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 BP Génie Climatique, veuillez visiter :
bp-genie-climatique.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Génie Climatique

E.2 : Étude, mise en œuvre et confinement des fluides - mise en service - unité 20

Session 2010 • Code sujet : **45022708** • Durée : **2 heures par épreuve pratique** • Coefficient : **1 par épreuve pratique**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Mise en service et réglage d'une chaudière murale** (6 questions) — **Page 3**
2. **Traitement des eaux : adoucisseur** (7 questions) — **Page 6**
3. **Mise en service et réglage d'une centrale de traitement de l'air** (5 questions) — **Page 11**
4. **Mise en service et réglage d'un brûleur fioul** (5 questions) — **Page 14**
5. **Mise en service et réglage d'un brûleur gaz soufflé** (8 questions) — **Page 17**
6. **Banc hydraulique : ajuster un circulateur aux besoins d'un réseau** (4 questions) — **Page 20**
7. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 23**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U20 - Étude, mise en œuvre et confinement des fluides/2010/BP Génie Climatique - U20 - Étude, mise en œuvre et confinement des fluides - Session 2010 - 4-Sujet.pdf

1. Mise en service et réglage d'une chaudière murale

Le candidat dispose d'une chaudière murale au gaz naturel produisant de l'eau chaude sanitaire, de sa notice, d'un thermostat programmable, d'un compteur d'eau et de gaz, ainsi que d'un appareil de mesure. Il doit mettre la chaudière en service, relever les débits et températures, calculer le rendement direct, raccorder et programmer le thermostat, puis contrôler l'ensemble en sécurité.

Question 1. Après les contrôles d'usage et dans le respect des règles de sécurité, effectuer la mise en service de la chaudière devant un surveillant.

1. Lire la notice et vérifier les raccordements, l'alimentation en gaz et en eau, l'évacuation des produits de combustion et l'absence de fuite.
2. Ouvrir les organes nécessaires, remplir et purger le circuit si la notice le prescrit, puis mettre l'appareil sous tension.
3. Démarrer la chaudière selon la procédure fabricant et vérifier l'absence de défaut ainsi que le fonctionnement en ECS.
4. Effectuer les contrôles de combustion prévus par la notice avec l'appareil adapté. En cas d'anomalie, arrêter l'appareil et prévenir le surveillant.

Respecter les consignes de sécurité et ne jamais neutraliser un dispositif de protection.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Mise en service conforme à la notice, sans anomalie ni fuite, avec fonctionnement ECS contrôlé.

Question 2. Pendant un puisage d'eau chaude sanitaire, relever avec précision la température de l'eau froide, celle de l'eau chaude, le débit d'eau chaude en litres par minute et le débit de gaz en précisant son unité, puis renseigner le tableau.

Température eau froide	Température eau chaude	Débit eau chaude	Débit gaz
Valeur mesurée en °C	Valeur mesurée en °C	Valeur mesurée en L/min	Valeur mesurée et unité du compteur

Stabiliser le puisage avant de relever les températures et le débit ECS. Pour le gaz, chronométrer la variation du compteur : exprimer le débit en m³/h si le PCI est en kWh/m³. Reporter les mesures réelles dans les quatre cases du tableau.

Relevés du puisage ECS dans le tableau

Température eau froide en °C	Température eau chaude en °C	Débit eau chaude en l/mn	Débit gaz (précisez l'unité)
À mesurer	À mesurer	À mesurer	À mesurer

✓ RÉPONSE À RETENIR

Relevés du puisage ECS : températures en °C, débit d'eau en L/min et débit de gaz avec son unité.

Question 3. Déterminer le rendement direct de la chaudière en puisage d'eau chaude sanitaire et demander au surveillant le PCI du gaz employé sur le site.

Calculer la puissance utile transmise à l'eau : $P_{utile} = 0{,}0698\, q_{eau}(T_{chaude} - T_{froide})$, en kW si q_{eau} est en L/min. Calculer la puissance gaz par $P_{gaz} = q_{gaz} \times PCI$, en kW si le débit est en m³/h et le PCI en kWh/m³. Le rendement direct vaut $\eta = 100 \times P_{utile}/P_{gaz}$. Utiliser les mesures du puisage et le PCI communiqué pour le gaz du site.

Calcul du rendement direct ECS

P utile = 0,0698 × débit ECS × ΔT (kW) .....

P gaz = débit gaz × PCI (kW) .....

Rendement = 100 × P utile / P gaz (%) .....

Examens de
Réseau SCEREN

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\eta = 100 \times 0{,}0698\, q_{eau}(T_{chaude} - T_{froide})/(q_{gaz} \times PCI)$, en %.

Question 4. Réaliser le branchement électrique du thermostat sur le réseau et sur le bornier de la chaudière, puis le faire contrôler par un surveillant avant la remise en service.

1. Mettre hors tension le circuit concerné et vérifier l'absence de tension avec un appareil adapté.
2. Repérer dans les notices les bornes du thermostat et du bornier chaudière, ainsi que le type de contact et l'alimentation prévus.
3. Réaliser le raccordement conformément au schéma fabricant. Ne pas appliquer de tension secteur à une entrée basse tension.
4. Contrôler le serrage et le repérage des conducteurs, puis faire vérifier le branchement par le surveillant avant remise sous tension.

Ne remettre en service qu'après validation du raccordement.

