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 CAP IFCA, veuillez visiter :
capifca.fr/annales-sujets-et-corriges

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

INSTALLATEUR EN FROID ET CONDITIONNEMENT D'AIR

SESSION 2026

ÉPREUVE EP1 : PRÉPARATION D'UNE RÉALISATION

Coefficient : 2 Durée : 3 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Les documents techniques DT 1 à DT 3 et les documents réponses DR 1 et DR 2 sont fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE ET CALCULS DE DIMENSIONNEMENT (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : PRÉPARATION DE L'INTERVENTION ET PROTOCOLE OPÉRATOIRE (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (5 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 13 pages numérotées de 1/13 à 13/13.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : FROID DES COTEAUX, 12 RUE DES ARTISANS, 38120 SAINT-ÉGRÈVE. CLIENT : CONSERVERIE LES JARDINS DU VERCORS, 38160 SAINT-MARCELLIN.

L'entreprise Froid des Coteaux prépare l'installation électrique d'une chambre froide positive destinée au stockage de produits alimentaires dans la conserverie Les Jardins du Vercors. La chambre mesure 6,00 m par 4,00 m. Le groupe frigorifique est alimenté en monophasé 230 V, 50 Hz. La commande utilise un thermostat, une électrovanne de ligne liquide et un dispositif de pump down avec pressostat basse pression.

Vous intervenez en phase de préparation. À partir des documents techniques DT 1 à DT 3, vous devez analyser le fonctionnement, vérifier des données de dimensionnement fournies, préparer le matériel et organiser une intervention sécurisée. Les choix et calculs demandés portent uniquement sur les données de ce sujet. Toute intervention sur une installation électrique réelle doit respecter les prescriptions applicables, les documents du fabricant et les limites de l'habilitation de l'intervenant.

Le barème est de 20 points. Les réponses sont à porter sur les documents réponses DR 1 et DR 2 ou sur la copie selon les indications de chaque question.

PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)

Identifier les composants, expliquer le fonctionnement et exploiter les prescriptions fournies

Vous préparez le raccordement de la commande du groupe frigorifique. Le schéma fonctionnel et les caractéristiques des contacts sont fournis dans le dossier technique. Pour répondre, utilisez les états de contacts définis dans le DT 2 et les prescriptions récapitulées dans le DT 3.

Repérage fonctionnel des organes de commande

Repère	Désignation	Fonction dans l'installation
TH	Thermostat d'ambiance	Commande l'électrovanne selon la température de la chambre.
EV	Électrovanne de ligne liquide	Ouvre ou ferme le passage du fluide frigorigène.
BP	Pressostat basse pression	Autorise la commande du compresseur lorsque la pression d'aspiration est suffisante.
KM	Contacteur du compresseur	Établit ou interrompt l'alimentation du moteur du compresseur.
HP	Pressostat haute pression	Ouvre le circuit de commande en cas de pression de refoulement anormale.

Données du dossier technique DT 2.

1.1 (1 point) Associer les repères TH, EV, BP, KM et HP à leur fonction. Recopier les associations sur DR 1.

