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

E2-A : Réalisation d’un ouvrage

Session 2012 • Code sujet : **E2-A** • Durée : **12h** • Coefficient : **10**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Câblage électrique et modification de la régulation** (3 questions) — **Page 3**
2. **Dépannage et intervention sur une chambre froide** (6 questions) — **Page 6**
3. **Façonnage d’un collecteur de refoulement frigorifique** (2 questions) — **Page 10**
4. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://bpfroid.fr/assets/annales/bp-froid/U21 - Réalisation d'un ouvrage/2012/BP Froid - U21 - Réalisation d'un ouvrage - Session 2012 - 1-Sujet.pdf

1. Câblage électrique et modification de la régulation

Le candidat câble une platine de puissance et de commande suivant une régulation à protection minimum, la raccorde au banc d'essai et vérifie son fonctionnement. Il modifie ensuite la régulation sur le schéma puis sur la platine pour obtenir un tirage au vide unique qui protège le compresseur contre les coups de liquide au redémarrage.

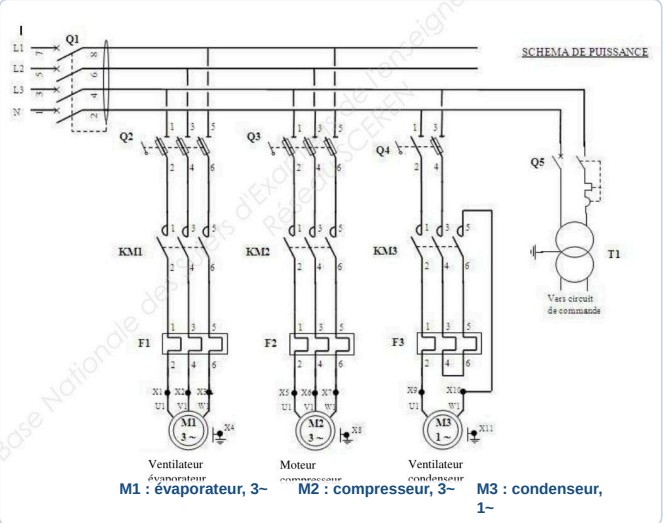
Câblage et essai

Question 1re partie. Câbler les circuits de puissance et de commande de la platine, raccorder le banc d'essai et essayer la platine en présence de l'examinateur. Le fonctionnement au premier essai et la qualité du câblage sont évalués.

Suivre les schémas de puissance et de commande des pages 3 et 4, sans déduire de repères ou de connexions absents du dessin.

1. Réaliser hors tension les trois départs : M1, ventilateur évaporateur triphasé ; M2, compresseur triphasé ; M3, ventilateur condenseur monophasé. Respecter les appareils de protection, contacteurs, relais thermiques et bornes représentés.
2. Réaliser le circuit de commande selon le schéma, raccorder les conducteurs de protection et les liaisons équipotentielles.
3. Contrôler repérage, dénudage, serrage et cheminement dans la goulotte. Raccorder le banc, vérifier le câblage hors tension, puis effectuer l'essai avec l'examinateur.

Repérage des moteurs sur le schéma de puissance



M1 : évaporateur, 3~ M2 : compresseur, 3~ M3 : condenseur, 1~

✓ RÉPONSE À RETENIR

Platine câblée selon les schémas : M1 et M2 triphasés, M3 monophasé, protections et terre raccordées, essai validé.

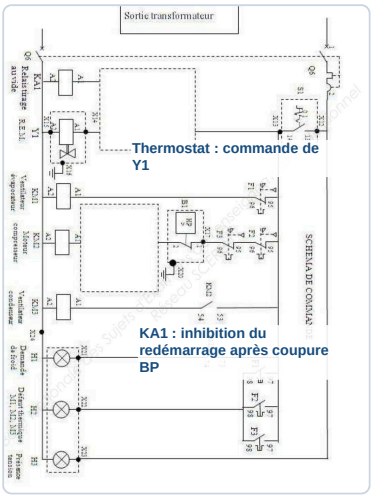
Modification sur le schéma de commande

Question 2e partie. Modifier le schéma de commande sur le document prévu afin d'obtenir une régulation par tirage au vide unique, destinée à protéger le compresseur contre les coups de liquide à chaque redémarrage, puis montrer la modification à l'examinateur.

