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 Bac Pro MEE, veuillez visiter :
bacpromee.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro MEE

Maintenance et efficacité énergétique - Épreuve U2

Session 2024 • Code sujet : **2409-MEFEN PI 2 2** • Durée : **4h00** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Préparation de la modification hydraulique et électrique d’un départ avec remplacement du circulateur (6 questions) — **Page 3**

2. Préparation de l’exploitation et de la mise en service d’une chaudière équipée de brûleurs gaz (6 questions) — **Page 9**

3. Préparation du remplacement d’une unité intérieure de monosplit (6 questions) — **Page 15**

4. Préparation de la maintenance préventive annuelle d’une centrale de traitement d’air (4 questions) — **Page 19**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 25**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromee.fr/assets/annales/bac-pro-mee/E2 - Préparation d’une intervention/2024/Bac Pro MEE - E2 - Préparation d’une intervention - Session 2024 - 1-Sujet.pdf

1. Préparation de la modification hydraulique et électrique d’un départ avec remplacement du circulateur

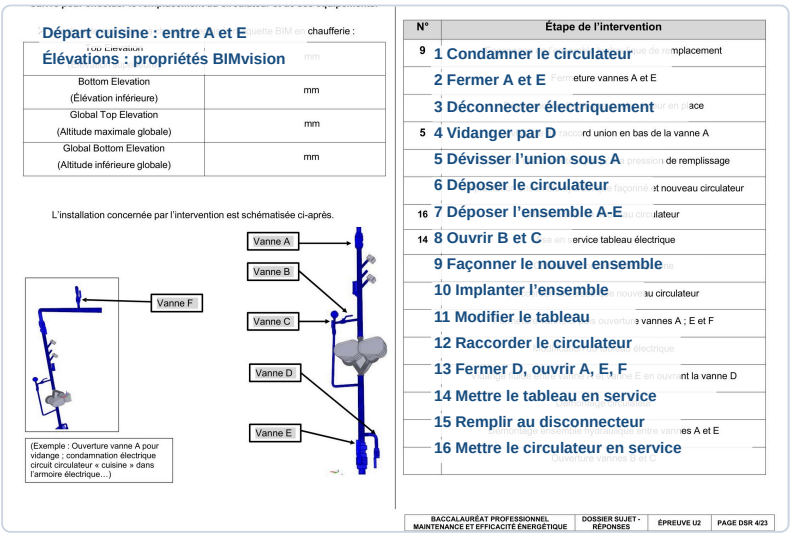
À l’hôpital BIM, il faut modifier provisoirement le départ du réseau cuisine et remplacer son circulateur par un ALPHA2 32-80 monophasé. Le travail porte sur le repérage de l’installation, la procédure d’intervention, les pertes de charge, le kit hydraulique, le raccordement électrique et la prévention des risques.

Question 1. Localiser le circulateur à remplacer sur la maquette BIM de la chaufferie en renseignant les quatre niveaux d’élévation demandés. À partir du schéma des vannes, numéroter chronologiquement les étapes nécessaires à la dépose et au remplacement du circulateur et de ses équipements.

Le circulateur est sur le départ « cuisine » en chaufferie, dans l’ensemble compris entre les vannes A et E. Les quatre valeurs d’élévation se relèvent dans les propriétés BIMvision du circulateur et de l’installation. Respecter la chronologie ci-dessous : consigner avant toute déconnexion, puis isoler et vidanger avant la dépose.

1. Condamner le circulateur cuisine.
2. Fermer A et E.
3. Déconnecter électriquement le circulateur.
4. Ouvrir D pour vidanger entre A et E.
5. Dévisser l’union sous A.
6. Déposer le circulateur.
7. Démonter l’ensemble hydraulique entre A et E.
8. Ouvrir B et C.
9. Façonner le nouvel ensemble.
10. Implanter l’ensemble et le circulateur.
11. Modifier le tableau électrique.
12. Raccorder le nouveau circulateur.
13. Fermer D, puis ouvrir A, E et F.
14. Mettre le tableau électrique en service.
15. Remplir au disconnecteur jusqu’à la pression requise.
16. Mettre le circulateur en service.

Repérage et ordre d’intervention



✓ RÉPONSE À RETENIR

Emplacement : chaufferie, départ cuisine, entre A et E. Élévations : relever les quatre propriétés demandées dans BIMvision.

Question 2. En vous appuyant sur le tutoriel fourni, compléter le tableau des lectures de pression amont et aval pour chaque vanne A à F, en indiquant si elle doit être ouverte ou fermée pendant les relevés afin de déterminer les pertes de charge du réseau.

Pour relever les pertes de charge dans les conditions normales de fonctionnement, conserver les vannes de circulation ouvertes et la vanne de vidange fermée. Relever les pressions amont et aval dans le même régime de fonctionnement, puis comparer les valeurs de chaque côté de l'organe ou de la section étudiée.

Vanne	État au relevé amont	État au relevé aval
A	O	O
B	O	O
C	O	O
D	F	F
E	O	O
F	O	O

États des vannes pour les relevés

Lecture pression amont		Lecture pression aval	
Vanne A		Vanne A	
Vanne B		Vanne B	
Vanne C		Vanne C	
Vanne D		Vanne D	
Vanne E		Vanne E	
Vanne F		Vanne F	

Amont et aval : A O, B O, C O

D F, E O, F O

✓ RÉPONSE À RETENIR

En fonctionnement : A, B, C, E et F ouvertes ; D fermée.

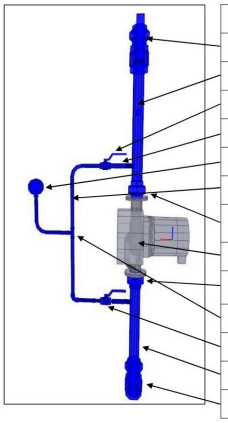
Question 3. Compléter les tableaux du kit de remplacement du départ cuisine : identifier les composants hydrauliques représentés et leurs diamètres, déterminer les longueurs des sections cotées du schéma, puis proposer le schéma de raccordement électrique du moteur monophasé en réutilisant le disjoncteur moteur et le contacteur selon la solution « 2 produits ».

Le schéma donne les cotes verticales D = 420 mm, E = 280 mm et F = 300 mm, compatibles avec la hauteur totale G = 1 000 mm. La cote horizontale I se lit à 250 mm. Pour les composants hydrauliques, reprendre les désignations et diamètres imprimés au tableau : vanne FF Ø 26/34, acier noir Ø 26/34, vanne MF Ø 15/21, circulateur Ø 40/49, unions Ø 40/49 et Ø 26/34, té cuivre Ø 14, ainsi que les éléments repérés Ø 12/17 et Ø 12/14.

Pour le raccordement monophasé, conserver le disjoncteur moteur, le contacteur et le relais thermique selon le schéma de principe fourni. Raccorder le moteur sur les deux conducteurs protégés et relier le conducteur de protection au PE. Reproduire le pontage indiqué sur le schéma, sans modifier le circuit de commande.