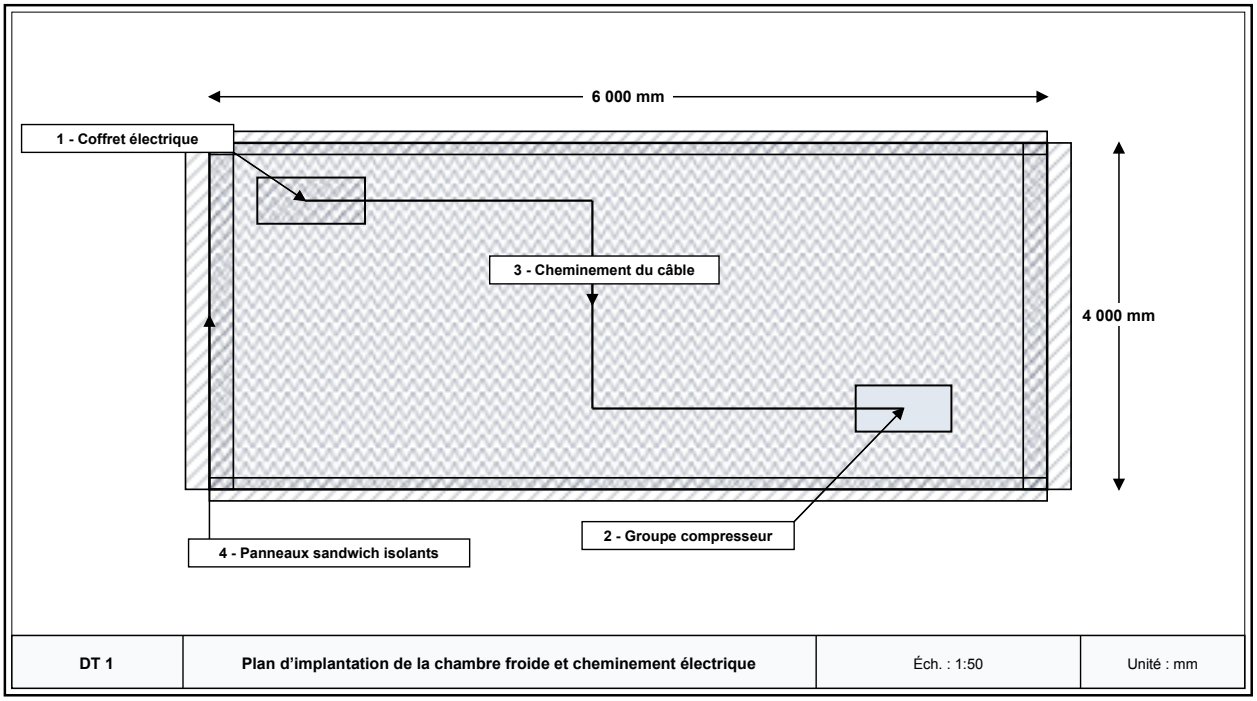
1.2 (2 points) Décrire, dans l'ordre, le fonctionnement du pump down lorsque la température de la chambre dépasse la consigne, puis lorsque la consigne est atteinte. Préciser le rôle respectif du thermostat, de l'électrovanne, du pressostat BP et du contacteur KM. Utiliser les états de contacts indiqués dans le DT 2.

1.3 (2 points) À partir du DT 3, citer deux vérifications à effectuer avant le raccordement et deux mesures de prévention à appliquer pendant l'intervention. Préciser pourquoi la vérification d'absence de tension doit être réalisée au lieu de se fier uniquement à la position du dispositif de coupure.

PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE ET CALCULS DE DIMENSIONNEMENT (5 points)

Exploiter le plan, calculer un courant, vérifier une chute de tension et chiffrer le câble

Le circuit monophasé étudié alimente le compresseur. Les données complètes du moteur et du câble figurent dans le DT 2. Pour les calculs, conserver les unités et arrondir les résultats à deux décimales lorsque nécessaire. La longueur aller réelle du parcours est de 18 m ; la réserve de pose est ajoutée uniquement pour le métré et le coût.



2.1 (2 points) Le moteur fournit une puissance utile de 1 100 W. Calculer le courant absorbé en utilisant les données du DT 2 et la relation fournie. Présenter le calcul avec son unité.

2.2 (2 points) Calculer la chute de tension sur le parcours aller de 18 m avec le câble de section 2,5 mm². Calculer ensuite le pourcentage de chute par rapport à 230 V et conclure en le comparant à la limite de 3 % fournie dans le DT 2. Reporter les résultats sur DR 1.

2.3 (1 point) Établir le métré de câble à commander en ajoutant 10 % de réserve à la longueur de parcours. Calculer le coût correspondant au tarif du DT 2, puis inscrire les résultats sur DR 1.

PARTIE 3 : PRÉPARATION DE L'INTERVENTION ET PROTOCOLE OPÉRATOIRE (5 points)

Préparer la nomenclature et formaliser le raccordement de la commande

Avant l'intervention, vous préparez les composants, les repères et les contrôles à effectuer. Les bornes des appareils et les prix unitaires sont précisés dans le DT 2. Le câble de commande et le câble de puissance sont repérés séparément dans la nomenclature.

Données de raccordement et de préparation

Élément	Bornes ou repères	État et information fournie
Contact thermostat TH	1-2	Fermé en demande de froid ; ouvert lorsque la consigne est atteinte.
Bobine électrovanne EV	A1-A2	230 V monophasé ; alimentée lorsque le thermostat est en demande.
Contact pressostat BP	11-12	Fermé lorsque la pression d'aspiration est supérieure au seuil de coupure ; ouvert sous ce seuil.
Contact pressostat HP	11-12	Fermé en fonctionnement normal ; ouvert en cas de déclenchement haute pression.
Bobine contacteur KM	A1-A2	230 V monophasé ; commande du compresseur.

Extrait du DT 2. Les contacts sont représentés dans leur état de repos.

3.1 (2 points) Compléter la nomenclature sur DR 2 : désigner les matériels à préparer, indiquer leur quantité et calculer le coût de chaque ligne avec les prix unitaires du DT 2. Déterminer le coût total des matériels recensés, hors main-d'œuvre.

