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, choix des matériaux et dimensionnement (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et protocole opératoire (5 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 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
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 ATLANTIQUE SARL, ATELIER DE PRÉPARATION ALIMENTAIRE, LA ROCHE-SUR-YON (VENDÉE)

Vous intervenez au sein de l'entreprise Froid Atlantique SARL pour préparer l'installation d'une chambre froide positive destinée au stockage de produits alimentaires. Le client demande une température intérieure de +2 °C. La chambre est implantée dans un local dont la température de calcul est de +32 °C.

Votre travail porte sur l'analyse du dossier, les vérifications techniques, la préparation des matériels et l'organisation de l'intervention. Les données nécessaires figurent dans le dossier technique DT 1 à DT 3. Les prescriptions de sécurité et les caractéristiques de matériels mentionnées dans ce sujet sont les données du chantier à appliquer pour les questions posées.

Répondre sur les documents réponse DR 1 et DR 2 lorsque cela est demandé. Présenter les calculs, indiquer les unités et arrondir les résultats à deux décimales si nécessaire.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Exploiter le dossier et préparer l'intervention

À partir du cahier des charges et des documents techniques, caractériser l'ouvrage et les contraintes de l'intervention. Les dimensions intérieures et les équipements prévus sont indiqués dans le DT 1 et le DT 2.

1.1 (1,5 point) Calculer le volume intérieur de la chambre froide à partir de ses dimensions intérieures. Indiquer le calcul et le résultat en mètres cubes.

1.2 (2 points) Compléter la chaîne fonctionnelle de l'installation en indiquant la fonction de l'évaporateur, du groupe frigorifique et de l'organe de détente. Préciser, pour chaque élément, s'il se trouve dans la chambre ou à l'extérieur, à partir des indications du DT 1 et du DT 2.

1.3 (1,5 point) Relever trois contraintes de préparation ou de coordination à respecter avant l'intervention sur ce site. Pour chacune, indiquer l'action ou la vérification à effectuer, en vous appuyant sur le DT 3.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et dimensionnement (6 points)

Vérifier l'isolation et choisir les équipements frigorifiques

Les dimensions intérieures de la chambre sont de 4,00 m par 3,00 m par 2,40 m. La porte mesure 0,90 m par 2,00 m. Pour le calcul des déperditions par transmission, la surface du sol est exclue : le sol existant est déjà isolé et sa contribution est intégrée à la valeur forfaitaire indiquée dans le DT 2.

2.1 (1,5 point) Calculer la surface totale de transmission à retenir pour les quatre parois verticales et le plafond. Déduire la surface de la porte de la surface brute des parois verticales. Présenter les surfaces séparément puis donner le total en mètres carrés.

2.2 (2 points) Calculer la puissance frigorifique de dimensionnement. Utiliser les données du DT 2 et les relations suivantes : puissance transmise par les parois $Q_t = U \times A \times \Delta T$, puissance totale avant marge $Q_0 = Q_t + Q_i + Q_p + Q_s$, puis puissance de dimensionnement $Q_d = 1,10 \times Q_0$. Présenter les étapes en watts, puis convertir le résultat final en kilowatts.

2.3 (1 point) Choisir dans le tableau du DT 2 un évaporateur et un groupe frigorifique adaptés à la puissance de dimensionnement calculée. Justifier le choix en comparant les puissances disponibles à la puissance requise.

2.4 (1,5 point) Pour le panneau isolant du DT 2, calculer la résistance thermique de la paroi avec $R = e/\lambda$, en utilisant l'épaisseur en mètres. Vérifier si elle atteint la résistance minimale de projet. Calculer ensuite la surface de panneaux à commander avec une marge de 8 % et le coût correspondant, au prix de 68 € par mètre carré. Retenir la surface de panneaux constituant les quatre parois et le plafond, porte déduite.

PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et protocole opératoire (5 points)

Établir les besoins et organiser les opérations

La distance réelle de cheminement entre le groupe frigorifique extérieur et l'évaporateur est de 9,00 m pour chaque canalisation. Les deux canalisations suivent le même tracé. Une marge de coupe de 10 % est demandée pour chaque ligne. Les tubes de cuivre sont vendus en longueurs de 5,00 m.

3.1 (2 points) Compléter le DR 1 : calculer les quantités de panneaux à commander, les longueurs de tubes de cuivre à prévoir et le nombre de longueurs commerciales de 5,00 m à acheter. Calculer la chute totale de tube après coupe. Pour les tubes, distinguer la longueur posée, la longueur préparée avec la marge de 10 % et la longueur achetée.