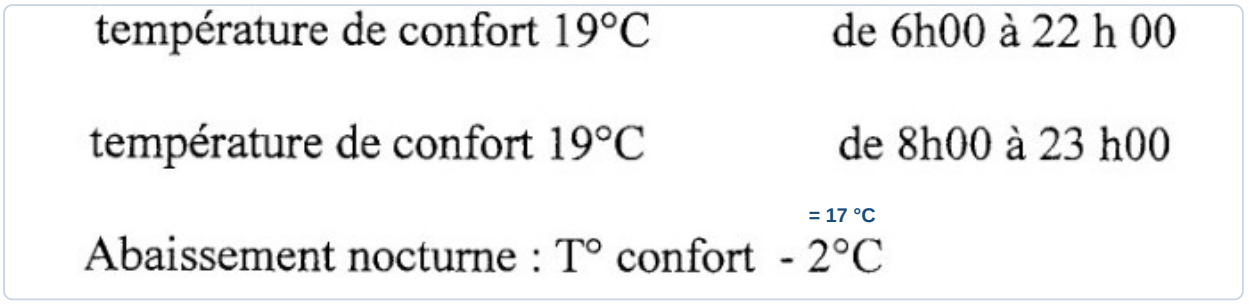
✓ RÉPONSE À RETENIR

Branchement effectué hors tension selon les schémas fabricant, puis contrôlé par le surveillant avant remise en service.

Question 5. Programmer le thermostat à 19 °C en température de confort de 6 h à 22 h les jours de semaine et de 8 h à 23 h le samedi et le dimanche. Régler l'abaissement nocturne à la température de confort moins 2 °C.

Régler la consigne de confort à 19 °C. Programmer du lundi au vendredi la plage de 6 h 00 à 22 h 00, puis le samedi et le dimanche celle de 8 h 00 à 23 h 00. L'abaissement nocturne correspond à la consigne de confort moins 2 °C : $19 - 2 = 17$ °C. Vérifier les jours, les horaires et le mode automatique après validation.

Consigne d'abaissement nocturne



✓ RÉPONSE À RETENIR

Confort : 19 °C, semaine 6 h 00-22 h 00, samedi et dimanche 8 h 00-23 h 00. Abaissement nocturne : 17 °C.

Question 6. Contrôler en toute sécurité le bon fonctionnement de l'ensemble.

Après validation du branchement, remettre l'installation en service et vérifier le thermostat et la chaudière.

- Créer une demande de chauffage et vérifier la réponse de la chaudière ainsi que l'arrêt à la consigne.
- Contrôler le fonctionnement en ECS et l'absence de fuite, de bruit anormal ou de défaut affiché.
- Vérifier que les dispositifs de sécurité restent opérationnels.

En cas d'anomalie, arrêter l'installation et prévenir le surveillant.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Thermostat et chaudière fonctionnels en chauffage et en ECS, sans fuite ni anomalie, sécurités opérationnelles.

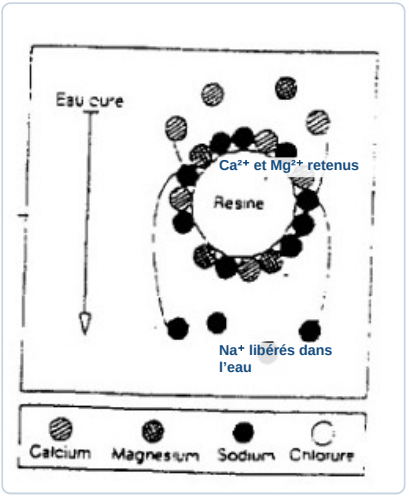
2. Traitement des eaux : adoucisseur

Le candidat dispose d'un dessin de principe illustrant l'échange ionique, d'un schéma de phase de fonctionnement, d'un adoucisseur en marche avec un point de puisage, de sa notice et du matériel de mesure du pH et du TH. Il doit expliquer le principe et reconnaître une phase, mesurer et interpréter les caractéristiques de l'eau, régler le TH et respecter les règles d'hygiène et de sécurité.

Question 1. À l'aide du dessin fourni, expliquer oralement l'échange ionique entre l'eau dure et l'eau douce.

Les ions calcium et magnésium de l'eau dure sont responsables de sa dureté. En traversant la résine, ils y sont retenus et remplacent des ions sodium, qui passent dans l'eau. L'eau de sortie contient donc moins de calcium et de magnésium : elle est adoucie. Lorsque la résine est saturée, une régénération à la saumure la recharge en sodium et évacue les ions retenus.

Échange ionique dans la résine



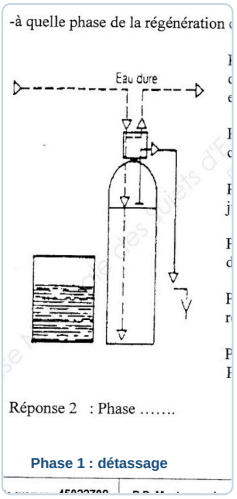
✓ RÉPONSE À RETENIR

La résine retient Ca^{2+} et Mg^{2+} et libère Na^{+} : l'eau est adoucie.

Question 2. À partir du schéma de principe fourni, identifier la phase de fonctionnement de l'adoucisseur parmi les six phases proposées.

Le schéma montre une circulation à contre-courant et une évacuation vers l'égout, et non une sortie d'eau adoucie vers le réseau. Il correspond au détassage : l'eau remonte dans le lit de résine, le soulève et entraîne les impuretés vers l'égout. Dans la liste donnée sur la page, cette opération est la phase 1.

Phase de régénération identifiée



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Phase 1 : détassage des résines à contre-courant.

Question 3. Prélever un échantillon d'eau douce, mesurer son TH et son pH, puis reporter les résultats dans le tableau.

Faire couler l'eau au point de puisage, puis recueillir un échantillon dans un récipient propre. Réaliser le test du TH et celui du pH conformément aux notices des matériels fournis. Reporter dans les deux cases les valeurs effectivement lues : le TH avec l'unité indiquée par le test, le pH sans unité. Les résultats sont à relever sur l'eau de l'installation le jour de l'épreuve.

Mesures à reporter dans le tableau

Mesure du TH	Mesure du pH
TH mesuré : …	pH mesuré : …

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Inscrire les valeurs mesurées : TH dans la première case et pH dans la seconde.

Question 4. Donner la définition du pH.