3.2 (2 points) Sur DR 2, compléter le schéma de commande en plaçant en série les contacts HP et BP et la bobine KM entre les conducteurs L et N. Compléter également le raccordement fonctionnel de TH et de la bobine EV selon les données du DT 2. Indiquer les repères de bornes utilisés.

3.3 (1 point) Établir un protocole opératoire concis en quatre étapes, depuis la préparation du matériel jusqu'au contrôle final des repérages. Pour chaque étape, indiquer une vérification ou un résultat attendu.

PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (5 points)

Préparer et sécuriser une intervention électrique

L'intervention concerne le raccordement d'un équipement alimenté en 230 V. Le DT 3 récapitule les règles et les limites applicables au scénario. Vous devez distinguer les opérations de préparation des opérations réalisées uniquement par une personne disposant de l'habilitation adaptée.

Points de vigilance avant et pendant l'intervention

Situation	Risque principal	Mesure de prévention attendue
Câble ou appareil détérioré	Contact électrique ou défaut de fonctionnement	Contrôle visuel et mise à l'écart de tout matériel endommagé.
Intervention sur un circuit susceptible d'être alimenté	Électrisation ou électrocution	Séparation de la source, condamnation, identification et vérification d'absence de tension par une personne habilitée.
Percement ou passage de câble à proximité d'un équipement	Détérioration d'un circuit ou d'une canalisation	Repérage préalable des réseaux et utilisation des protections adaptées.
Essais après raccordement	Mise en mouvement ou remise sous tension inattendue	Information des personnes présentes, zone dégagée et essais organisés sous la responsabilité de la personne habilitée.

Prescriptions de préparation du chantier fournies au DT 3.

4.1 (2 points) Ordonner les opérations de mise en sécurité de l'installation avant travaux : séparation de la source, condamnation, identification et vérification d'absence de tension. Pour chaque opération, préciser son objectif.

4.2 (2 points) Identifier deux risques propres à cette intervention et associer à chacun une mesure de prévention issue du DT 3. Indiquer également une protection individuelle adaptée à la tâche, sans la présenter comme un remplacement des mesures de protection collective.

4.3 (1 point) Avant la remise sous tension, citer deux contrôles à effectuer sur le câblage et une condition à vérifier pour autoriser les essais.

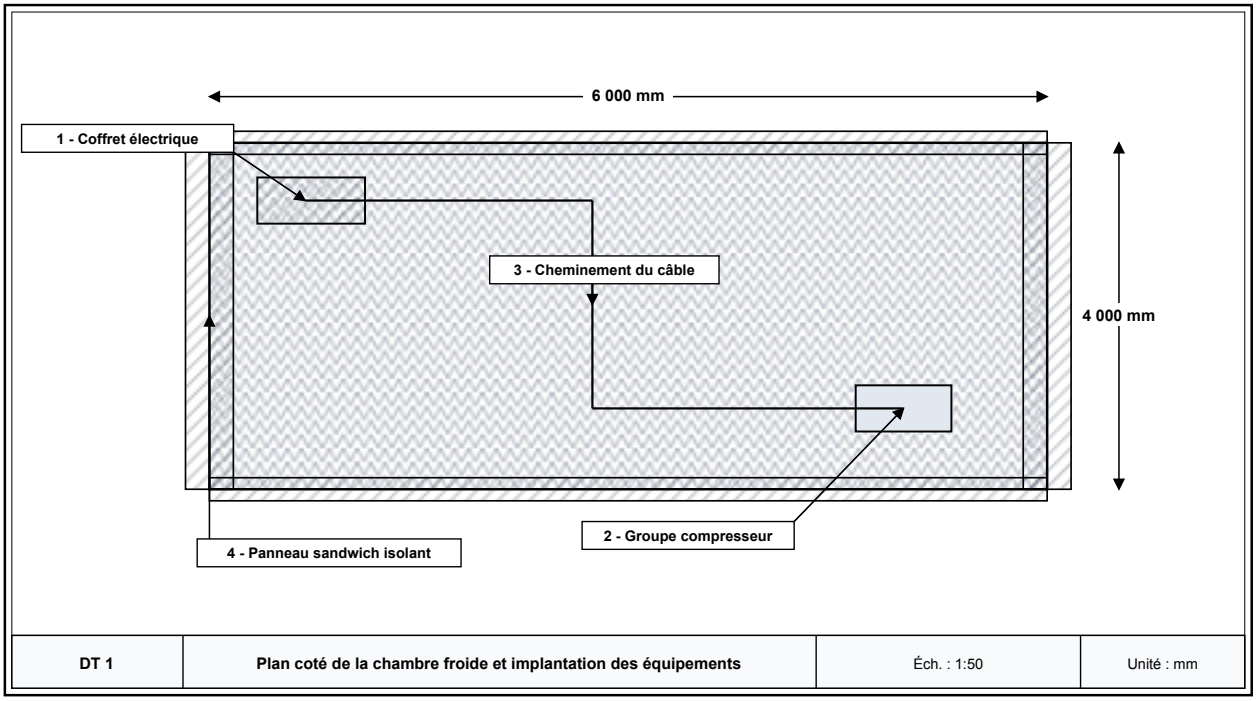
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN D'IMPLANTATION ET CHEMINEMENT PRÉVISIONNEL