Sur le schéma DSR 5/14, compléter les zones en pointillés pour obtenir un pump-down unique. Le thermostat commande l'électrovanne liquide Y1. À l'arrêt de la demande, Y1 se ferme et le compresseur continue de fonctionner jusqu'à l'ouverture du pressostat BP.

Le relais KA1 doit empêcher le redémarrage du compresseur après cette coupure, malgré une remontée ultérieure de pression. Une nouvelle demande de froid autorise un nouveau cycle. Vérifier la cohérence de la commande et présenter le schéma modifié à l'examinateur.

Fonctions à intégrer au schéma de commande



✓ RÉPONSE À RETENIR

Y1 est commandée par le thermostat ; le compresseur termine le pump-down au seuil BP et ne redémarre qu'à la demande suivante.

Modification sur la platine de câblage

Question 3e partie. Modifier la régulation sur la platine de câblage et essayer la platine en présence de l'examinateur. Le fonctionnement au premier essai avec la nouvelle régulation et le maintien de la qualité du câblage sont évalués.

Reporter sur la platine la logique validée sur le schéma : le thermostat commande Y1, le pressostat BP arrête le compresseur après le tirage au vide et KA1 empêche un redémarrage intempestif.

1. Mettre la platine hors tension et repérer les conducteurs à modifier.
2. Effectuer le câblage en conservant les protections, les liaisons équipotentielles et une pose soignée.
3. Contrôler les connexions et la continuité hors tension, puis raccorder le banc et essayer avec l'examinateur : vérifier la fermeture de Y1 à la fin de la demande, l'arrêt au seuil BP et l'absence de redémarrage sans nouvelle demande.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Platine modifiée et contrôlée : pump-down unique, arrêt au seuil BP et redémarrage seulement sur nouvelle demande.

2. Dépannage et intervention sur une chambre froide

Le candidat intervient sur une chambre froide qui présente une anomalie de fonctionnement et dont le déshydrateur doit être remplacé. Le dossier technique et le marquage de l'installation sont absents, à l'exception des schémas électriques, et l'intervention doit être documentée par des relevés et une fiche réglementaire.

Diagnostic et dépannage

Question 1. Identifier la cause du dysfonctionnement et réparer l'installation. Justifier oralement auprès de l'examinateur la méthodologie de dépannage suivie.

Établir le diagnostic à partir des symptômes et des mesures, sans attribuer de cause avant les contrôles. En l'absence de dossier et de marquage, identifier les composants sur place et utiliser les schémas électriques disponibles. Présenter oralement à l'examinateur les contrôles effectués, les résultats observés et le raisonnement menant à la cause.

1. Vérifier visuellement l'installation, les alimentations, les protections et les organes de sécurité.
2. Contrôler les grandeurs électriques et frigorifiques avec des instruments adaptés.
3. Réparer le défaut identifié, puis vérifier le fonctionnement et les sécurités.

Consigner le diagnostic et la réparation sur la fiche d'intervention.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cause établie par les contrôles, défaut réparé et fonctionnement de l'installation vérifié.

Remplacement du déshydrateur

Question 2. Remplacer le déshydrateur et effectuer le tirage au vide ainsi que le contrôle d'étanchéité de l'installation.

Récupérer le fluide avant d'ouvrir le circuit, conformément aux règles de sécurité et de manipulation des fluides. Protéger le nouvel élément filtrant de la chaleur pendant le brasage et assurer un balayage d'azote sec.

1. Isoler le circuit, récupérer le fluide et vérifier l'absence de pression.
2. Déposer le déshydrateur, préparer les tubes et installer un modèle adapté dans le bon sens.
3. Brasure réalisée sous azote, contrôler l'étanchéité à la pression prescrite et rechercher les fuites.
4. Tirer au vide avec un vacuomètre, vérifier la tenue du vide, puis réintroduire le fluide selon la procédure prévue.

