



Fluides Frigorigenes QCM

Free Practice Test — 30 Real Exam-Style Questions

with full answer key & explanations

**Unlock the full bank of 500 questions
+ unlimited timed mock exams + mistake book**

Practice on the web: <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99 / week · \$6.99 / month · cancel anytime

What you unlock: all 500 questions • unlimited timed mock exams • mistake book • instant explanations

Study offline on the free app — search your exam on the App Store or Google Play



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start



Practice Questions

Try all 30 first, then check the answer key at the back.

Want the other 470+ questions & full timed mock exams? Unlock at
<https://certs.theorypractice.app/frfluides>

1. Quelle est la composition du fluide frigorigène R410A ?

- A. 50% R32 + 50% R125
- B. 50% R22 + 50% R134a
- C. 30% R32 + 70% R125
- D. R32 pur

2. Combien de temps après avoir détecté et réparé une fuite doit-on effectuer un contrôle d'étanchéité de vérification selon le règlement F-Gas ?

- A. Dans les 6 mois suivant la réparation
- B. Dans les 3 mois suivant la réparation
- C. Dans le mois suivant la réparation
- D. Dans les 15 jours suivant la réparation

3. Quelle est la méthode de détection de fuite par 'traceur fluorescent' (UV leak detection) et dans quel contexte est-elle utilisée ?

- A. Un colorant fluorescent UV est introduit dans le circuit (mélangé à l'huile) ; en cas de fuite, le fluide entraîne le colorant qui devient visible sous lumière UV (lampe Wood) sur les surfaces autour de la fuite ; utilisée pour localiser des fuites difficiles à détecter autrement
- B. Un gaz traceur radioactif est injecté dans le circuit et détecté par un compteur Geiger à l'extérieur
- C. Un colorant injecté dans l'eau du circuit de refroidissement permet de détecter les échanges de chaleur parasites
- D. La méthode UV consiste à brûler le fluide frigorigène qui produit une flamme de couleur verte ou bleue selon sa composition

Study offline on the free app — search your exam on the App Store or Google Play



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



4. Quelle est la couleur normalisée des bouteilles de R410A selon la norme EN 13792 ?

- A. Bleue (comme le R134a)
- B. Verte (comme l'ammoniac R717)
- C. Jaune (comme le R12 historiquement)
- D. Rose/fuchsia (couleur distinctive du R410A selon les fabricants ; la norme EN 13792 définit un code couleur unique par fluide)

5. Qu'est-ce qu'une 'vanne de service' (service valve) sur un compresseur frigorifique et comment l'utiliser ?

- A. Une vanne de remplissage automatique du niveau d'huile dans le carter du compresseur
- B. Une vanne électronique qui régule le débit de fluide en aspiration selon la charge
- C. Une vanne de décharge de sécurité qui s'ouvre automatiquement en cas de surpression
- D. Une vanne manuelle à trois positions (fermée, service, ouverte) permettant d'isoler le compresseur du circuit pour la maintenance et de connecter les instruments de mesure (manifold) via un orifice de mesure latéral ; les vannes se trouvent à l'aspiration (côté BP) et au refoulement (côté HP)

6. Quel est le principal danger du CO2 (R744) en espace confiné lors d'une fuite ?

- A. L'inflammabilité
- B. La toxicité directe
- C. La corrosion des métaux
- D. L'asphyxie par déplacement de l'oxygène

Want the other 470+ questions & full timed mock exams? Unlock at
<https://certs.theorypractice.app/frfluides>

7. Quelle est la température de saturation du R410A à une pression d'aspiration de 7 bar absolu (valeur approximative) ?

- A. Environ 0°C (la pression de saturation du R410A à 0°C est approximativement 7,9 bar absolu ; à 7 bar on est légèrement en dessous de 0°C, vers -2 à -3°C)
- B. Environ 20°C
- C. Environ -20°C
- D. Environ 10°C



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



8. Quelle est la procédure pour changer un compresseur défaillant sur une installation frigorifique existante ?

- A. Couper l'alimentation électrique, démonter le vieux compresseur et monter le nouveau sans récupération car les traces de fluide restantes sont négligeables
- B. Purger le fluide dans l'atmosphère avant démontage pour éviter les projections lors du démontage
- C. Récupérer le fluide dans une bouteille de récupération, consigner dans le registre, démonter le compresseur, vérifier et vidanger l'huile contaminée, monter le nouveau compresseur, tirer au vide, recharger en fluide et huile neufs ou recyclés, effectuer un contrôle d'étanchéité et un test de fonctionnement
- D. Débrancher le compresseur électriquement et le remplacer à chaud sans récupérer le fluide car les vannes de service permettent d'isoler le compresseur

9. Quels fluides frigorigènes sont concernés par le règlement F-Gas (UE 517/2014) ?

- A. Les gaz fluorés à effet de serre : HFC, PFC et SF6
- B. Tous les fluides frigorigènes sans exception
- C. Uniquement les HFC avec un GWP supérieur à 150
- D. Uniquement les fluides synthétiques, pas les fluides naturels

Study offline on the free app — search your exam on the App Store or Google Play

10. Qu'est-ce que la 'loi de Henry' et comment s'applique-t-elle à la solubilité des gaz incondensables dans le fluide frigorigène liquide ?

