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

CAP Installateur en froid et conditionnement d’air, épreuve EP1

Session 2026 • Code sujet : **26-CAP-IFCA-EP1** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et réglementaire** (4 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique et dimensionnement thermique** (5 questions) — **Page 5**
3. **Préparation des approvisionnements et du protocole opératoire** (3 questions) — **Page 8**
4. **Prévention et sécurité** (3 questions) — **Page 11**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://capifca.fr/assets/annales/cap-ifca/Thermique/2026/CAP IFCA - Thermique - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

Froid Service Atlantique prépare l'installation d'une chambre froide négative destinée au stockage de produits surgelés. À partir du plan et des données techniques, il faut analyser les organes, la charge de R449A et les obligations de préparation liées au fluide et aux personnes habilitées.

Question 1.1. À partir des dimensions intérieures indiquées dans le DT 1, calculer le volume utile de la chambre froide et donner le résultat en mètres cubes.

Le volume utile se calcule avec les dimensions intérieures du DT 1, sans mesurer le plan schématique : longueur × largeur × hauteur. Ainsi, **6,00 × 4,00 × 2,80 = 67,20 m³**. Cette valeur correspond au volume géométrique intérieur de la chambre. La porte et les équipements ne sont pas à déduire pour ce calcul.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume utile intérieur de la chambre froide : 67,20 m³.

Question 1.2. Indiquer, en une phrase pour chacun, la fonction de l'évaporateur, du groupe de condensation et du détendeur dans l'installation décrite.

Organe	Fonction
Évaporateur	Absorbe la chaleur de l'air de la chambre et vaporise le fluide frigorigène.
Groupe de condensation	Comprime le fluide et rejette vers l'extérieur la chaleur récupérée dans la chambre.
Détendeur	Abaisse la pression du fluide liquide et régule son débit vers l'évaporateur.

Ensemble, ces organes permettent de transférer la chaleur de la chambre froide vers l'extérieur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'évaporateur absorbe la chaleur ; le groupe comprime le fluide et rejette la chaleur ; le détendeur abaisse la pression et régule le débit.

Question 1.3. À partir de la charge de 4,8 kg de R449A et du PRP indiqué dans le DT 3, calculer la charge équivalente en tonnes de CO_2 en utilisant la relation fournie dans ce document.

Le DT 3 donne la relation : masse équivalente de CO_2 = masse de fluide × PRP / 1 000. Pour la charge de **4,8 kg** de R449A et le PRP de **1 397**, le calcul est **4,8 × 1 397 / 1 000 = 6,7056 t éq. CO_2**. Arrondi au centième, le résultat est de 6,71 t éq. CO_2.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge de R449A équivalente : 6,71 tonnes de CO_2.

Question 1.4. Citer deux vérifications ou obligations concernant le fluide frigorigène et les personnes habilitées à intégrer à la préparation de l'intervention, en s'appuyant sur le DT 3. Ne pas déduire de seuil réglementaire qui n'est pas explicitement fourni.

La préparation de l'intervention doit intégrer les obligations précisées dans le DT 3, sans ajouter de seuil réglementaire. Les opérations sur le circuit contenant le fluide sont réservées à des personnes disposant des compétences et de l'attestation requises pour les opérations concernées. Il faut aussi prévoir l'identification et la consignation des équipements, des quantités de fluide, des interventions et des contrôles, selon les exigences applicables.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier compétences et attestations des intervenants, puis identifier et consigner équipements, charges de fluide, interventions et contrôles.

2. Étude technologique et dimensionnement thermique

Le dossier précise les caractéristiques des panneaux, les surfaces et températures de calcul, la charge quotidienne de produits ainsi que les charges complémentaires. Il faut calculer les déperditions et le besoin frigorifique, vérifier l'adéquation des équipements et déterminer le COP du groupe.

Question 2.1. Calculer la résistance thermique de la paroi isolante à partir de son épaisseur et de sa conductivité thermique selon R = e/λ. Ajouter les résistances superficielles fournies dans le DT 2, puis calculer le coefficient de transmission thermique U = 1/Rtotal.

Avec l'épaisseur convertie en mètres, la résistance du panneau seul vaut **R = 0,100/0,022 = 4,55 m²·K/W**. On ajoute la résistance superficielle totale des deux faces : **Rtotal = 0,100/0,022 + 0,17 = 4,72 m²·K/W**, en conservant la valeur non arrondie pour le calcul. Le coefficient de transmission est l'inverse de cette résistance totale : **U = 1/(0,100/0,022 + 0,17) = 0,212 W/(m²·K)**.