Employer les EPI nécessaires et éloigner les matières inflammables du poste de brasage.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Déshydrateur remplacé, étanchéité contrôlée et circuit tiré au vide avec tenue vérifiée.

Réglage des appareils

Question 3. Régler l'appareil demandé par l'examinateur et vérifier le réglage des autres appareils de sécurité et de régulation.

Régler l'appareil désigné par l'examinateur aux valeurs prescrites pour l'installation. Tester son fonctionnement et vérifier les autres organes sans modifier arbitrairement leurs réglages. Reporter sur le tableau de la page 8 les valeurs réellement mesurées d'enclenchement et de coupure.

- Pressostats de sécurité HP et BP : contrôler le seuil de coupure et le réarmement.
- Pressostat de régulation HP : vérifier l'enclenchement et la coupure.
- Thermostat de régulation : vérifier la consigne et la commutation.

Effectuer ces contrôles avec les instruments adaptés, puis confirmer le fonctionnement des sécurités avant la remise en service.

Valeurs à relever pour les réglages

Contrôle des réglages	Enclenchement	coupure
Pressostat sécurité HP relevé		relevé
Pressostat sécurité BP relevé		relevé
Pressostat régulation HP relevé		relevé
Thermostat de régulation		

Réseau SCEREN

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Appareil demandé réglé et organes de sécurité et de régulation vérifiés, valeurs consignées.

Récupération et réinjection du fluide

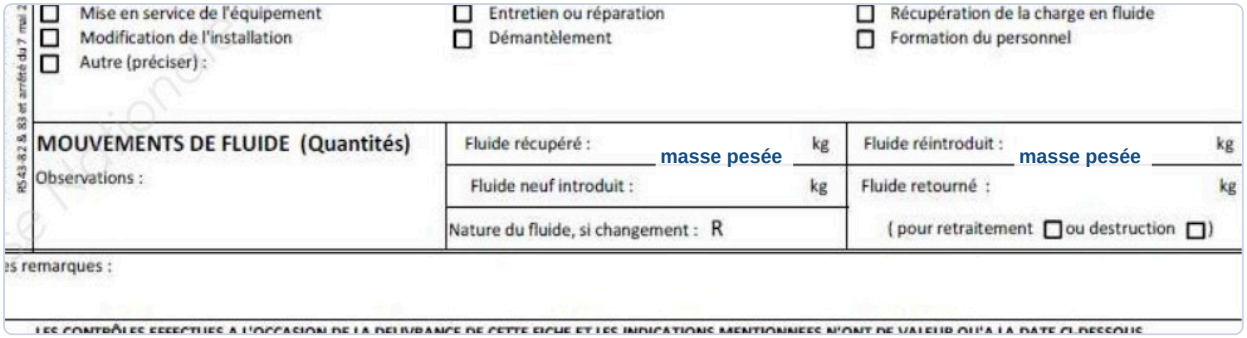
Question 4. Récupérer la totalité du fluide contenu dans le circuit frigorifique, mesurer la quantité récupérée, puis réinjecter le fluide dans l'installation. L'examinateur peut demander cette opération à tout moment, y compris avant les relevés.

Récupérer la totalité du fluide avec une station adaptée et un contenant compatible, sans rejet à l'atmosphère. Peser le contenant avant et après récupération pour déterminer la quantité nette récupérée. Noter cette masse dans la rubrique « Fluide récupéré » de la fiche d'intervention.

1. Raccorder la station et récupérer le fluide selon sa procédure d'utilisation.
2. Peser le contenant et consigner la quantité nette obtenue.
3. Réintroduire le fluide récupéré dans l'installation en contrôlant la quantité pesée, si son état permet sa réutilisation.

Respecter les règles applicables aux fluides frigorigènes et renseigner aussi la quantité réintroduite sur la fiche.