Repères hydrauliques à compléter

Tableau 1



Acier noir : Ø 26/34
Vanne MF : Ø 15/21
Repères : Ø 12/17 et Ø 12/14
Circulateur : Ø 40/49
Unions : Ø 40/49 et Ø 26/34
Té cuivre : Ø 14

Désignation	Diamètre
Vanne FF	Ø 26/34
Acier noir	Ø 26/34
Vanne MF	Ø 15/21
Acier noir	Ø 26/34
Té cuivre	Ø 12/17
	Ø 12/14
Circulateur Alpha	Ø 40/49
Raccord union	Ø 40/49 Ø 26/34
Té cuivre	Ø 14

Cotes du kit de remplacement

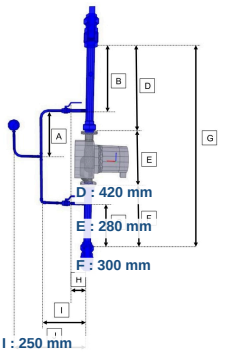
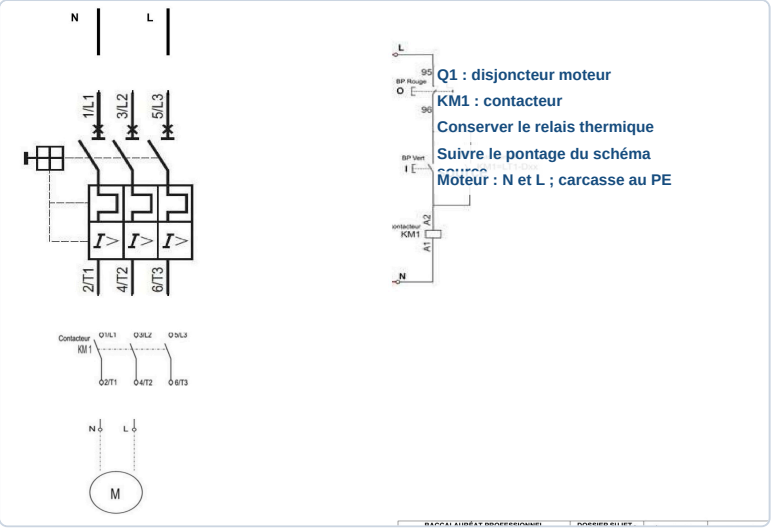


Tableau 2

Cote	Longueur (en mm)	Cote	Longueur (en mm)	Cote	Longueur (en mm)
A	250	D		G	1000
B	330	E		H	90
C	230	F		I	
				J	400

Raccordement monophasé à reporter



✓ RÉPONSE À RETENIR

D = 420 mm ; E = 280 mm ; F = 300 mm ; I = 250 mm. G = 1 000 mm. Raccordement monophasé selon le schéma fourni, avec protections et PE.

Question 4. Compléter le bon de commande destiné au magasinier pour la préparation de la partie hydraulique du remplacement, en indiquant les désignations et quantités nécessaires. Les barres de cuivre ou d'acier sont mises à disposition en longueurs de 5 m.

Commander les éléments du kit en reprenant les diamètres du tableau hydraulique et les longueurs commerciales précisées par le sujet. Le circulateur et son jeu d'unions sont déjà inscrits au bon de commande. Prévoir les tubes en barres de 5 m, puis les vannes et raccords nécessaires aux tronçons représentés, en vérifiant la nomenclature du kit avant le débit.

Désignation	Quantité
Circulateur ALPHA2 32-80 avec jeu d'unions Ø 40/49 et Ø 26/34	1
Barre d'acier noir Ø 26/34	1 barre de 5 m
Vanne FF Ø 26/34	Selon le nombre repéré sur le kit
Vanne MF Ø 15/21	Selon le nombre repéré sur le kit
Éléments des branches Ø 12/17 et Ø 12/14, té cuivre Ø 14	Selon le nombre repéré sur le kit
Barre cuivre Ø 14	1 barre de 5 m

Bon de commande hydraulique

pour qu'il prépare la partie hydraulique (Il mettra à disposition des barres de 5 m cuivre ou acier).

Désignation	Quantité
Circulateur Alpha avec son jeu de raccords union Ø 40/49 et Ø 26/34	1
Tubes : barres de 5 m	
Acier noir : Ø 26/34	
Cuivre : Ø 14	
Ajouter vannes et raccords selon le kit	

✓ RÉPONSE À RETENIR

Commander le circulateur et ses unions (1), les barres d'acier et de cuivre de 5 m, puis les vannes, le té et les raccords correspondant au kit hydraulique.

Question 5. Lister les équipements de protection individuelle et collective nécessaires aux raccordements de l'installation, en distinguant les interventions sur le circuit hydraulique et sur le circuit électrique.

Adapter les protections aux risques présents et baliser la zone. Pour les travaux électriques, appliquer la consignation et vérifier l'absence de tension avant intervention. Choisir des EPI en bon état et compatibles avec l'opération.

- **Hydraulique :** gants adaptés aux risques thermiques et mécaniques, lunettes ou écran facial, vêtements de travail, chaussures de sécurité ; bac de récupération et balisage.
- **Électrique :** gants isolants avec surgants si requis, écran facial adapté, chaussures de sécurité, VAT et outils isolés ; dispositif de consignation et balisage de la zone.

EPI et EPC à inscrire

raccordements électrique et hydraulique.

➢ Lister le(s) EPI & EPC nécessaire(s) à votre intervention de modification.

• Sur le circuit hydraulique :

Hydraulique : gants, lunettes, vêtements

Chaussures, bac de récupération, balisage .....

○ .....

○ .....

• Sur le circuit électrique :

Électrique : protections isolantes adaptées .....

VAT, outils isolés, consignation, balisage

○ .....

○ .....

○ .....

○ .....

○ .....

○ .....

6. Identifier les risques propres liés à l'intervention hydraulique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

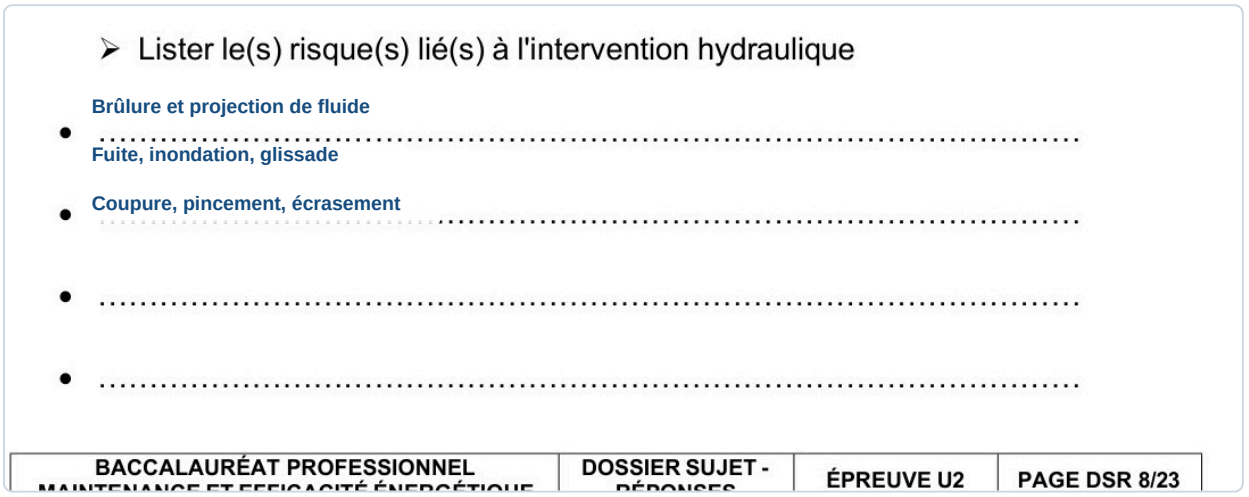
Hydraulique : gants, lunettes, vêtements et chaussures de sécurité, bac et balisage. Électrique : protections isolantes adaptées, VAT, outils isolés, consignation et balisage.

