

SESSION 2022

---

**CAPLP  
CONCOURS EXTERNE  
ET CAFEP**

**Section : GÉNIE CIVIL**

**Option : ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES - ÉNERGIE**

**ÉPREUVE ÉCRITE DISCIPLINAIRE APPLIQUÉE**

Durée : 5 heures

---

*Calculatrice autorisée selon les modalités de la circulaire du 17 juin 2021 publiée au BOEN du 29 juillet 2021.*

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.*

*Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.**

**Tournez la page S.V.P.**

A

# Consignes générales

À partir d'un dossier technique caractéristique de l'option choisie du concours, fourni au candidat, et comportant les éléments nécessaires à l'étude, l'épreuve a pour objectifs de vérifier que le candidat possède les connaissances techniques abordées et est capable d'élaborer tout ou partie de l'organisation d'une séance pédagogique, dont le thème est proposé par le jury, ainsi que les documents techniques et pédagogiques nécessaires (documents professeurs, documents fournis aux élèves).

**Le sujet est composé de 2 parties :**

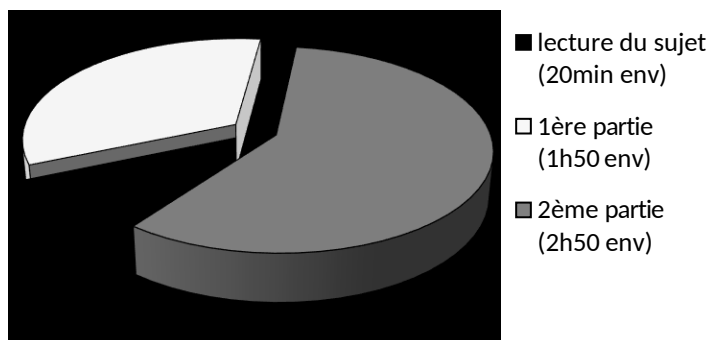
- la première permettant de vérifier les connaissances du candidat vis-à-vis du dossier qui servira de support pour la séquence pédagogique ;
- la seconde permettant de vérifier l'aptitude du candidat à réaliser une séquence pédagogique.

**Chaque partie devra être traitée sur une copie différente.**

Le sujet se décompose en 4 dossiers :

- présentation de l'étude : pages 3 et 4
- le travail demandé : pages 5 à 9
- les documents réponses (DR) : pages 10 à 14
- les documents techniques (DT) : pages 15 à 20

Il est conseillé de consacrer du temps à chaque partie suivant son importance d'après le graphique suivant :



Les résultats numériques ne seront pris en compte qu'avec leurs unités.

Il est rappelé que la présentation de la copie est un indicateur évalué par le jury.

## DOCUMENTS À RENDRE :

- une feuille par partie ;
- l'ensemble des documents réponses DR01 à DR05.

**Remarque :** toutes les pages devront être numérotées.

Durée : 5 heures	<b>Concours externe CAPLP Génie civil option ETE</b>	Session 2022
	Épreuve écrite disciplinaire appliquée	page 2

## INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie.

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► **Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Épreuve	Matière
<b>EFE</b>	<b>3100J</b>	<b>102</b>	<b>9312</b>

► **Concours externe du CAPLP de l'enseignement privé :**

Concours	Section/option	Épreuve	Matière
<b>EFF</b>	<b>3100J</b>	<b>102</b>	<b>9312</b>



# Présentation de l'étude

## SUPPORT DE L'ETUDE :

Le support de l'étude technique est un EPHAD situé dans la Loire (42). Le bâtiment a une surface de 7000m<sup>2</sup> environ, et permet d'accueillir 120 personnes.



L'étude technique porte sur les systèmes énergétiques, et plus précisément sur son système de chauffage dont le schéma de principe est fourni en **DR01** :

- 2 chaudières gaz à condensation Low Nox montée en cascade produisent la chaleur nécessaire au chauffage et à la production d'ECS ;
- L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs, ainsi que des batteries de cassettes et de CTA montées en change over.

## DONNEES TECHNIQUES SERVANT A L'ETUDE :

### Bâtiment :

- Il est situé à une altitude de 600m
- Il se compose de 4 niveaux (R-1, RdC, R+1, R+2) (cf. **DT01**).
- La conduite d'alimentation en eau de ville de l'installation de chauffage se situe à un 1m du sol.
- Les conduites d'alimentation en eau des batteries chaudes des CTA situées en toiture se font à 1m du sol.

### Données de base des calculs

- Température extérieure de base : -13°C
- Température intérieure à maintenir : variable selon les pièces on la considèrera constante et égale à 22°C.