Résistances et coefficient U

Grandeur recherchée	Résultat	Unité
Résistance thermique du panneau seul	4,55	m²·K/W
Résistance thermique totale	4,72	m²·K/W
Coefficient de transmission thermique U	0,212	W/(m²·K)
Puissance transmise par les parois		kW
Énergie frigorifique quotidienne des produits		kJ/jour
Puissance frigorifique nécessaire avec coefficient de sécurité		kW
COP du groupe		sans unité
Produit concentré pour 25 L de solution à 2 %		L
Eau à ajouter pour obtenir 25 L de solution		L

✓ RÉPONSE À RETENIR

R panneau : 4,55 m²·K/W ; Rtotal : 4,72 m²·K/W ; U : 0,212 W/(m²·K).

Question 2.2. Calculer la puissance transmise à travers chaque groupe de parois avec P = U × A × ΔT, en utilisant les surfaces et écarts de température du DT 2, puis donner la somme en kilowatts.

Groupe de parois	Surface	Écart de température	Puissance transmise
Murs hors porte	53,90 m²	50 K	0,572 kW
Plafond	24,00 m²	50 K	0,254 kW
Plancher	24,00 m²	10 K	0,051 kW

La surface nette des murs est obtenue en déduisant la porte : 56,00 − 2,10 = 53,90 m². Pour chaque groupe, on applique P = U × A × ΔT avec U = 0,212068635 W/(m²·K). La somme des puissances calculées avant arrondi est 0,876 kW, soit **0,88 kW** au centième. Le plancher utilise bien son écart propre de 10 K.

Puissance transmise par les parois

Grandeur recherchée	Résultat	Unité
Résistance thermique du panneau seul	.....	m²·K/W
Résistance thermique totale	.....	m²·K/W
Coefficient de transmission thermique U	.....	W/(m²·K)
Puissance transmise par les parois	0,88 kW	kW
Énergie frigorifique quotidienne des produits	.....	kJ/jour
Puissance frigorifique nécessaire avec coefficient de sécurité	.....	kW
COP du groupe	.....	sans unité
Produit concentré pour 25 L de solution à 2 %	.....	L
Eau à ajouter pour obtenir 25 L de solution	.....	L

✓ RÉPONSE À RETENIR

Murs : 0,572 kW ; plafond : 0,254 kW ; plancher : 0,051 kW. Total : 0,88 kW.

Question 2.3. Calculer la puissance frigorifique nécessaire à partir de la charge quotidienne des produits, de la durée de fonctionnement et des autres charges données dans le DT 2. Pour les produits, utiliser Q = m[c1(Ti − Tf) + L + c2(Tf − Ts)], puis P = Q/t. Ajouter les charges de transmission et les charges complémentaires, puis appliquer le coefficient de sécurité indiqué.

Par kilogramme, l'énergie nécessaire est 3,7 × [8 − (−1)] + 250 + 2,0 × [−1 − (−18)] = 317,3 kJ/kg. Pour 650 kg/jour, l'énergie quotidienne vaut **206 245 kJ/jour**. Les 18 h de fonctionnement correspondent à 64 800 s, donc la puissance liée aux produits est 206 245/64 800 = 3,1828 kW. On ajoute les transmissions (0,8761 kW), l'infiltration (1,20 kW) et l'éclairage-ventilation (0,45 kW), puis on applique 1,10 : le besoin final est **6,28 kW**.

Énergie des produits et besoin frigorifique

Grandeur recherchée	Résultat	Unité
Résistance thermique du panneau seul	.....	m²·K/W
Résistance thermique totale	.....	m²·K/W
Coefficient de transmission thermique U	.....	W/(m²·K)
Puissance transmise par les parois	.....	kW
Énergie frigorifique quotidienne des produits	206 245	kJ/jour
Puissance frigorifique nécessaire avec coefficient de sécurité	6,28 kW	kW
COP du groupe	.....	sans unité
Produit concentré pour 25 L de solution à 2 %	.....	L
Eau à ajouter pour obtenir 25 L de solution	.....	L

✓ RÉPONSE À RETENIR

Énergie des produits : 206 245 kJ/jour. Puissance frigorifique nécessaire, sécurité incluse : 6,28 kW.

Question 2.4. Comparer la puissance frigorifique nécessaire calculée aux puissances disponibles de l'évaporateur et du groupe de condensation, dans les conditions précisées au DT 2, puis conclure sur l'adéquation de chaque équipement.

