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

EP1 - Préparation d’une réalisation (UP1, épreuve écrite)

Session 2022 • Code sujet : **AP2206-CAP IFCA EP1 1** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étude de l’installation** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude fluidique de l’installation** (5 questions) — **Page 6**
3. **Régulation de l’installation** (3 questions) — **Page 9**
4. **Étude du schéma électrique** (1 question) — **Page 11**
5. **Détendeur** (3 questions) — **Page 12**
6. **Environnement et sécurité** (4 questions) — **Page 14**
7. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 16**

Sujet officiel (PDF) : https://capifca.fr/assets/annales/cap-ifca/EP1 - Préparation d’une réalisation –/2022/CAP IFCA - EP1 - Préparation d’une réalisation – - Session 2022 - 1-Sujet.pdf

1. Étude de l’installation

L’installation frigorifique de la chambre froide déplacée est étudiée à partir d’un schéma constructeur et de schémas de principe. Le candidat identifie les composants, associe les états du fluide aux parties du cycle et complète un schéma avec les symboles manquants.

Question 1. Compléter le tableau en donnant le nom des éléments repérés sur le schéma constructeur, à l’aide de la documentation technique. Le repère R10, absent du schéma constructeur, correspond à une modification prévue sur le chantier.

Les repères R8 et R9 correspondent aux pressostats identifiés respectivement par PSL et PZHL. R11 et R12 sont les prises de pression indiquées par les manomètres PI, côté basse pression puis côté haute pression. Le tableau demande uniquement les désignations des repères qui y figurent : les autres organes visibles sur le schéma ne sont pas à ajouter.

Repère	Désignation
R1	Détendeur thermostatique
R3	Voyant liquide
R4	Électrovanne
R8	Pressostat basse pression
R9	Pressostat haute et basse pression de sécurité
R11	Manomètre basse pression
R12	Manomètre haute pression

Désignations ajoutées dans les cases vierges du tableau

Rep.	Désignations	Rep.	Désignations
R1	Détendeur thermostatique	R7	Débitmètre
R2	Filtre déshydrateur	R8	Pressostat basse pression
R3	Voyant liquide	R9	Pressostat HP/BP de sécurité
R4	Électrovanne	R11	Manomètre basse pression
R5	Bouteille anti-coup de liquide	R12	Manomètre haute pression
R6	Filtre aspiration	R14	Bouteille liquide

✓ RÉPONSE À RETENIR

R1 : détendeur thermostatique ; R3 : voyant liquide ; R4 : électrovanne ; R8 : pressostat BP ; R9 : pressostat HP/BP de sécurité ; R11 : manomètre BP ; R12 : manomètre HP.

Question 2. Indiquer dans le tableau le numéro correspondant à chaque état du fluide dans le cycle : BP gaz, HP gaz, HP liquide et BP liquide.

Le compresseur refoule le fluide en HP gaz, qui circule vers le condenseur. Après condensation, il devient HP liquide jusqu'au détendeur. La détente abaisse sa pression : le fluide devient BP liquide avant d'entrer dans l'évaporateur. En sortant de l'évaporateur, il est BP gaz et retourne au compresseur. Les numéros indiqués sur le schéma donnent directement ces quatre portions du cycle.

État du fluide	Numéro
BP gaz	3
HP gaz	2
HP liquide	1
BP liquide	4

Numéros inscrits dans les cases de réponse

État du fluide	Numéro correspondant	État du fluide	Numéro correspondant
BP gaz	3	HP liquide	1
HP gaz	2	BP liquide	4