- A. La loi de Henry définit la pression maximale à laquelle un gaz peut être liquéfié à température ambiante
- B. La loi de Henry établit que la solubilité d'un gaz dans un liquide est proportionnelle à sa pression partielle
- C. La loi de Henry stipule que la quantité de gaz incondensable (air, N2) dissoute dans le fluide frigorigène liquide est proportionnelle à la pression partielle de ce gaz sur le liquide : à haute pression (côté HP), les gaz incondensables se dissolvent dans le liquide, mais quand le liquide se détend (côté BP), ils se libèrent et perturbent l'évaporateur
- D. La loi de Henry décrit la variation de la viscosité de l'huile avec la pression



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



11. Quelle est la différence principale entre une pompe à chaleur (PAC) et un simple climatiseur réversible ?

- A. La PAC utilise obligatoirement de l'ammoniac comme fluide frigorigène
- B. La PAC peut uniquement chauffer, le climatiseur réversible peut chauffer et refroidir
- C. La PAC est toujours moins efficace qu'un climatiseur réversible
- D. Le terme PAC désigne généralement les systèmes optimisés pour le chauffage (cycle inversé prédominant) et souvent couplés à des sources d'énergie renouvelables (air, sol, eau), tandis que le climatiseur réversible désigne plutôt les systèmes optimisés pour la climatisation avec fonction chauffage d'appoint

12. Quel est l'impact de l'amendement de Kigali (2016) sur le protocole de Montréal concernant les fluides frigorigènes HFC ?

- A. Il intègre les HFC dans le protocole de Montréal pour les éliminer progressivement en raison de leur fort potentiel de réchauffement global, avec des calendriers différents selon les pays développés et en développement
- B. Il interdit immédiatement tous les HFC dans les pays signataires
- C. Il exempte les HFC du protocole de Montréal car ils n'appauvrissent pas la couche d'ozone
- D. Il fixe un plafond mondial unique de production de HFC à 500 000 teqCO₂/an

Want the other 470+ questions & full timed mock exams? Unlock at
<https://certs.theorypractice.app/frfluides>

13. Qu'est-ce que le règlement F-Gas 517/2014 impose en matière de phase-down des HFC et quel est son mécanisme ?

- A. Une réduction progressive des quantités de HFC mis sur le marché européen, exprimées en tonnes équivalent CO₂, selon un calendrier fixé : -37% en 2018, -55% en 2021, -70% en 2024, -79% en 2030 par rapport à la moyenne 2009-2012
- B. Une interdiction totale de tous les HFC à partir de 2025
- C. Une taxe progressive sur les HFC pour financer les énergies renouvelables
- D. Une obligation de mélanger les HFC avec des HFO pour réduire le GWP moyen



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start



14. Quelles précautions de sécurité faut-il prendre lors de la récupération de R290 (propane) ?

- A. Porter uniquement des lunettes de protection ; le R290 est non toxique et sa faible quantité élimine tout risque
- B. Utiliser une station de récupération standard pour HFC avec les mêmes procédures
- C. Utiliser un matériel certifié ATEX, vérifier l'absence de sources d'ignition, assurer une ventilation suffisante, et utiliser un détecteur de gaz inflammable ; le R290 est classé A3 (très inflammable)
- D. Récupérer le R290 uniquement par purge atmosphérique contrôlée car la récupération est techniquement impossible

15. Qu'est-ce que la 'charge limite' d'un fluide frigorigène dans un système et comment est-elle déterminée ?

- A. La charge limite est toujours de 150 g pour tous les fluides inflammables dans tous les types de locaux
- B. La charge limite est la quantité maximale de fluide pouvant être récupérée par une station de récupération standard
- C. La charge limite correspond à la quantité maximale de fluide que peut contenir un compresseur hermétique
- D. La charge limite est la quantité maximale de fluide frigorigène autorisée dans un espace occupé, déterminée par la classe du fluide (toxicité, inflammabilité) et le volume du local, selon la norme EN 378 ; au-delà, des mesures de sécurité supplémentaires sont requises

Study offline on the free app — search your exam on the App Store or Google Play

16. Pourquoi les fluides frigorigènes HFO de classe A2L sont-ils considérés comme 'légèrement inflammables' plutôt que 'inflammables' ?