Question 6. Identifier les risques propres à l'intervention hydraulique sur le départ concerné.

L'intervention hydraulique expose principalement aux risques liés au fluide, à la pression résiduelle et à la manutention des éléments déposés :

- Brûlure par l'eau ou les conduites chaudes.
- Projection de fluide lors d'une vidange incomplète ou d'une ouverture sous pression.
- Fuite, inondation et glissade sur sol mouillé.
- Coupure, pincement ou écrasement pendant la dépose et le façonnage.

Risques hydrauliques



➢ Lister le(s) risque(s) lié(s) à l'intervention hydraulique

- Brûlure et projection de fluide
- Fuite, inondation, glissade
- Coupure, pincement, écrasement
- .....
- .....

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	DOSSIER SUJET - RÉPONSES	ÉPREUVE U2	PAGE DSR 8/23

✓ RÉPONSE À RETENIR

Risques : brûlures, projections sous pression, fuite et glissade, coupures, pincements ou écrasement pendant la dépose.

2. Préparation de l’exploitation et de la mise en service d’une chaudière équipée de brûleurs gaz

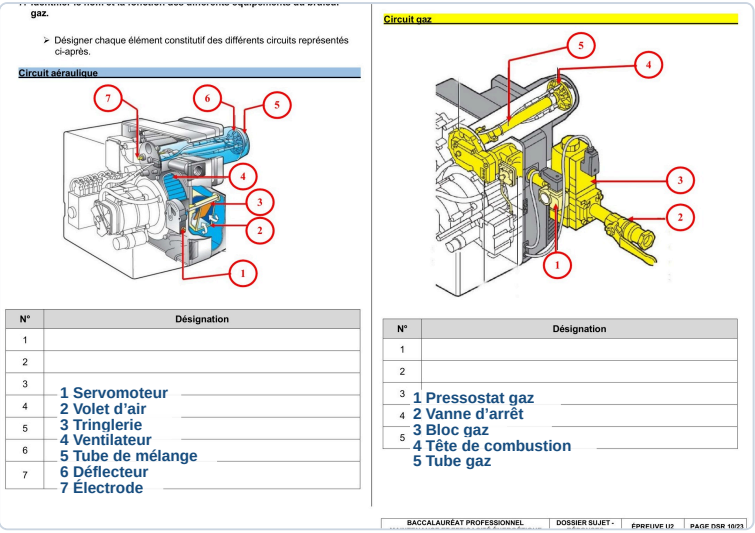
Les brûleurs fuel de la chaudière sont remplacés par des brûleurs gaz naturel à deux allures de marque Weishaupt. Il faut préparer leur mise en service et celle de la chaudière en identifiant les composants, les séquences de fonctionnement, les réglages et mesures, ainsi que les risques, habilitations, matériels et protections nécessaires.

Question 7. Sur les schémas des circuits aéraulique, gaz, électrique et des organes de surveillance, identifier les éléments numérotés du brûleur gaz et renseigner leur désignation.

Les repères désignent les composants montrés sur les schémas, pas nécessairement des éléments distincts à l’intérieur d’un même bloc. Le bloc gaz regroupe notamment des organes de commande et de sécurité. Le tableau reprend les repères des circuits aéraulique, gaz, électrique et de surveillance ; les fonctions des organes sont précisées à la question suivante.

Circuit	N°	Désignation
Aéraulique	1	Servomoteur du registre d’air
Aéraulique	2	Volet d’air
Aéraulique	3	Tringlerie de commande
Aéraulique	4	Ventilateur
Aéraulique	5	Tube de mélange
Aéraulique	6	Déflecteur
Aéraulique	7	Électrode d’allumage
Gaz	1	Pressostat gaz
Gaz	2	Vanne d’arrêt
Gaz	3	Bloc gaz
Gaz	4	Tête de combustion
Gaz	5	Tube d’amenée du gaz
Électrique	1	Transformateur d’allumage
Électrique	2	Condensateur
Électrique	3	Moteur
Électrique	4	Câble d’allumage
Électrique	5	Coffret de sécurité
Surveillance	1	Pressostat d’air
Surveillance	2	Pressostat gaz
Surveillance	3	Sonde d’ionisation

Repères aérauliques et gaz complétés



gaz.

➢ Désigner chaque élément constitutif des différents circuits représentés ci-après.

Circuit aéraulique

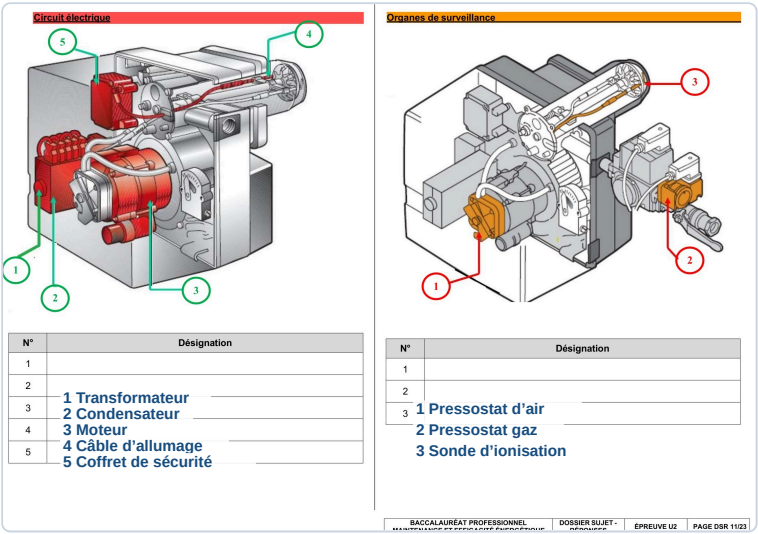
N°	Désignation
1	
2	
3	1 Servomoteur
4	2 Volet d'air
5	3 Tringlerie
6	4 Ventilateur
7	5 Tube de mélange
	6 Déflecteur
	7 Électrode

Circuit gaz

N°	Désignation
1	
2	
3	1 Pressostat gaz
4	2 Vanne d'arrêt
5	3 Bloc gaz
	4 Tête de combustion
	5 Tube gaz

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL | DOSSIER SUJET - | ÉPREUVE U2 | PAGE DSR 10/23

Repères électriques et de surveillance complétés



Circuit électrique

N°	Désignation
1	
2	
3	1 Transformateur
4	2 Condensateur
5	3 Moteur
	4 Câble d'allumage
	5 Coffret de sécurité

Organes de surveillance

N°	Désignation
1	
2	
3	1 Pressostat d'air
	2 Pressostat gaz
	3 Sonde d'ionisation

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL | DOSSIER SUJET - | ÉPREUVE U2 | PAGE DSR 11/23

✓ RÉPONSE À RETENIR

Repères complétés pour les quatre circuits : aéraulique, gaz, électrique et organes de surveillance.