3.2 (1,5 point) Établir un ordre opératoire logique de cinq opérations, depuis la préparation de la zone jusqu'à la remise du chantier. Pour chaque opération, indiquer un contrôle ou un résultat attendu. Tenir compte du DT 3 et du fait que les opérations nécessitant une habilitation particulière sont réalisées par le personnel habilité de l'entreprise.

3.3 (1,5 point) À partir du DT 2, compléter dans le DR 1 la nomenclature des composants principaux de l'installation. Pour chaque composant, préciser sa fonction et son emplacement prévu. Ne pas ajouter de composant dont la présence n'est pas indiquée dans le dossier.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (4 points)

Identifier les risques et définir les mesures de prévention

Avant le démarrage, l'équipe analyse les risques liés à la manutention des panneaux, au travail en hauteur pour la pose en plafond et aux opérations électriques. Les règles de chantier et les moyens de prévention fournis sont décrits dans le DT 3.

4.1 (2 points) Compléter le DR 2 pour les trois situations de travail indiquées. Pour chacune, relever un risque principal, une conséquence possible et une mesure de prévention adaptée.

4.2 (1 point) Décrire les étapes essentielles à respecter avant toute intervention sur un équipement électrique : mise hors tension, prévention d'une remise sous tension et vérification de l'absence de tension. Indiquer qui est autorisé à effectuer les opérations réglementées selon le DT 3.

4.3 (1 point) Indiquer deux dispositions à prendre pour maintenir la zone de travail propre et assurer la traçabilité des déchets ou des produits utilisés, conformément aux consignes du DT 3.

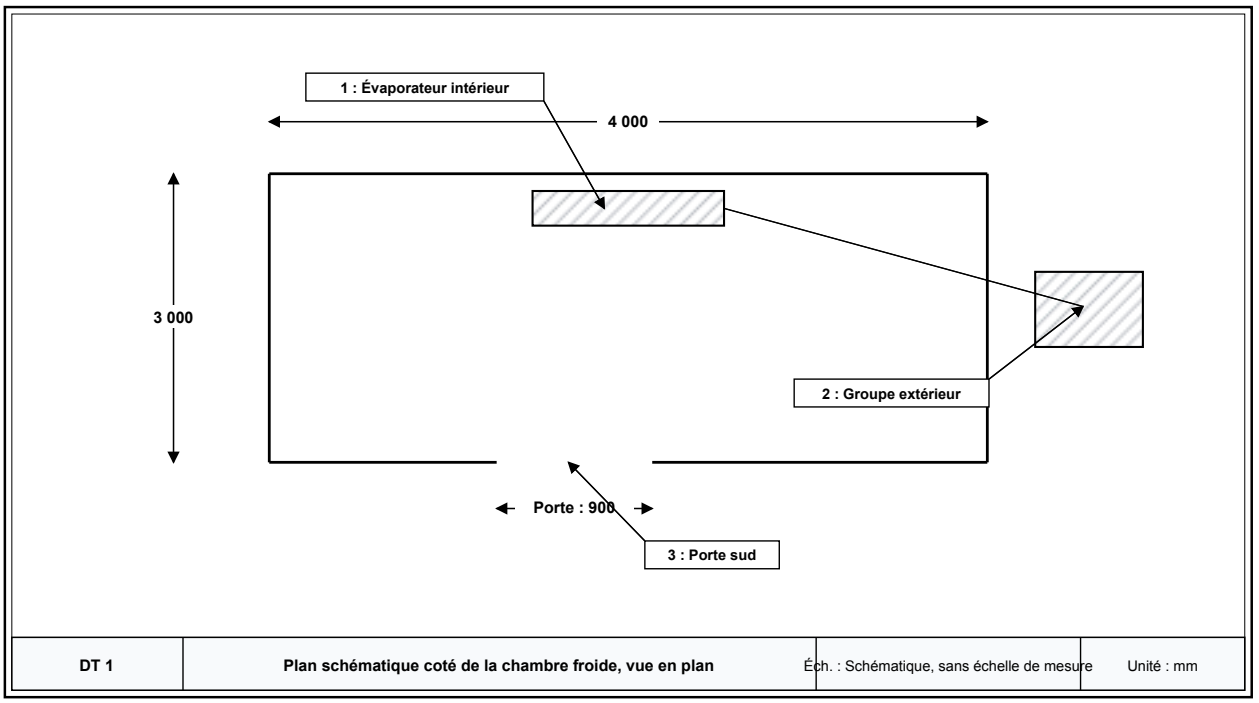
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN INTÉRIEUR ET IMPLANTATION DE LA CHAMBRE FROIDE

