et plafond	0,22 × (35 + 12) × 29	0,30 kW
Plancher	0,22 × 12 × 15	0,04 kW

Les calculs donnent respectivement 298,54 W et 39,60 W, soit les résultats arrondis au centième de kilowatt.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Parois verticales et plafond : 0,30 kW ; plancher : 0,04 kW.**

Question 2.3. Calculer la puissance nécessaire au refroidissement quotidien des produits avec Pproduits = m × cp × ΔT / t. Additionner cette puissance aux déperditions par transmission, aux apports d'infiltration et aux apports divers, appliquer la majoration de 15 %, puis comparer le résultat à la puissance frigorifique disponible de 4,00 kW et conclure.

L'écart de température des produits est de **18 − 3 = 15 K**. Leur puissance moyenne vaut **600 × 3,70 × 15/(8 × 3 600) = 1,16 kW**. En ajoutant les charges calculées, on obtient **Ptotal = 2,84439 kW**, puis **Pdimensionnement = 1,15 × 2,84439 = 3,27 kW**. Cette valeur est inférieure aux 4,00 kW disponibles : la puissance du groupe est suffisante selon les données retenues.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Pdimensionnement = 3,27 kW ; groupe suffisant face aux 4,00 kW disponibles.**

Question 2.4. À partir des longueurs mesurées de 8,0 m pour la ligne liquide et de 12,0 m pour la ligne d'aspiration, ajouter 10 % de réserve de pose, calculer les longueurs à prévoir et les reporter dans le DR 1.

La réserve de pose de 10 % revient à multiplier chaque longueur mesurée par **1,10** : ligne liquide, **8,0 × 1,10 = 8,8 m** ; ligne d'aspiration, **12,0 × 1,10 = 13,2 m**. Reporter ces valeurs dans les deux cellules de métré du DR 1.

DR 1 complété : longueurs à prévoir

Élément	Donnée de départ ou situation	Calcul, risque ou mesure à compléter
Ligne liquide	8,0 m mesurés, réserve de 10 %	Longueur à prévoir : 8,8 m
Ligne d'aspiration	12,0 m mesurés, réserve de 10 %	Longueur à prévoir : 13,2 m
Câble d'alimentation dans la circulation	Chute de plain-pied ou détérioration du câble	Mesure de prévention : ...
Contrôle électrique à proximité d'équipements alimentés	Choc électrique	Mesure de prévention : ...
Tubes cuivre coupés et outils	Coupure ou projection	Mesure de prévention : ...

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Ligne liquide : 8,8 m ; ligne d'aspiration : 13,2 m.

3. Préparation de réalisation et mise en service

Sur le poste attribué, le candidat organise les composants et les outils, repère les liaisons et réalise le montage demandé conformément au schéma et aux notices. Il effectue les contrôles préalables autorisés, interprète les relevés du banc pédagogique, renseigne le document réponse et rend compte de son intervention.

Question 3.1. Organiser les composants et les outils, identifier les liaisons et les repères, puis réaliser le montage ou l'assemblage demandé par l'examinateur conformément au schéma DT 1. Faire contrôler le poste avant toute mise sous tension. L'évaluation porte sur l'identification, la qualité d'exécution, la propreté et le respect de la notice.

1. Lire la notice, vérifier les composants et disposer les outils sur un poste propre et dégagé.
2. Repérer l'évaporateur ventilé (1), le groupe de condensation extérieur (2) et les liaisons frigorifiques (3). Identifier les lignes liquide et aspiration à partir des repères du matériel et de la notice.
3. Réaliser l'assemblage demandé selon le plan et les prescriptions du fabricant : sens de circulation, supports, dégagements et propreté des tubes. Maintenir les extrémités obturées jusqu'au raccordement.
4. Faire contrôler le poste par l'examinateur avant toute mise sous tension.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Montage repéré, propre et conforme au DT 1 et à la notice; poste contrôlé avant mise sous tension.

Question 3.2. Décrire et réaliser, dans l'ordre, les contrôles préalables à la mise en service demandés sur le banc : contrôle visuel et mécanique, vérification électrique hors tension, puis vérification de la disponibilité des protections. Consigner les résultats dans le DR 2 et ne procéder à aucune ouverture du circuit frigorifique.

1. Contrôler visuellement et mécaniquement les composants, fixations, raccordements visibles, câbles et propreté; noter les anomalies.
2. Faire isoler et, si nécessaire, condamner l'alimentation par une personne autorisée. Vérifier l'absence de tension avec un appareil adapté, contrôlé avant et après la mesure.
3. Vérifier la disponibilité des protections, l'état des EPI et le dégagement de la zone. Consigner les constats réels dans le DR 2 et signaler tout défaut. Ne pas ouvrir le circuit frigorifique ni remettre sous tension sans autorisation.