Question 8. Établir les étapes chronologiques de la mise en fonctionnement du brûleur gaz à partir du schéma de principe. Associer ensuite les désignations proposées aux fonctions correspondantes, puis préciser les étapes de l'intervention de mise en service et les valeurs à mesurer en régime nominal, notamment les réglages du brûleur et les mesures de combustion.

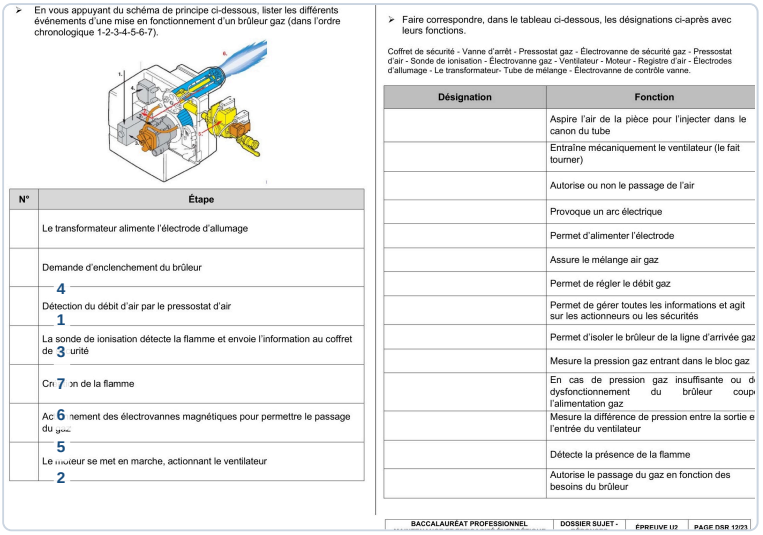
La séquence du schéma est : demande de démarrage, mise en marche du moteur et du ventilateur, preuve d'air, allumage, ouverture des électrovannes, formation de la flamme, puis confirmation par ionisation. Pour la mise en service, contrôler les alimentations et sécurités, vérifier l'étanchéité gaz, puis régler le brûleur aux deux allures et relever les paramètres de combustion conformément aux notices.

Étape	Ordre
Demande d’enclenchement du brûleur	1
Le moteur entraîne le ventilateur	2
Le pressostat confirme le débit d’air	3
Le transformateur alimente les électrodes	4
Les électrovannes laissent passer le gaz	5
Création de la flamme	6
La sonde d’ionisation confirme la flamme au coffret	7

Fonction	Désignation
Injecte l’air dans le canon	Ventilateur
Entraîne le ventilateur	Moteur
Autorise ou règle le passage de l’air	Registre d’air
Produit l’arc électrique	Électrodes d’allumage
Alimente les électrodes	Transformateur
Assure le mélange air-gaz	Tube de mélange
Règle le débit de gaz	Électrovanne de contrôle de vanne
Gère la séquence et les sécurités	Coffret de sécurité
Isole le brûleur de l’arrivée gaz	Vanne d’arrêt
Mesure la pression du gaz à l’entrée du bloc	Pressostat gaz
Coupe l’alimentation gaz en cas de défaut	Électrovanne de sécurité gaz
Mesure la différence de pression du ventilateur	Pressostat d’air
Détecte la flamme	Sonde d’ionisation
Autorise le passage du gaz selon le besoin	Électrovanne gaz

Les valeurs certaines du sujet sont le régime d’eau des circuits : 60/40 °C pour les radiateurs et 70/50 °C pour les circuits CTA et ECS. La pression foyer demandée est 2,22 mbar. Relever aussi puissances, rendement, pressions d’eau et de gaz, tension, débit gaz, O_2, CO_2, lambda, CO, NO, température de fumée et tirage. Les consignes de réglage sont celles des notices du brûleur et de la chaudière.

Ordre de mise en fonctionnement du brûleur gaz



➢ En vous appuyant du schéma de principe ci-dessous, lister les différents événements d'une mise en fonctionnement d'un brûleur gaz (dans l'ordre chronologique 1-2-3-4-5-6-7).

N°	Étape
	Le transformateur alimente l'électrode d'allumage
	Demande d'enclenchement du brûleur
4	Détection du débit d'air par le pressostat d'air
1	La sonde de ionisation détecte la flamme et envoie l'information au coffret de 3 urité
	Cr 7 on de la flamme
6	Ac nement des électrovannes magnétiques pour permettre le passage du
5	Le ur se met en marche, actionnant le ventilateur
2	

➢ Faire correspondre, dans le tableau ci-dessous, les désignations ci-après avec leurs fonctions.

Coffret de sécurité - Vanne d'arrêt - Pressostat gaz - Électrovanne de sécurité gaz - Pressostat d'air - Sonde de ionisation - Électrovanne gaz - Ventilateur - Moteur - Registre d'air - Électrodes d'allumage - Le transformateur- Tube de mélange - Électrovanne de contrôle vanne.

Désignation	Fonction
	Aspire l'air de la pièce pour l'injecter dans le canon du tube
	Entraîne mécaniquement le ventilateur (le fait tourner)
	Autorise ou non le passage de l'air
	Provoque un arc électrique
	Permet d'alimenter l'électrode
	Assure le mélange air gaz
	Permet de régler le débit gaz
	Permet de gérer toutes les informations et agit sur les actionneurs ou les sécurités
	Permet d'isoler le brûleur de la ligne d'arrivée gaz
	Mesure la pression gaz entrant dans le bloc gaz
	En cas de pression gaz insuffisante ou d dysfonctionnement du brûleur coup l'alimentation gaz
	Mesure la différence de pression entre la sortie e l'entrée du ventilateur
	Détecte la présence de la flamme
	Autorise le passage du gaz en fonction des besoins du brûleur

✓ RÉPONSE À RETENIR

Séquence : demande, ventilation, preuve d'air, allumage, admission gaz, flamme, contrôle d'ionisation. Régimes d'eau : 60/40 °C ou 70/50 °C selon le circuit. Pression foyer : 2,22 mbar.

Question 9. Compléter le tableau de la question précédente en indiquant, lorsque cela est nécessaire, les risques liés à chaque étape de l'intervention de mise en service.

Compléter la colonne des risques uniquement pour les opérations qui exposent effectivement l'intervenant. Avant les essais, appliquer les procédures de consignation adaptées, vérifier la ventilation du local et maintenir les sécurités du brûleur en service.

- Mesures sous tension : électrisation, court-circuit ou brûlure par arc électrique.
- Contrôle de la rampe et essais gaz : fuite, incendie, explosion ou intoxication au monoxyde de carbone.
- Réglages et mesures de combustion : brûlure par surfaces, fumées ou eau chaude.
- Essais en fonctionnement : bruit et contact avec les pièces mobiles.
- Intervention sur le réseau hydraulique : projection ou fuite d'eau chaude sous pression.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Risques : électrisation, fuite de gaz, incendie, explosion, intoxication au CO, brûlures, bruit, pièces mobiles et projections d'eau chaude sous pression.