### Production de chaleur :

- Besoins de puissance en chaud : 554,2 kW
- Chaque chaudière est dimensionnée pour couvrir les 2/3 des besoins en "chaud".
- Régime d'eau nominal du circuit primaire : 70/50°C
- Température ambiante dans la chaufferie en hiver : 16°C
- Pression de gaz au compteur 300mbar

Durée : 5 heures	<b>Concours externe CAPLP Génie civil option ETE</b>	Session 2022
	Épreuve écrite disciplinaire appliquée	page 3

➤ Pression atmosphérique en fonction de l'altitude

Altitude > Niv. mer [m]	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
P <sub>atmo</sub> [mbar]	1013	1001	990	978	966	955	943	932	921	910	899	888	877	866

- Combustible : Gaz naturel H (G20) avec un PCI = 10,2 kWh/(n)m<sup>3</sup> et un PCS= 11,3 kWh/(n)m<sup>3</sup>
- La régulation de la cascade des chaudières se fait selon une loi de chauffe. Elle est gérée par
  - 1 sonde extérieure
  - 1 sonde de température départ commun
  - 1 électrovanne par chaudière (isolement chaudière)

# Partie I : Étude technique

**Problématique** : L'objectif de cette étude technique est de tester les connaissances du candidat dans des domaines qui serviront de support dans la partie pédagogique.

## A- COMPREHENSION DE L'INSTALLATION – JUSTIFICATION DES CHOIX TECHNIQUES

---

- A-1** Donner le nom et la fonction des éléments repérés A à D sur le schéma de principe du **DR01**. On attend une réponse précise, adaptée à l'installation et non une réponse « générale ».
- A-2** Indiquer quels sont les principaux équipements composant le bloc gaz repéré E sur le schéma de principe et quelle est la fonction de chacun d'eux.
- A-3** En vous aidant du principe de fonctionnement donné dans le **DR02**, donner le nom de l'élément repéré F. Par quel autre matériel aurait-il pu être remplacé ? Justifier ce choix technologique.
- A-4** Justifier le choix technologique de la production de chaleur. Vous commenterez chacun des termes en gras : chaudière à **condensation** à brûleur **modulant low NOx**.
- A-5** Justifier le choix du brûleur
- D'après la puissance calorifique souhaitée et les règles de dimensionnement de la chaudière, déterminer la puissance minimale des chaudières à installer.
  - Le brûleur matrix VM IV-1 a été mis en œuvre, d'après le **DT02** ce brûleur vous paraît-il adapté ? Justifier.
  - D'après le **DT02**, quel est le rendement à pleine puissance de ce brûleur ? Est-ce un rendement sur PCI ou sur PCS ? Justifier.
- A-6** Sur le **DR01**, mettre en place les éléments de la régulation qui vont permettre d'assurer la régulation de la cascade de chaudière.

## B- MISE EN SERVICE

---

On vous propose dans cette partie, « de réaliser » une partie des tâches de mise en service de cette installation.

### B-1 Remplissage en eau de l'installation

En vous aidant du document technique **DT01**. Répondre aux questions ci-dessous :

- Déterminer la hauteur statique de l'installation au-dessus du manomètre repéré P<sub>1</sub> sur le schéma de principe du **DR01**
- En déduire la pression minimale à relever au manomètre repéré P<sub>1</sub> sur le schéma de principe du **DR01** pour que l'installation soit correctement remplie en eau.

### B-2 Paramétrage de l'élément repéré F

On fixe finalement la pression dans l'installation à 3 bars  $\pm$  0,5 bars. En vous aidant du principe de fonctionnement de l'élément F expliqué dans le document réponse DR02

- Proposer un paramétrage pour le fonctionnement de la pompe et de l'électrovanne. Votre réponse devra être justifiée.
- Compléter le **DR02** en traçant le graphe de fonctionnement de la pompe en rouge et celui de l'électrovanne en vert.

Durée : 5 heures	<b>Concours externe CAPLP Génie civil option ETE</b>	Session 2022
	Épreuve écrite disciplinaire appliquée	page 5

### B-3 Vérification du réglage du débit de gaz

À pleine puissance, on réalise un TOP gaz, on mesure un volume de gaz consommé de 0,313 m<sup>3</sup> en 36s.

- Déterminer le débit de gaz initialement réglé sur la chaudière en m<sup>3</sup>/h.
- En déduire le débit de gaz dans les CNTP (conditions normales de température et de pression)

Rappel

$$q_{VCNTP} = q_{V\text{expérimental}} \times C \quad \text{Ou } C = \frac{P_{exp}}{P_{CNTP}} \times \frac{T_{CNTP}}{T_{exp}}$$

$$\text{avec } P_{CNTP} = 101300 \text{ Pa} \\ T_{CNTP} = 273 \text{ K}$$

$$P_{exp} = P_{atm} + P_{\text{gaz lue au manomètre}} \\ T_{exp} = T_{\text{chaufferie}} \text{ en K}$$

- Après ajustement du réglage, on obtient un débit de gaz de 36,5 (n)m<sup>3</sup>/h. Calculer alors la puissance du brûleur.
- D'après le rendement à pleine puissance trouvé en question A-4-c, calculer la puissance utile de la chaudière. Cette puissance est-elle correcte ? Justifier

### B-4 Vérification de la combustion

À la puissance nominale, on relève sur le régulateur de la chaudière le taux de CO<sub>2</sub>, le taux de CO et le courant d'ionisation. Sur le **DR03**, le point caractéristique de la combustion a été placé dans le diagramme d'Oswald.