Chambre froide positive de dimensions intérieures : longueur 4,00 m, largeur 3,00 m, hauteur 2,40 m. Porte de service située sur la paroi sud : largeur 0,90 m, hauteur 2,00 m. L'évaporateur est implanté à l'intérieur, sur la paroi nord. Le groupe frigorifique est placé à l'extérieur, à proximité de la paroi est. Le cheminement des canalisations entre le groupe et l'évaporateur mesure 9,00 m pour chaque ligne. Les cotes du dessin sont données en millimètres et les dimensions réelles sont indiquées sur le plan.

Le plan est schématique et n'est pas destiné à être mesuré. Les coordonnées graphiques servent uniquement à représenter les éléments et les repères.



Vue intérieure. La porte est ménagée dans la paroi sud. Les équipements et cheminements sont représentés à titre d'implantation.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS FRIGORIFIQUES

Données de calcul du projet : température ambiante de calcul $T_a = +32\,^{\circ}\mathrm{C}$, température intérieure souhaitée $T_i = +2\,^{\circ}\mathrm{C}$, coefficient de transmission thermique des panneaux $U = 0,25\,\mathrm{W/(m^2 \cdot K)}$. Les apports internes de projet comprennent les apports d'éclairage et des personnes. Les apports produits et les apports liés aux ouvertures sont fournis directement sous forme de puissances.

Pour le calcul de transmission, utiliser $\Delta T = T_a - T_i$. La résistance thermique minimale retenue par le cahier des charges pour les panneaux est $R_{min} = 4,00\,\mathrm{m^2 \cdot K/W}$. Les

puissances des équipements ci-dessous sont données aux conditions de fonctionnement prévues pour ce projet.

Données thermiques et caractéristiques des panneaux

Donnée	Valeur	Unité ou précision
Température ambiante de calcul	+32	°C
Température intérieure demandée	+2	°C
Coefficient de transmission U	0,25	W/(m²·K)
Apports internes d'éclairage et de personnes, Qi	0,30	kW
Apports produits, Qp	1,35	kW
Apports liés aux ouvertures, Qs	0,55	kW
Panneau isolant : épaisseur e	100	mm
Panneau isolant : conductivité thermique λ	0,022	W/(m·K)
Résistance thermique minimale de projet	4,00	m²·K/W
Prix des panneaux	68	€/m²
Marge de commande des panneaux	8	%

Valeurs à utiliser pour les calculs de la partie 2.

Sélection des équipements aux conditions du projet

Repère	Équipement	Puissance disponible	Emplacement
E1	Évaporateur	3,20 kW	Intérieur, paroi nord
E2	Évaporateur	3,80 kW	Intérieur, paroi nord
E3	Évaporateur	4,50 kW	Intérieur, paroi nord
G1	Groupe frigorifique	3,50 kW	Extérieur, paroi est
G2	Groupe frigorifique	4,00 kW	Extérieur, paroi est
G3	Groupe frigorifique	4,60 kW	Extérieur, paroi est

Retenir un équipement dont la puissance disponible est au moins égale à la puissance de dimensionnement calculée.

Nomenclature fonctionnelle de principe

Composant	Fonction	Emplacement prévu
Évaporateur	Prélever la chaleur dans l'enceinte et la transmettre au fluide frigorigène	À l'intérieur de la chambre froide
Groupe frigorifique	Comprimer le fluide frigorigène et rejeter la chaleur vers l'extérieur	À l'extérieur de la chambre froide
Organe de détente	Réduire la pression du fluide avant son entrée dans l'évaporateur	Sur la ligne liquide, à proximité de l'évaporateur
Canalisation d'aspiration	Ramener le fluide depuis l'évaporateur vers le groupe	Entre l'évaporateur et le groupe
Canalisation liquide	Acheminer le fluide liquide depuis le groupe vers l'évaporateur	Entre le groupe et l'évaporateur

Composants prévus au dossier de conception.