- A. Leur LIE est élevée (> 6% pour R32, > 6,2% pour R1234yf), leur vitesse de propagation de flamme est très lente (< 10 cm/s), et leur énergie minimale d'ignition est élevée ; ces caractéristiques rendent très difficile l'initiation et la propagation d'une flamme en conditions normales
- B. Leur point d'éclair (flash point) est supérieur à 60°C, ce qui les classe comme produits peu inflammables
- C. Leur LIE est supérieure à 20%, ce qui est proche de la concentration atmosphérique normale
- D. Ils ne sont inflammables qu'au-dessus de 100°C, température très supérieure aux conditions normales d'utilisation



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



17. Lors du transport de bouteilles de fluides frigorigènes A2L dans un véhicule professionnel, quelle précaution essentielle doit être respectée ?

- A. Les bouteilles doivent être transportées uniquement de nuit
- B. Le véhicule doit être ventilé (fenêtre ouverte ou coffre aéré) et les bouteilles doivent être arrimées et protégées du soleil
- C. Les bouteilles ne peuvent être transportées que dans des camions frigorifiques agréés
- D. Un accompagnateur certifié doit être présent en permanence dans le véhicule

18. Qu'est-ce que le glissement de température d'un fluide frigorigène ?

- A. Le fluide se détériore rapidement lors du changement de phase
- B. Le fluide présente une faible viscosité
- C. Le changement d'état ne s'effectue pas à température constante
- D. Le fluide glisse dans les canalisations sans résistance

Want the other 470+ questions & full timed mock exams? Unlock at <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

19. Qu'est-ce que le 'nettoyage des ailettes' d'un condenseur à air et quelle est sa fréquence recommandée ?

- A. Un nettoyage chimique à l'acide fluorhydrique tous les 5 ans
- B. Un brossage manuel hebdomadaire est obligatoire selon le règlement F-Gas
- C. Le nettoyage n'est pas nécessaire si le condenseur est protégé par un filtre à air
- D. L'élimination des poussières, pollens, graisses et autres dépôts encrassant les ailettes du condenseur avec de l'eau sous pression (basse pression pour ne pas plier les ailettes) ou un détergent adapté ; fréquence : selon l'environnement (annuelle à trimestrielle selon l'encrassement) et dans le cadre de la maintenance préventive

20. Quelle est la signification du sigle GWP et par rapport à quel gaz est-il mesuré ?

- A. Global Warming Potential : potentiel de réchauffement mesuré par rapport au méthane sur 20 ans
- B. Global Warming Potential : potentiel de réchauffement climatique mesuré par rapport au CO₂ (GWP = 1) sur un horizon de 100 ans
- C. Global Warming Potential : potentiel de réchauffement mesuré par rapport au R11 sur 100 ans
- D. Green World Parameter : indice d'impact environnemental global incluant ODP et GWP



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



21. Que doit vérifier un technicien avant de connecter une nouvelle bouteille de fluide frigorigène à un circuit existant ?

- A. Vérifier que le fluide de la bouteille correspond exactement au fluide présent dans le circuit (même code R, même composition), que la bouteille n'est pas périmée (date d'inspection), qu'elle n'est pas endommagée, et que son poids est supérieur au minimum indiqué (assez de fluide pour la recharge)
- B. Uniquement vérifier que la bouteille est pleine et que la vanne est en bon état
- C. Uniquement vérifier la compatibilité avec les matériaux du circuit (joints, cuivre)
- D. Il n'est pas nécessaire de vérifier quoi que ce soit si la bouteille provient d'un distributeur agréé

Study offline on the free app — search your exam on the App Store or Google Play

22. Quels équipements de protection individuelle (EPI) doit porter un technicien lors de la manipulation de fluides frigorigènes HFC ?

- A. Uniquement des gants isolants électriques car le risque principal est électrique
- B. Un masque à gaz intégral et une combinaison étanche en tout cas
- C. Des lunettes de soleil et des chaussures de sécurité suffisent pour les HFC non toxiques
- D. Des lunettes de protection étanches (contre les projections liquides), des gants cryogéniques résistants aux températures négatives, et une blouse ou vêtement de travail adapté

23. Quel document doit obligatoirement être rempli par le technicien frigoriste lors de chaque intervention impliquant une manipulation de fluide frigorigène ?