Le pH est une grandeur qui caractérise l'acidité ou la basicité d'une solution aqueuse. Il est défini par le logarithme décimal négatif de l'activité des ions oxonium : $\mathrm{pH} = -\log_{10}(a_{\mathrm{H_3O^+}})$. Pour une solution diluée, on utilise souvent la concentration des ions oxonium comme approximation. À 25 °C, un pH inférieur à 7 indique une solution acide, égal à 7 une solution neutre et supérieur à 7 une solution basique.

Définition du pH

/ Donnez la définition du pH.

pH = $-\log_{10}(a(H_3O^+))$

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Le pH caractérise l'acidité ou la basicité d'une solution aqueuse.

Question 5. Interpréter une valeur de pH égale à 4.

À 25 °C, une solution neutre a un pH égal à 7. Comme 4 est inférieur à 7, un pH de 4 indique une solution acide. Plus le pH est bas, plus l'acidité est marquée. Le pH renseigne sur l'acidité, pas sur la dureté : celle-ci se mesure séparément par le TH.

Interprétation du pH

/ Que pensez vous d'un pH de 4 ?

Acide : pH 4 < 7

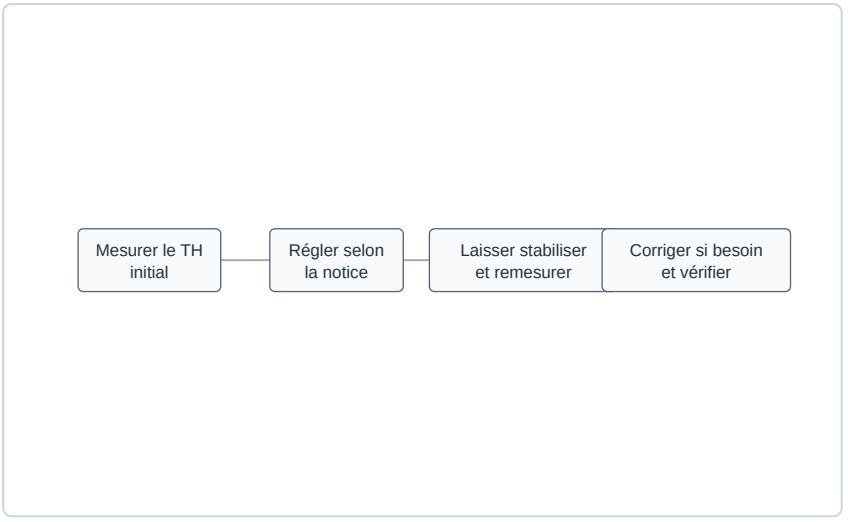
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Un pH égal à 4 indique une solution acide.

Question 6. Avant toute manipulation, exposer à l'examinateur les étapes prévues pour régler l'adoucisseur afin de modifier la valeur du TH et les résultats attendus, puis effectuer le réglage avec précision.

Relever le TH initial et demander à l'examinateur la valeur cible. Consulter la notice pour repérer la commande qui règle le TH de sortie, puis la modifier progressivement sans forcer. Laisser l'installation se stabiliser selon la procédure indiquée, prélever un nouvel échantillon et mesurer son TH. Si le résultat diffère de la cible, corriger le réglage et refaire le contrôle. Terminer en vérifiant que l'appareil est en production et que la valeur obtenue correspond à la consigne.

Étapes de réglage du TH



Répéter le contrôle si la valeur mesurée n’est pas celle demandée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Régler progressivement selon la notice et contrôler le TH jusqu’à atteindre la valeur demandée.

Question 7. Respecter les règles d'hygiène et de sécurité pendant les opérations de réglage et de remise en service.

Respecter la notice de l’adoucisseur et les consignes de l’examinateur pendant le réglage et la remise en service. Garder le poste propre, utiliser un récipient propre et éviter le contact avec les réactifs de mesure. Porter les protections adaptées aux produits employés, notamment des gants et des lunettes si la notice le demande. Ne pas démonter l’appareil sous pression. Après intervention, vérifier l’absence de fuite et éliminer les produits conformément aux consignes.

Hygiène et sécurité lors de l’intervention



Appliquer les consignes de sécurité tout au long de l’opération.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Respecter la notice, protéger les personnes des réactifs et contrôler l’absence de fuite à la remise en service.

3. Mise en service et réglage d'une centrale de traitement de l'air

Le candidat intervient sur une centrale de traitement de l'air prête à fonctionner, avec sa notice technique et des instruments de mesure et de contrôle. Il doit identifier et schématiser les éléments de la CTA, régler la température de soufflage et l'humidité relative, vérifier les valeurs de fonctionnement et respecter les règles de sécurité.

Question 1. Après étude du dossier technique de la CTA, identifier oralement ses éléments en présence d'un correcteur.