✓ RÉPONSE À RETENIR

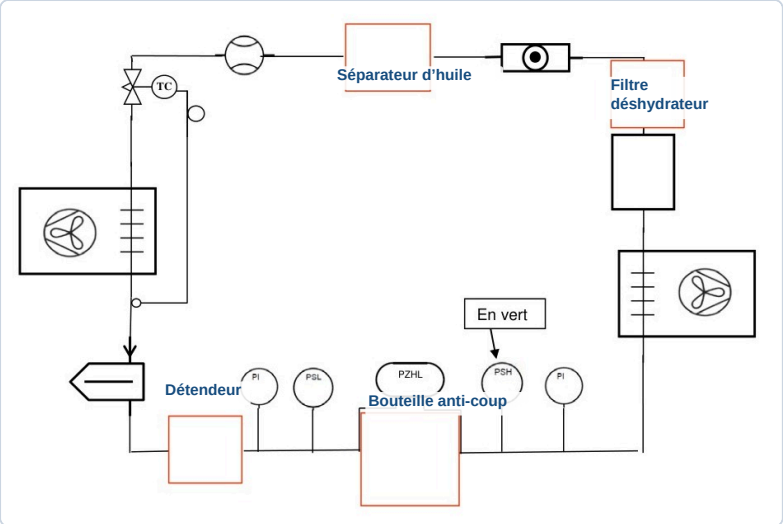
BP gaz : 3 ; HP gaz : 2 ; HP liquide : 1 ; BP liquide : 4.

Question 3. Compléter le schéma de principe en représentant les symboles manquants, à l'aide de la documentation technique indiquée.

Compléter les quatre cases en plaçant les organes sur les portions correspondantes du circuit. Le séparateur d'huile se place sur le refoulement du compresseur. Le filtre déshydrateur se place sur la ligne liquide. Le détendeur thermostatique alimente l'évaporateur, tandis que la bouteille anti-coup de liquide protège le compresseur sur la ligne d'aspiration. Représenter chaque organe avec son symbole conventionnel, sans modifier les instruments déjà présents.

1. Après le compresseur : séparateur d'huile.
2. Sur la ligne liquide : filtre déshydrateur.
3. À l'entrée de l'évaporateur : détendeur thermostatique.
4. Sur l'aspiration : bouteille anti-coup de liquide.

Organes à représenter dans les cases vides



✓ RÉPONSE À RETENIR

Ajouter le séparateur d'huile, le filtre déshydrateur, le détendeur thermostatique et la bouteille anti-coup de liquide aux emplacements indiqués.

2. Étude fluidique de l’installation

L’étude concerne le cycle frigorifique de la chambre froide et s’appuie sur des relevés du technicien ainsi que sur un diagramme thermodynamique. Le candidat détermine des pressions et des écarts de température, trace le cycle et examine le réglage du détendeur.

Question 4. À l’aide des documents techniques indiqués, donner les pressions relatives de condensation et d’évaporation correspondantes à l’installation et préciser l’unité.

Les relevés donnent une température de condensation de 40 °C et une température d’évaporation de −14 °C. La table pression-température du R134a permet de lire les pressions de saturation correspondantes. Les valeurs demandées sont des pressions relatives, exprimées en bar, et non des pressions absolues.

Pressions relatives à inscrire

Pression relative de condensation : Pk = 9,2 bar

Pression relative d'évaporation : Po = 0,7 bar

✓ RÉPONSE À RETENIR

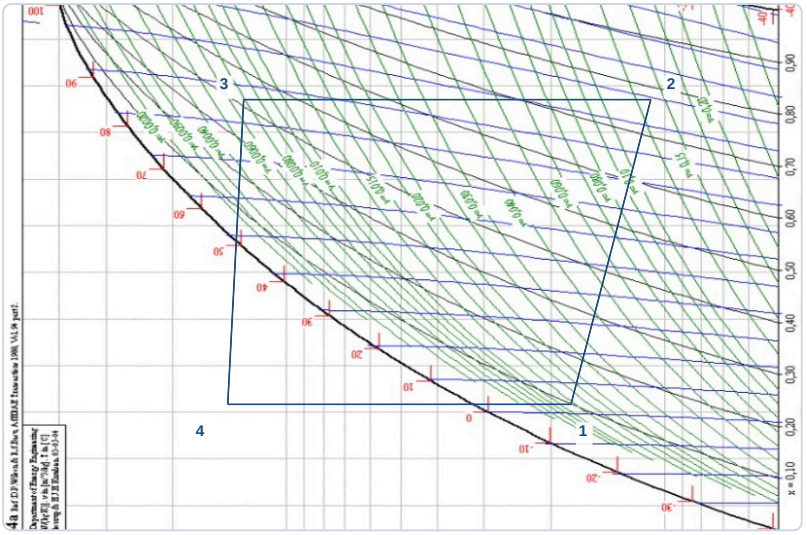
Pk ≈ 9,2 bar relatif ; Po ≈ 0,7 bar relatif.