- A. La fiche d'intervention (Cerfa n°15497)
- B. Le registre de sécurité
- C. Le bon de travail interne
- D. Le carnet d'entretien annuel

24. Qu'est-ce que le 'phase-down' des HFC prévu par le règlement F-Gas ?

- A. L'interdiction immédiate de tous les fluides HFC
- B. Le remplacement obligatoire des installations HFC existantes
- C. La réduction progressive des quantités de HFC pouvant être importés ou produits jusqu'à leur élimination complète
- D. La réduction progressive des quotas de mise sur le marché des HFC exprimée en teqCO_2 , avec des paliers de réduction définis

Want the other 470+ questions & full timed mock exams? Unlock at
<https://certs.theorypractice.app/frfluides>



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



25. Qu'est-ce que le cycle de Carnot et pourquoi définit-il le rendement maximum théorique d'une machine frigorifique ?

- A. Le cycle de Carnot est un cycle pratique utilisé dans les réfrigérateurs à absorption
- B. Le cycle de Carnot est le cycle réel d'un compresseur idéal sans pertes mécaniques
- C. Le cycle de Carnot décrit les pertes de chaleur au condenseur d'une installation standard
- D. Le cycle de Carnot est un cycle théorique réversible fonctionnant entre deux sources de chaleur à températures constantes ; il définit le COP maximum possible ($COP_{Carnot} = T_{c_froide} / (T_{c_chaude} - T_{c_froide})$) en températures absolues Kelvin)

26. Quelles sont les obligations spécifiques du règlement F-Gas pour les systèmes de climatisation automobile contenant du R1234yf ?

- A. Les véhicules équipés de R1234yf sont exemptés de toute obligation car ce fluide a un GWP < 1
- B. Les garages automobiles doivent obtenir une attestation de capacité spécifique 'automobile' distincte de l'attestation industrielle
- C. La maintenance des systèmes R1234yf ne nécessite pas de certification car c'est un fluide naturel
- D. Les techniciens qui rechargent les systèmes de climatisation automobile contenant R1234yf (remplaçant R134a) doivent être certifiés selon le règlement (UE) 2015/2067 (catégorie I ou V) ; la récupération est obligatoire avant toute intervention et les équipements de récupération doivent être compatibles R1234yf

27. Qu'est-ce qu'une 'vanne de service Schrader' dans un circuit frigorifique ?

- A. Une vanne principale d'arrêt du circuit sur la ligne de refoulement
- B. Une vanne régulatrice de débit sur la ligne liquide
- C. Une vanne de sécurité qui s'ouvre automatiquement en cas de surpression
- D. Un raccord fileté avec un obturateur à ressort qui permet la connexion des flexibles de service sans émission de fluide, généralement protégé par un bouchon

Study offline on the free app — search your exam on the App Store or Google Play

28. Quel danger principal présente l'ammoniac (R717) pour les personnes exposées en cas de fuite ?

- A. Toxicité élevée par inhalation : irritation, brûlures des voies respiratoires, risque d'œdème pulmonaire à forte concentration
- B. Asphyxie par déplacement de l'oxygène uniquement
- C. Risque principal d'explosion et d'incendie
- D. Toxicité par contact cutané uniquement



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



29. En résumé, quelles sont les trois grandes familles d'obligations imposées par le règlement F-Gas aux entreprises frigoristes ?

- A. Obligations d'achat de fluides vierges uniquement, de recyclage obligatoire, et de déclaration fiscale des fluides utilisés
- B. Certification du personnel et des entreprises (attestation d'aptitude individuelle et attestation de capacité d'entreprise), prévention et contrôle des fuites (contrôles d'étanchéité périodiques, registres, détection automatique), et gestion responsable des fluides (récupération obligatoire, interdiction de rejet, utilisation de fluides certifiés avec quota)
- C. Utilisation exclusive de fluides naturels, formation continue annuelle obligatoire, et déclaration mensuelle des interventions
- D. Homologation annuelle des équipements frigorifiques, certification ISO 9001 des entreprises, et utilisation de fluides bio-sourcés

30. Qu'est-ce que le sous-refroidissement (subcooling) en sortie de condenseur ?

- A. La surchauffe résiduelle du fluide après condensation
- B. La différence de température entre le liquide en sortie de condenseur et la température de saturation à la même pression, le fluide étant entièrement liquide
- C. La température minimale atteinte dans l'évaporateur
- D. La perte de charge dans la ligne liquide



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



Answer Key & Explanations

You just practised 30 of 500. Unlock every question + timed mocks at <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

1. A — 50% R32 + 50% R125

Le R410A est un mélange azéotrope composé de 50% de R32 (difluorométhane, GWP 675) et de 50% de R125 (pentafluoroéthane, GWP 3500). Son GWP global est d'environ 2088.

2. C — Dans le mois suivant la réparation

Selon le règlement F-Gas 517/2014 (Article 4, paragraphe 2), après la réparation d'une fuite, l'opérateur doit s'assurer qu'un contrôle d'étanchéité de vérification est effectué dans le mois suivant la réparation pour confirmer l'efficacité de celle-ci. Ce contrôle doit être consigné dans le registre de l'équipement.