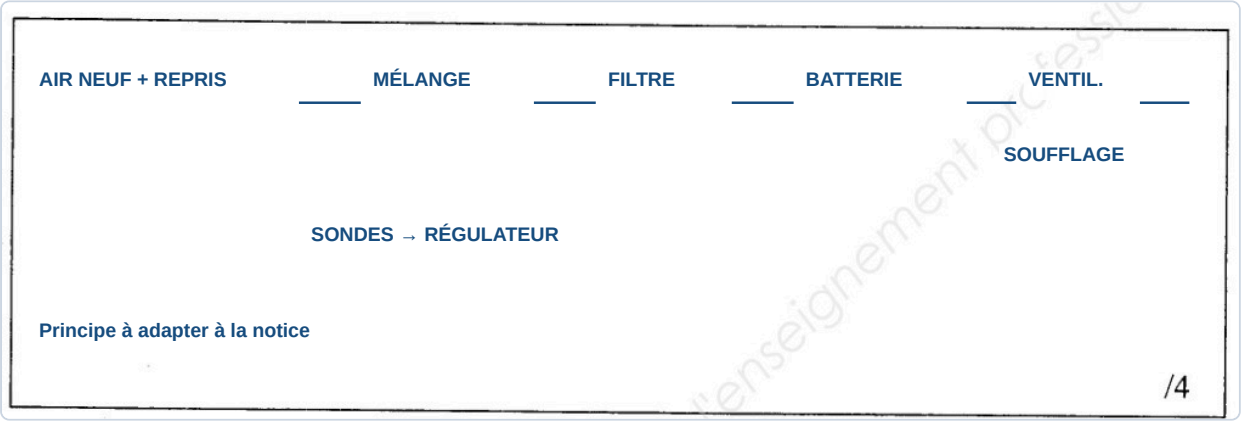
À l'oral, suivre le cheminement de l'air et nommer les éléments réellement présents sur la CTA en précisant leur fonction : registres, caisson de mélange, filtres, batteries, ventilateur et sondes. Identifier également les organes de régulation et de sécurité. S'appuyer sur la notice technique pour donner les appellations exactes et signaler les équipements complémentaires présents sur cette centrale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Nommer les éléments présents, leur fonction et les organes de régulation conformément à la CTA et à sa notice.

Question 2. Schématiser la CTA en indiquant la symbolisation de ses éléments.

Compléter le cadre par un schéma fonctionnel avec les symboles usuels et le sens de circulation de l'air. La trame ci-contre illustre le mélange, la filtration, le traitement et le soufflage. Ajuster l'ordre et les éléments représentés d'après la CTA et sa notice, puis ajouter les sondes et leur liaison au régulateur.

Schéma fonctionnel de la CTA



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Schéma symbolisé du cheminement de l'air, des équipements présents, des sondes et du régulateur.

Question 3. Paramétrer la régulation pour obtenir une température de soufflage de 22 °C et une humidité relative de 50 %.

1. Sur le régulateur, sélectionner la consigne de température de soufflage et saisir 22 °C.
2. Sélectionner la consigne d'humidité relative et saisir 50 %.

3. Valider les deux paramètres et contrôler leur affichage sur le régulateur. Laisser ensuite la CTA fonctionner avant de vérifier les valeurs mesurées.

Consignes de régulation

3 Vous devez paramétrer la régulation pour les valeurs suivantes:
Température de soufflage: 22°C Hr 50 % /2

Consignes : 22 °C | HR : 50 %

✓ RÉPONSE À RETENIR

Température de soufflage : 22 °C ; humidité relative : 50 %.

Question 4. Après la mise en service de la CTA, vérifier à l'aide des instruments et consigner dans le tableau la température de soufflage, l'humidité relative, les températures de départ et de retour de la batterie, ainsi que la température d'entrée du condenseur ou d'entrée d'eau glacée.

Après la mise en service, relever les valeurs avec les instruments adaptés et les reporter dans le tableau du sujet. Mesurer le soufflage et l'humidité relative, puis les températures de départ et de retour de la batterie ainsi que la température d'entrée du condenseur ou d'eau glacée. Noter les lectures réellement obtenues, avec leurs unités, sans les confondre avec les consignes du régulateur.

Mesure à consigner	Valeur
Température de soufflage	Lecture mesurée en °C
Humidité relative	Lecture mesurée en %
Température départ batterie	Lecture mesurée en °C
Température retour batterie	Lecture mesurée en °C
Température entrée condenseur ou entrée eau glacée	Lecture mesurée en °C

Relevés à inscrire dans le tableau

Température de soufflage.	**Mesure °C**	/2
Humidité relative.	**Mesure %**	/2
Température départ batterie +	**Mesure °C**	/2
Température retour batterie +	**Mesure °C**	/2
Température entrée condenseur ou température entrée eau glacée.	**Mesure °C**	/2

✓ RÉPONSE À RETENIR

Reporter dans le tableau les cinq mesures réelles, avec leurs unités.

Question 5. Respecter les règles de sécurité pendant les phases de réglage et de mesure.

Avant le réglage et les mesures, repérer les risques électriques, mécaniques et thermiques. Maintenir les protections en place et porter les EPI adaptés à l'intervention.

- Ne pas approcher les mains ni les instruments du ventilateur en mouvement.
- Ne pas ouvrir un équipement électrique sous tension ; appliquer la consignation avant toute intervention qui le nécessite.
- Éloigner les câbles et les sondes des parties mobiles et des surfaces chaudes ou froides.
- Utiliser les instruments conformément à leur notice et remettre les protections après les mesures.

✓ RÉPONSE À RETENIR

EPI adaptés, protections maintenues et risques électriques, mécaniques et thermiques maîtrisés.

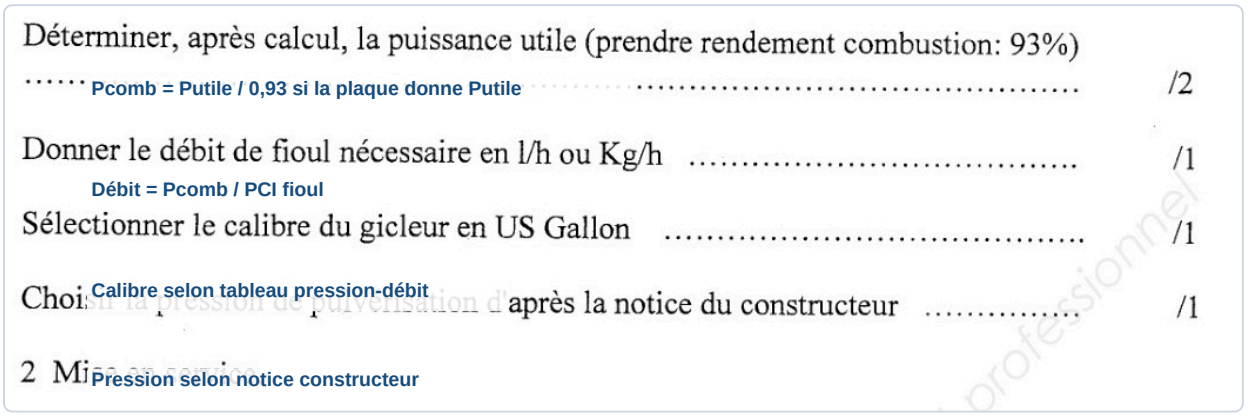
4. Mise en service et réglage d'un brûleur fioul

Le candidat dispose d'une chaudière en fonctionnement, de la notice technique du brûleur, d'un tableau pression-débit pour le fioul, d'une règle de calcul du rendement et d'instruments de mesure et de contrôle. Il doit calculer le besoin en fioul, choisir le gicleur et sa pression de pulvérisation, mettre le brûleur en service, analyser la combustion et optimiser les réglages en sécurité.

