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 (UNITÉ UP1)

Coefficient : 2 Durée : 3 heures

Aucun document personnel n'est autorisé. Le dossier technique et les documents réponse sont fournis avec le sujet. Sont autorisés : calculatrice conforme à la consigne, règle graduée, crayon, gomme et matériel de dessin.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, CHOIX DES MATÉRIAUX ET CALCULS (7 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, ENTREPRISE D'INSTALLATION FRIGORIFIQUE, ZONE ARTISANALE DE SAINT-HERBLAIN (LOIRE-ATLANTIQUE). CHANTIER : ÉPICERIE LES HALLES DU PARC, NANTES.

Vous participez à la préparation de l'installation d'une chambre froide positive destinée à la conservation de produits alimentaires dans une épicerie. Le dossier porte sur la lecture et le complément de documents graphiques, le choix et le métrage de composants, ainsi que la préparation de l'intervention.

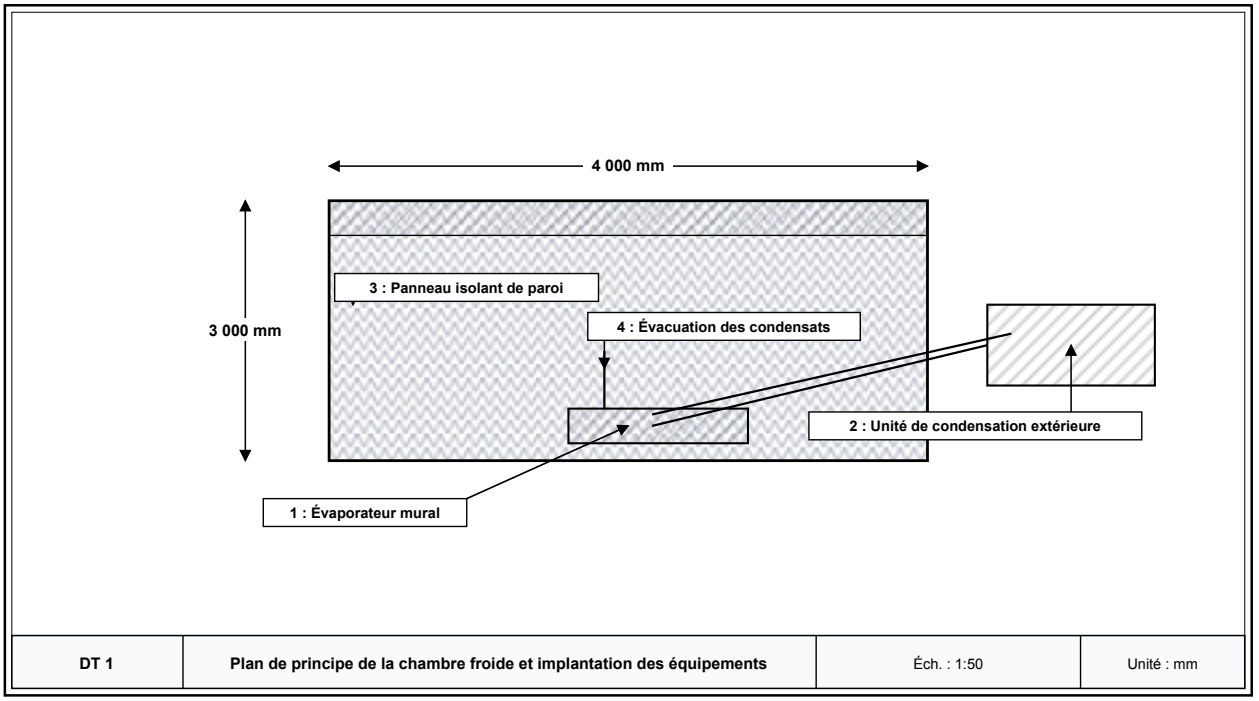
La chambre doit maintenir une température intérieure comprise entre 0 °C et +4 °C. Les travaux comprennent la pose d'un évaporateur mural, d'une unité de condensation à l'extérieur, des canalisations frigorifiques, de l'évacuation des condensats et des protections nécessaires. Les caractéristiques du projet, les contraintes de pose et les données de calcul utiles sont fournies dans les documents techniques DT 1 à DT 3.

Pour toutes les réponses, utiliser les données du sujet. Les calculs doivent être présentés avec leur formule, les unités et un résultat arrondi au centième lorsque cela est pertinent.

PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (4 points)

Exploiter le dossier et repérer les exigences du chantier

Vous disposez du plan de principe de l'installation (DT 1) et du tableau des exigences et références (DT 2). Répondez en vous appuyant sur ces documents.