Question 5. Tracer en bleu le cycle frigorifique de l’installation sur le diagramme fourni, en s’aidant de la fiche de relevés du technicien.

1. Placer le point 1 à l’aspiration : vapeur à basse pression, surchauffée de 4 K.
2. Tracer 1 → 2 pour la compression, puis 2 → 3 à haute pression pour la condensation et le sous-refroidissement de 5 K.
3. Tracer 3 → 4 pour la détente isenthalpique, puis 4 → 1 à basse pression pour l’évaporation.

Le cycle se lit dans le sens 1 → 2 → 3 → 4 → 1.

Cycle frigorifique tracé en bleu



✓ RÉPONSE À RETENIR

Cycle : aspiration → compression → condensation et sous-refroidissement → détente → évaporation.

Question 6. Déterminer le sous-refroidissement au condenseur en détaillant le calcul, avec une température de condensation de 40 °C et une température de sortie du condenseur de 35 °C.

Le sous-refroidissement est l'écart entre la température de condensation et la température du liquide à la sortie du condenseur. On calcule donc : $\Delta T_{sr} = 40 - 35 = 5\,K$. Pour un écart de température, la valeur numérique est identique en kelvins et en degrés Celsius.

Calcul du sous-refroidissement

T sortie condenseur = 35°C

DT sous-refroidissement = 40 − 35 = 5 K

✓ RÉPONSE À RETENIR

Sous-refroidissement : 5 K.

Question 7. Déterminer la surchauffe à l'évaporateur en détaillant le calcul, avec une température au bulbe de -10 °C et une température d'évaporation de -14 °C.

La surchauffe est la différence entre la température au bulbe et la température d'évaporation. En respectant les signes des températures : $\Delta T_{sh} = (-10) - (-14) = 4\,K$. La température du bulbe est bien supérieure à celle d'évaporation.

Calcul de la surchauffe

DT surchauffe à l'évaporateur = $-10 - (-14) = 4\ K$

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surchauffe à l’évaporateur : 4 K.

Question 8. Indiquer si le détendeur est bien réglé avec une surchauffe de 5 K et justifier la réponse.

La surchauffe calculée est de 4 K, alors que la valeur de réglage considérée est de 5 K.

- La valeur mesurée est inférieure de 1 K à la valeur visée.
- Le détendeur n’est donc pas réglé à la valeur demandée.

Réponse à cocher

✓ Non

✓ RÉPONSE À RETENIR

Non : surchauffe de 4 K au lieu de 5 K, soit 1 K de moins.

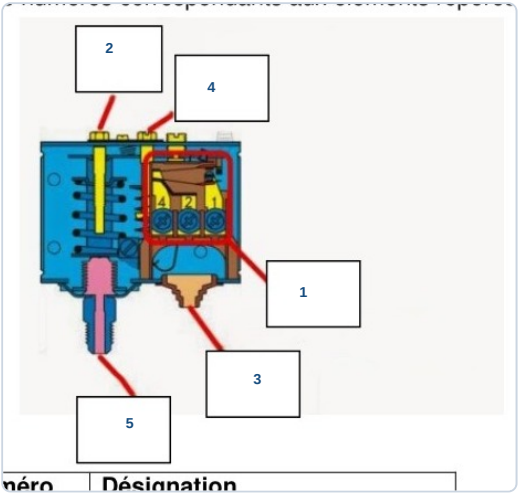
3. Régulation de l’installation

Un pressostat HP doit être choisi pour commander la ventilation du condenseur, absente de la régulation existante. Le candidat repère les parties du pressostat, détermine des pressions de coupure et de réenclenchement et sélectionne le matériel à commander.

Question 9. Indiquer sur le dessin les numéros correspondant au bloc contacts, au réglage de la consigne, au raccord fluidique, au réglage différentiel et au raccordement électrique.