Quantités de fluide à renseigner



☐ Mise en service de l'équipement ☐ Entretien ou réparation ☐ Récupération de la charge en fluide
☐ Modification de l'installation ☐ Démantèlement ☐ Formation du personnel
☐ Autre (préciser) :

MOUVEMENTS DE FLUIDE (Quantités)	Fluide récupéré : masse pesée kg	Fluide réintroduit : masse pesée kg
Observations :	Fluide neuf introduit : kg	Fluide retourné : kg
	Nature du fluide, si changement : R	(pour retraitement ☐ ou destruction ☐)

s remarques :

LES CONTRÔLES EFFECTUES A L'OCCASION DE LA DELIVRANCE DE CETTE FICHE ET LES INDICATIONS MENTIONNEES N'ONT DE VALEUR QU'A LA DATE CI-DESSOUS

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fluide récupéré intégralement, quantité nette pesée et quantité réintroduite consignée.

Relevés de fonctionnement

Question 5. Relever les paramètres de fonctionnement et compléter le tableau prévu : températures, pressions, surchauffe fonctionnelle, sous-refroidissement, écart entre la température de condensation et la température de l'air ambiant, ainsi que réglages des appareils.

Relever les mesures lorsque l'installation fonctionne de façon stabilisée. Identifier le fluide afin d'associer chaque pression à sa température de saturation. Reporter les températures en °C et les pressions en bar relatif dans le tableau de la page 8, sans remplacer une mesure réelle par une valeur estimée.

Grandeur calculée	Relation
Surchauffe fonctionnelle	Température au bulbe - température d'évaporation
Écart total de condensation	Température de condensation - température de l'air ambiant
Sous-refroidissement	Température de condensation - température du liquide en sortie du condenseur

Relever aussi la consigne, les températures au bulbe et extérieure, ainsi que les pressions et réglages demandés.

Mesures et calculs à reporter

Contrôle de fonctionnement	*°C*	*Bar (relatif)*
Température de consigne	mesure	mesure
Basse pression (ébullition)	sat.	mesure
Température au bulbe	mesure	
Surchauffe fonctionnelle S /C	calcul	
Température extérieure	mesure	
Haute Pression (condensation)	sat.	mesure
ΔT total (température de condensation – température air ambiant)	calcul	
Température liquide sortie condenseur	mesure	
Sous refroidissement condenseur S/R	calcul	

✓ RÉPONSE À RETENIR

Tableau renseigné avec les mesures réelles et les écarts calculés selon les relations indiquées.

Fiche d’intervention

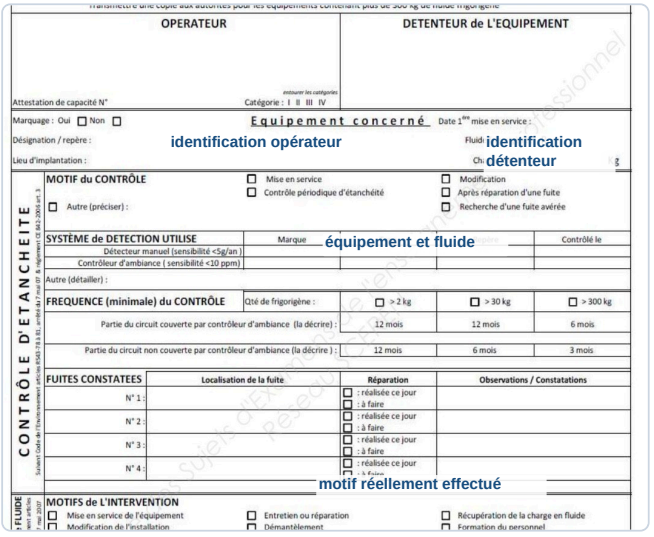
Question 6. Renseigner la fiche réglementaire d’intervention.

Compléter la fiche de la page 9 avec les informations réelles de l’opérateur, du détenteur et de l’équipement. Indiquer le motif de l’intervention et décrire le remplacement du déshydrateur ainsi que les contrôles effectivement réalisés.

- Identifier le fluide et reporter les quantités récupérées, réintroduites, ajoutées ou retournées d’après les pesées.
- Renseigner les contrôles d’étanchéité, le système de détection utilisé et toute fuite constatée, avec sa réparation ou le suivi à effectuer.
- Ajouter les observations utiles, la date et les signatures requises.

Ne cocher que les opérations réellement effectuées. Conserver et transmettre la fiche selon les exigences réglementaires indiquées sur le document.