Question 10. Lister les habilitations et certifications nécessaires pour réaliser l'intervention de mise en service de la chaudière et des brûleurs gaz.

Les habilitations électriques sont délivrées par l'employeur selon les tâches confiées, la formation et l'évaluation du salarié. On ne cumule pas des titres sans nécessité : l'habilitation doit correspondre au rôle réel, notamment pour les mesures, le dépannage ou la consignation. Les travaux gaz exigent une compétence de mise en service et de contrôle de combustion, ainsi que le respect des prescriptions applicables.

- Habilitation électrique adaptée : BR pour les interventions générales, ou B1V/B2V selon l'exécution et la responsabilité des travaux ; BC si l'intervenant consigne.
- Formation et compétence en mise en service des brûleurs gaz, réglage et analyse de combustion.
- Qualification Professionnel du Gaz maintenance de l'entreprise lorsque l'activité et le cadre contractuel l'exigent.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Habilitation électrique adaptée aux tâches, compétence de mise en service et de combustion gaz, et qualification Professionnel du Gaz maintenance de l'entreprise lorsque requise.

Question 11. Lister le matériel nécessaire à l'intervention en distinguant la mise en service électrique, la mise en service de la chaudière et des brûleurs, et la mise en service du réseau hydraulique.

Utiliser des appareils adaptés aux plages de mesure et en état de vérification. Préparer les notices du brûleur et de la chaudière ainsi que les fiches de relevés. La liste ci-dessous sépare les trois domaines demandés ; les appareils de mesure doivent être contrôlés avant les essais.

Domaine	Matériel à prévoir
Mise en service électrique	VAT, multimètre, pince ampèremétrique, outils isolés et matériel de consignation.
Chaudière et brûleurs	Analyseur de combustion, manomètre différentiel, manomètre gaz, détecteur de fuite, thermomètre et outillage de réglage.
Réseau hydraulique	Manomètre, thermomètres ou sondes de contact, pompe de gonflage avec manomètre et clé de purge.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prévoir VAT, multimètre, pince ampèremétrique, analyseur de combustion, manomètres gaz et différentiel, détecteur de fuite, thermomètres et matériel de contrôle hydraulique.

Question 12. Lister les équipements de protection individuelle et collective adaptés à la mise en service, en distinguant le réseau hydraulique, l'installation électrique, puis la chaudière et les brûleurs.

Adapter les protections aux risques de chaque phase et privilégier les protections collectives. Pour toute mesure électrique sous tension, appliquer la procédure et les protections prévues par l'habilitation. Garder accessibles les organes d'arrêt et vérifier que la ventilation du local fonctionne.

- Réseau hydraulique : chaussures de sécurité, gants adaptés aux surfaces chaudes, lunettes ou écran facial ; balisage de la zone et récupération des écoulements.
- Électricité : gants isolants adaptés à l'opération, écran facial contre l'arc, vêtements couvrants et chaussures de sécurité ; tapis isolant et balisage si nécessaires.
- Chaudière et brûleurs : lunettes, gants de protection adaptés, chaussures de sécurité et protection auditive si le niveau sonore le justifie ; ventilation opérationnelle et contrôle du CO.

✓ RÉPONSE À RETENIR

EPI : lunettes, gants adaptés, chaussures de sécurité et protections électriques ou auditives selon le risque.
EPC : balisage, tapis isolant si requis, ventilation et sécurités maintenues.

3. Préparation du remplacement d’une unité intérieure de monosplit

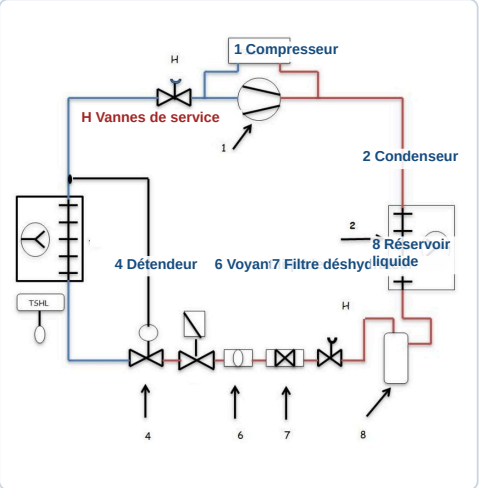
À l’hôpital BIM, l’unité intérieure d’un monosplit Fr1 G 18, livrée sous garantie, doit être remplacée après consignation de l’installation. Le candidat prépare l’intervention en identifiant les composants et leurs fonctions, les grandeurs frigorifiques, les moyens matériels et de protection, les mesures de prévention, l’ordre des opérations et les informations de la fiche CERFA.

Question 13. Identifier les éléments numérotés du circuit frigorifique représenté et renseigner, pour chacun, sa désignation et sa fonction principale.

Le schéma distingue le circuit basse pression, en bleu, et le circuit haute pression, en rouge. Le repère H correspond aux vannes de service représentées sur le circuit. Le repère 4 est le détendeur, placé avant l’évaporateur. Les autres repères indiquent les organes principaux du circuit frigorifique.

Repère	Désignation	Fonction principale
1	Compresseur	Aspire et comprime la vapeur de fluide frigorigène.
2	Condenseur	Rejette la chaleur et liquéfie le fluide.
H	Vannes de service	Permettent l’isolement et le raccordement des appareils de contrôle.
4	Détendeur	Abaisse la pression et règle l’alimentation de l’évaporateur.
6	Voyant liquide	Permet de contrôler l’état du fluide et l’humidité.
7	Filtre déshydrateur	Retient les impuretés et l’humidité.
8	Réservoir de liquide	Stocke le fluide frigorigène liquide.

Circuit frigorifique repéré



✓ RÉPONSE À RETENIR

1 compresseur ; 2 condenseur ; H vannes de service ; 4 détendeur ; 6 voyant liquide ; 7 filtre déshydrateur ; 8 réservoir de liquide.

Question 14. Indiquer les valeurs ou plages de fonctionnement demandées concernant la surchauffe normale en détente directe, les conséquences d'une surchauffe trop forte ou trop faible, l'écart de température de l'air à l'évaporateur et l'écart entre l'air entrant et la température d'évaporation lue au manomètre basse pression.

La surchauffe est la différence entre la température réelle de la vapeur en sortie d'évaporateur et sa température de saturation correspondant à la pression basse pression. Les plages ci-dessous sont des repères usuels ; les valeurs du constructeur restent prioritaires.

- **Surchauffe normale en détente directe :** environ 5 à 8 K.
- **Trop forte :** évaporateur sous-alimenté, puissance frigorifique réduite et température de refoulement susceptible d'augmenter.
- **Trop faible :** risque de retour de liquide et d'endommagement du compresseur.
- **Écart d'air entrée-sortie de l'évaporateur :** environ 8 à 12 K.
- **Écart entre l'air entrant et la température d'évaporation :** environ 10 à 15 K.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surchauffe : 5 à 8 K ; écart d'air à l'évaporateur : 8 à 12 K ; écart air entrant-température d'évaporation : 10 à 15 K.

Question 15. Recenser les matériels, les équipements de protection et les outillages nécessaires au remplacement de l'unité intérieure du monosplit, en classant les éléments dans les trois catégories du tableau.