Reporter le numéro dans chaque case du dessin. Le bloc contacts est la partie électrique interne ; le réglage de consigne agit sur la pression de coupure. Le réglage différentiel fixe l’écart de pression. Le raccord fluidique est le piquage sous le pressostat, tandis que le raccordement électrique correspond à l’entrée des conducteurs. Les repères sont reportés dans les cinq cases.

Repérage des éléments du pressostat



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Bloc contacts : 1 ; réglage de la consigne : 2 ; raccord fluidique : 3 ; réglage différentiel : 4 ; raccordement électrique : 5.

Question 10. À l’aide du document technique et en considérant que le fluide utilisé est le R134a, indiquer la pression relative de coupure à 35 °C et la pression relative de réenclenchement à 43 °C.

Pour chaque température, relever dans le tableau du R134a la pression de saturation, puis retenir la pression relative indiquée par la documentation. À 35 °C, la valeur relative est 7,9 bar. À 43 °C, elle est 10,0 bar. La première correspond à la coupure du pressostat et la seconde à son réenclenchement. Les valeurs demandées sont des pressions manométriques référencées à la pression atmosphérique, exprimées en bar relatifs.

Pressions du pressostat HP

	Coupure	Réenclenchement
Température	35°C	43°C
Pression	…… bar 7,9	……. bar 10,0

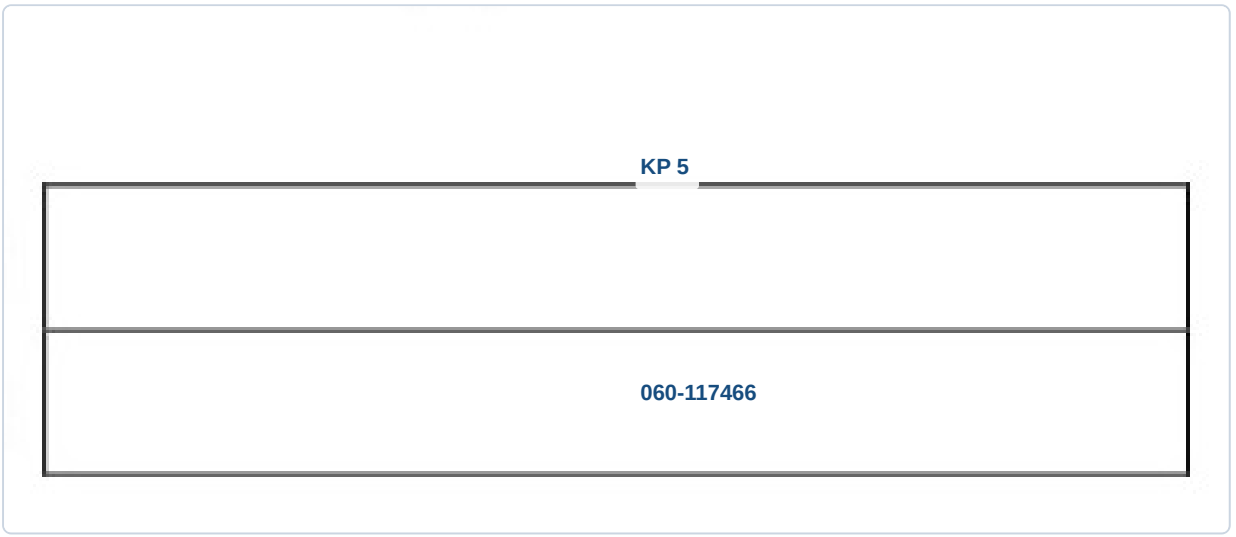
✓ RÉPONSE À RETENIR

Pression relative de coupure à 35 °C : 7,9 bar ; pression relative de réenclenchement à 43 °C : 10,0 bar.

Question 11. Donner le modèle et la référence du pressostat HP de régulation à commander, en tenant compte d'une pression de coupure de 10 bar, d'un différentiel de 2 bar et d'un montage brasé sur un tube de liaison de 1/4 po.

Le pressostat KP 5 convient à la régulation HP : sa plage de réglage permet une coupure à 10 bar et un différentiel de 2 bar. Choisir la version à raccord brasé pour le tube de liaison de 1/4 po, et non une version flare ou filetée. La référence à commander est 060-117466. Elle correspond au modèle et au raccordement demandés pour cette modification.