Question 1. Choisir le gicleur approprié : déterminer après calcul la puissance utile en prenant un rendement de combustion de 93 %, donner le débit de fioul nécessaire en l/h ou en kg/h, sélectionner le calibre du gicleur en US Gallon et choisir la pression de pulvérisation d'après la notice du constructeur.

Si la plaque indique la puissance utile chaudière, calculer la puissance de combustion par $\mathbf{P_{comb} = P_{utile}/0,93}$. Si elle indique la puissance de combustion, la puissance utile vaut $\mathbf{0,93 \times P_{comb}}$. Calculer ensuite le débit avec le pouvoir calorifique du fioul indiqué dans les données de l'installation, puis choisir le calibre correspondant dans le tableau pression-débit. Retenir la pression prescrite par la notice et vérifier que le débit du gicleur à cette pression couvre le besoin calculé. Relever les valeurs de la chaudière, du tableau et de la notice pour compléter les cases.

Calcul et choix du gicleur



✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance utile ou de combustion selon la donnée de plaque, débit calculé au PCI du fioul, puis calibre et pression choisis dans le tableau et la notice.

Question 2. Mettre le brûleur en service et relever avant réglage la pression de pulvérisation, l'opacité des fumées, leur température, leur teneur en CO2 et le rendement de combustion.

Effectuer la mise en service selon la notice, puis attendre la stabilisation du brûleur. Prendre les mesures sur l'installation réelle, avant toute modification, et les inscrire dans la première grille de la page 15. Utiliser le manomètre de pompe pour la pression, la pompe à fumées et son échelle pour l'opacité, puis l'analyseur de combustion pour la température des fumées, le CO_2 et le rendement. Placer correctement la sonde dans la prise de fumées et éviter toute entrée d'air parasite. Ne pas remplacer les relevés par des valeurs supposées.

Unités du relevé initial

Pression de pulvérisation	bar	/1
Opacité des fumées	indice	/1
Températures des fumées	°C	/1
% Co2 des fumées	%	/1
Rendement de la combustion	%	/1

✓ RÉPONSE À RETENIR

Inscrire les cinq mesures réelles avant réglage : pression, opacité, température des fumées, CO_2 et rendement de combustion.

Question 3. Pour améliorer le rendement de combustion, indiquer le premier paramètre à modifier et justifier le choix. Exposer la méthode et les réglages à effectuer en utilisant des termes techniques précis.

Agir d'abord sur le **débit d'air comburant**, réglé par le volet d'air. Ce paramètre corrige l'excès d'air sans modifier le débit de fioul du gicleur. Brûleur stabilisé, analyser les fumées et contrôler l'opacité. Modifier progressivement l'ouverture du volet selon les mesures, en recherchant une opacité minimale et un CO_2 satisfaisant, sans fumée ni suie et sans combustion incomplète. Après chaque correction, attendre la stabilisation et refaire l'analyse. Contrôler également la pression de pulvérisation et la tête de combustion selon la notice, sans les modifier hors consigne constructeur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Régler d'abord le volet d'air, progressivement, en contrôlant l'opacité et l'analyse des fumées pour obtenir une combustion propre et stable.

Question 4. Après réglage, relever de nouveau la pression de pulvérisation, l'opacité des fumées, leur température, leur teneur en CO2 et le rendement de combustion.

Après optimisation, stabiliser de nouveau le brûleur et refaire les mesures au même point de prélèvement, avec les mêmes instruments. Reporter les valeurs réellement mesurées dans la seconde grille de la page 15. Comparer la pression à la consigne constructeur et vérifier que l'amélioration du rendement s'accompagne d'une combustion stable, sans fumée ni dépôt de suie. Ces valeurs ne se déduisent pas des relevés initiaux.

Paramètre après réglage	Unité ou contrôle
Pression de pulvérisation	bar, consigne constructeur
Opacité des fumées	Indice de mesure
Température des fumées	°C
CO_2 des fumées	%
Rendement de combustion	%

Unités du relevé après réglage

Contrôle des paramètres suivants après réglage		
Pression de pulvérisation	bar	/1
Opacité des fumées	indice	/1
Températures des fumées	°C	/1
% Co2 des fumées	%	/1
Rendement de la combustion	%	/1

✓ RÉPONSE À RETENIR

Reporter les cinq mesures après réglage et confirmer une combustion stable, sans fumée ni suie.

Question 5. Respecter les règles de sécurité pendant les phases de réglage.

Respecter la notice et maintenir le local ventilé. Porter les EPI adaptés, notamment chaussures de sécurité et gants, et utiliser les protections prévues. Pendant les réglages, se protéger des surfaces chaudes et du risque électrique. Contrôler l'absence de fuite de fioul, ne jamais chercher une fuite avec une flamme et tenir toute source d'ignition éloignée. En cas d'intervention sur le circuit ou de démontage, arrêter et isoler l'appareil. Avant remise en service, vérifier l'étanchéité et remettre les protections en place.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ventiler, porter les EPI, prévenir les risques électriques et de brûlure, maîtriser les fuites et isoler l'appareil avant intervention.

