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 (UP1)

Coefficient : 2 Durée : 3 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux 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 (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : PRÉPARATION DE L'INTERVENTION ET PROTOCOLE OPÉRATOIRE (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (4 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 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
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 SERVICES ATLANTIQUE, ATELIER ET CHANTIER DE LA SUPÉRETTE LES HALLES DU PARC, NANTES (LOIRE-ATLANTIQUE)

Vous êtes chargé de préparer une intervention de l'entreprise Froid Services Atlantique pour l'installation d'une petite chambre froide positive destinée au stockage de produits frais. L'installation comprend une unité de condensation extérieure, un évaporateur intérieur, des liaisons frigorifiques, une évacuation des condensats et un conduit de reprise d'air.

Le responsable de chantier vous demande d'exploiter les documents techniques DT 1 à DT 3, d'effectuer les calculs demandés, de préparer les éléments nécessaires à l'intervention et de proposer des mesures de prévention adaptées. Les données fournies dans le sujet sont à utiliser pour toutes les réponses. Les résultats numériques seront accompagnés de leur unité et les calculs seront détaillés.

Les travaux de raccordement frigorifique et de mise en service sont réalisés par des personnels habilités, selon les procédures de l'entreprise, les prescriptions des fabricants et les exigences réglementaires applicables.

PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)

Comprendre l'installation et repérer les exigences d'intervention

À partir du plan DT 1 et des références présentées dans le DT 2, analysez l'installation et les conditions générales de préparation de l'intervention.

1.1 (1 point) Indiquez la fonction de la chambre froide et le rôle de l'évaporateur, de l'unité de condensation et de l'évacuation des condensats dans l'installation représentée au DT 1.

1.2 (2 points) En vous appuyant sur le DT 1, relevez les deux longueurs de liaisons frigorifiques prévues et identifiez le cheminement général entre les unités. Précisez quel contrôle visuel doit être effectué avant de préparer les tubes pour éviter une détérioration ou un obstacle au passage.

1.3 (2 points) À partir du tableau de références du DT 2, citez une référence technique utile pour la sécurité et l'environnement des systèmes frigorifiques ainsi qu'une source réglementaire de prévention des risques au travail. Pour chacune, indiquez en une phrase ce qu'elle apporte à la préparation de l'intervention. Ne donnez pas de valeur réglementaire non fournie dans le dossier.

PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE ET CALCULS (7 points)

Métré, débit, isolation et équilibre mécanique

Utilisez les données de calcul du DT 2. Les valeurs intermédiaires seront conservées avec une précision suffisante. Arrondissez les résultats finaux au centième si nécessaire.

2.1 (1,5 point) Les longueurs de liaisons frigorifiques relevées au DT 1 sont de 8,4 m et 7,6 m. Calculez la longueur totale à poser, puis la longueur à prévoir avec 8 % de réserve pour les ajustements et les coupes. Les tubes étant approvisionnés en couronnes de 20 m, indiquez le nombre de couronnes à commander. Détaillez le calcul.

2.2 (2 points) Le conduit de reprise d'air a un diamètre intérieur de 160 mm. Pour une vitesse moyenne de l'air de 2,5 m/s et une masse volumique de 1,20 kg/m³, calculez le débit volumique en m³/s puis en m³/h, et le débit massique en kg/s. Utilisez $S = \frac{\pi d^2}{4}$, $Q_v = Sv$ et $\dot{m} = \rho Q_v$.

2.3 (2 points) La paroi considérée est réalisée avec des panneaux de 80 mm d'épaisseur et de conductivité thermique $\lambda = 0,024$ W/(m·K). Calculez sa résistance thermique surfacique avec $R = \frac{e}{\lambda}$. La surface nette à couvrir, ouverture déduite, est de 8,60 m². Calculez la surface à commander avec 5 % de chute, puis le coût correspondant si le prix est de 42,00 € par m². Présentez les unités et détaillez les calculs.

2.4 (1,5 point) L'unité extérieure a une masse de 48 kg et repose sur deux supports identiques placés symétriquement. En supposant une répartition égale de la charge et en négligeant les autres sollicitations, calculez le poids total avec $P = mg$, puis la réaction verticale supportée par chacun des deux supports. Utilisez $g = 9,81$ m/s².

PARTIE 3 : PRÉPARATION DE L'INTERVENTION ET PROTOCOLE OPÉRATOIRE (4 points)

Exploiter les données et organiser les opérations

Les données de performance et les éléments à préparer figurent dans les DT 2 et DT 3. Reportez les résultats demandés sur le document réponse DR 1.

3.1 (1 point) À partir des puissances indiquées au DT 2, calculez le coefficient de performance frigorifique $COP = \frac{P_{froid}}{P_{électrique}}$. Donnez le résultat sans unité et interprétez-le en une phrase.

3.2 (2 points) Complétez le DR 1 en indiquant la désignation ou la fonction des éléments de la nomenclature et les quantités calculées ou relevées dans le dossier. Puis proposez un ordre logique pour les quatre opérations de préparation listées au DT 3, en numérotant les étapes de 1 à 4. Il s'agit de préparer l'intervention, sans réaliser les opérations réservées à la mise en service.