- Compléter le tableau d'analyse de combustion du **DR03**.
- Analyser les résultats par rapport aux préconisations du constructeur données dans le document technique **DT02** et conclure quant à la conformité de l'analyse.

### B-5 Paramétrage de la loi de chauffe pour la régulation de la puissance et de la cascade de chaudières

- Proposer un paramétrage de la loi de chauffe en complétant le document réponse **DR04**
- Pour une température extérieure de 0°C quelle sera la température de l'eau de départ chaudière ?
- Proposer une méthode permettant de vérifier le bon fonctionnement de la régulation de la puissance de la chaudière.

Durée : 5 heures	<b>Concours externe CAPLP Génie civil option ETE</b>	Session 2022
	Épreuve écrite disciplinaire appliquée	page 6



# Partie II: Étude pédagogique

## ICCER / Maintenance préventive

### 1. CONTEXTUALISATION

Il est demandé au candidat d'élaborer l'ensemble des documents pédagogiques du professeur et des élèves pour les séquences de maintenance préventive.

Ces séquences de formation sont à expliciter au travers de documents qui sont à compléter ou à construire, et dont la formalisation de la présentation est laissée à l'initiative du candidat.

Pour l'ensemble de l'exploitation, l'évaluation prendra en compte :

- La pertinence des réponses ;
- La démarche pédagogique ;
- Le vocabulaire professionnel ;
- La qualité de la rédaction ;
- L'orthographe ;
- La mise en forme.

Le référentiel **baccalauréat professionnel Installateur en chauffage, climatisation et énergies renouvelables (ICCER)** fait apparaître différents domaines d'activités liés au métier du technicien intervenant tel que :

- La vérification du bon fonctionnement de l'installation
- Le dépannage
- Le réglage
- Les essais de fonctionnement
- Le remplacement d'appareil

Ceci se fait sur une grande variété de systèmes tels que :

- Les chaudières gaz, fioul, électrique, au bois
- Les capteurs solaires
- Les chauffe-eau
- Les émetteurs tels que radiateurs, planchers-chauffants, convecteurs etc...
- Les pompes à chaleur, climatiseurs
- Les réseaux fluidiques
- Les organes de pilotage

Durée : 5 heures	<b>Concours externe CAPLP Génie civil option ETE</b>	Session 2022
	Épreuve écrite disciplinaire appliquée	page 7

Tournez la page S.V.P.

Vous êtes enseignants stagiaires dans un établissement scolaire où on vous met en charge d'une classe de première BAC PRO ICCER composée de 13 élèves, à hauteur de 8h par semaine réparties en 2 demi-journées (mardi matin et vendredi après-midi).

Sur ces périodes, vous disposez d'une salle de classe et avez la possibilité d'accéder au plateau technique composé de :

- 3 chaudières au sol fioul simple allure
- 1 chaudière au sol fioul double allure
- 1 chaudière au sol fioul modulante
- 1 chaudière au sol gaz modulante
- 1 chaudière au sol gaz à condensation
- 4 chaudières murales double service
- 3 chaudières murales double service à condensation
- 1 chauffe-eau gaz 160L STYX
- 1 chauffe-eau thermodynamique
- 2 PAC air/eau
- 1 PAC pédagogique eau/eau
- 1 CTA

Les collègues titulaires avaient organisé avant votre arrivée la répartition du programme de première et vous ont attribué le soin de gérer les parties suivantes :

- Technologie des chaudières
- Technologie des brûleurs
- Mise en service des chaudières
- Maintenance des brûleurs

Ceci concerne les savoirs :

- S4.2 – Équipements des installations
- S6.2 – Dépannage suite à un dysfonctionnement

que vous trouverez dans les documents ressource DT03.

Durée : 5 heures	<b>Concours externe CAPLP Génie civil option ETE</b>	Session 2022
	Épreuve écrite disciplinaire appliquée	page 8

## 1. PROGRESSION PEDAGOGIQUE

Sur le document réponse DR5, on vous demande de proposer une répartition de votre programme sur l'ensemble de l'année. Vous y ferez apparaître un bref détail de vos séquences, vous indiquerez le nombre d'heures prévues en salle et en TP et les évaluations faites ou non.

## 2. SEQUENCE CONSACREE A LA TECHNOLOGIE

Vous détaillerez une séquence consacrée à la technologie des brûleurs.