Rubriques d’identification et motifs



✓ RÉPONSE À RETENIR

Fiche renseignée avec les identifications, opérations, contrôles, quantités mesurées, date et signatures.

3. Façonnage d’un collecteur de refoulement frigorifique

Le candidat réalise en cuivre une pièce simulant le collecteur de refoulement d’une centrale frigorifique composée de trois compresseurs. Un piquage sur le collecteur alimente deux évaporateurs en gaz chaud pour leur dégivrage, selon le plan général, les détails d’exécution et les ressources fournies.

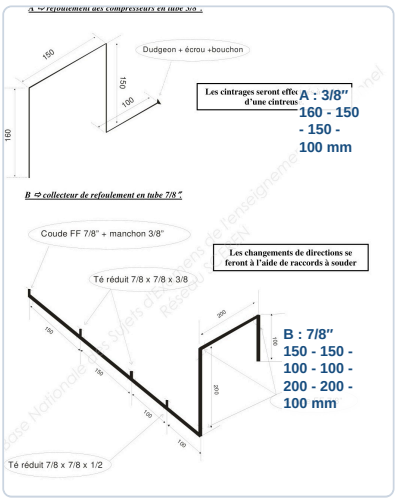
Réalisation de la pièce

Question 1. Réaliser la pièce conformément au plan général et aux détails d’exécution : refoulements en tube 3/8″, collecteur en 7/8″, départ gaz chaud en 1/2″, prise de pression en 1/4″ et tube 3/4″ pincé et soudé à son extrémité. Respecter les dimensions et réaliser les cintrages, la spire et le piquage prévus.

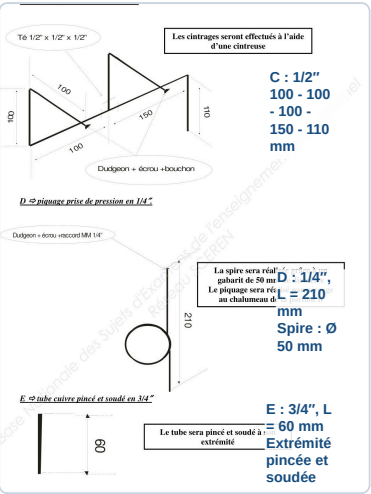
Repérer et couper les tubes selon le plan, ébavurer, puis cintrer les tubes de 3/8″ et 1/2″ à la cintreuse. Former la spire sur le gabarit de 50 mm et percer au chalumeau le collecteur pour le piquage 1/4″. Pincer et souder l’extrémité du tube 3/4″. Respecter la tolérance de ± 2 mm.

Élément	Cotes du plan (mm)	Tube disponible	Détail
A	160, 150, 150, 100	3/8″ : 1,90 m	3 refoulements, avec dudgeon, écrou et bouchon chacun
B	150, 150, 100, 100, 200, 200, 100	7/8″ : 1 m	Collecteur et piquages selon le plan
C	100, 100, 100, 150, 110	1/2″ : 1,05 m	Départ gaz chaud et té 1/2″
D	210 ; spire Ø 50	1/4″ : 0,45 m	Prise de pression
E	60	3/4″ : 0,1 m	Extrémité pincée et soudée

Cotes de façonnage A et B



Cotes de façonnage C, D et E



✓ RÉPONSE À RETENIR

Ouvrage conforme au plan : cotes à ± 2 mm, spire Ø 50 mm, prise de pression de 210 mm et tube pincé de 60 mm.

Assemblage et contrôles

Question 2. Réaliser les brasures et les dudgeons, puis soigner l'alignement, le parallélisme et l'esthétique de l'ouvrage. Effectuer l'essai d'étanchéité par le raccord union à l'extrémité du tube 1/4″ en présence de l'examinateur.

Assembler selon le plan, maintenir l'alignement et le parallélisme, puis réaliser les brasures sans surchauffer le cuivre. Employer les raccords prévus et réaliser des dudgeons réguliers, adaptés aux écrous. Le barème compte 20 brasures et 18 dudgeons.