DT 3 : CONSIGNES DE CHANTIER, PRÉVENTION ET RÉFÉRENCES APPLICABLES

Consignes propres au chantier : prendre connaissance du plan de prévention et des consignes du responsable de site avant le début des travaux ; baliser la zone et maintenir libres les accès ; vérifier l'état des outils et des moyens d'accès ; manutentionner les panneaux à deux personnes ou avec une aide mécanique adaptée ; pour le plafond, utiliser un moyen d'accès stable prévu à cet effet et ne pas travailler depuis une échelle comme poste de travail ; porter les équipements de protection individuelle adaptés à la tâche.

Les opérations électriques réglementées et les opérations sur le circuit frigorifique nécessitant une compétence ou une habilitation sont réalisées par le personnel habilité et autorisé. Avant une opération électrique, appliquer la procédure de mise hors tension, de condamnation contre la remise sous tension et de vérification d'absence de tension par une personne habilitée. Ne jamais intervenir sur un circuit frigorifique sous pression sans autorisation et compétence requises.

Références à prendre en compte selon le domaine d'application : Code du travail, notamment les principes généraux de prévention et les dispositions relatives aux équipements de travail ; NF EN 378 pour la sécurité et les exigences environnementales des systèmes frigorifiques et pompes à chaleur ; NF C 15-100 pour les installations électriques à basse tension. Ces références ne remplacent pas les consignes du site ni les notices des fabricants. Aucun article ou seuil réglementaire supplémentaire n'est demandé dans ce sujet.

À la fin de l'intervention, remettre la zone en état, trier les déchets selon les consignes du site, conserver les emballages et produits dans les emplacements prévus et renseigner le compte rendu d'intervention avec les contrôles effectués et les réserves éventuelles.

Contraintes de préparation et consignes de prévention du chantier

Situation ou exigence	Consigne fournie	Trace ou contrôle attendu
Accès au site	Prendre connaissance du plan de prévention et des consignes du responsable de site	Consignes comprises avant le démarrage
Zone de travail	Balisage, accès maintenus libres et zone rangée	Balisage visible et cheminement dégagé
Manutention des panneaux	Travail à deux ou aide mécanique adaptée	Moyen de manutention adapté à la charge
Pose en plafond	Utiliser un moyen d'accès stable prévu pour la tâche	Moyen d'accès vérifié et positionné correctement
Travaux électriques	Opérations réglementées réservées au personnel habilité et autorisé	Mise hors tension, condamnation et vérification d'absence de tension
Circuit frigorifique	Intervention réservée au personnel compétent et autorisé	Respect des procédures et notices applicables
Fin de chantier	Ranger, trier les déchets et renseigner le compte rendu	Zone propre et traçabilité renseignée

Informations à exploiter pour les questions des parties 1, 3 et 4.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Nomenclature et feuille de préparation des quantités — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

À rendre avec la copie. Compléter les cases signalées par « ... ». Faire apparaître les calculs et unités nécessaires sur la copie.

Calcul des surfaces et commande des panneaux

Élément	Surface calculée (m²)	Surface avec marge de 8 % (m²)	Coût calculé (€)
Quatre parois, porte déduite	.....	.....	.....
Plafond	.....	.....	.....
Total à commander	.....	.....	.....

Panneaux nécessaires aux quatre parois et au plafond, porte déduite.

Feuille de débit des canalisations en cuivre

Canalisation	Longueur posée (m)	Longueur à préparer avec marge (m)	Longueurs commerciales à acheter	Chute après coupe (m)
Aspiration	.....	.....	.....	.....
Liquide	.....	.....	.....	.....
Total	.....	.....	.....	.....

Chaque ligne suit un cheminement réel de 9,00 m. Marge de coupe : 10 %. Longueurs commerciales : 5,00 m.

Nomenclature fonctionnelle à compléter

Composant	Fonction	Emplacement
Évaporateur	.....	.....
Groupe frigorifique	.....	.....
Organe de détente	.....	.....
Canalisation d'aspiration	.....	.....
Canalisation liquide	.....	.....

Utiliser les composants et emplacements indiqués dans le 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 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

À rendre avec la copie. Pour chaque situation, compléter le risque principal, la conséquence possible et une mesure de prévention adaptée aux consignes du DT 3.

Analyse des risques avant intervention

Situation de travail	Risque principal	Conséquence possible	Mesure de prévention
Manutention des panneaux isolants	.....	.....	.....
Pose des panneaux au plafond	.....	.....	.....
Intervention à proximité d'un équipement électrique	.....	.....	.....

Les mesures proposées doivent correspondre aux situations décrites.

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.