Vous préciserez :

- où elle se situe dans votre progression (ce qui a été fait avant et sera fait après),
- vous y ferez apparaître les compétences ciblées,
- la durée de chaque séance,
- la méthode et les objectifs,
- les différentes formes d'évaluation mise en place, si vous prévoyez du temps pour la remédiation etc...

Vous la présenterez sous forme chronologique.

## 3. SEANCE DE TRAVAUX PRATIQUES

Vous détaillerez une séance qui serait consacrée au réglage de brûleurs fioul.

Vous indiquerez :

- la ou les compétences ciblées,
- où se situe cette séance dans votre progression,
- les prérequis nécessaires,
- la durée prévue,
- l'organisation mise en place (matériels, groupes, EPI, etc...)
- les objectifs attendus sur cette séance particulièrement,
- votre rôle durant tout le temps de la séance,
- le travail des 13 élèves,
- et toute autre information qui vous semble utile de communiquer aux membres du jury etc...

## 4. ÉVALUATION

Avant d'aboutir à une évaluation certificative, nous vous demandons de proposer une évaluation formative en lien direct avec la séance de TP présentée.

Vous détaillerez :

- les méthodologies de l'épreuve
- les questions posées
- le temps prévu
- etc...

## 5. SUITE À L'ÉVALUATION

Le bilan de l'évaluation s'avère médiocre. Vous aviez prévu une séance sur les brûleurs gaz dans votre progression. Quelle(s) démarche(s) mettez-vous en place alors ?

Durée : 5 heures	<b>Concours externe CAPLP Génie civil option ETE</b>	Session 2022
	Épreuve écrite disciplinaire appliquée	page 9

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)



Prénom(s) :

Numéro  
Inscription :

Né(e) le :

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

Concours / Examen : ..... Section/Sécialité/Série : .....

Epreuve : ..... Matière : ..... Session : .....

**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numérotter chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