3.3 (1 point) Dans la conduite d'évacuation, une colonne d'eau au repos présente une différence de hauteur de 0,45 m. Calculez la différence de pression hydrostatique entre le bas et le haut de cette colonne avec $\Delta p = \rho g \Delta h$, en utilisant $\rho = 1000$ kg/m³ et $g = 9,81$ m/s². Donnez le résultat en Pa.

PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (4 points)

Préparer une intervention maîtrisée

Complétez le DR 2 à partir de la situation décrite et des consignes de prévention du DT 3. Toute mesure proposée doit être directement applicable au risque identifié.

4.1 (2 points) Pour chacun des risques suivants, proposez une mesure de prévention adaptée : manutention de l'unité extérieure de 48 kg, intervention à proximité d'un équipement électrique, coupe et ébavurage d'un tube, circulation de clients à proximité de la zone de travail. Reportez vos réponses dans le DR 2.

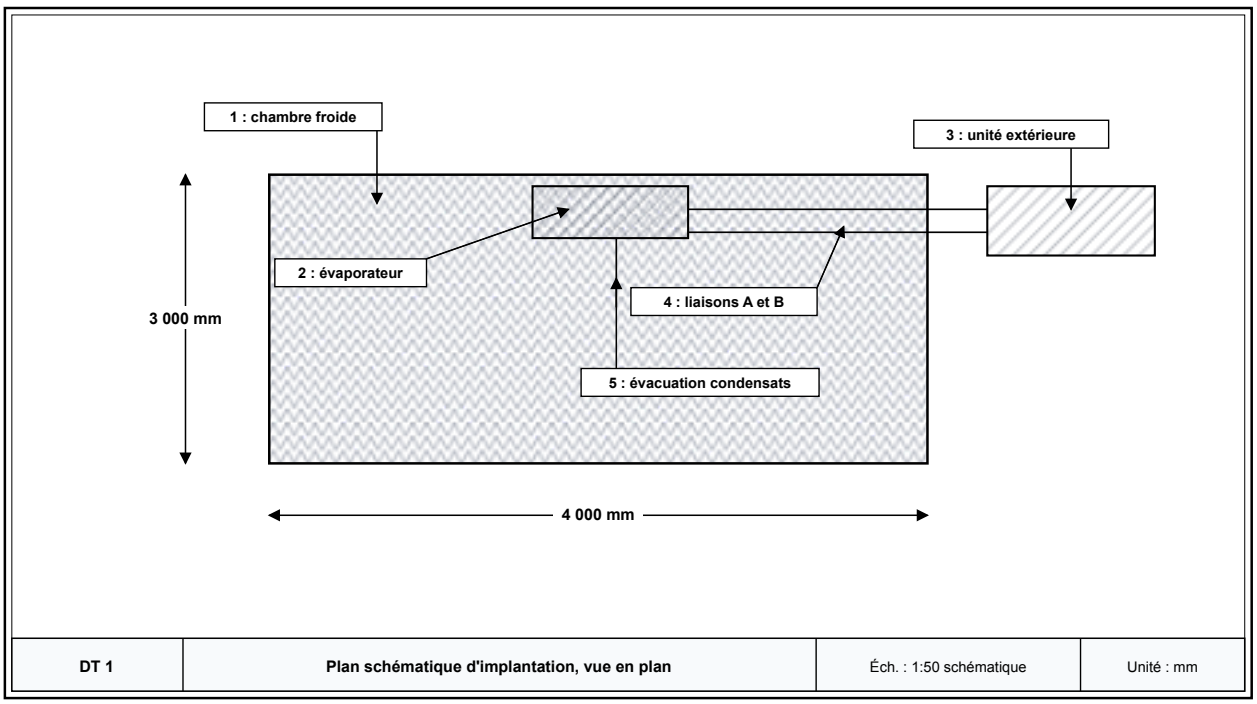
4.2 (2 points) Complétez les deux dernières lignes du DR 2 en indiquant les contrôles à effectuer avant le démarrage des travaux et les conditions à vérifier pour maintenir une zone d'intervention sécurisée. Les réponses doivent tenir compte de la présence d'une supérette en activité.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN D'IMPLANTATION DE LA CHAMBRE FROIDE ET CHEMINEMENTS

La chambre froide mesure 4 000 mm par 3 000 mm. La hauteur intérieure est de 2 600 mm. L'unité de condensation est installée à l'extérieur, à proximité du mur nord. L'évaporateur est fixé à l'intérieur, sur le mur nord. Les longueurs de cheminement mesurées pour les liaisons frigorifiques sont : 8,4 m pour la liaison A et 7,6 m pour la liaison B. Le plan est schématique et les dimensions inscrites font foi.