La chambre froide intérieure mesure 6 000 mm par 4 000 mm. Les parois sont constituées de panneaux sandwich isolants à parements métalliques. Le coffret électrique est situé près de l'accès, à l'extérieur de la chambre. Le parcours de câble représenté sur le plan comporte trois tronçons successifs : 7 m, 5 m et 6 m. La longueur totale réelle aller est donc de 18 m. Le plan sert au repérage de l'implantation ; les longueurs de parcours indiquées dans le présent document font foi pour les calculs.

Les dimensions du plan sont données en millimètres. Le tracé représente le cheminement prévisionnel et ne définit pas à lui seul les modalités de fixation ou de traversée des panneaux.



DT 2 : CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES, DONNÉES DE CALCUL ET NOMENCLATURE

Alimentation : monophasé 230 V, 50 Hz. Moteur du compresseur : puissance utile 1 100 W, rendement 0,80, facteur de puissance 0,85. Câble de cuivre de puissance : section 2,5 mm². Pour le calcul de chute de tension, utiliser la résistivité conventionnelle fournie ci-dessous et le parcours aller de 18 m. La limite de chute de tension à retenir pour l'exercice est 3 % de la tension nominale.

Formules à utiliser : courant absorbé du moteur monophasé $I =$ $frac P_u U times eta times cos varphi$. Chute de tension sur un circuit monophasé aller-retour $Delta U =$ $frac 2 times rho times L times I S$. Pourcentage de chute $Delta U$

. Métré avec réserve $L_c = L$
$times 1{,}10$. Coût du câble $C = L_c$
$times p.$

Ces valeurs et limites sont celles du cas étudié. La sélection définitive des protections et des sections doit être vérifiée à partir des caractéristiques de démarrage, des conditions de pose et des prescriptions du fabricant par la personne compétente.

Données de calcul électrique

Grandeur	Valeur	Unité ou précision
Tension nominale U	230	V
Puissance utile moteur Pu	1 100	W
Rendement η	0,80	Sans unité
Facteur de puissance cos φ	0,85	Sans unité
Résistivité conventionnelle du cuivre ρ	0,0225	Ω·mm²/m
Longueur aller L	18	m
Section du câble S	2,5	mm²
Limite de chute retenue	3	%
Réserve de pose pour le métré	10	%
Prix du câble de puissance	3,20	€/m

Valeurs imposées pour les questions de l'épreuve.

Nomenclature de référence et prix unitaires

Matériel	Caractéristique ou repère	Prix unitaire
Câble de puissance	Cuivre, 3 conducteurs, section 2,5 mm²	3,20 €/m
Câble de commande	Cuivre, 3 conducteurs, section 1,5 mm², longueur à préparer 8 m	1,40 €/m
Disjoncteur de commande	2 pôles, calibre 2 A	12,00 €/unité
Contacteur KM	Bobine 230 V, repère KM	28,00 €/unité
Pressostat BP	Contact 11-12, repère BP	24,00 €/unité
Pressostat HP	Contact 11-12, repère HP	26,00 €/unité
Thermostat TH	Contact 1-2, repère TH	32,00 €/unité
Électrovanne EV	Bobine 230 V, repère EV	36,00 €/unité

Prix indicatifs hors main-d'œuvre pour le chiffrage demandé.

Repérage fonctionnel des contacts

Repère	Bornes	État pour l'étude
TH	1-2	Fermé en demande de froid, ouvert lorsque la consigne est atteinte.
BP	11-12	Fermé au-dessus du seuil de coupure, ouvert sous le seuil.
HP	11-12	Fermé en fonctionnement normal, ouvert lors d'un déclenchement haute pression.
KM	A1-A2	Bobine 230 V monophasé.
EV	A1-A2	Bobine 230 V monophasé, alimentée par la commande du thermostat.