EFE GCE 2

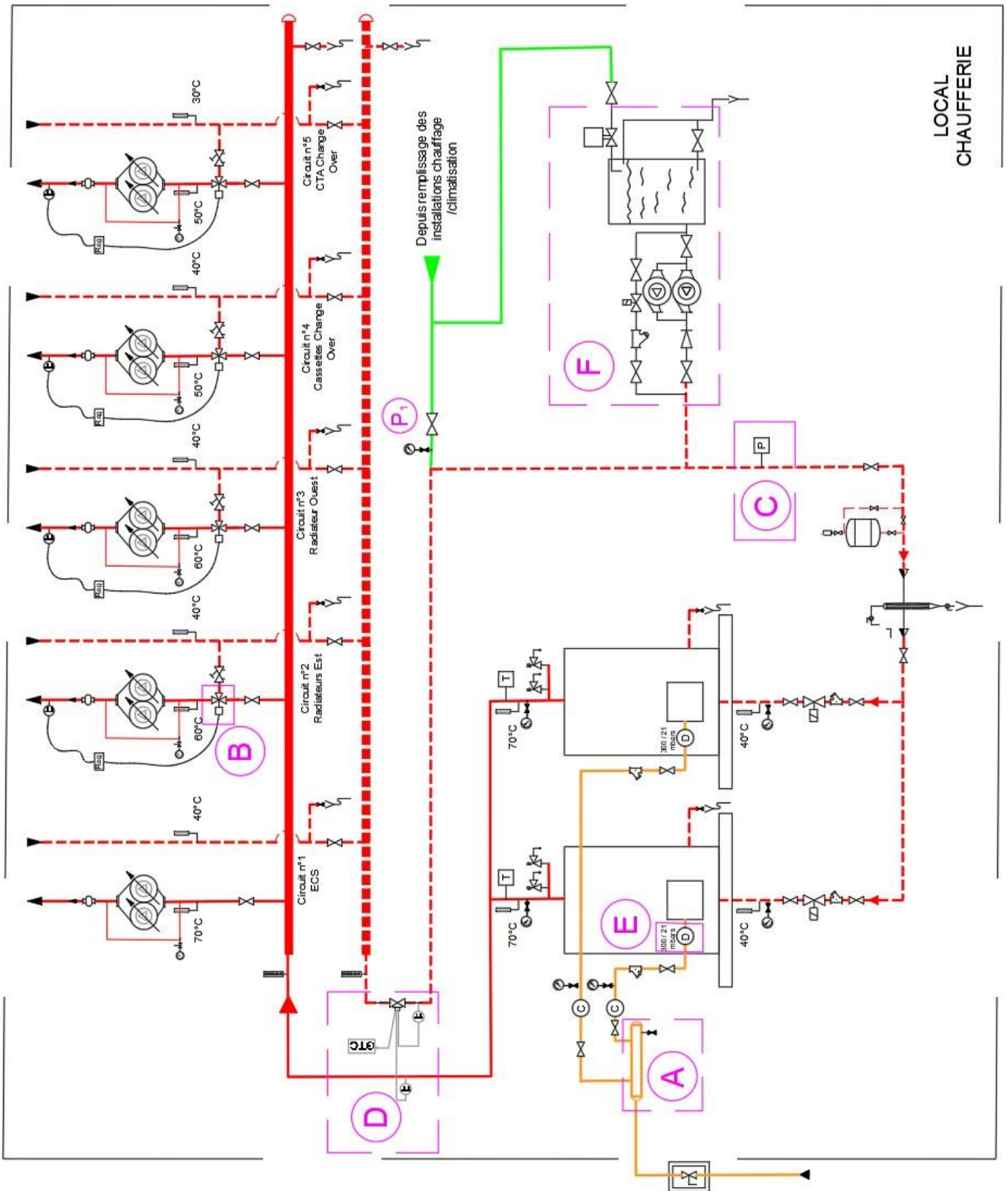
**DR01 - DR02**

**Tous les documents réponses sont à rendre,  
même non complétés.**



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

# DR01 – SCHÉMA DE PRINCIPE



LOCAL  
CHAUFFERIE

Durée : 5 heures	<b>Concours externe CAPLP Génie civil option ETE</b>	Session 2022
	Épreuve écrite disciplinaire appliquée	page 10

Tournez la page S.V.P.

# DR02 – ÉTUDE DE L'ÉLÉMENT F

## Principe de fonctionnement :

- Lorsque la pression est trop faible dans l'installation de chauffage le contact électrique du pressostat basse pression se ferme ce qui met en marche la pompe, qui envoie de l'eau depuis la bête de stockage dans l'installation. Lorsque la pression devient suffisante, le contact s'ouvre, et la pompe s'arrête.
- Lorsque la pression est trop importante dans l'installation, le contact électrique du pressostat haute pression se ferme ce qui permet l'alimentation électrique de l'électrovanne qui s'ouvre et permet de « retirer » de l'eau à l'installation pour la stocker dans la bête.
- Le niveau de l'eau dans la bête est géré par des capteurs de niveau qui commandent l'ouverture et la fermeture de la vanne d'alimentation en eau de la bête.