5. Mise en service et réglage d'un brûleur gaz soufflé

Le candidat intervient sur une chaudière au sol en fonctionnement équipée d'un brûleur gaz soufflé, avec les documentations techniques de la chaudière et du brûleur, un manomètre gaz et une mallette de contrôle de combustion. Il doit repérer les organes, effectuer la mise en service et les réglages, comparer les mesures aux prescriptions du constructeur, réaliser un test de combustion et travailler en sécurité.

Question 1. Après analyse du document constructeur du brûleur, indiquer au surveillant l'emplacement précis du bloc gaz, du volet d'air primaire, de la prise de pression amont, de l'électrode d'ionisation, de l'électrode d'allumage et du pressostat gaz.

Sur la documentation du brûleur présent au poste, repérer les six organes avant de les montrer au surveillant. Le bloc gaz est monté sur la rampe d’alimentation ; la prise amont se trouve côté arrivée de gaz. Le volet d’air primaire est sur l’admission d’air du brûleur. À la tête de combustion, distinguer l’électrode d’allumage, qui produit l’étincelle, de l’électrode d’ionisation, qui contrôle la flamme. Le pressostat gaz est raccordé au circuit gaz et surveille sa pression.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Repérer sur la notice les six organes, puis les désigner sur le brûleur : rampe gaz, admission d’air, tête de combustion et circuit de pression gaz.

Question 2. Indiquer où se trouve l'organe qui permet de régler le débit de gaz.

Le débit se règle par l’organe de réglage intégré au bloc gaz, généralement le régulateur ou la vanne de réglage du débit. Le localiser sur la vue constructeur du modèle installé et suivre sa procédure de réglage. Les prises de pression servent au raccordement du manomètre, elles ne règlent pas le débit. Vérifier le résultat au compteur gaz, brûleur en fonctionnement et autres consommations de gaz arrêtées.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le débit se règle sur l’organe de réglage du bloc gaz, conformément à la notice du brûleur installé.

Question 3. Effectuer la mise en service du brûleur et mesurer le débit de gaz, la pression amont du bloc gaz et la pression aval du bloc gaz.

Mettre le brûleur en service selon la notice, après les contrôles préalables d’étanchéité, de ventilation et d’évacuation des fumées. Mesurer le débit au compteur, sans autre consommation de gaz, et relever le volume consommé pendant un temps connu. Mesurer les pressions amont et aval aux prises correspondantes, brûleur en fonctionnement, avec un manomètre adapté. Consigner les relevés réellement obtenus : débit en m³/h ou L/min, pressions en mbar.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Consigner les mesures effectuées sur l’installation : débit en m³/h ou L/min, pressions amont et aval en mbar.

Question 4. Donner les réglages du pressostat gaz et du pressostat air.

Régler le pressostat gaz et le pressostat air aux valeurs prescrites par le constructeur du brûleur. Le réglage gaz doit provoquer la mise en sécurité si la pression devient insuffisante ; le réglage air doit arrêter le brûleur en cas de manque d'air. Après réglage, vérifier le déclenchement de chaque sécurité selon la procédure constructeur, sans les neutraliser. Reporter les seuils effectivement réglés et leurs unités, généralement en mbar pour le gaz et en Pa ou mbar pour l'air.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Indiquer les seuils constructeur effectivement réglés pour les pressostats gaz et air, avec leurs unités.

Question 5. Déterminer si les mesures et réglages des questions 3 et 4 correspondent aux prescriptions du constructeur, puis justifier et argumenter la réponse.

Comparer les relevés de débit et de pressions aux valeurs ou plages de la notice correspondant à la chaudière et au brûleur installés. Comparer aussi les seuils des pressostats gaz et air à leurs consignes constructeur, puis vérifier le déclenchement des sécurités. Les valeurs ne sont conformes que si elles respectent les tolérances indiquées et si les sécurités fonctionnent. En cas d'écart, corriger selon la notice et reprendre les mesures avant de conclure.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Conclusion à établir avec les relevés : conforme si mesures, réglages et déclenchements respectent les prescriptions constructeur.

Question 6. Réaliser un test de combustion et renseigner le tableau avec les mesures de CO2, de CO et d'O2, le tirage du conduit, la température des gaz brûlés et le rendement de combustion, en indiquant les unités.

Stabiliser le brûleur, vérifier l'analyseur et placer sa sonde au point de prélèvement des fumées. Reporter les mesures stabilisées dans le tableau : CO_2 et O_2 en %, CO en ppm, tirage en Pa, température des gaz brûlés en °C et rendement en %. Le rendement est celui indiqué ou calculé par l'analyseur selon la méthode prévue. Les valeurs inscrites doivent correspondre aux mesures réellement réalisées.

Unités du tableau de combustion

mesure ou contrôle effectué	Mesure du test	unité	points
CO^2		%	/1
CO		ppm	/1
O^2		%	/1
Tirage conduit		Pa	/1
Température gaz brûlés		°C	/1
Rendement de combustion		%	/1

✓ RÉPONSE À RETENIR

Renseigner le tableau avec les mesures réelles : CO_2 %, CO ppm, O_2 %, tirage Pa, température °C et rendement %.

Question 7. Expliquer ce que signifie CO et donner un avis sur le test de CO réalisé sur ce brûleur.

CO désigne le monoxyde de carbone, gaz toxique, inodore et dangereux, qui peut être produit lors d'une combustion incomplète. Le test mesure sa concentration dans les fumées. Donner un avis à partir de la valeur réellement mesurée et de la limite applicable au brûleur selon la notice et les règles en vigueur. Si le résultat dépasse cette limite, arrêter ou sécuriser l'installation, rechercher la cause et refaire le contrôle après correction.

✓ RÉPONSE À RETENIR

CO signifie monoxyde de carbone. Le test est satisfaisant seulement si la concentration mesurée respecte la limite applicable au brûleur.