3. A — Un colorant fluorescent UV est introduit dans le circuit (mélangé à l'huile) ; en cas de fuite, le fluide entraîne le colorant qui devient visible sous lumière UV (lampe Wood) sur les surfaces autour de la fuite ; utilisée pour localiser des fuites difficiles à détecter autrement

La détection par fluorescence UV : on injecte une petite quantité de colorant fluorescent (quelques ml d'huile additionnée de colorant) dans le circuit. Si une fuite existe, le fluide entraîne le colorant vers l'extérieur. En balayant les raccords avec une lampe UV (lampe Wood, 365 nm), les traces de colorant apparaissent en jaune-vert fluorescent, révélant l'emplacement de la fuite. C'est une méthode complémentaire aux détecteurs électroniques, particulièrement utile pour les fuites intermittentes ou dans des endroits difficiles d'accès. Attention : certains fabricants de compresseurs l'interdisent car le colorant peut modifier les propriétés de l'huile.

4. D — Rose/fuchsia (couleur distinctive du R410A selon les fabricants ; la norme EN 13792 définit un code couleur unique par fluide)

La norme EN 13792 attribue des couleurs distinctives aux bouteilles de fluides frigorigènes pour éviter toute confusion. Le R410A est traditionnellement associé à la couleur rose/fuchsia. Le R134a est vert, le R22 était vert foncé, le R404A est orange. Ces couleurs permettent une identification rapide et sécurisée des fluides sur le chantier. Attention : les couleurs peuvent varier légèrement selon les fabricants.

5. D — Une vanne manuelle à trois positions (fermée, service, ouverte) permettant d'isoler le compresseur du circuit pour la maintenance et de connecter les instruments de mesure (manifold) via un orifice de mesure latéral ; les vannes se trouvent à l'aspiration (côté BP) et au refoulement (côté HP)

Les vannes de service (compressor service valves) sont placées sur les raccords d'aspiration et de refoulement du compresseur. Trois positions : 1) Fermée (front seated) : le compresseur est isolé du circuit, le port de mesure communique avec la ligne, 2) Service (mid position) : le port de mesure est ouvert vers le circuit, permettant la connexion du manifold tout en restant en fonctionnement, 3) Ouverte (back seated, position de fonctionnement normal) : le port de mesure est fermé, le compresseur est connecté au circuit. Toujours remettre en position ouverte après l'intervention.

6. D — L'asphyxie par déplacement de l'oxygène

Le CO₂ (R744) est classé A1 (non inflammable, faible toxicité) mais présente un risque d'asphyxie en espace confiné car il déplace l'oxygène. Une concentration supérieure à 5% de CO₂ dans l'air est dangereuse. De



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



plus, ses pressions très élevées constituent un risque mécanique.

7. A — Environ 0°C (la pression de saturation du R410A à 0°C est approximativement 7,9 bar absolu ; à 7 bar on est légèrement en dessous de 0°C, vers -2 à -3°C)

Pour le R410A, la relation pression-température de saturation est : à 0°C ≈ 7,9 bar abs, à -5°C ≈ 6,8 bar abs, à -10°C ≈ 6,0 bar abs. À 7 bar absolu, la température de saturation est donc entre -5°C et 0°C, soit approximativement -2 à -3°C. En pratique, les manomètres frigorifiques affichent directement cette température de saturation sur une échelle spécifique au fluide, évitant ce calcul.

8. C — Récupérer le fluide dans une bouteille de récupération, consigner dans le registre, démonter le compresseur, vérifier et vidanger l'huile contaminée, monter le nouveau compresseur, tirer au vide, recharger en fluide et huile neufs ou recyclés, effectuer un contrôle d'étanchéité et un test de fonctionnement

Procédure de remplacement compresseur : 1) Récupérer le fluide (pompage vers le réservoir ou récupération en bouteille), 2) Consigner électriquement et mécaniquement, 3) Vider l'huile du carter (analyse si suspicion de contamination), 4) Déposer l'ancien compresseur, 5) Installer le nouveau compresseur (vérifier l'huile de remplissage, le bon sens de rotation), 6) Réaliser les raccordements tuyauteries (brasage ou raccords), 7) Tirage au vide, 8) Recharge en fluide (peser), 9) Contrôle d'étanchéité, 10) Essai de fonctionnement et vérification des paramètres. Consigner dans le registre.

9. A — Les gaz fluorés à effet de serre : HFC, PFC et SF6

Le règlement F-Gas (517/2014) couvre les gaz fluorés à effet de serre : les HFC (hydrofluorocarbures), les PFC (perfluorocarbures) et le SF6 (hexafluorure de soufre). Les fluides naturels (CO2, ammoniac, hydrocarbures) et les HCFC ne sont pas couverts par ce règlement spécifique.