DR 2 : contrôles préalables

Inscrivez les unités. Toute anomalie constatée doit être signalée à l'examinateur.

Fiche de contrôles et d'interprétation des relevés

Contrôle ou grandeur	État, fixations ul du candidat	Constat réel observation
Contrôle visuel et mécanique	.....	.....
Vérification électrique hors tension	Consignation, VAT	..... Résultat réel .....
Vérification des protections et de la zone de travail	.....	.....
Surchauffe SH	... K	.....
Sous-refroidissement SR	... K Protections, EPI, zone	Constat réel .....
Écart de température de l'air à l'évaporateur	... K	.....
Température d'évaporation saturante	-8 °C	.....

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Contrôles effectués dans l'ordre, hors tension et sans ouverture du circuit; constats réels consignés et anomalies signalées.

Question 3.3. À partir des relevés du DT 2, calculer la surchauffe SH = T aspiration - T évaporation, le sous-refroidissement SR = T condensation - T liquide et l'écart de température de l'air à l'évaporateur. Reporter les résultats dans le DR 2 et indiquer si les deux températures de saturation sont dans leur plage attendue.

La surchauffe vaut . Le sous-refroidissement vaut . L'écart de température de l'air entre l'entrée et la sortie de l'évaporateur vaut . La température d'évaporation mesurée () appartient à la plage de ; la température de condensation () appartient à la plage de . Reporter ces valeurs et conclusions dans le DR 2.

DR 2 : résultats des relevés

Surchauffe SH	... K 10 K	.....
Sous-refroidissement SR	... K 8 K	.....
Écart de température de l'air à l'évaporateur	... K 5 K	.....
Température d'évaporation saturante	-8 °C	..... Dans la plage
Température de condensation saturante	+42 °C	..... Dans la plage

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

SH = 10 K; SR = 8 K; écart d'air = 5 K. Évaporation à −8 °C et condensation à +42 °C : toutes deux dans les plages attendues.

Question 3.4. Rédiger un bref compte rendu indiquant l'état du poste, les contrôles réalisés, les résultats calculés et toute réserve à signaler avant la remise de l'installation au client.

Compte rendu : poste contrôlé visuellement et mécaniquement; vérification électrique réalisée hors tension; protections et zone de travail vérifiées. Les relevés donnent SH = 10 K, SR = 8 K et un écart d'air de 5 K. Les températures de saturation, −8 °C et +42 °C, sont dans les plages attendues. Indiquer les observations réellement constatées et signaler toute anomalie. Aucune ouverture du circuit frigorifique n'a été effectuée. Toute réserve non levée doit être transmise avant la remise au client.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résultats consignés; anomalies ou réserves signalées. Remise au client après validation des contrôles.

4. Prévention, sécurité et attitude écoresponsable

Le candidat analyse les situations dangereuses du poste et propose des mesures de prévention adaptées, en distinguant les protections collectives et individuelles lorsqu'elles sont pertinentes. Il précise les conditions de sécurité du contrôle électrique et une action écoresponsable liée aux déchets ou au fluide frigorigène.

Question 4.1. Compléter le tableau du DR 1 en associant à chaque situation le risque principal et une mesure de prévention adaptée. Distinguer les mesures collectives et les équipements de protection individuelle lorsqu'ils sont pertinents.

Situation	Risque principal	Mesure de prévention
Câble dans la circulation	Chute de plain-pied ou détérioration du câble	Mesure collective : dégager le passage et fixer ou protéger le câble.
Contrôle électrique près d'équipements alimentés	Choc électrique	Isoler et condamner les équipements concernés, puis vérifier l'absence de tension.
Tubes cuivre coupés et outils	Coupure ou projection	Porter des gants adaptés et des lunettes de protection.

Supprimer ou réduire le danger à la source est prioritaire : dégager le passage et mettre hors tension les équipements concernés. La condamnation et la signalisation préviennent une remise en marche intempestive. Pour la manipulation des tubes et outils, les gants et lunettes sont des protections individuelles complémentaires, adaptées aux risques de coupure et de projection.

DR 1 : mesures de prévention

Métré des liaisons et analyse des risques

Élément	Donnée de départ ou situation	Calcul, risque ou mesure à compléter
Ligne liquide	8,0 m mesurés, réserve de 10 %	Longueur à prévoir : ...
Ligne d'aspiration	12,0 m mesurés, réserve de 10 %	Longueur à prévoir : ...
Câble d'alimentation dans la circulation	Chute de plain-pied ou détérioration du câble	Mesure de prévention : ...
Contrôle électrique à proximité d'équipements alimentés	Choc électrique	Mesure de prévention : ...
Tubes cuivre coupés et outils	Coupure ou projection	Mesure de prévention : ...