Le besoin frigorifique calculé, coefficient de sécurité compris, est de 6,28 kW. On le compare séparément aux puissances disponibles dans les conditions indiquées au DT2 :

- Évaporateur : 7,00 − 6,28 = 0,72 kW de marge, donc il est adapté.
- Groupe de condensation : 7,20 − 6,28 = 0,92 kW de marge, donc il est adapté.

Les deux équipements dépassent le besoin calculé et conviennent au dimensionnement retenu.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les deux équipements sont adaptés : évaporateur 7,00 kW et groupe 7,20 kW, pour un besoin de 6,28 kW.

Question 2.5. À partir des puissances frigorifique et électrique du groupe, calculer son coefficient de performance selon COP = puissance frigorifique / puissance électrique et indiquer ce que représente le résultat.

Le COP frigorifique est le rapport entre la puissance frigorifique fournie et la puissance électrique absorbée par le groupe. Avec les valeurs du DT2, le calcul donne **COP = 7,20/2,40 = 3,00**. Ce coefficient est sans unité. Dans les conditions de calcul, il signifie que le groupe fournit 3 kW de puissance frigorifique pour chaque kilowatt de puissance électrique absorbée. Il caractérise ainsi son efficacité frigorifique.

COP du groupe

Grandeur recherchée	Résultat	Unité
Résistance thermique du panneau seul	.....	m²·K/W
Résistance thermique totale	.....	m²·K/W
Coefficient de transmission thermique U	.....	W/(m²·K)
Puissance transmise par les parois	.....	kW
Énergie frigorifique quotidienne des produits	.....	kJ/jour
Puissance frigorifique nécessaire avec coefficient de sécurité	.....	kW
COP du groupe	..... 3,00 .	sans unité
Produit concentré pour 25 L de solution à 2 %	.....	L
Eau à ajouter pour obtenir 25 L de solution	.....	L

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> COP du groupe : 3,00, sans unité.

3. Préparation des approvisionnements et du protocole opératoire

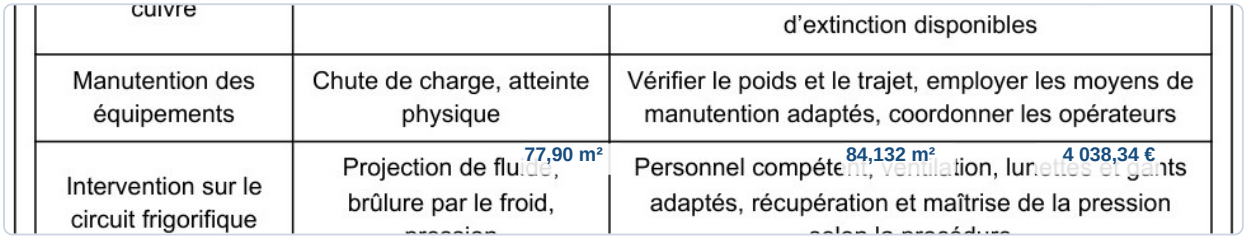
Le chantier nécessite le métré des panneaux de la chambre froide et des tubes cuivre des lignes d'aspiration et de liquide, avec prise en compte des taux de chute et des prix. Il faut également établir le dosage d'une solution de nettoyage et décrire trois opérations de préparation ou de contrôle avant le démarrage du chantier.

Question 3.1. Calculer la surface nette de panneaux à commander pour les quatre parois verticales et le plafond, en déduisant la porte avant d'appliquer le taux de chute. Calculer la quantité à approvisionner et le coût des panneaux, puis reporter les résultats dans le DR 1.

Élément	Surface nette	Après chute	Coût
Panneaux murs et plafond	77,90 m²	84,132 m²	4 038,34 €

La surface des murs hors porte est de 56,00 m². On retranche la porte de 2,10 m², puis on ajoute les 24,00 m² du plafond : 56,00 − 2,10 + 24,00 = 77,90 m². La chute s'applique ensuite à la surface nette : 77,90 × 1,08 = 84,132 m². Enfin, le coût est calculé au prix de 48,00 €/m² et arrondi au centime. Reporter ces trois résultats dans la ligne des panneaux du DR 1.

DR 1 complété : panneaux



✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface nette : 77,90 m² ; à commander : 84,132 m² ; coût : 4 038,34 €.