Question 8. Respecter les règles de sécurité lors de la mise en service, des essais et des mesures.

Ventiler le local et vérifier l'évacuation des fumées avant les essais. Porter les équipements de protection adaptés, éviter les surfaces chaudes et les parties électriques sous tension, et utiliser du matériel de mesure en bon état. Contrôler l'étanchéité des raccordements gaz et des prises de pression. Ne jamais neutraliser une sécurité. En cas d'odeur de gaz, de suspicion de CO ou d'anomalie, arrêter le brûleur, sécuriser l'alimentation si nécessaire et avertir le responsable.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ventiler, prévenir les risques gaz, CO, électriques et thermiques, conserver les sécurités actives et arrêter en cas d'anomalie.

6. Banc hydraulique : ajuster un circulateur aux besoins d'un réseau

Le candidat dispose d'une installation de chauffage ou d'un banc hydraulique comportant un accélérateur à trois vitesses, avec possibilité de relever le débit et la hauteur manométrique, ainsi que d'un format de papier millimétré et de valeurs de fonctionnement fournies par le jury. Il doit tracer les courbes du circulateur, déterminer le point de fonctionnement et la vitesse adaptée, puis analyser le débit effectif et la perte de charge à créer.

Question 1. Pour chacune des trois vitesses de l'accélérateur, effectuer cinq relevés du débit Qm et de la hauteur manométrique Hmt, avec un premier point à débit nul et un dernier au débit maximal, puis remplir le tableau.

Effectuer cinq relevés pour chaque vitesse, en stabilisant le banc avant chaque lecture. Au premier relevé, le débit est nul ; au cinquième, il est maximal. Mesurer la hauteur manométrique correspondante et reporter les trois couples intermédiaires réellement observés, sans extrapolation.

Relevé	Vitesse 1 : Qm	Vitesse 1 : Hmt	Vitesse 2 : Qm	Vitesse 2 : Hmt	Vitesse 3 : Qm	Vitesse 3 : Hmt
1	0	À relever	0	À relever	0	À relever
2	À relever	À relever	À relever	À relever	À relever	À relever
3	À relever	À relever	À relever	À relever	À relever	À relever
4	À relever	À relever	À relever	À relever	À relever	À relever
5	Débit maximal	À relever	Débit maximal	À relever	Débit maximal	À relever

Tableau des relevés à compléter

	Accélérateur vitesse 1		Accélérateur vitesse 2		Accélérateur vitesse 3	
	Qm (débit)	Hmt Δp mCe	Qm (débit)	Hmt Δp mCe	Qm (débit)	Hmt Δp mCe
1 relevé	Débit = 0		Débit = 0		Débit = 0	
2 relevé						
3 relevé						
4 relevé						
5 relevé	Débit maxi		Débit maxi		Débit maxi	

Reporter les mesures du banc

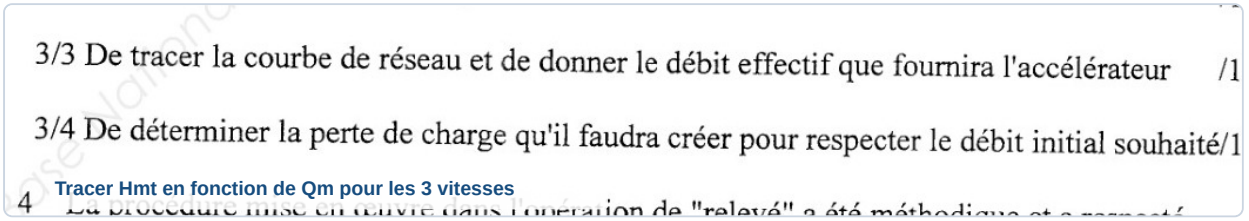
✓ RÉPONSE À RETENIR

Tableau complété avec cinq couples débit-hauteur mesurés à chacune des trois vitesses.

Question 2. Sur papier millimétré, tracer les courbes du circulateur pour ses trois vitesses à partir des cinq relevés effectués pour chaque vitesse. Choisir une échelle permettant une lecture précise pour l'exploitation des courbes.

Tracer le débit Qm en abscisse et la hauteur manométrique Hmt en ordonnée, avec les unités utilisées lors des relevés. Choisir des échelles régulières couvrant toutes les valeurs mesurées et permettant une lecture précise. Placer les cinq points de chaque vitesse, les relier par une courbe représentative et identifier clairement les trois vitesses. Ne pas mélanger l/s et m³/h sur un même axe.

Consigne de tracé des courbes


3/3 De tracer la courbe de réseau et de donner le débit effectif que fournira l'accélérateur /1

3/4 De déterminer la perte de charge qu'il faudra créer pour respecter le débit initial souhaité/1

4 La procédure mise en œuvre dans l'opération de "relevé" a été méthodique et a respecté

Tracer Hmt en fonction de Qm pour les 3 vitesses

✓ RÉPONSE À RETENIR

Trois courbes Hmt en fonction de Qm, une par vitesse, tracées à partir des cinq relevés et avec des axes gradués lisiblement.