Fixer/protéger câble

Isoler, condamner, vérifier

Gants + lunettes

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dégager et protéger le câble; isoler, condamner et vérifier l'absence de tension; porter des gants et des lunettes.

Question 4.2. Indiquer les conditions à respecter avant un contrôle électrique et citer les vérifications nécessaires pour éviter une remise sous tension intempestive pendant l'intervention.

1. Le contrôle est réalisé par une personne autorisée, selon la procédure du site et avec un dispositif adapté.
2. Identifier l'alimentation, l'isoler, puis condamner l'organe de coupure et signaler l'intervention afin d'empêcher toute manœuvre.
3. Vérifier l'absence de tension sur les conducteurs concernés avec un vérificateur approprié; contrôler son fonctionnement avant et après la vérification.

Maintenir la consignation jusqu'à la fin de l'intervention et ne procéder à aucune vérification sous tension sans autorisation, procédure et équipements adaptés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Personne autorisée; alimentation isolée et condamnée; absence de tension vérifiée avec un appareil adapté. Maintenir la consignation pendant toute l'intervention.

Question 4.3. Citer une action écoresponsable à appliquer pour limiter les déchets ou éviter tout rejet de fluide frigorigène au cours de l'intervention.

Trier séparément les chutes de cuivre et les emballages dans les filières prévues. Garder les extrémités des tubes propres et obturées pour éviter leur contamination. Respecter les consignes du banc : toute manipulation de fluide est réservée aux personnes habilitées et le fluide doit être récupéré avec le matériel adapté. Aucun rejet volontaire dans l'atmosphère n'est autorisé; signaler toute anomalie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Trier les chutes de cuivre et les emballages; ne jamais rejeter de fluide frigorigène dans l'atmosphère.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E31 du baccalauréat professionnel Métiers du froid et des énergies renouvelables, session 2026, code 26-BCP-MFER-E31, dure 4 heures et a un coefficient 5. À partir du chantier d'une chambre froide positive de conserverie, elle évalue l'analyse fonctionnelle, le dimensionnement thermique, le métré, les gestes de montage, les contrôles du banc pédagogique, la prévention et la traçabilité de l'intervention.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La résistance thermique surfacique se calcule par R = e/λ, puis le coefficient de transmission par U = 1/R.
- La puissance transmise à travers une paroi se calcule par P = U × S × ΔT, avec des unités cohérentes.
- La puissance sensible de refroidissement des produits se calcule par P = m × cp × ΔT / t, après harmonisation des unités.
- La surchauffe vaut T aspiration - T évaporation et le sous-refroidissement vaut T condensation - T liquide.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les calculs avec leurs unités et respecter les arrondis demandés : centième pour les puissances, dixième pour les longueurs.
- Additionner toutes les charges thermiques avant d'appliquer la majoration de dimensionnement de 15 %.
- Respecter l'ordre des contrôles et faire vérifier le poste avant toute mise sous tension ou intervention sur le circuit frigorifique.
- Renseigner les documents réponses demandés et signaler toute anomalie ou réserve à l'examinateur.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la puissance nécessaire pour refroidir les produits ?

Utilisez P = m × cp × ΔT / t. Vérifiez la cohérence des unités avant le calcul : la chaleur massique est donnée en kJ/(kg·K) et la durée en heures, donc convertissez-les pour exprimer la puissance dans l'unité souhaitée.

Q : Comment déterminer la surchauffe et le sous-refroidissement avec les relevés du banc ?

Soustrayez la température d'évaporation saturante de la température de la ligne d'aspiration pour obtenir la surchauffe. Pour le sous-refroidissement, soustrayez la température du liquide en sortie de condenseur de la température de condensation saturante.

Q : Comment organiser les quatre heures de l'épreuve et les documents réponses ?

Répartissez le temps entre la préparation, les calculs, le montage, les contrôles et le compte rendu. Gardez du temps pour renseigner et rendre obligatoirement les DR 1 et DR 2 avec la copie.

Q : Quels critères de réalisation et de sécurité sont évalués ?

L'évaluation porte notamment sur l'identification, l'ordre opératoire, la qualité et la propreté du montage, ainsi que le respect des notices. Les contrôles électriques suivent la procédure de sécurité et le circuit frigorifique ne doit pas être ouvert.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromfer.fr/assets/annales/bac-pro-mfer/Réalisation et mise en service d'une installation/2026/Bac Pro MFER - Réalisation et mise en service 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.