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 2012** • Code sujet : **45022708** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **1**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

**1. Mise en service, contrôle de combustion et réglage d’une chaudière fioul** (4 questions) **Page 3**

**2. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 6**

**Sujet officiel (PDF) :** https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U20 - Étude, mise en œuvre et confinement des fluides/2012/BP Génie Climatique - U20 - Étude, mise en œuvre et confinement des fluides - Session 2012 - 7-Sujet.pdf

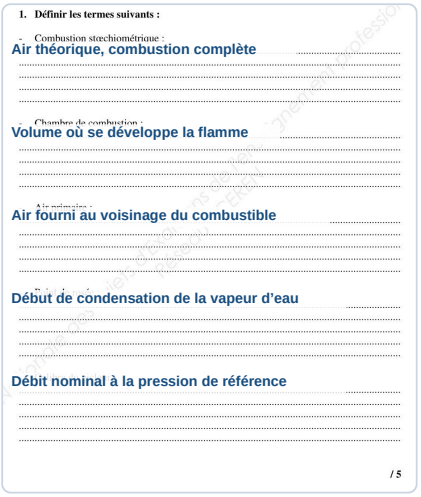
# 1. Mise en service, contrôle de combustion et réglage d’une chaudière fioul

Le candidat intervient sur une chaudière fioul en état de marche, équipée d’un brûleur de moins de 70 kW, avec sa documentation technique et le matériel de contrôle fourni. Il doit repérer les organes, mettre l’installation en service, mesurer et analyser la combustion, régler le brûleur et respecter les règles de sécurité.

**Question 1. Définir les termes suivants : combustion stœchiométrique, chambre de combustion, air primaire, point de rosée et calibre du gicleur.**

**Combustion stœchiométrique :** combustion complète avec la quantité théorique exacte d’air, sans excès ni défaut d’air. **Chambre de combustion :** volume de la chaudière dans lequel se développe la flamme et où les gaz chauds transmettent leur chaleur aux surfaces d’échange. **Air primaire :** air fourni par le brûleur au voisinage du combustible pulvérisé pour former et alimenter la flamme. **Point de rosée :** température à laquelle la vapeur d’eau des fumées commence à se condenser. **Calibre du gicleur :** débit nominal de fioul pulvérisé, défini pour une pression de référence indiquée par le fabricant.

**Définitions à reporter**


1. Définir les termes suivants :

- Combustion stœchiométrique :

Air théorique, combustion complète

- Chambre de combustion :

Volume où se développe la flamme

- Air primaire :

Air fourni au voisinage du combustible

- Point de rosée :

Début de condensation de la vapeur d’eau

- Calibre du gicleur :

Débit nominal à la pression de référence

/ 5

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Combustion à l’air théorique; volume de développement de la flamme; air alimentant la flamme; début de condensation; débit nominal du gicleur.

## Relevés avant réglage

**Question 2. Indiquer dans la colonne de gauche du tableau les valeurs des paramètres avant réglage, en utilisant les unités indiquées : pression de pulvérisation, température des fumées, température ambiante, CO2, O2, CO, indice de noircissement des fumées et rendement.**

Effectuer les mesures brûleur stabilisé, avant toute modification du réglage. Relever la pression au manomètre fioul, les températures ambiante et des fumées, puis les teneurs en $CO_2$, $O_2$ et CO avec l’analyseur. Mesurer aussi l’indice de noircissement avec l’appareil prévu. Reporter chaque résultat dans la colonne « Avant réglage » : bar, °C, %, ppm selon les lignes du tableau. Le rendement se calcule séparément à partir des températures et du $CO_2$, avec la formule de Siegert.

Relevés avant réglage

| Paramètre | Unités | Relevés | |
|---|---|---|---|
| | | Avant réglage | Après réglage |
| Pression de pulvérisation | bar | lecture | |
| Température des fumées | °C | | |
| Température ambiante | °C | lecture | |
| % CO2 | % | lecture | |
| O2 | % | lecture | |
| CO | ppm | lecture | |
| Indice Noircissement des fumées | | lecture | |
| Rendement | | lecture | |
| | | lecture | |

✓ RÉPONSE À RETENIR

Inscrire les huit valeurs réellement mesurées dans la colonne « Avant réglage », en respectant les unités imprimées.

## Calcul du rendement

**Question 2. Calculer le rendement de combustion à l'aide de la formule de Siegert.**

Pour le fioul, avec les coefficients usuels de Siegert, la perte par les fumées est : **qA = (T fumées - T ambiante) × [0,68 / (21 - $CO_2$) + 0,007]**. Les températures sont en °C et le $CO_2$ en %. Le rendement de combustion vaut **η = 100 - qA**. Utiliser les températures et le $CO_2$ mesurés avant réglage, puis reporter le résultat en pourcentage. La formule donnée par la fiche de calcul de l'épreuve prévaut si ses coefficients diffèrent.