Question 3.2. Calculer les longueurs de tubes cuivre à approvisionner pour les lignes d'aspiration et de liquide après application du taux de chute. Calculer le coût total des deux lignes et reporter les résultats dans le DR 1.

Chaque ligne cuivre mesure 18,0 m. Le taux de chute de 10 % s'applique séparément : 18,0 × 1,10 = 19,8 m à commander par ligne. Le prix unitaire est de 11,50 €/m.

Ligne	Longueur mesurée	À commander	Coût
Aspiration	18,0 m	19,8 m	227,70 €
Liquide	18,0 m	19,8 m	227,70 €
Total tubes cuivre	Sans objet	39,6 m	455,40 €

Reporter les longueurs nettes et les quantités après chute dans le DR 1. Le coût total des deux lignes est la somme des coûts individuels. Le total prévisionnel de toutes les fournitures du DR 1, panneaux compris, est de 4 493,74 €.

DR 1 complété : tubes cuivre

Intervention sur le circuit frigorifique	Projection de fluide, brûlure par le froid, pression 18,0 m	Personnel compétent, ventilation, lunettes et gants adaptés, récupération et maîtrise de la pression sel 19,8 m océdure 227,70 €
Travaux électriques	Électrisation, électrocution, déma intempestif 18,0 m	Consignation lorsque nécessaire, vérification d'absence de tens 19,8 m ntrôle des pr 227,70 € et remise en place des carters
	Éléments à prendre en compte dans la préparation de l'inter 39,6 m	*vention.* 455,40 €
		4 493,74 €

✓ RÉPONSE À RETENIR

Aspiration : 19,8 m, 227,70 € ; liquide : 19,8 m, 227,70 €. Total tubes : 39,6 m, 455,40 €.

Question 3.3. Pour préparer 25 L de solution de nettoyage à 2 % en volume, calculer le volume de produit concentré et le volume d'eau nécessaires. Décrire ensuite, dans l'ordre, trois opérations de préparation ou de contrôle avant le démarrage du chantier, en utilisant les données du DT 3.

Le produit concentré représente 2 % du volume final : 25 × 2 / 100 = 0,50 L. On complète ensuite à l'eau jusqu'à 25 L, soit 25 − 0,50 = 24,50 L. Respecter la notice du produit et porter les équipements de protection prescrits.

1. Évaluer les risques, baliser la zone et prévoir la ventilation ainsi que les protections adaptées.
2. Vérifier les notices et l'état du matériel, puis confirmer que les opérations sur le circuit frigorifique seront réalisées par des personnes compétentes et titulaires de l'attestation requise. Identifier et consigner les équipements, la charge de fluide et les contrôles.
3. Préparer la solution de nettoyage conformément à sa notice, puis vérifier avant le démarrage les raccordements, les protections électriques et la remise en place des carters. Ne pas mettre sous tension en cas d'anomalie.

DR 2 complété : dosage de la solution

Fourniture	Calcul de la surface ou longueur nette	Quantité après chute à commander	Prix unitaire	Coût
Panneaux : murs et plafond	... m²	... m²	48,00 €/m²	... €
Tube cuivre : ligne aspiration	... m	... m	11,50 €/m	... €
Tube cuivre : ligne liquide	... m	... m	11,50 €/m	... €
Total tubes cuivre	Sans objet	... m	Sans objet	... €
Total prévisionnel des fournitures ci-dessus	Sans objet	Sans objet	Sans objet	... €

Document réponse à rendre avec la copie.

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

0,50 L

24,50 L

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Produit concentré : 0,50 L ; eau : 24,50 L.

4. Prévention et sécurité

Le DT 3 présente les risques associés au brasage, à l'intervention sur le circuit frigorifique et aux travaux électriques, ainsi que les mesures de prévention correspondantes. Les questions portent sur les risques et protections adaptés, puis sur les contrôles à effectuer avant la mise sous tension.

Question 4.1. Pour une opération de brasage sur une canalisation en cuivre, citer deux risques professionnels et associer à chacun une mesure de prévention adaptée.

Risque professionnel	Prévention adaptée
Brûlure	Porter des gants et une protection des yeux adaptés.
Incendie	Éloigner les combustibles, baliser la zone et garder des moyens d'extinction disponibles.

Le brasage peut aussi produire des fumées : prévoir une ventilation adaptée. Avant l'opération, évaluer les risques et organiser la zone de travail. Les protections doivent être portées pendant toute l'intervention, et les moyens d'extinction doivent rester accessibles. Ces mesures complètent les protections des yeux et des mains et limitent les conséquences d'un départ de feu ou d'une exposition aux fumées.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prévenir les brûlures avec des protections adaptées, et le risque d'incendie en éloignant les combustibles et en gardant un moyen d'extinction disponible.