10. C — La loi de Henry stipule que la quantité de gaz incondensable (air, N2) dissoute dans le fluide frigorigène liquide est proportionnelle à la pression partielle de ce gaz sur le liquide : à haute pression (côté HP), les gaz incondensables se dissolvent dans le liquide, mais quand le liquide se détend (côté BP), ils se libèrent et perturbent l'évaporateur

La loi de Henry (Henry's law) : $C = kH \times P_{\text{gaz}}$, où C est la concentration du gaz dissous, kH est la constante de Henry et P_{gaz} est la pression partielle du gaz. En frigorifique : les gaz incondensables (air) entrant dans le circuit se dissolvent partiellement dans le fluide liquide côté HP. Au passage dans le détendeur et l'évaporateur (côté BP), la pression chute et les gaz se libèrent sous forme de bulles, perturbant l'évaporation (réduisant le coefficient d'échange) et créant des instabilités. C'est pour cela que l'élimination totale de l'air est critique.

11. D — Le terme PAC désigne généralement les systèmes optimisés pour le chauffage (cycle inversé prédominant) et souvent couplés à des sources d'énergie renouvelables (air, sol, eau), tandis que le climatiseur réversible désigne plutôt les systèmes optimisés pour la climatisation avec fonction chauffage d'appoint

Techniquement, une PAC et un climatiseur réversible utilisent tous deux le même principe (cycle inversé). La distinction est souvent commerciale/réglementaire : la PAC désigne les systèmes dont la fonction principale est le chauffage (air/air, air/eau, géothermique), certifiés pour des COP de chauffage élevés. Le climatiseur réversible désigne les systèmes conçus principalement pour la climatisation.

12. A — Il intègre les HFC dans le protocole de Montréal pour les éliminer progressivement en raison de leur fort potentiel de réchauffement global, avec des calendriers différents selon les pays



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



développés et en développement

L'amendement de Kigali (2016) au protocole de Montréal ajoute les HFC à la liste des substances à éliminer progressivement, non plus pour l'ozone mais pour le climat (fort GWP). Il fixe des calendriers de réduction différents : les pays développés ont commencé la réduction en 2019, les pays en développement suivront plus tard.

13. A — Une réduction progressive des quantités de HFC mis sur le marché européen, exprimées en tonnes équivalent CO₂, selon un calendrier fixé : -37% en 2018, -55% en 2021, -70% en 2024, -79% en 2030 par rapport à la moyenne 2009-2012

Le règlement F-Gas 517/2014 instaure un phase-down (réduction progressive) des HFC commercialisés en Europe via un système de quotas en tonnes éq. CO₂. Le marché est réduit par paliers : -37% en 2018, -55% en 2021, -70% en 2024, -79% en 2030 par rapport à la baseline 2009-2012. Cela crée une rareté et une augmentation des prix des HFC à fort GWP, incitant à migrer vers des alternatives à faible GWP.

14. C — Utiliser un matériel certifié ATEX, vérifier l'absence de sources d'ignition, assurer une ventilation suffisante, et utiliser un détecteur de gaz inflammable ; le R290 est classé A3 (très inflammable)

Le R290 (propane) est classé A3 : très inflammable (LIE = 2,1%, LSE = 9,5% dans l'air). La récupération nécessite : équipements certifiés ATEX (Ex), absence totale de sources d'ignition (pas d'étincelles, pas de cigarettes), ventilation forcée du local, détecteur de gaz combustible, station de récupération certifiée pour hydrocarbures. Le non-respect expose à un risque d'explosion.

15. D — La charge limite est la quantité maximale de fluide frigorigène autorisée dans un espace occupé, déterminée par la classe du fluide (toxicité, inflammabilité) et le volume du local, selon la norme EN 378 ; au-delà, des mesures de sécurité supplémentaires sont requises

La norme EN 378 définit des charges limites de fluide frigorigène par type de local (occupé ou non, accès restreint ou non) en fonction des propriétés du fluide. Pour les fluides inflammables A3 (R290) en locaux occupés : 150 g maximum par unité intérieure pour la climatisation résidentielle. Pour les A2L (R32) : 1,3 kg par pièce selon EN 378. Au-delà de ces limites, des mesures supplémentaires sont obligatoires : détection, ventilation renforcée, installation en locaux dédiés.

16. A — Leur LIE est élevée (> 6% pour R32, > 6,2% pour R1234yf), leur vitesse de propagation de flamme est très lente (< 10 cm/s), et leur énergie minimale d'ignition est élevée ; ces caractéristiques rendent très difficile l'initiation et la propagation d'une flamme en conditions normales

Les fluides A2L se distinguent des A2 et A3 par trois caractéristiques combinées : 1) LIE élevée (R32 : LIE = 13,3%, R1234yf : LIE = 6,2%), 2) Vitesse de propagation de flamme très basse (≤ 10 cm/s vs > 10 cm/s pour A2 et > 10 cm/s pour A3), 3) Énergie minimale d'ignition (EMI) élevée. En pratique, en cas de fuite dans un espace normalement ventilé, la probabilité d'atteindre la LIE ET d'avoir une source d'ignition suffisante est faible. Des précautions sont néanmoins requises car l'ignition reste possible dans des espaces confinés ou avec des sources d'ignition puissantes.