Formule de Siegert pour le fioul

2. Calculez le rendement de combustion à l'aide de la formule de Siegert :

qA = (T fumées - T ambiante) × [0,68 / (21 - CO2) + 0,007]

.....

.....

.....

η = 100 - qA .....

.....

/ 4

nen : 45022708 | B.P. Monteur en installations de génie climatique | E.2 Epreuve pratique | S. 2012 | D

✓ RÉPONSE À RETENIR

η = 100 - (T fumées - T ambiante) × [0,68 / (21 - $CO_2$) + 0,007] %, avec les mesures avant réglage.

### Réglage et nouveau relevé

**Question 3. À l'aide du diagramme d'Ostwald demandé au correcteur, régler le brûleur pour obtenir un excès d'air de 30 % et justifier la démarche. Effectuer un nouveau relevé de combustion, le reporter dans le tableau de la page précédente, puis en déduire le nouveau rendement.**

Sur le diagramme d'Ostwald, repérer la zone correspondant à l'excès d'air demandé, soit 30 % (λ = 1,30), puis régler progressivement le volet d'air. Laisser le brûleur se stabiliser et contrôler les fumées à l'analyseur. Ajuster jusqu'à atteindre la cible tout en vérifiant que la combustion reste propre : CO faible et absence de noircissement excessif. Reporter dans la colonne « Après réglage » les mesures réelles, sans modifier les réglages de pression ou de gicleur hors prescription du fabricant. Recalculer le rendement avec les nouvelles températures et le $CO_2$.

**Cible de réglage**

Cible : excès d'air 30 %; λ = 1,30

Relever les valeurs après stabilisation

| | |
|---|---|
| Question 1 | / 5 |
| Question 2 | / 8 |
| Question 3 | / 4 |
| Question 4 | / 3 |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Excès d'air visé : 30 %, soit λ = 1,30. Reporter les mesures après réglage et calculer le rendement à partir de ces relevés.

# Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2012)

**Bilan de l'épreuve :** Épreuve pratique E.2 du BP Monteur en installations de génie climatique, session 2012, code 45022708, durée de 2 heures, coefficient 1. Sur une chaudière fioul équipée d'un brûleur de moins de 70 kW, le candidat définit des termes techniques, met l'installation en service, contrôle la combustion, calcule le rendement et règle le brûleur pour un excès d'air de 30 %, en respectant la sécurité.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La combustion stœchiométrique correspond aux proportions théoriques d'air et de combustible nécessaires à une combustion complète.
- Le diagramme d'Ostwald aide à analyser les paramètres de combustion et à guider le réglage de l'excès d'air.
- La formule de Siegert permet de calculer le rendement de combustion à partir des paramètres mesurés.
- Le tableau distingue les relevés avant et après réglage et précise les unités des paramètres à consigner.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Suivre une démarche méthodique de repérage, mise en service, contrôle, réglage et analyse.
- Consigner avec précision les paramètres mesurés, en respectant les unités indiquées dans le tableau.
- Justifier le réglage visant 30 % d'excès d'air en s'appuyant sur le diagramme d'Ostwald.
- Respecter les règles de sécurité pendant toute l'intervention sur la chaudière et le brûleur.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment organiser les relevés de combustion dans le tableau ?**

Effectuez un premier contrôle avant réglage et inscrivez les valeurs dans la colonne correspondante, avec les unités indiquées. Après le réglage, réalisez un nouveau relevé et reportez les résultats dans la colonne après réglage.

**Q : À quoi sert le diagramme d'Ostwald dans cette épreuve ?**

Le diagramme d'Ostwald sert à interpréter les paramètres de combustion et à guider le réglage du brûleur vers l'excès d'air demandé. Justifiez votre démarche, puis vérifiez le résultat par un nouveau relevé.

**Q : Quelle est la durée de l'épreuve et comment les points sont-ils répartis ?**

L'épreuve dure 2 heures et son coefficient est 1. Le barème total est de 20 points : 5 pour la question 1, 8 pour la question 2, 4 pour la question 3 et 3 pour la question 4.

**Q : Quels critères le sujet demande-t-il de respecter pendant l'intervention ?**

Le sujet exige une procédure méthodique de mise en service, de contrôle, de réglage et d'analyse. Les mesures doivent être précises et consignées avec leurs unités, le réglage doit être justifié et la sécurité respectée.

**Sujet officiel associé (PDF) :** https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U20 - Étude, mise en œuvre et confinement des fluides/2012/BP Génie Climatique - U20 - Étude, mise en œuvre et confinement des fluides - Session 2012 - 7-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.