

Groupe 12 — Installation et maintenance équipements hydrocarbures (A2L/A3)

Compétences 12.01 à 12.14 — Evaluation : T + P

12.01 / 12.02 — Etiquetage et outillage sécurité [T]

Etiquetage réglementaire

- Équipements A2L (R32) : pictogramme flamme + mention 'Refrigerant inflammable' obligatoire
- Cylindres de fluide : étiquette SGH02 (flamme) + FDS (Fiche Données Sécurité) accessible sur site
- Connexions bombonnes : raccords spécifiques anti-erreur par type de fluide
- Équipements A3 (R290) : signalétique ATEX supplémentaire, zones de sécurité balisées

Outillage et EPI spécifiques

Équipement	Exigence A2L (R32)	Exigence A3 (R290)
Détecteur gaz	Recommandé	Obligatoire — seuil alarme 20% LFL
Pompe à vide	Compatible R32 certifiée A2L	ATEX (antideflagrante)
Manifold	Compatible R32 (pression service)	ATEX
Outillage électrique	Standard	ATEX ou hors zone
EPI	Lunettes, gants	Lunettes, gants, ventilation forcée
Ventilation zone	Recommandée	Obligatoire avant intervention

12.03 — Calcul charge maximale R32 [P]

Formule EN 378-1

$m_{\text{max}} \text{ (kg)} = 2,5 \times \text{LFL} \times A_{\text{pièce}} \text{ (m}^2\text{)} \times h_{\text{plafond}} \text{ (m)}$

LFL R32 = 0,307 kg/m³ | LFL R290 = 0,038 kg/m³

Exemple R32 — pièce 20 m², plafond 2,5 m :

$m_{\text{max}} = 2,5 \times 0,307 \times 20 \times 2,5 = 38,4 \text{ kg}$ >> charges résidentielles habituelles (0,5-1,5 kg)

Conclusion : la limite de charge R32 n'est généralement pas contraignante en résidentiel standard. Elle peut l'être dans de petites pièces ou des espaces confinés (salle de bains, buanderie).

12.04 / 12.05 — Analyse des risques et préparation zone [P]

- Identifier et éliminer les sources d'ignition : interrupteurs, prises, flammes nues, cigarettes
- Vérifier ventilation : naturelle ou forcée — objectif < 20% LFL en cas de fuite
- Baliser la zone d'intervention si risque A3
- Vérifier présence et fonctionnement du détecteur de gaz portable avant intervention

- S'assurer qu'une 2e personne est informée de l'intervention (sécurité)
- Préparer les EPI adaptés et le matériel spécifique au fluide

12.06 a 12.12 — Procedure complete intervention circuit A2L/A3 [P]

Etape 1 — Recuperation fluide : Station de recuperation compatible A2L/A3. Cylindre dedie etiquete. Pomper jusqu'a vide < 0 bar. Peser cylindre avant/apres.

Etape 2 — Inertage N2 : Remplir le circuit N2 a 0,5 bar. Purge l'humidite et securise le circuit avant ouverture. Renouveler si intervention longue.

Etape 3 — Ouverture circuit : Ouvrir lentement, zone ventilee. Meme apres recuperation, traces de fluide = ne jamais travailler avec flamme nue sur circuit non inerte.

Etape 4 — Remplacement composant : Changer le composant defectueux. Verifier compatibilite : joints, materiaux, huile.

Etape 5 — Fermeture + epreuve : Refermer. Epreuve resistance N2. Epreuve etancheite.

Etape 6 — Tirage au vide : Pompe vide <= 500 microns. Test isolation 15 min.

Etape 7 — Charge fluide : Charger en masse nominale. Bouteille renversee pour R32. Balance + registre.

Etape 8 — Controle etancheite : Verification complete tous les points post-intervention avec detecteur IR.

Etape 9 — Rapport d'intervention : Composant remplace, fluide recupere/recharge (kg), resultats tests, observations.

Ordre des etapes = ordre strict. Ne jamais ouvrir un circuit A2L/A3 sans recuperation + inertage N2 prealables.

12.13 / 12.14 — Securite site et efficacite energetique [T]

- Panneaux signalisation : 'Fluide inflammable', 'Zone ATEX' si applicable — visibles et lisibles
- Issues de secours : verifier accessibilite avant intervention sur installations complexes
- Capteurs de gaz et alarmes fixes : tester fonctionnement avant intervention
- Ne pas remettre en service un equipement degrade sans corriger le defaut
- Efficacite post-intervention : nettoyer échangeurs, verifier charge et pressions avant depart

RECAP EXAMEN — Groupe 12

Item	Type	Points clés
12.01	T	Etiquetage : SGH02, FDS accessible, raccords spécifiques, signalétique ATEX
12.02	T	Outils : detecteur gaz, pompe ATEX si A3, EPI, ventilation obligatoire
12.03	P	Calcul : $m_{max} = 2,5 \times LFL \times surface \times hauteur$ (LFL R32=0,307 / R290=0,038)
12.04	P	Analyse risques : sources ignition, ventilation < 20% LFL, balisage, binome
12.05	P	Preparation zone : ventilation, detecteur gaz, suppression ignition, EPI
12.06-12	P	9 etapes : recuper -> N2 -> ouverture -> repar -> fermeture -> vide -> charge -> etanch -> rapport
12.13	T	Signalétique, issues secours, capteurs gaz — verification avant intervention
12.14	T	Efficacite : nettoyage échangeurs, charge correcte, ne pas remettre degrade