17. B — Le véhicule doit être ventilé (fenêtre ouverte ou coffre aéré) et les bouteilles doivent être arrimées et protégées du soleil

Lors du transport de bouteilles de fluides frigorigènes (même A1), le véhicule doit être ventilé pour éviter l'accumulation de vapeurs. Les bouteilles doivent être arrimées pour éviter les chocs, maintenues à l'abri des sources de chaleur et du soleil, et transportées conformément à la réglementation ADR.



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body

**18. C — Le changement d'état ne s'effectue pas à température constante**

Le glissement de température (ou temperature glide) caractérise les fluides zéotropes : lors d'un changement de phase à pression constante, la température varie. Cela est important pour la charge et les réglages.

19. D — L'élimination des poussières, pollens, graisses et autres dépôts encrassant les ailettes du condenseur avec de l'eau sous pression (basse pression pour ne pas plier les ailettes) ou un détergent adapté ; fréquence : selon l'environnement (annuelle à trimestrielle selon l'encrassement) et dans le cadre de la maintenance préventive

Les ailettes du condenseur à air accumulent poussières, pollens, peluches textiles, graisses de cuisine (en restauration), insectes, etc. Cet encrassement réduit le passage d'air et le transfert thermique → pression HP augmente → COP diminue → risque de déclenchement PHP. Nettoyage : eau à basse pression (< 50 bar) depuis l'intérieur vers l'extérieur, ou aspirateur, ou détergent dégraissant en spray. Fréquence : semestrielle à trimestrielle en milieu urbain ou commercial, mensuelle en cuisine. Inclure dans le plan de maintenance préventive.

20. B — Global Warming Potential : potentiel de réchauffement climatique mesuré par rapport au CO2 (GWP = 1) sur un horizon de 100 ans

Le GWP (Global Warming Potential ou Potentiel de Réchauffement Global) est un indice comparant la capacité d'un gaz à retenir la chaleur dans l'atmosphère par rapport au dioxyde de carbone (CO₂ = 1) sur un horizon temporel de 100 ans. Par exemple, le R410A a un GWP de 2088 : une tonne de R410A rejetée a le même effet climatique que 2088 tonnes de CO₂ sur 100 ans.

21. A — Vérifier que le fluide de la bouteille correspond exactement au fluide présent dans le circuit (même code R, même composition), que la bouteille n'est pas périmée (date d'inspection), qu'elle n'est pas endommagée, et que son poids est supérieur au minimum indiqué (assez de fluide pour la recharge)

Avant utilisation d'une bouteille de fluide : 1) Identifier le fluide (étiquette, couleur, code R) et vérifier qu'il correspond au fluide du circuit (JAMAIS mélanger des fluides différents), 2) Vérifier l'intégrité de la bouteille (pas de chocs, de rouille, de déformation), 3) Vérifier la date de la dernière inspection périodique (poinçon réglementaire), 4) Vérifier le poids net (fluide restant suffisant), 5) Contrôler l'état de la vanne (pas de fuite), 6) S'assurer que la bouteille est à la bonne température de travail. Une erreur de fluide peut détruire l'installation.

22. D — Des lunettes de protection étanches (contre les projections liquides), des gants cryogéniques résistants aux températures négatives, et une blouse ou vêtement de travail adapté

Les EPI minimaux lors de la manipulation de fluides frigorigènes HFC : 1) Lunettes de protection étanches (projections de fluide liquide à -26°C pouvant causer des brûlures oculaires), 2) Gants cryogéniques résistant au froid (brûlures par froid sur la peau), 3) Vêtements couvrant les bras et jambes. Pour les fluides inflammables (R290, R32), ajouter des chaussures antistatiques. Pour NH₃, ajouter appareil respiratoire.

23. A — La fiche d'intervention (Cerfa n°15497)

Le Cerfa n°15497 est la fiche d'intervention obligatoire qui doit être remplie, numérotée, tamponnée et signée pour toute manipulation de fluide frigorigène. Elle assure la traçabilité des fluides.

24. D — La réduction progressive des quotas de mise sur le marché des HFC exprimée en teqCO₂, avec des paliers de réduction définis

Le phase-down est le mécanisme de réduction progressive des quotas de HFC mis sur le marché en Europe,



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



exprimés en tonnes équivalent CO₂. Les paliers de réduction sont fixés par le règlement F-Gas jusqu'à 2030 (-79% par rapport à 2009-2012). C'est un marché de quotas, pas une interdiction immédiate.