Référence du pressostat à commander



✓ RÉPONSE À RETENIR

Modèle : KP 5 ; référence à commander : 060-117466.

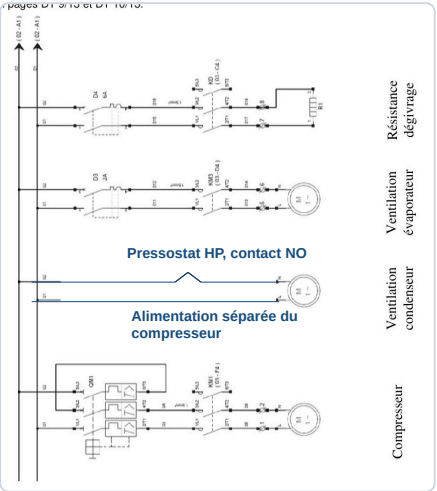
4. Étude du schéma électrique

La modification électrique doit rendre indépendante l'alimentation de la ventilation du condenseur. Le candidat complète le schéma de l'installation après modification en s'appuyant sur les documents techniques indiqués.

Question 12. Compléter le schéma électrique pour faire apparaître les éléments après modification et rendre indépendante l'alimentation de la ventilation du condenseur, à l'aide des documents techniques indiqués.

Créer une alimentation du ventilateur distincte de celle du compresseur, en la raccordant aux conducteurs d'alimentation. Placer le contact normalement ouvert du pressostat HP en série sur un conducteur du ventilateur : il se ferme lorsque la pression de condensation augmente et déclenche la ventilation. L'autre conducteur rejoint directement le moteur. Vérifier le câblage, les protections et le fonctionnement du contact avant la mise sous tension.

Alimentation indépendante du ventilateur du condenseur



✓ RÉPONSE À RETENIR

Ventilateur alimenté indépendamment du compresseur et commandé par le contact normalement ouvert du pressostat HP.

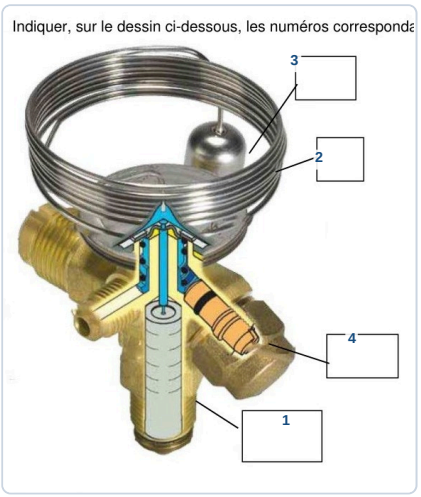
5. Détendeur

Le capillaire reliant la vanne du détendeur thermostatique à son bulbe a été écrasé pendant le déplacement de la chambre froide. Le candidat identifie les éléments du détendeur, sélectionne les composants de remplacement selon les données de fonctionnement et choisit une position de montage conforme aux recommandations du constructeur.

Question 13. Indiquer sur le dessin les numéros correspondant au corps, au capillaire, au bulbe et au réglage du détendeur.

Les quatre flèches désignent respectivement le bulbe, le capillaire, le réglage et le corps de la vanne. Reportez dans chaque case le numéro de la désignation correspondante : le bulbe est au bout du capillaire, tandis que le réglage est sur le côté du corps. Les deux cases du haut identifient le bulbe et le capillaire ; les deux cases du bas identifient le réglage et le corps.

Repères du détendeur complétés



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Bulbe : 3 ; capillaire : 2 ; réglage : 4 ; corps : 1.

Question 14. Sélectionner le type de vanne du détendeur, l'orifice et le filtre nécessaires au remplacement, à partir de la documentation technique et des données suivantes : plage N sans MOP, sans égalisation de pression flare, montage flare/flare, Tk = 45 °C, To = -10 °C et puissance frigorifique Pfrigo = 1.900 kW.