Repères : 1 chambre froide, 2 évaporateur, 3 unité de condensation, 4 cheminement des liaisons frigorifiques, 5 évacuation des condensats.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DE L'INSTALLATION, DONNÉES DE CALCUL ET RÉFÉRENCES TECHNIQUES

Les caractéristiques ci-dessous sont les données à retenir pour les calculs de l'épreuve. Pour les références réglementaires et normatives, appliquer les versions en vigueur et les consignes du chantier. Les indications de ce tableau ne remplacent pas les instructions des fabricants ni les procédures de l'entreprise.

Données techniques et valeurs de calcul

Élément	Donnée	Unité ou précision
Longueur liaison frigorifique A	8,4	m
Longueur liaison frigorifique B	7,6	m
Réserve de coupe et d'ajustement	8	% de la longueur totale
Conditionnement des tubes	20	m par couronne
Conduit de reprise d'air	160	mm de diamètre intérieur
Vitesse moyenne de l'air	2,5	m/s
Masse volumique de l'air	1,20	kg/m³
Panneau isolant : épaisseur e	0,080	m
Panneau isolant : conductivité thermique λ	0,024	W/(m·K)
Surface nette de panneaux	8,60	m²
Chute de panneaux à prévoir	5	%
Prix des panneaux	42,00	€/m²
Masse de l'unité extérieure	48	kg
Puissance frigorifique nominale	2,40	kW
Puissance électrique absorbée	0,80	kW
Masse volumique de l'eau	1000	kg/m³
Accélération de la pesanteur	9,81	m/s²

Données fournies pour l'étude de préparation.

Références à prendre en compte pour la préparation

Référence	Domaine utile pour l'intervention
NF EN 378, série	Exigences de sécurité et d'environnement applicables aux systèmes frigorifiques et aux pompes à chaleur.
NF EN 14511, série	Conditions d'essai et détermination des performances des appareils de climatisation, groupes refroidisseurs et pompes à chaleur, selon le champ d'application.
Code du travail	Principes de prévention des risques professionnels, organisation de la sécurité et protection des travailleurs.
Notice du fabricant et procédures de l'entreprise	Données propres aux équipements, aux supports, aux raccordements et aux méthodes de travail autorisées.

Références à mobiliser selon leur champ d'application et les consignes du chantier.

DT 3 : PRÉPARATION DES OPÉRATIONS ET CONSIGNES DE CHANTIER

Le chantier se déroule dans une supérette en activité. La zone de travaux doit être délimitée et la circulation des clients maintenue hors de cette zone. Les opérations de raccordement frigorifique, de contrôle d'étanchéité et de mise en service sont réalisées conformément aux procédures applicables par du personnel habilité.

Pour la préparation, les opérations à ordonner sont : vérifier le dossier, le plan et les caractéristiques des matériels ; contrôler la disponibilité et l'état des outils et équipements de protection ; repérer et baliser la zone avec le responsable du site ; préparer les tubes et les éléments de fixation selon les longueurs et l'implantation prévues.

Avant l'intervention, vérifier l'accès, l'état du sol, l'absence d'obstacle et les conditions de manutention. Ne pas intervenir sur un équipement électrique sous tension. Pour la manutention d'une charge, utiliser une aide adaptée à la situation et appliquer les consignes du site. Pour la coupe et l'ébavurage, porter les protections adaptées et maîtriser les projections et arêtes coupantes.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Nomenclature et préparation des éléments — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez directement les cases marquées « ... ». Indiquez les unités. Pour la colonne « Ordre de préparation », attribuez un numéro de 1 à 4 à chacune des opérations du DT 3.

Nomenclature à compléter

Repère ou opération	Désignation ou fonction	Quantité ou résultat	Unité
1	.....	1	ensemble
2	.....	1	unité
3	.....	1	unité
Liaisons A et B avec réserve	Longueur à approvisionner	.....	m
Couronnes de tubes	Nombre à commander	.....	couronne(s)
Panneaux isolants avec chute	Surface à commander	.....	m²
Vérifier le dossier, le plan et les matériels	Ordre de préparation	.....	rang
Contrôler outils et équipements de protection	Ordre de préparation	.....	rang
Repérer et baliser la zone avec le responsable du site	Ordre de préparation	.....	rang
Préparer les tubes et les éléments de fixation	Ordre de préparation	.....	rang

Les désignations sont à relier aux éléments repérés au DT 1 et aux caractéristiques du DT 2.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Tableau d'analyse des risques et des mesures de prévention **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez la colonne « Mesure de prévention proposée » pour chaque situation. Les réponses doivent être précises, adaptées au chantier et compatibles avec les consignes du DT 3.

Analyse des risques avant intervention

Situation ou risque	Mesure de prévention proposée
Manutention de l'unité extérieure de 48 kg : risque d'effort excessif ou de chute de charge	.....
Intervention à proximité d'un équipement électrique : risque électrique	.....
Coupe et ébavurage d'un tube : risque de coupure et de projection	.....
Travaux dans une supérette en activité : risque de coactivité et d'accès du public à la zone	.....
Avant le démarrage : vérifications à effectuer sur le dossier, les matériels et la zone	.....
Pendant les travaux : conditions à maintenir pour protéger les personnes et conserver une zone sûre	.....

Document à rendre avec la copie.

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.