25. D — Le cycle de Carnot est un cycle théorique réversible fonctionnant entre deux sources de chaleur à températures constantes ; il définit le COP maximum possible ($COP_{Carnot} = T_{c_froide} / (T_{c_chaude} - T_{c_froide})$) en températures absolues Kelvin)

Le cycle de Carnot est un cycle idéal composé de deux isothermes et deux isentropiques (adiabatiques réversibles). Il représente la limite thermodynamique supérieure : aucune machine réelle ne peut dépasser son COP. $COP_{Carnot} = T_{froide}(K) / (T_{chaude}(K) - T_{froide}(K))$. Exemple : $T_{froide} = 0^{\circ}C = 273K$, $T_{chaude} = 40^{\circ}C = 313K \rightarrow COP_{Carnot} = 273/(313-273) = 6,825$. Une installation réelle avec le même écart de températures aura un COP bien inférieur (typiquement 2 à 4).

26. D — Les techniciens qui rechargent les systèmes de climatisation automobile contenant R1234yf (remplaçant R134a) doivent être certifiés selon le règlement (UE) 2015/2067 (catégorie I ou V) ; la récupération est obligatoire avant toute intervention et les équipements de récupération doivent être compatibles R1234yf

La climatisation automobile (MAC - Mobile Air Conditioning) est couverte par la directive 2006/40/CE et le règlement F-Gas. Le R1234yf, bien que $GWP \approx 1$, est un gaz fluoré soumis aux obligations de certification. Les techniciens doivent être certifiés (catégorie I pour systèmes hermétiques MAC ou catégorie V spécifique MAC selon le règlement 2015/2067). La récupération est obligatoire. Les équipements de récupération R1234yf sont spécifiques (A2L, différents des équipements R134a).

27. D — Un raccord fileté avec un obturateur à ressort qui permet la connexion des flexibles de service sans émission de fluide, généralement protégé par un bouchon

La vanne Schrader (ou port de service Schrader) est similaire à la valve d'un pneu de vélo. Elle possède un obturateur à ressort qui ferme automatiquement sans connexion. Lors de la connexion d'un flexible avec raccord adaptateur, l'obturateur est poussé vers le bas, permettant l'accès au circuit. Un bouchon de protection doit toujours la couvrir.

28. A — Toxicité élevée par inhalation : irritation, brûlures des voies respiratoires, risque d'œdème pulmonaire à forte concentration

L'ammoniac (R717, classe B2L) est très toxique : il irrite fortement les muqueuses et les voies respiratoires dès 25 ppm. À forte concentration (> 300 ppm), il peut provoquer un œdème pulmonaire mortel. La valeur limite d'exposition court terme (VLCT) est de 20 ppm en France.

29. B — Certification du personnel et des entreprises (attestation d'aptitude individuelle et attestation de capacité d'entreprise), prévention et contrôle des fuites (contrôles d'étanchéité périodiques, registres, détection automatique), et gestion responsable des fluides (récupération obligatoire, interdiction de rejet, utilisation de fluides certifiés avec quota)

Le règlement F-Gas 517/2014 (renforcé par le règlement 2024/573) repose sur trois piliers : 1) CERTIFICATION : attestation d'aptitude pour les techniciens (5 ans), attestation de capacité pour les entreprises, formation aux nouveaux fluides bas-GWP ; 2) CONTRÔLE DES FUITES : contrôles d'étanchéité selon la charge CO₂éq (annuel, semestriel ou trimestriel), systèmes de détection automatique, registres obligatoires tenus par l'opérateur, contrôle de vérification post-réparation ; 3) GESTION DES FLUIDES : récupération obligatoire avant toute intervention, interdiction de rejet dans l'atmosphère, phase-down des HFC via quotas, interdictions d'utilisation selon GWP et date.



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



30. B — La différence de température entre le liquide en sortie de condenseur et la température de saturation à la même pression, le fluide étant entièrement liquide

Le sous-refroidissement est la différence ΔT entre la température de saturation à la pression de condensation et la température réelle du liquide en sortie de condenseur. Il garantit que le fluide est entièrement liquide avant le détendeur, évitant la formation de vapeur en ligne liquide. Un sous-refroidissement typique est de 3 à 5°C.



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start

Unofficial study material · not affiliated with any certifying body



Ready to pass?

Unlock the full Fluides Frigorigenes QCM bank, every explanation, and unlimited timed mock exams.

Scan to start practising

<https://certs.theorypractice.app/frfluides>

Also on iOS & Android — search your exam name on the App Store or Google Play



Unlock all 500 questions + timed mock exams

→ <https://certs.theorypractice.app/frfluides>

\$2.99/week or \$6.99/month · cancel anytime · scan to start