Pour les conditions de fonctionnement et le montage demandés, la sélection est une vanne TE2 avec raccords flare/flare, sans MOP et à charge N. L'orifice 02 est retenu pour la puissance frigorifique de 1,900 kW. Le code fabricant est reporté pour chaque pièce dans le tableau, y compris celui du filtre-tamis à prévoir.

Désignation	Type ou n°	Code fabricant
Vanne du détendeur	TE2	068Z3206
Orifice	02	068-2004
Filtre	Filtre-tamis	068-2001

Sélection du détendeur complétée

Régime de fonctionnement : Tk = 45°C, To = - 10°C, Pfrigo = 1.900 kW.

Désignation	Type ou n°	Code fabriquant
Type de la vanne du détendeur	TE2	068Z3206
Orifice	02	068-2004
Filtre		068-2001

✓ RÉPONSE À RETENIR

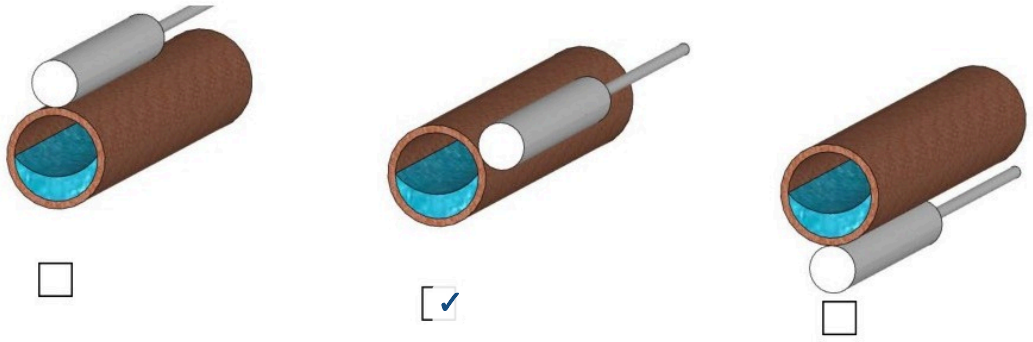
Vanne TE2 : 068Z3206 ; orifice 02 : 068-2004 ; filtre-tamis : 068-2001.

Question 15. Cocher, parmi les positions représentées, celle qui est la plus adaptée aux recommandations de montage du constructeur.

Le bulbe se fixe sur une partie droite de la conduite d'aspiration, en contact étroit avec le tube et avec une isolation thermique. Parmi les trois dessins, la position centrale montre le bulbe placé sur le côté de la conduite. Les deux autres positions, au-dessus et sous le tube, ne correspondent pas à cette recommandation de montage.

Position recommandée cochée

Cocher ci-dessous la position la plus adaptée aux recommandations de montage du constructeur (documentation technique en page DT 12/13).



✓ RÉPONSE À RETENIR

Cocher la case centrale.

6. Environnement et sécurité

Cette partie porte sur le fluide frigorigène R134a utilisé dans l'installation et sur sa manipulation. Le candidat identifie sa famille, renseigne ses impacts environnementaux et cite des équipements de protection individuelle.

Question 16. Indiquer à quelle famille appartient le fluide R134a parmi les choix proposés : CFC, HCFC, HFC ou HFO.

Le R134a est un fluide composé d'hydrogène, de fluor et de carbone. Il appartient donc à la famille des hydrofluorocarbures, abrégée HFC. Sur la feuille, il faut cocher la case HFC, et laisser décochées les cases CFC, HCFC et HFO. Cette classification distingue le R134a des fluides contenant du chlore, comme les CFC et les HCFC, ainsi que des hydrofluoro-oléfines HFO.

Famille du R134a



✓ RÉPONSE À RETENIR

Famille du fluide R134a : HFC.

Question 17. Donner la valeur de l'impact du fluide R134a sur la couche d'ozone.

L'impact sur la couche d'ozone est exprimé par le potentiel d'appauvrissement de l'ozone. Pour le R134a, cette valeur est nulle : il ne contient ni chlore ni brome, éléments responsables de la destruction de la couche d'ozone pour certains fluides frigorigènes. Il faut inscrire 0 sur la ligne de réponse. Cette valeur concerne uniquement l'impact sur l'ozone, et non l'effet de serre.