1. Raccorder le dispositif d'essai au raccord union situé à l'extrémité du tube 1/4″ et réaliser le contrôle en présence de l'examinateur.
2. Contrôler les assemblages au détecteur de fuite liquide, puis dépressuriser en sécurité.

Utiliser l'azote déshydraté pour l'essai, sans inventer de pression de contrôle. Porter les lunettes et le tablier de soudeur et éloigner les matières inflammables.

Repères de contrôle et barème

Barème :

-Les essais d'étanchéité seront effectués par le raccord union situé à l'extrémité du tube 1/4″et en présence de l'examinateur.
-La tolérance des côtes est de ± 2 mm.

Tolérance des cotes : ± 2 mm

Essai d'étanchéité par le raccord union à l'extrémité du tube 1/4″

Côtes	/45	(1 point par côte correcte)
Cintrages	/26	(2 points par cintrage)
Spire	/4	
Brasures	/40	(2 points par brasures correctes)
Dudgeons	/45	(2,5 points par dudeeon)
Alignement, parallélisme, esthétique	/20	
Etanchéité	/50	
TOTAL	/230	

Brasures : 40 points, 2 points chacune
Dudgeons : 45 points, 2,5 points chacun

TOTAL	/20

✓ RÉPONSE À RETENIR

20 brasures et 18 dudgeons. Étanchéité contrôlée au raccord union du tube 1/4″, avec les cotes dans la tolérance de ± 2 mm.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2012)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve pratique E2-A du BP Monteur dépanneur en froid et climatisation, session 2012, dure 12 heures et a un coefficient 10. Elle comprend le câblage et la régulation électrique, le dépannage d'une chambre froide et le façonnage d'un collecteur frigorifique. Elle évalue la méthode d'intervention, la sécurité, les réglages, la traçabilité et la qualité de réalisation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le tirage au vide unique vise à protéger le compresseur des coups de liquide lors des redémarrages.
- La surchauffe fonctionnelle est l'écart entre la température au bulbe et la température de saturation correspondant à la basse pression.
- Le ΔT total du tableau est la température de condensation moins la température de l'air ambiant.
- Le collecteur associe les diamètres 3/8″, 7/8″, 1/2″, 1/4″ et 3/4″ selon les plans d'exécution.

Points de vigilance & attentes du jury

- Soigner la présentation du câblage, le dénudage, le serrage, les liaisons équipotentielles et le cheminement des fils dans la goulotte.
- Respecter la réglementation sur les fluides frigorigènes et les règles de sécurité : chaque constat de manquement entraîne une pénalité de 10 points.
- Respecter la tolérance de ± 2 mm et effectuer l'essai d'étanchéité en présence de l'examinateur.
- Compléter le tableau de fonctionnement et la fiche d'intervention, et vérifier les réglages des appareils.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la surchauffe fonctionnelle demandée dans le relevé ?

Relever la température au bulbe, puis déterminer la température de saturation correspondant à la basse pression d'évaporation. La surchauffe fonctionnelle est la différence entre la température au bulbe et cette température de saturation.

Q : Que faut-il faire lors du remplacement du déshydrateur ?

Remplacer le déshydrateur, effectuer le tirage au vide et contrôler l'étanchéité de l'installation. Respecter la réglementation sur les fluides frigorigènes et les règles de sécurité, puis renseigner la fiche d'intervention.

Q : Comment se répartissent les 12 heures de l'épreuve ?

L'épreuve prévoit 4 heures de câblage électrique, 4 heures d'intervention et 4 heures de façonnage du circuit frigorifique. Les temps annoncés pour certaines tâches de câblage sont des temps conseillés.

Q : Quels critères et quelle tolérance s'appliquent à la pièce en cuivre ?

Le barème évalue les côtes, les cintrages, la spire, les brasures, les dudgeons, l'alignement, le parallélisme, l'esthétique et l'étanchéité. La tolérance des côtes est de ± 2 mm.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpfroid.fr/assets/annales/bp-froid/U21 - Réalisation d'un ouvrage/2012/BP Froid - U21 - Réalisation d'un ouvrage - Session 2012 - 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.