Prévoir les moyens nécessaires au remplacement et à la remise en service, en respectant la documentation du constructeur et le fluide de l'installation. L'unité intérieure neuve est fournie sur site. Adapter les raccords, l'isolant et les consommables à l'installation existante ; ne pas rejeter le fluide dans l'atmosphère.

Catégorie	Éléments à prévoir
Matériels	Unité intérieure Fr1 G 18 ; supports et fixations ; raccords, isolant et évacuation des condensats si nécessaires ; consommables adaptés.
Équipements de protection	Lunettes ; gants adaptés au froid ; chaussures de sécurité ; vêtements de travail.
Outillages	Station et bouteille de récupération ; manifold et flexibles ; pompe à vide et vacuomètre ; balance ; détecteur de fuite ; bouteille d'azote avec détendeur ; thermomètre ; outillage de raccordement ; multimètre.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Unité et accessoires de raccordement ; EPI adaptés ; matériel de récupération, de contrôle d'étanchéité, de tirage au vide et de mesure électrique.

Question 16. Identifier les risques professionnels liés à l'intervention et proposer les mesures de prévention adaptées.

L'installation est annoncée comme consignée : vérifier la consignation et l'absence de tension avant toute intervention. Adapter les protections aux risques identifiés et baliser la zone de travail.

- **Électricité :** choc électrique ou brûlure ; maintenir la consignation et utiliser des outils adaptés.
- **Fluide frigorigène :** brûlure par le froid, projection ou asphyxie ; récupérer le fluide, porter lunettes et gants, ventiler.
- **Brasage éventuel :** incendie et fumées ; éloigner les combustibles, protéger la zone et prévoir un extincteur.
- **Manutention ou travail en hauteur :** chute et troubles musculosquelettiques ; employer un moyen d'accès stable et une aide à la manutention.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier la consignation, prévenir les risques électriques et frigorifiques, sécuriser tout brasage et maîtriser la manutention et les accès.

Question 17. Organiser et lister dans l'ordre les étapes de l'intervention de remplacement de l'unité intérieure, en utilisant les ressources techniques mises à disposition.

Effectuer le remplacement dans l'ordre, conformément aux procédures de sécurité, aux règles de manipulation des fluides frigorigènes et à la documentation constructeur. La consignation préalable doit rester maintenue jusqu'aux contrôles et à l'autorisation de remise en service.

1. Préparer le chantier, informer le client et baliser la zone.
2. Vérifier la consignation électrique et l'absence de tension.
3. Contrôler la conformité de l'unité neuve et protéger les surfaces.
4. Récupérer le fluide dans une bouteille adaptée et le peser.
5. Déconnecter les raccordements électriques et les condensats.
6. Déconnecter les liaisons frigorifiques sans libérer de fluide.
7. Déposer l'ancienne unité et ses supports si nécessaire.
8. Poser et fixer les supports, puis installer l'unité neuve.
9. Raccorder les condensats et vérifier leur écoulement.
10. Réaliser les raccordements frigorifiques selon les prescriptions.
11. Mettre le circuit sous azote et contrôler son étanchéité.
12. Tirer au vide et vérifier la tenue du vide.
13. Réintroduire ou compléter la charge conformément aux prescriptions.
14. Rétablir l'alimentation et effectuer les essais de fonctionnement.
15. Contrôler températures, pressions, étanchéité et évacuation des condensats.
16. Ranger le poste et renseigner la fiche d'intervention.

✓ RÉPONSE À RETENIR

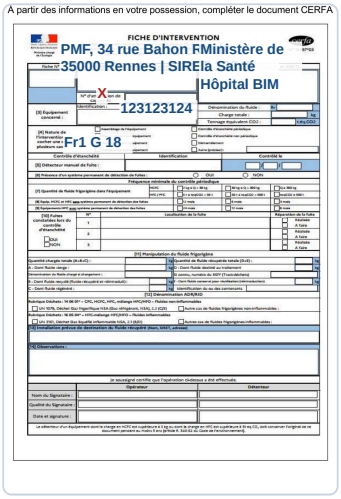
Consigner, récupérer le fluide, remplacer et raccorder l'unité, contrôler l'étanchéité, tirer au vide, remettre en service et tracer l'intervention.

Question 18. À partir des informations fournies sur l'équipement, l'opérateur, l'employeur et le client, pré-remplir la fiche d'intervention CERFA.

Reporter les données connues dans les rubriques correspondantes de la fiche CERFA : opérateur, détenteur, identification de l'équipement et nature de l'intervention. Cocher « Maintenance de l'équipement ». Les informations relatives au fluide, à la charge, aux quantités manipulées, aux contrôles réalisés, à la date et aux signatures sont à renseigner lors de l'intervention, d'après les mesures et documents disponibles.

Rubrique	Donnée à inscrire
Opérateur	PMF, 34 rue Bahon Rault, 35000 Rennes ; SIRET 12345 ; attestation de capacité 123123124.
Détenteur	Ministère de la Santé, hôpital BIM.
Équipement concerné	Identification : Fr1 G 18.
Nature de l'intervention	Maintenance de l'équipement.

Fiche d'intervention préremplie avec les données fournies



✓ RÉPONSE À RETENIR

Opérateur : PMF, 34 rue Bahon Rault, 35000 Rennes, SIRET 12345, attestation 123123124. Détenteur : Ministère de la Santé, hôpital BIM. Équipement : Fr1 G 18.

4. Préparation de la maintenance préventive annuelle d’une centrale de traitement d’air

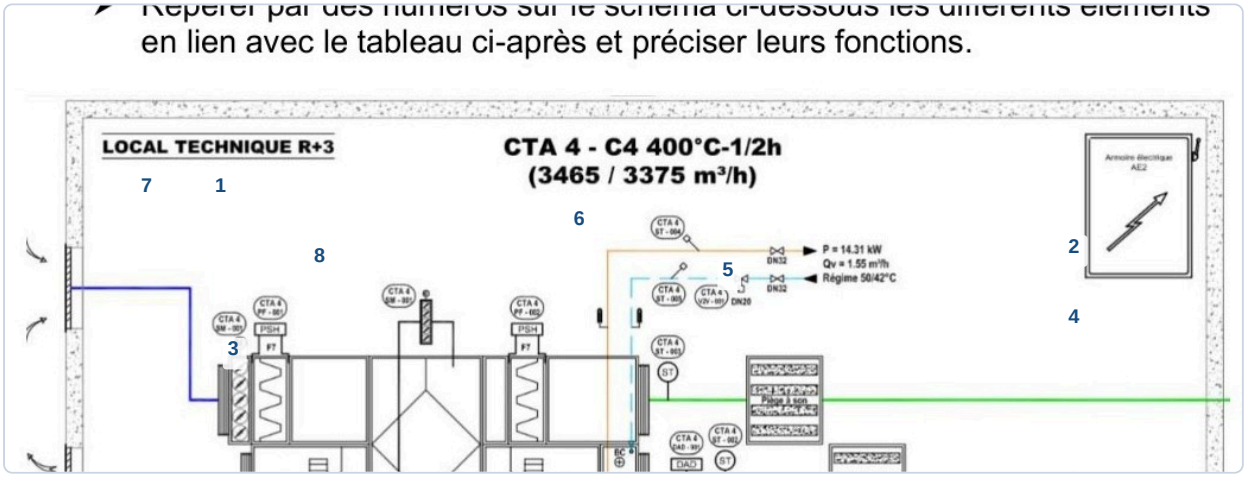
La CTA 4 de l’hôpital BIM a été remplacée et doit faire l’objet de son entretien annuel. Les tâches portent sur l’identification des éléments de la centrale, l’exploitation du planning de maintenance, les températures de fonctionnement pour une température extérieure de -10 °C et les équipements de protection nécessaires.