Plan de principe coté. Les tracés de canalisations sont schématiques ; les longueurs de métrage sont données dans DT 2.

1.1 (1,5 point) À partir du cahier des charges et du DT 1, indiquer la fonction de l'évaporateur et celle de l'unité de condensation dans l'installation. Préciser où se trouve chacun de ces équipements.

1.2 (1,5 point) Relever les dimensions intérieures de la chambre froide et sa plage de température de consigne. Identifier sur le DT 1 les deux canalisations frigorifiques reliant les équipements et nommer leur fonction respective.

1.3 (1 point) À l'aide du DT 2, associer chaque référence indiquée à son domaine d'application dans le cadre de ce chantier : sécurité des systèmes frigorifiques, équipements sous pression et prévention des risques au travail.

PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, CHOIX DES MATÉRIAUX ET CALCULS (7 points)

Réaliser les calculs de lecture de plan, d'isolation, de métrage et de coût

Les caractéristiques des matériaux et les données numériques nécessaires sont fournies dans le DT 2. Les résultats sont à exprimer avec les unités adaptées.

Données de calcul du chantier

Donnée	Valeur	Unité ou précision
Échelle du plan	1:50	1 mm sur le plan représente 50 mm réels
Longueur mesurée sur le plan pour la paroi est	80	mm
Épaisseur du panneau isolant	80	mm
Conductivité thermique du panneau	0,036	W/(m·K)
Longueur de la ligne liquide avant marge	5,80	m
Longueur de la ligne d'aspiration avant marge	6,40	m
Marge de coupe à appliquer aux deux lignes	10	%
Débit d'air de l'évaporateur	720	m³/h
Section libre de la grille de soufflage	0,060	m²
Vitesse maximale de projet à la grille	4,00	m/s

Valeurs de projet à utiliser pour les questions de la partie 2.

2.1 (1,5 point) La paroi est mesure 80 mm sur le plan à l'échelle 1:50. Calculer sa longueur réelle en millimètres, puis l'exprimer en mètres. Utiliser la relation $L_{réelle} = L_{plan} \times 50$.

2.2 (1,5 point) Calculer la résistance thermique surfacique du panneau de paroi. Utiliser $R = \frac{e}{\lambda}$, avec e exprimée en mètres et λ en $W/(m \cdot K)$. Donner le résultat en $m^2 \cdot K/W$.

2.3 (1,5 point) Calculer la longueur de coupe à prévoir pour chaque ligne, marge de 10 % comprise, puis la longueur totale de tube à préparer. Utiliser $L_{coupe} = L_{initiale} \times (1 + 0,10)$.

2.4 (1,5 point) Établir le coût hors taxes des fournitures définies dans le DT 2 : tube cuivre, isolant de la ligne d'aspiration, évacuation des condensats et supports. Pour le tube cuivre, prendre la longueur totale calculée à la question 2.3. Pour l'isolant, prendre la longueur de la ligne d'aspiration avec une marge de 10 %. Présenter le détail du calcul et le total.

2.5 (1 point) Calculer la vitesse moyenne de l'air à la grille de soufflage à partir du débit et de la section libre. Utiliser $v = \frac{Q}{3600 \times S}$, avec Q en m^3/h et S en m^2. Comparer le résultat à la vitesse maximale de projet de 4,00 m/s et conclure.

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

Préparer les fournitures, ordonner les opérations et compléter un schéma

Le chantier est préparé en atelier avant la pose sur site. Les fournitures et les opérations doivent être contrôlées à partir des DT 1 à DT 3. Compléter les documents réponse DR 1 et DR 2.

Ordre opératoire de référence

Repère	Opération
A	Réaliser les raccordements frigorifiques, puis les contrôles d'étanchéité et de propreté prévus au protocole.
B	Repérer l'emplacement, vérifier les accès et contrôler les supports avant la pose.
C	Poser l'évaporateur, l'unité de condensation et leurs supports selon les implantations du plan.
D	Raccorder l'évacuation des condensats et vérifier son écoulement.
E	Effectuer les contrôles électriques et la mise en service selon les documents du fabricant et les procédures applicables.

Les opérations sont fournies dans le désordre. Les détails et points de contrôle figurent dans le DT 3.

3.1 (2 points) Inscrire sur le DR 2 les repères A à E dans l'ordre chronologique de réalisation. Justifier brièvement l'ordre retenu par un point de contrôle ou une dépendance entre opérations.

3.2 (2 points) Compléter la nomenclature du DR 1. Indiquer, pour chaque élément, sa désignation, la quantité ou longueur à préparer et le contrôle à effectuer avant le départ sur chantier. Utiliser les données de DT 1 et DT 2.