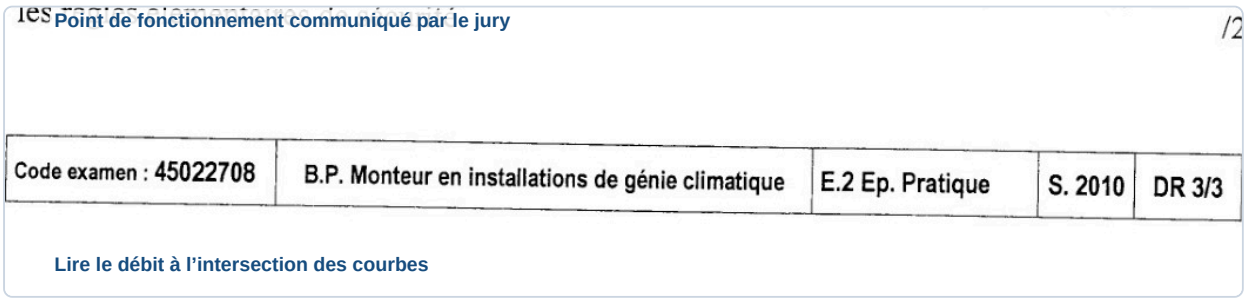
Question 3. À partir du débit et de la hauteur manométrique communiqués par le jury, placer le point sur la courbe de pompe, définir la vitesse de réglage de l'accélérateur, tracer la courbe du réseau et déterminer le débit effectif fourni. Déterminer ensuite la perte de charge à créer pour respecter le débit initial souhaité.

Reporter le point communiqué par le jury (Qm, Hmt) sur les courbes et choisir la vitesse correspondante. La caractéristique du réseau passe par le point de fonctionnement souhaité ; pour un réseau hydraulique, elle suit la relation $H = kQ^2$.

À déterminer	Lecture ou relation
Constante du réseau	k = Hmt jury / Qm jury²
Débit effectif	Abscisse de l'intersection courbe pompe et courbe réseau
Perte à créer au débit souhaité	Hmt pompe au débit souhaité moins Hmt réseau requise

Lire ces valeurs sur le graphique avec les unités des axes ; la perte de charge se règle sur l'organe d'équilibrage.

Données du jury et exploitation graphique


les [illegible] /2

Point de fonctionnement communiqué par le jury

Code examen : 45022708	B.P. Monteur en installations de génie climatique	E.2 Ep. Pratique	S. 2010	DR 3/3

Lire le débit à l'intersection des courbes

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse : courbe passant par le point du jury. Débit effectif : abscisse de l'intersection pompe-réseau. Perte à créer : hauteur de pompe moins hauteur requise au débit souhaité.

Question 4. Effectuer méthodiquement les opérations de relevé et respecter les règles élémentaires de sécurité.

Conduire les relevés dans l'ordre afin d'obtenir des mesures fiables et de prévenir les risques.

1. Contrôler le banc, les raccordements, le remplissage et l'absence de fuite.
2. Mettre en marche sans toucher aux parties électriques ; sélectionner une vitesse et attendre la stabilisation.
3. Relever Qm et Hmt à cinq réglages, du débit nul au débit maximal, pour chaque vitesse.
4. Arrêter le banc avant tout réglage ou toute intervention, puis consigner les mesures.

Éloigner mains et vêtements des pièces mobiles, éviter les surfaces chaudes et signaler toute fuite ou anomalie.

Séquence sûre de relevé



Éloigner mains et vêtements des pièces mobiles ; éviter les surfaces chaudes et signaler toute anomalie.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Relevés stabilisés et consignés pour les trois vitesses ; interventions réalisées banc arrêté, à l'écart des parties électriques, mobiles et chaudes.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2010)

Bilan de l'épreuve : Cette session 2010 du BP Monteur en installations de génie climatique, code 45022708, présente six épreuves pratiques relevant de l'E.2, chacune d'une durée de 2 heures et de coefficient 1. Les situations portent sur une chaudière murale, un adoucisseur, une CTA, des brûleurs fioul et gaz, puis un circulateur. Elles évaluent mise en service, mesures, réglages, analyse et sécurité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le rendement direct en ECS compare la puissance transmise à l'eau à la puissance fournie par le gaz, calculée à partir de son débit et du PCI.
- Le TH exprime la dureté de l'eau, principalement liée aux ions calcium et magnésium; l'adoucisseur les échange contre des ions sodium.
- L'analyse de combustion mobilise notamment CO2, CO, O2, la température des fumées et le tirage pour évaluer le fonctionnement du brûleur.
- La courbe d'un circulateur relie hauteur manométrique et débit; le point de fonctionnement se situe à l'intersection des courbes de pompe et de réseau.

Points de vigilance & attentes du jury

- Relever les grandeurs avec leurs unités et une précision adaptée, puis renseigner tous les champs des tableaux.
- Consulter la notice constructeur et utiliser les valeurs communiquées par le surveillant ou le jury sans inventer de consigne.
- Faire contrôler le branchement du thermostat avant remise en service et vérifier le fonctionnement de l'ensemble.
- Respecter les règles de sécurité lors des mises en service, réglages, prélèvements, essais et mesures.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le rendement direct pendant un puisage d'eau chaude sanitaire ?

Mesurez le débit d'eau, les températures d'entrée et de sortie, ainsi que le débit de gaz. Calculez la puissance utile transmise à l'eau, puis divisez-la par la puissance du gaz, obtenue avec son débit et le PCI communiqué par le surveillant.

Q : Que signifie un pH égal à 4 pour l'échantillon d'eau ?

Un pH de 4 indique une eau acide, car il est inférieur à 7. Le pH caractérise l'acidité ou la basicité d'une solution; il ne mesure pas la dureté de l'eau, qui est évaluée ici par le TH.

Q : Comment organiser le temps sur ces épreuves pratiques de deux heures ?

Commencez par étudier la notice et préparer les instruments, puis réalisez les contrôles et relevés avant les réglages. Gardez du temps pour vérifier les résultats, compléter les tableaux et sécuriser la remise en service.

Q : Qu'attend le jury pour les mesures et les réglages ?

Le sujet demande des mesures précises, des unités adaptées et une analyse conforme à la notice constructeur. Le jury évalue aussi la méthode, la qualité des réglages, la justification des résultats et le respect des règles de sécurité.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U20 - Étude, mise en œuvre et confinement des fluides/2010/BP Génie Climatique - U20 - Étude, mise en œuvre et confinement des fluides - Session 2010 - 4-Sujet.pdf
Ressources BP Génie Climatique : 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.