Question 19. Repérer par des numéros sur le schéma les éléments de la CTA correspondant aux huit désignations du tableau, puis préciser la fonction de chaque élément : gaines d’air neuf, soufflé, rejeté et repris, batterie chaude, piège à son, registre d’air neuf et filtre.

Les gaines acheminent l’air neuf vers la CTA, distribuent l’air soufflé, ramènent l’air repris et évacuent l’air rejeté. Les éléments internes traitent l’air et en règlent le débit.

N°	Élément	Fonction
1	Gaine air neuf	Amène l’air extérieur à traiter.
2	Gaine air soufflé	Distribue l’air traité aux locaux.
3	Gaine air rejeté	Évacue l’air extrait vers l’extérieur.
4	Gaine air repris	Ramène l’air des locaux vers la CTA.
5	Batterie chaude	Réchauffe l’air par échange avec l’eau chaude.
6	Piège à son	Atténue le bruit transmis dans le réseau.
7	Registre air neuf	Règle ou ferme l’admission d’air extérieur.
8	Filtre	Retient les poussières et particules.

Repérage des éléments de la CTA



✓ RÉPONSE À RETENIR

1 air neuf ; 2 air soufflé ; 3 air rejeté ; 4 air repris ; 5 batterie chaude ; 6 piège à son ; 7 registre air neuf ; 8 filtre.

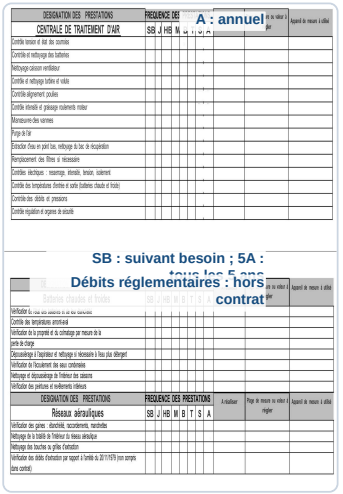
Question 20. À partir des plannings fournis, indiquer pour chaque prestation de maintenance si elle est à réaliser, sa fréquence, la plage de mesure ou la valeur à régler et l'appareil de mesure à utiliser.

Le planning indique la périodicité de chaque prestation. Les contrôles courants sont annuels, les filtres sont remplacés suivant leur état et le nettoyage total du réseau aéraulique est prévu tous les cinq ans. Le contrôle réglementaire des débits d'extraction est explicitement hors contrat. Pour les réglages sans seuil chiffré au planning, comparer aux valeurs constructeur ou aux relevés de référence.

Prestation	À réaliser	Fréquence	Plage ou valeur à contrôler	Appareil ou moyen
Tension et état des courroies	Oui	Annuel	État et tension conformes	Contrôle visuel, tensiomètre
Contrôle et nettoyage des batteries	Oui	Annuel	Propreté, état et étanchéité	Contrôle visuel
Nettoyage du caisson ventilateur	Oui	Annuel	Caisson propre	Contrôle visuel, aspirateur
Contrôle et nettoyage de la turbine et de la volute	Oui	Annuel	Propreté, absence de défaut	Contrôle visuel
Alignement des poulies	Oui	Annuel	Alignement conforme	Règle d’alignement
Intensité et graissage des roulements moteur	Oui	Annuel	Intensité conforme à la plaque	Pince ampèremétrique, matériel de graissage
Manœuvre des vannes	Oui	Annuel	Ouverture et fermeture correctes	Contrôle fonctionnel
Purge de l’air	Oui	Annuel	Absence d’air dans le circuit	Clé de purge
Extraction d’eau au point bas et nettoyage du bac de récupération	Oui	Annuel	Évacuation libre, bac propre	Contrôle visuel
Remplacement des filtres si nécessaire	Oui si nécessaire	Suivant besoin	État et perte de charge selon référence	Manomètre différentiel
Contrôles électriques : resserrage, intensité, tension, isolement	Oui	Annuel	Valeurs conformes aux plaques et schémas	Multimètre, pince ampèremétrique, contrôleur d’isolement
Températures d’entrée et de sortie des batteries chaude et froide	Oui	Annuel	Relevés amont et aval	Thermomètre
Contrôle des débits et pressions	Oui	Annuel	Valeurs de fonctionnement de référence	Débitmètre, manomètre différentiel
Contrôle de la régulation et des organes de sécurité	Oui	Annuel	Fonctionnement conforme	Contrôle fonctionnel
État et étanchéité des batteries	Oui	Annuel	Absence de fuite et de dégradation	Contrôle visuel
Températures amont-aval des batteries	Oui	Annuel	Relevés de température	Thermomètre

Prestation	À réaliser	Fréquence	Plage ou valeur à contrôler	Appareil ou moyen
Propreté et colmatage des batteries par mesure de perte de charge	Oui	Annuel	Perte de charge de référence	Manomètre différentiel
Dépoussiérage et nettoyage des batteries si nécessaire	Oui	Annuel	Nettoyage si nécessaire	Aspirateur, matériel de nettoyage
Écoulement des eaux condensées	Oui	Annuel	Écoulement libre	Contrôle visuel
Nettoyage et dépoussiérage de l'intérieur des caissons	Oui	Annuel	Caissons propres	Aspirateur
Peintures et revêtements intérieurs	Oui	Annuel	État des surfaces	Contrôle visuel
Étanchéité et raccordements des gaines, manchettes	Oui	Annuel	Absence de fuite, raccords corrects	Contrôle visuel
Nettoyage total de l'intérieur du réseau aéraulique	Oui	5 ans	Réseau propre	Matériel de nettoyage
Nettoyage des bouches ou grilles d'extraction	Oui	Annuel	Éléments propres	Contrôle visuel, matériel de nettoyage
Vérification des débits d'extraction selon l'arrêté du 20/11/1979	Non, hors contrat	Non applicable	Débits réglementaires	Débitmètre