3.3 (1 point) Sur le schéma du DR 2, compléter les raccordements entre l'évaporateur et l'unité de condensation en distinguant la ligne liquide, la ligne d'aspiration et l'évacuation des condensats. Ajouter une flèche indiquant le sens d'écoulement du condensat.

PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (4 points)

Identifier les risques et proposer des mesures de prévention

Avant le début de l'intervention, l'équipe réalise une analyse des risques en tenant compte du site, du matériel et des opérations décrites dans le DT 3. Les réponses doivent être adaptées à la situation professionnelle.

Situations de travail à analyser

Situation	Risque principal	Mesure de prévention à proposer
Perçage et fixation de l'évaporateur en hauteur	Chute de hauteur ou chute d'objet	.....
Découpe et ébavurage d'un tube cuivre	Coupure ou projection de particules	.....
Raccordement et contrôle du circuit frigorifique	Contact avec un fluide ou une partie sous pression	.....

Compléter l'analyse à l'aide des informations du DT 3.

4.1 (2 points) Compléter le tableau de prévention ci-dessus : indiquer un risque principal et une mesure de prévention adaptée pour chacune des trois situations. Les mesures doivent être réalisables et cohérentes avec le DT 3.

4.2 (2 points) Indiquer deux vérifications à effectuer avant de commencer l'intervention sur site et deux équipements de protection individuelle adaptés aux opérations décrites. Préciser également la conduite à tenir si une anomalie est constatée sur un matériel ou un équipement de protection.

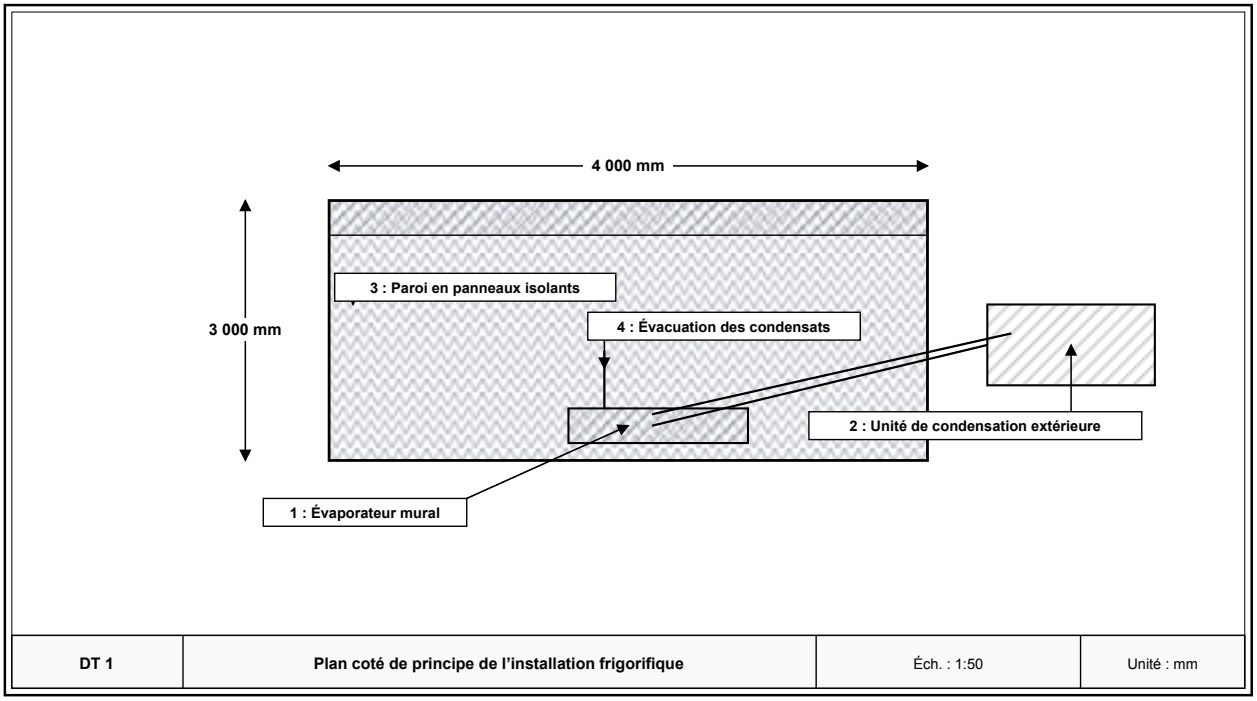
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

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

Le plan de principe est représenté à l'échelle 1:50. La chambre froide mesure 4 000 mm par 3 000 mm. Les parois sont réalisées avec des panneaux isolants de 80 mm d'épaisseur. L'évaporateur est posé sur la paroi intérieure indiquée sur le plan. L'unité de condensation est implantée à l'extérieur, sur un support prévu à cet effet. Les traits de liaison sont schématiques et ne permettent pas de mesurer les longueurs de canalisation.