Question 4.2. Pour une intervention sur le circuit frigorifique, indiquer deux mesures permettant de prévenir les risques liés au fluide frigorigène et à une libération de pression.

Pour limiter l'exposition au fluide, assurer une ventilation adaptée et porter des lunettes et des gants appropriés contre les projections et les brûlures par le froid. Ces précautions s'ajoutent à l'intervention par une personne compétente disposant de l'attestation requise pour l'opération concernée.

1. Récupérer le fluide selon la procédure prévue.
2. Maîtriser la pression avant toute ouverture du circuit afin d'éviter une libération dangereuse.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ventiler et porter les protections adaptées ; faire récupérer le fluide et maîtriser la pression selon la procédure avant d'ouvrir le circuit.

Question 4.3. Indiquer deux contrôles ou actions de sécurisation à effectuer avant la mise sous tension de l'installation, en vous appuyant sur le DT 3.

Avant la mise sous tension, effectuer les contrôles électriques conformément au schéma et aux prescriptions du fabricant, puis sécuriser la zone de travail.

- Vérifier le raccordement électrique et la continuité de protection, puis contrôler le serrage des connexions.

- S’assurer que les protections sont adaptées, que les carters sont remis en place et que les personnes et les outils sont hors des zones dangereuses.

Si une anomalie est constatée, ne pas mettre l’installation sous tension.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vérifier raccordement, continuité de protection, serrage et protections ; remettre les carters et dégager la zone avant la mise sous tension.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve EP1 du CAP Installateur en froid et conditionnement d'air, session 2026, porte le code 26-CAP-IFCA-EP1, dure trois heures et a un coefficient 2. À partir du projet d'une chambre froide négative au R449A, elle évalue l'analyse réglementaire, le dimensionnement thermique, le choix des équipements, le métré et la préparation sécurisée de l'intervention.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La résistance totale vaut Rtotal = e/λ + Rs, puis le coefficient de transmission thermique est U = 1/Rtotal.
- Pour chaque groupe de parois, la puissance transmise est P = U × A × ΔT, avec les surfaces et écarts de température correspondants.
- L'énergie des produits comprend leur refroidissement avant congélation, la chaleur latente de congélation et leur refroidissement après congélation.
- La charge équivalente en CO_2 se calcule avec la masse de fluide en kg multipliée par le PRP, puis divisée par 1000.

Points de vigilance & attentes du jury

- Déduire la surface de la porte des murs avant d'ajouter le plafond et d'appliquer le taux de chute.
- Convertir les heures en secondes pour le calcul des puissances et contrôler la cohérence des unités.
- Comparer séparément le besoin frigorifique aux puissances disponibles de l'évaporateur et du groupe.
- Avant la mise sous tension, contrôler raccordements, serrages, protections, carters et dégagement des zones dangereuses.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la puissance frigorifique liée aux produits ?

Calculez l'énergie par kilogramme pour les trois étapes : refroidissement avant congélation, congélation et refroidissement après congélation. Multipliez cette énergie par la masse quotidienne, puis divisez le résultat par la durée de fonctionnement exprimée en secondes.

Q : Comment calculer les déperditions à travers les parois ?

Déterminez d'abord U à partir de la résistance totale du panneau. Pour chaque groupe de parois, appliquez P = U × A × ΔT avec la surface et l'écart de température fournis. Additionnez les puissances et convertissez le résultat en kilowatts.

Q : Comment répartir le temps entre les parties de l'épreuve ?

L'épreuve dure trois heures et les quatre parties valent respectivement 5, 7, 5 et 3 points. Accordez davantage de temps au dimensionnement thermique, puis gardez une marge pour vérifier les calculs, les unités et les documents réponses à rendre.

Q : Qu'attend le sujet pour les réponses réglementaires et de sécurité ?

Appuyez-vous sur les exigences explicites du DT 3 : personnel compétent et attesté, opérations identifiables et consignées, prévention adaptée aux risques et contrôles avant mise sous tension. N'ajoutez pas de seuil réglementaire absent du sujet.

Sujet officiel associé (PDF) : https://capifca.fr/assets/annales/cap-ifca/Thermique/2026/CAP IFCA - Thermique - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources CAP Installateur en Froid et Conditionnement d\ : 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.