## Paramétrage de la pompe :


## Paramétrage de l'électrovanne

## Graphe de fonctionnement



Modèle CMEN-DOC v2 ©NEOPTEC

**Nom de famille :**   
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

 **Prénom(s) :**

**Numéro Inscription :**  **Né(e) le :**  /  /

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

---

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

**Concours / Examen :** ..... **Section/Spécialité/Série :** .....

**Epreuve :** ..... **Matière :** ..... **Session :** .....

---

**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroter chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

EFE GCE 2

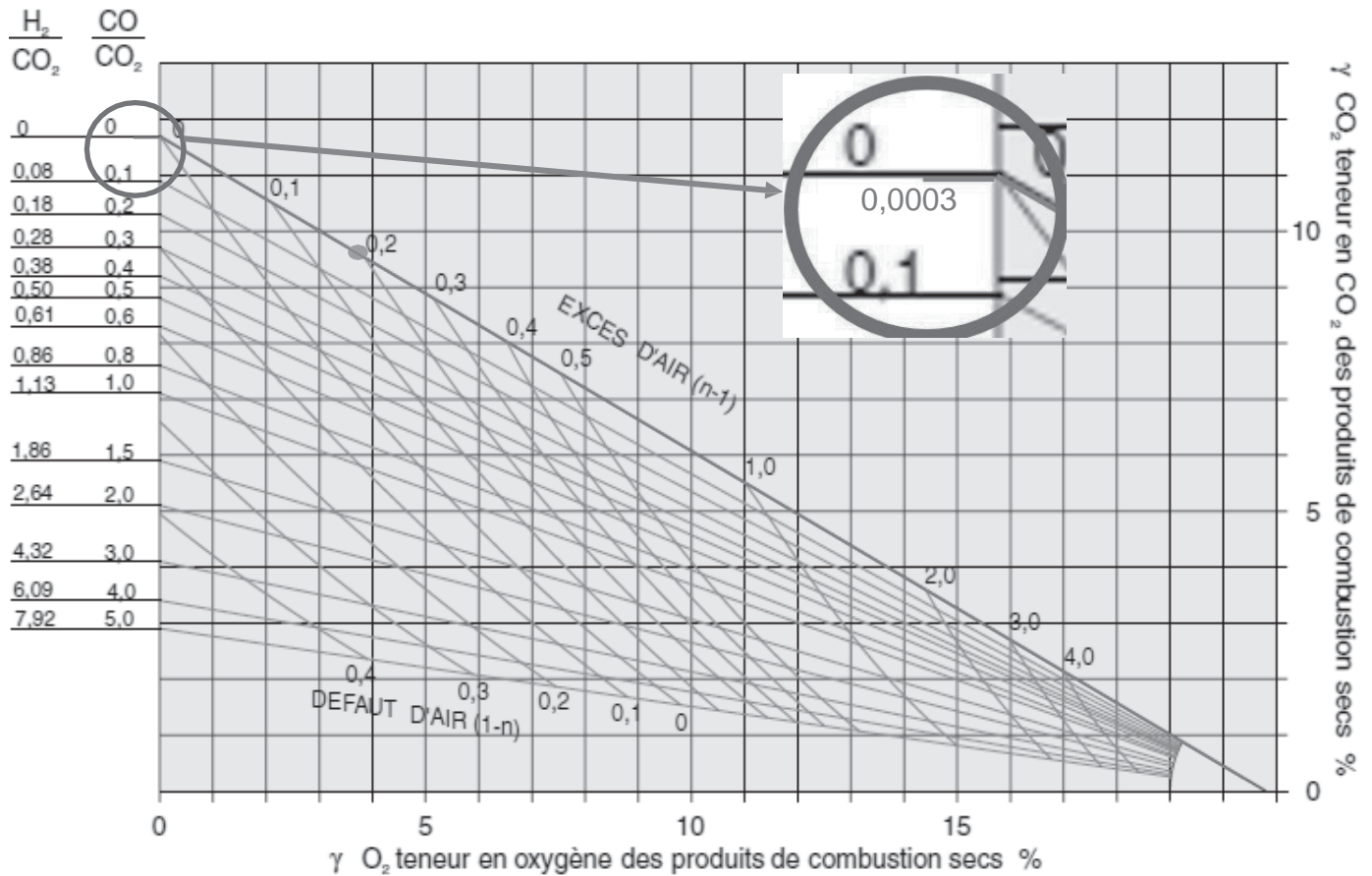
## DR03 - DR04

**Tous les documents réponses sont à rendre, même non complétés.**



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

# DR03 – ANALYSE COMBUSTION



VALEURS RELEVÉE à la puissance nominale supérieure		PREMIERE MISE EN SERVICE
<b>Teneur en dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> en %</b>	Relevée	
	Valeur préconisée	
	Conformité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> non
<b>Teneur en oxygène O<sub>2</sub> en %</b>	Relevée	
	Valeur préconisée	
	Conformité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> non
<b>Facteur d'air</b>	Relevé	
	Valeur préconisée	
	Conformité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> non
<b>Teneur en CO en ppm</b>	Relevée	
	Valeur préconisée	
	Conformité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> non
<b>Courant d'ionisation en <math>\mu</math>A</b>	Relevée	3,5
	Valeur préconisée	
	Conformité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> non

# DR04 – REGLAGE DE LA COURBE DE CHAUFFE

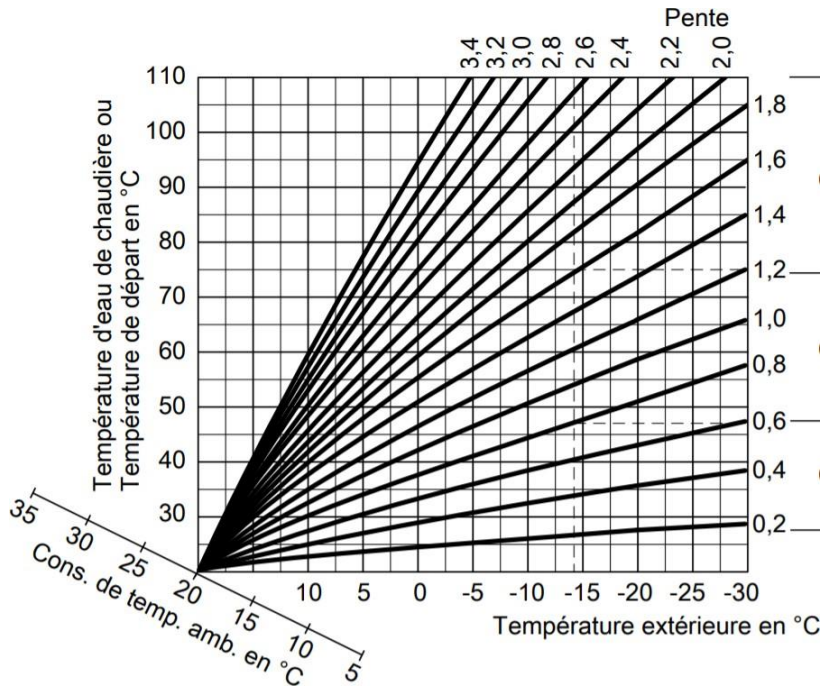
Les courbes de chauffe représentent la relation entre la température extérieure et la température de l'eau de chaudière ou de départ.

En simplifiant : plus la température extérieure est basse, plus la température de l'eau de chaudière ou de départ est élevée.

La température ambiante quant à elle est fonction de la température de l'eau de chaudière ou de départ.