Le relevé de chantier pour le métrage des liaisons est donné dans le DT 2. Avant toute pose, les dimensions et les supports doivent être vérifiés sur site. Les hachures et remplissages du plan distinguent les parois isolées et les équipements métalliques.



Chambre froide positive, équipements et tracés indicatifs des réseaux.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES, MÉTRAGE ET EXIGENCES APPLICABLES AU PROJET

Les données ci-dessous sont les données de conception retenues pour cet exercice. Elles doivent être utilisées pour les calculs demandés. Les prescriptions du fabricant des matériels et les exigences réglementaires applicables doivent être vérifiées avant intervention. Les références normatives sont indiquées comme repères de domaine ; elles ne remplacent ni les notices des équipements ni les vérifications réglementaires nécessaires.

Caractéristiques des matériels et données de calcul

Élément ou donnée	Caractéristique ou valeur	Observation
Chambre froide	4 000 × 3 000 mm ; consigne de 0 °C à +4 °C	Conservation de produits alimentaires
Panneau de paroi	Épaisseur 80 mm ; conductivité thermique 0,036 W/(m·K)	Calcul demandé avec R = e/λ
Ligne liquide	Longueur relevée : 5,80 m	Prévoir une marge de coupe de 10 %
Ligne d'aspiration	Longueur relevée : 6,40 m	Prévoir une marge de coupe de 10 % ; isolant fourni au mètre
Tube cuivre frigorifique	18,50 € HT/m	Coût calculé sur la longueur totale des deux lignes, marge comprise
Isolant de ligne d'aspiration	4,20 € HT/m	Longueur de la ligne d'aspiration avec marge de 10 %
Évacuation des condensats	Longueur à poser : 3,60 m ; 2,10 € HT/m	Pente continue vers le point d'évacuation
Supports de canalisation	6 pièces ; 3,40 € HT par pièce	Quantité déterminée au relevé de préparation
Évaporateur	Débit d'air : 720 m³/h	Section libre de la grille : 0,060 m²
Vitesse d'air maximale de projet à la grille	4,00 m/s	Valeur de comparaison pour la question 2.5
NF EN 378	Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur : exigences de sécurité et d'environnement	Référence de domaine à prendre en compte dans la préparation
NF EN 14276	Équipements sous pression pour systèmes de réfrigération et pompes à chaleur	Référence de domaine pour les équipements concernés
Code du travail	Prévention des risques liés au travail, aux équipements et aux interventions en hauteur	Appliquer les mesures de prévention adaptées au chantier

Données fournies pour l'étude de préparation.

DT 3 : PRÉPARATION OPÉRATOIRE ET PRÉVENTION DES RISQUES

Avant l'intervention, vérifier la conformité de l'accès, l'état des supports, la disponibilité des outils et l'état des équipements de protection. Délimiter la zone de travail et maintenir les circulations libres. Pour le travail en hauteur, utiliser un moyen d'accès adapté, stable et vérifié ; ne pas travailler depuis un appui improvisé.

Pour la découpe et l'ébavurage des tubes, maintenir la pièce, employer l'outil adapté et protéger les yeux et les mains. Pour les opérations sur le circuit frigorifique, appliquer la procédure de l'entreprise et les instructions du fabricant ; utiliser du matériel approprié et ne pas libérer volontairement de fluide dans l'atmosphère. Toute anomalie sur un outil, un appareil de mesure ou un équipement de protection doit être signalée ; le matériel concerné est écarté du service jusqu'à vérification ou remplacement.

Ordre de préparation recommandé : repérage et contrôle des supports ; pose des équipements ; réalisation des canalisations et raccordements selon la procédure applicable ; pose et vérification de l'évacuation des condensats ; contrôles électriques et opérations de mise en service selon les documents des fabricants et les consignes de l'entreprise.

Repères de préparation et points de contrôle

Opération	Point de contrôle avant ou après intervention
Repérage et accès	Vérifier l'implantation, les dégagements, l'accès au poste et la stabilité des supports.
Préparation des tubes	Vérifier le diamètre demandé par la notice, l'état des extrémités, la propreté et les longueurs coupées.
Évacuation des condensats	Vérifier la pente continue et l'écoulement jusqu'au point d'évacuation.
Contrôles avant mise en service	Suivre la procédure applicable, les notices des matériels et les consignes de l'entreprise.
Anomalie constatée	Arrêter l'utilisation du matériel concerné, le signaler et le faire vérifier ou remplacer.