États de contacts indiqués au repos ou selon la condition précisée.

DT 3 : PRESCRIPTIONS DE PRÉPARATION ET DE PRÉVENTION

Le cadre de préparation prend en compte les principes de prévention du Code du travail relatifs au risque électrique et les prescriptions applicables aux opérations sur les installations électriques. La norme NF C 18-510 constitue une référence pour les opérations et habilitations électriques. La norme NF C 15-100 est une référence pour les installations électriques à basse tension. Les prescriptions détaillées applicables dépendent du chantier, de l'édition en vigueur et des documents du fabricant ; aucune valeur de dimensionnement supplémentaire n'est à déduire de la seule mention de ces références.

Pour le scénario de l'épreuve, appliquer les consignes suivantes : contrôler l'état du matériel et des appareils de mesure ; identifier les circuits concernés ; faire mettre hors tension et condamner la source par une personne habilitée ; vérifier l'absence de tension avec un vérificateur adapté, contrôlé avant et après l'opération selon sa procédure d'utilisation ; baliser la zone si nécessaire ; maintenir les protections en place ; informer les personnes concernées avant les essais et ne remettre sous tension que lorsque la zone est dégagée et que l'autorisation a été donnée.

Le port d'équipements de protection individuelle adaptés complète les mesures de prévention collective. Il ne remplace ni la mise hors tension ni la vérification d'absence de tension. Les interventions électriques et les essais sont réalisés dans les limites de l'habilitation et de l'autorisation confiées à l'intervenant.

Préparation du chantier et contrôles

Phase	Action ou contrôle	Résultat attendu
Avant intervention	Identifier le circuit, examiner le schéma et vérifier l'état des matériels.	Circuit et matériel adaptés, détériorations signalées et écartées.
Mise en sécurité	Séparer, condamner, identifier et vérifier l'absence de tension.	Absence de tension confirmée selon la procédure et le matériel adaptés.
Pendant l'intervention	Maintenir la zone organisée, protéger les personnes et prévenir les détériorations des réseaux.	Zone de travail maîtrisée et conducteurs repérés.
Avant les essais	Contrôler le serrage, le repérage et l'absence de conducteur libre ; informer les personnes présentes.	Installation prête aux essais sous la responsabilité de la personne habilitée.

Synthèse des prescriptions applicables au scénario.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.1, 2.2 et 2.3 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les tableaux. Présenter les calculs avec les unités demandées. Les résultats sont à arrondir à deux décimales lorsque nécessaire.

Repérage des composants

Repère	Fonction
TH	.....
EV	.....
BP	.....
KM	.....
HP	.....

Calcul de chute de tension et métré du câble de puissance

Grandeur calculée	Calcul et résultat
Courant absorbé I (A)	.....
Chute de tension ΔU (V)	.....
Pourcentage de chute ΔU (%)	.....
Conclusion par rapport à la limite de 3 %	.....
Longueur de câble avec réserve (m)	.....
Coût du câble (€)	.....

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 3.1 et 3.2

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter la nomenclature avec les quantités, prix unitaires et coûts correspondants. Compléter ensuite le schéma fonctionnel de commande en indiquant les liaisons et les bornes des appareils. Utiliser les repères définis dans le DT 2.

Nomenclature et chiffrage des matériels

Matériel	Quantité	Prix unitaire	Coût de ligne
Câble de puissance, longueur avec réserve calculée à la question 2.3	.....	3,20 €/m	.....
Câble de commande, longueur 8 m	.....	1,40 €/m	.....
Disjoncteur de commande 2 pôles, 2 A	.....	12,00 €/unité	.....
Contacteur KM, bobine 230 V	.....	28,00 €/unité	.....
Pressostat BP	.....	24,00 €/unité	.....
Pressostat HP	.....	26,00 €/unité	.....
Thermostat TH	.....	32,00 €/unité	.....
Électrovanne EV	.....	36,00 €/unité	.....
TOTAL HORS MAIN-D'ŒUVRE	.....	.....	.....

Schéma de commande à compléter : repérage des liaisons

Départ ou liaison	Organe ou borne d'arrivée	Repérage à compléter
L, alimentation de commande	Contact HP, borne d'entrée	.....
Sortie du contact HP	Contact BP, borne d'entrée	.....
Sortie du contact BP	Bobine KM, borne A1	.....
Bobine KM, borne A2	N, alimentation de commande	.....
L, alimentation de la commande thermostat	Contact TH, borne d'entrée 1	.....
Sortie du contact TH, borne 2	Bobine EV, borne A1	.....
Bobine EV, borne A2	N, alimentation de commande	.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.