Réglage à l'état de livraison :

- Pente = 1,4
- Parallèle = 0



## Consigne de température ambiante normale

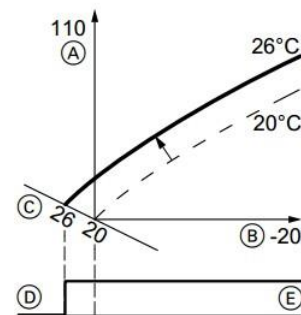


Fig. 36 Passage de la consigne de température ambiante normale de 20 à 26 °C

- Ⓐ Température de l'eau de chaudière ou de départ en °C
- Ⓑ Température extérieure en °C
- Ⓒ Consigne de température ambiante en °C
- Ⓓ Pompe de circuit de chauffage à l'arrêt
- Ⓔ Pompe de circuit de chauffage en marche

**Rmq : Vous ferez clairement apparaitre les différents tracés qui vous permettent de répondre aux questions.**

## Paramétrage de la courbe de chauffe

- Pente =
- Parallèle =

## Température de départ chauffage pour Text=0°C

Durée : 5 heures	Concours externe CAPLP Génie civil option ETE	Session 2022
	Épreuve écrite disciplinaire appliquée	page 13

Nom de famille :   
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)



Prénom(s) :

Numéro  
Inscription :

Né(e) le :  /  /

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

Concours / Examen : ..... Section/Spécialité/Série : .....

Epreuve : ..... Matière : ..... Session : .....

**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

EFE GCE 2

**DR05**

**Tous les documents réponses sont à rendre,  
même non complétés.**

**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

# DR 05 – PROGRESSION PÉDAGOGIQUE

période	jours	Séquences (savoirs abordés)	Nbr d'heures en salle	Nbr d'heures en TP	Nbr d'évaluations
Sept/oct	7 mardis 7 vendredis	<i>Exemple :</i> <i>Technologies et réglage des brûleurs fioul</i>	4	8	1
			6		
<b>Vacances d'automne</b>					
Nov	3 mardis 3 vendredis				
<b>PERIODE DE FORMATION EN ENTREPRISE DE 4 SEMAINES</b>					
<b>Vacances de Noël</b>					
Janv/fév	6 mardis 6 vendredis				
<b>Vacances d'hiver</b>					
Mars/avril	7 mardis 7 vendredis				
<b>Vacances de printemps</b>					
Mai	4 mardis 3 vendredis				
<b>PERIODE DE FORMATION EN ENTREPRISE DE 4 SEMAINES</b>					
Juin					

Durée : 5 heures	<b>Concours externe CAPLP Génie civil option ETE</b>	Session 2022
	Épreuve écrite disciplinaire appliquée	page 14



# DT 01 – COUPE DU BÂTIMENT



## La pression statique dans une installation

La pression statique de l'eau doit être telle que la pression au point le plus haut de l'installation soit supérieure à la pression atmosphérique pour éviter les infiltrations d'air. Les valeurs préconisées sont synthétisées ci-dessous :

	Pression au point haut / installation à l'arrêt	Pression au point haut / installation en fonctionnement nominal
Circuit de chauffage (T < 100°C)	0,5 à 1 bar Chaufferie en terrasse : 1,5 bar	1,5 à 2 bars Chaufferie en terrasse : 2,5 à 3 bars
Circuit eau glacée	1 à 1,5 bars Local technique en terrasse 1,5 à 2 bars	0,5 à 1 bar Local technique en terrasse : 1 à 1,5 bar

Or, la pression statique de l'eau en tout point de l'installation est fonction de la hauteur d'eau située au-dessus de ce point (voir cours statique des fluides) : lorsque la hauteur d'eau augmente de 1 m, la pression statique augmente de 0,1 bar. Il faut donc tenir compte de la hauteur géométrique de l'installation pour déterminer la pression statique minimale de l'eau dans l'installation.

Durée : 5 heures	<b>Concours externe CAPLP Génie civil option ETE</b>	Session 2022
	Épreuve écrite disciplinaire appliquée	page 15



# DT02 – EXTRAIT DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE DU BRULEUR

## Caractéristiques techniques du brûleur cylindrique MatriX

### Données techniques

Puissance nominale de la chaudière T <sub>D</sub> /T <sub>R</sub> 50/30 °C	kW	400	500	630
Puissance inférieure/supérieure du brûleur <sup>*5</sup>	kW	127/381	158/474	198/593
Type de brûleur		VM IV-1	VM IV-2	VM IV-3

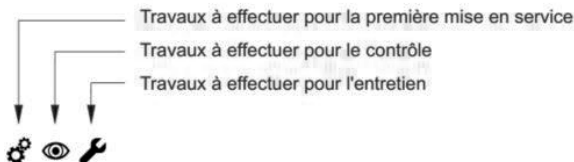
## Caractéristiques techniques de la chaudière