Repères de fréquence du planning CTA



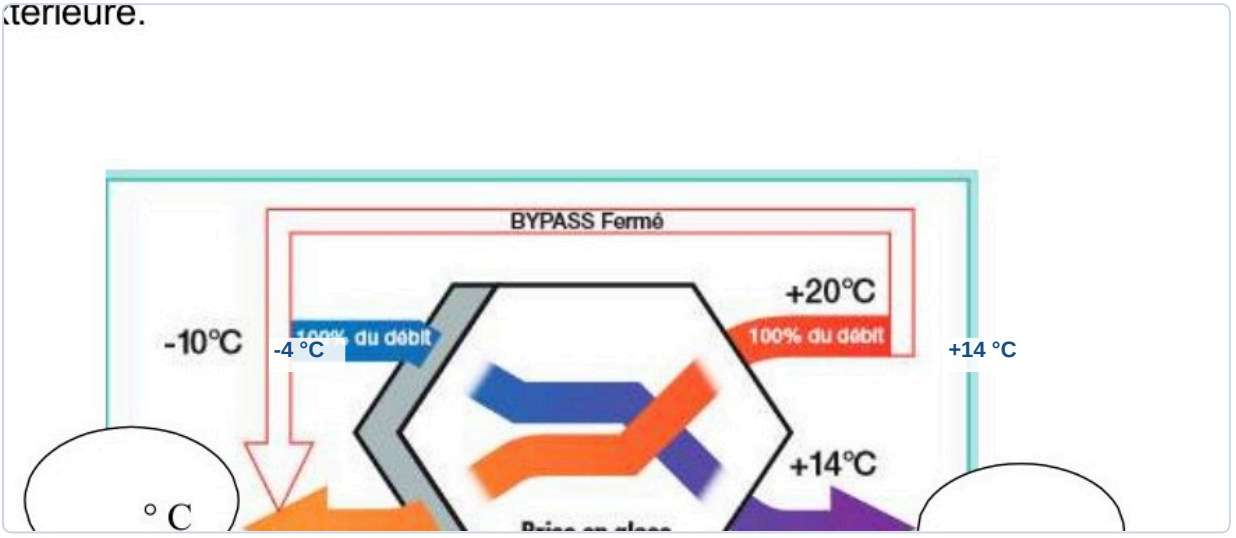
✓ RÉPONSE À RETENIR

Entretien courant : annuel ; filtres : suivant besoin ; nettoyage total des gaines : tous les 5 ans ; débits d'extraction réglementaires : hors contrat.

Question 21. Compléter le schéma de principe de la CTA en indiquant les températures de soufflage et de rejet correspondant au fonctionnement représenté pour une température extérieure de -10 °C.

Les deux flux ont le même débit. L'air repris passe de +20 °C à la température de rejet, tandis que l'air neuf passe de -10 °C à +14 °C. Le gain de l'air neuf est donc de 24 °C ; la baisse de l'air repris est identique : 20 - 24 = -4 °C.

Températures de fonctionnement



✓ RÉPONSE À RETENIR

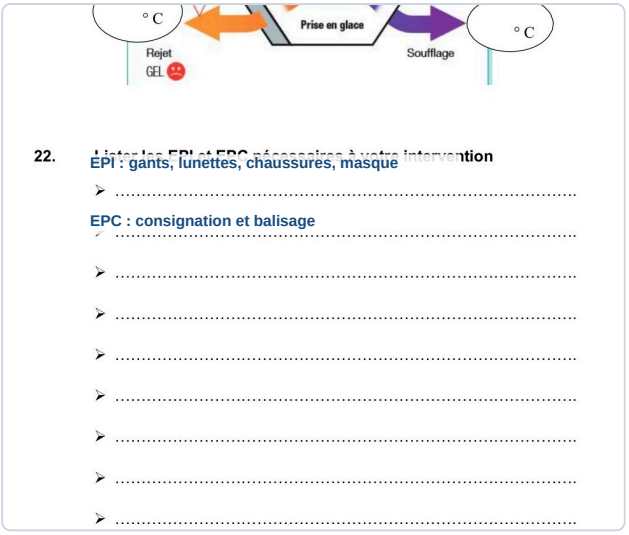
Air soufflé : +14 °C ; air rejeté : -4 °C.

Question 22. Lister les équipements de protection individuelle et collective nécessaires à l'intervention de maintenance préventive sur la CTA.

Consigner la CTA, vérifier l'absence de tension et baliser la zone avant l'entretien. Porter les protections adaptées au dépoussiérage, au nettoyage et aux interventions près des organes électriques ou mécaniques.

- EPI : chaussures de sécurité, vêtements de travail, gants adaptés, lunettes et masque antipoussières.
- Selon les opérations : protections auditives et casque si l'environnement ou l'accès l'exige.
- EPC : consignation électrique avec cadenas et étiquette, balisage de la zone et maintien des carters de protection des organes mobiles.

Protections pour l'entretien de la CTA



22. **Lister les EPI et EPC nécessaires à votre intervention**

EPI : gants, lunettes, chaussures, masque

- .....

EPC : consignation et balisage

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Chaussures, vêtements de travail, gants, lunettes et masque antipoussières ; protections auditives si nécessaire. Consignation, balisage et carters de protection.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2024)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E2 U2 du baccalauréat professionnel Maintenance et efficacité énergétique, session 2024, code 2409-MEFEN PI 2 2, dure 4 h et a un coefficient 3. Organisée autour de l'hôpital BIM, elle traite le remplacement d'un circulateur, la mise en service d'une chaudière gaz, la maintenance corrective d'un monosplit et la maintenance préventive d'une CTA. Elle évalue la préparation technique, la sécurité et l'organisation des interventions.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La perte de charge d'un circuit se détermine à partir des pressions amont et aval, dans une configuration de vannes cohérente avec le fonctionnement étudié.
- Un brûleur gaz suit une séquence contrôlée : ventilation, vérifications de sécurité, allumage, ouverture du gaz et détection de flamme.
- La surchauffe frigorifique renseigne sur l'état du fluide en sortie d'évaporateur et doit être interprétée avec les températures et pressions mesurées.
- Une CTA associe des circuits d'air, des filtres, des batteries, des registres et des ventilateurs, dont l'entretien suit un planning et des mesures adaptés.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter l'ordre chronologique de consignation, d'isolement, de vidange, de dépose, de remontage et de remise en service.
- Lire les schémas et tableaux avec leurs repères, unités et symboles avant de renseigner les réponses.
- Pour chaque mesure de mise en service, préciser la grandeur, l'unité et l'appareil adapté lorsque le sujet le demande.
- Adapter les risques, les mesures de prévention et les EPI/EPC à chaque intervention : hydraulique, électrique, gaz ou frigorifique.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment aborder les relevés de pression autour des vannes du circuit ?

Repérez d'abord le sens du circuit et les points de mesure amont et aval. Déterminez ensuite l'état ouvert ou fermé de chaque vanne dans la configuration étudiée, puis reportez clairement les pressions et leurs unités.

Q : Que faut-il retenir de la séquence de démarrage d'un brûleur gaz ?

Le démarrage est piloté et surveillé par le coffret de sécurité. Il met en jeu la ventilation, la vérification du débit d'air, l'allumage, l'admission du gaz et la détection de flamme ; les sécurités interrompent le gaz en cas d'anomalie.

Q : Comment répartir les quatre heures entre les situations ?

Le sujet indique un temps conseillé d'une heure pour chacune des quatre situations S1 à S4, soit quatre heures au total. S1 est un préalable aux suivantes, tandis que S2, S3 et S4 peuvent être traitées indépendamment.

Q : Le sujet indique-t-il un barème détaillé par question ?

Aucun nombre de points par question ou par situation n'est imprimé dans le dossier fourni. Le coefficient officiel est 3, et les critères d'évaluation portent notamment sur l'exactitude des identifications, la cohérence des étapes et l'adaptation des protections.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromee.fr/assets/annales/bac-pro-mee/E2 - Préparation d'une intervention/2024/Bac Pro MEE - E2 - Préparation d'une intervention - Session 2024 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro MEE : 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.