Informations à prendre en compte pour compléter les documents réponse.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : nomenclature et préparation des fournitures

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter le tableau à partir des DT 1 et DT 2. Indiquer les unités et détailler les longueurs calculées. Pour les contrôles, donner une vérification concrète à effectuer avant le départ sur chantier.

Nomenclature et feuille de préparation

Repère	Désignation	Quantité ou longueur à préparer	Contrôle avant départ
1	Tube cuivre : ligne liquide	.....	.....
2	Tube cuivre : ligne d'aspiration	.....	.....
3	Isolant de la ligne d'aspiration	.....	.....
4	Canalisation d'évacuation des condensats	3,60 m	.....
5	Supports de canalisation	6 pièces	.....
6	Évaporateur et unité de condensation	1 équipement de chaque type	.....

Toutes les cases marquées « ... » sont à compléter par le candidat.

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 : ordre opératoire et schéma des liaisons

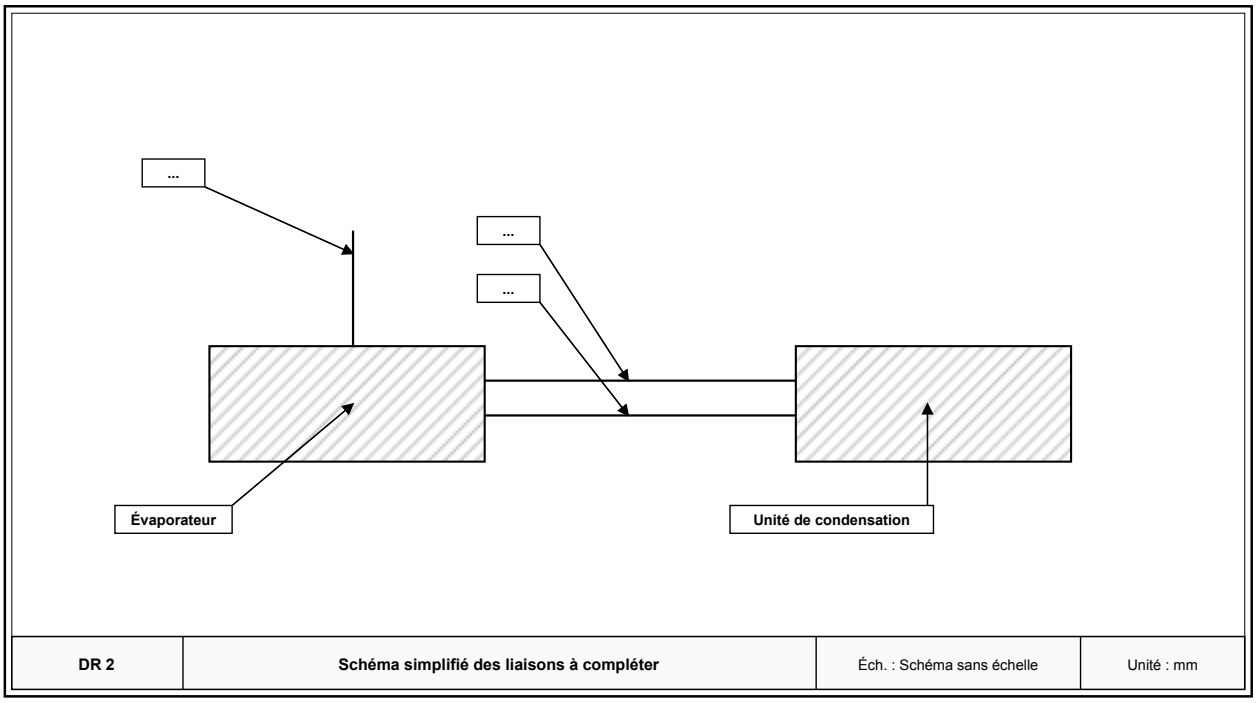
À RENDRE AVEC LA COPIE

Inscrire les lettres des opérations dans l'ordre chronologique et justifier brièvement cet ordre. Compléter ensuite le schéma en identifiant les deux lignes frigorifiques et l'évacuation des condensats. Utiliser les repères des équipements du DT 1.

Ordre chronologique des opérations

Rang	Repère de l'opération	Point de contrôle ou justification
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....

Inscrire les repères A à E dans l'ordre retenu et compléter la justification.



Tracer et nommer la ligne liquide, la ligne d'aspiration et l'évacuation des condensats.

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.