Impact sur la couche d'ozone



✓ RÉPONSE À RETENIR

Impact sur la couche d'ozone du R134a : 0.

Question 18. Donner la valeur de l'impact du fluide R134a sur l'effet de serre, exprimée par le GWP.

Le GWP indique l'effet de serre d'un fluide relativement à celui du dioxyde de carbone, pris comme référence. La valeur retenue pour le R134a dans les données techniques usuelles est 1 430. À masse égale, son potentiel de réchauffement global est donc 1 430 fois celui du CO_2. Il faut reporter 1 430 sur la ligne consacrée à l'impact sur l'effet de serre.

GWP du R134a

Quelle est la valeur de l'impact sur l'effet de serre (GWP) : 1 430

✓ RÉPONSE À RETENIR

GWP du R134a : 1 430.

Question 19. Citer deux équipements de protection individuelle nécessaires pour manipuler le fluide frigorigène.

Lors de la manipulation, une fuite ou une projection de fluide liquide peut provoquer une brûlure par le froid. Les yeux et les mains doivent donc être protégés pendant les opérations de raccordement, de charge ou de récupération. Deux EPI adaptés à citer sont les lunettes de protection et les gants de protection contre le froid. Ils complètent les autres mesures de sécurité du poste de travail.

EPI pour manipuler le fluide

Citer 2 EPI nécessaires pour manipuler le fluide frigorigène :

1 : Lunettes de protection.

2 : Gants adaptés au froid.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Deux EPI : lunettes de protection et gants adaptés au froid.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2022)

Bilan de l'épreuve : Épreuve écrite EP1 du CAP Installateur en froid et conditionnement d'air, session 2022, code AP2206-CAP IFCA EP1 1, d'une durée de 3 heures et de coefficient 2. À partir du déplacement d'une chambre froide destinée à un centre de vaccination, elle évalue la préparation d'une installation frigorifique : composants, cycle, régulation, schéma électrique, détendeur, environnement et sécurité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La surchauffe à l'évaporateur est l'écart entre la température du gaz mesurée au bulbe et la température d'évaporation.
- Le sous-refroidissement au condenseur est l'écart entre la température de condensation et celle du liquide en sortie du condenseur.
- Le compresseur élève la pression du fluide, tandis que le détendeur provoque sa détente vers la basse pression.
- Un pressostat HP commande un équipement en fonction d'un seuil de pression et d'un différentiel de fonctionnement.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les zones de haute et de basse pression ainsi que les états gazeux et liquides du fluide.
- Pour les écarts de température, respecter l'ordre de soustraction et détailler le calcul demandé.
- Vérifier les unités, les réglages et les raccordements indiqués avant de choisir un pressostat ou un détendeur.
- Sur les schémas, contrôler le sens du cycle et la cohérence des connexions après modification.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la surchauffe à l'évaporateur ?

Soustraire la température d'évaporation à la température mesurée au bulbe : surchauffe = T bulbe - T évaporation. Exprimer l'écart en kelvins ou en degrés Celsius, en conservant le même ordre de soustraction.

Q : Quelle différence y a-t-il entre sous-refroidissement et surchauffe ?

Le sous-refroidissement est l'écart entre la température de condensation et celle du liquide en sortie du condenseur. La surchauffe est l'écart entre la température du gaz au bulbe et la température d'évaporation.

Q : Comment organiser les 3 heures de l'épreuve ?

Le sujet comprend six parties et 19 questions, pour un total annoncé de 75 points. Parcourir l'ensemble du dossier, répartir le temps selon les tâches, puis garder quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités et les schémas.

Q : Que faut-il vérifier pour les schémas et le choix du matériel ?

Respecter les symboles, les raccordements et les indications des documents techniques cités. Pour choisir un composant, tenir compte des valeurs de réglage, du raccordement demandé et des conditions de fonctionnement données dans le sujet.

Sujet officiel associé (PDF) : https://capifca.fr/assets/annales/cap-ifca/EP1 - Préparation d'une réalisation –/2022/CAP IFCA - EP1 - Préparation d'une réalisation – - Session 2022 - 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.