### Données techniques

Puissance nominale T <sub>D</sub> /T <sub>R</sub> = 50/30 °C	kW	135 à 400	168 à 500	209 à 630
T <sub>D</sub> /T <sub>R</sub> = 80/60 °C	kW	123 à 370	153 à 460	192 à 575
Débit nominal	kW	127 à 381	158 à 474	198 à 593
Numéro CE du produit		CE-0085AQ0257		
Température de service admissible	°C	95	95	95
Température de départ admissible (= température de sécurité)	°C	110	110	110
Pression de service admissible	bars	5,5	5,5	5,5
	MPa	0,55	0,55	0,55
Rendement				
	à 100% de charge	%	100,2	98,6
	à 30% de charge	%	108,2	108,1



### Travaux à effectuer - Première mise en service, contrôle, entretien



- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| • | • | • | 1. Remarque pour la première mise en service, le contrôle et les travaux d'entretien.....                  |
| • | • | • | 2. Contrôler le type de gaz.....   |
| • | • | • | 3. Passage au gaz naturel L-G25 (pas valable en Belgique).....   |
| • | • | • | 4. Mettre le brûleur en service.....   |
| • | • | • | 5. Réduire la puissance calorifique maxi. (si nécessaire).....   |
| • | • | • | 6. Contrôler la pression au repos et la pression d'alimentation.....                                       |
| • | • | • | 7. Contrôler le réglage du clapet rotatif.....   |
| • | • | • | 8. Mesurer la teneur en CO <sub>2</sub> .....  |
| • | • | • | 9. Mesurer la teneur en CO.....  |
| • | • | • | 10. Mesurer la température de fumées.....  |
| • | • | • | 11. Mesurer le courant d'ionisation.....   |
| • | • | • | 12. Mettre l'installation hors service.....  |
| • | • | • | 13. Ouvrir la porte de chaudière.....  |
| • | • | • | 14. Contrôler les joints et les pièces d'isolation.....  |
| • | • | • | 15. Contrôler la grille de brûleur.....  |
| • | • | • | 16. Contrôler les électrodes d'allumage et l'électrode d'ionisation.....                                   |
| • | • | • | 17. Fermer la porte de la chaudière.....   |
| • | • | • | 18. Nettoyer le brûleur.....   |
| • | • | • | 19. Monter le ventilateur.....   |
| • | • | • | 20. Réaliser le raccordement électrique du brûleur.....  |
| • | • | • | 21. Contrôle automatique de l'étanchéité des deux vannes du bloc combiné gaz.....                          |
| • | • | • | 22. Contrôler la cartouche filtrante du bloc combiné gaz.....  |
| • | • | • | 23. Contrôler la cartouche filtrante dans la conduite de gaz (si disponible) et la remplacer si nécessaire |
| • | • | • | 24. Contrôler l'étanchéité de l'ensemble des raccordements côté gaz.....                                   |
| • | • | • | 25. Effectuer la mesure finale.....  |
| • | • | • | 26. Monter le capot protège-brûleur.....   |
| • | • | • | 27. Explications à donner à l'utilisateur.....   |

Durée : 5 heures	<b>Concours externe CAPLP Génie civil option ETE</b>	Session 2022
	Épreuve écrite disciplinaire appliquée	page 16

# DT02 – EXTRAIT DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE DU BRULEUR... SUITE



## Valeurs cibles analyse de combustion

%CO <sub>2</sub>	7,9-9,9%
%O <sub>2</sub>	< 4%
n	1,1 à 1,2
CO en ppm	50




## Mesurer le courant d'ionisation


### Remarque

Le courant d'ionisation doit être consulté via le boîtier de contrôle du brûleur. Il n'est **pas** possible de mesurer le courant d'ionisation avec le Testomatik gaz ou un contrôleur universel.

Appuyer sur les touches suivantes :

1. Appuyer sur **S** pendant env. 2 s, "" clignote.
2. **▲** jusqu'à ce que "5" s'affiche sous "Service".
3. Appuyer sur **S**. "5" s'affiche sous "Etat".
4. **▲** jusqu'à ce que "3" s'affiche sous "Service".
5. Appuyer sur **S**. "3" s'affiche sous "Etat" et le courant d'ionisation s'affiche sous "Service" en cours de fonctionnement (par ex. 30 = 3,0 µA).
6. Mettre le brûleur en service avec l'option du menu marche provisoire dans le menu de régulation.

7. Lire le courant d'ionisation.

8. Consigner la valeur mesurée dans le procès-verbal.
9. Appuyer sur **S** pendant env. 2 s, "" clignote.
10. **▲** jusqu'à ce que "5" s'affiche sous "Service".
11. Appuyer sur **S**. "5" s'affiche sous "Etat".
12. **▲** jusqu'à ce que "0" s'affiche sous "Service".
13. Appuyer sur **S**. L'affichage de fonctionnement apparaît de nouveau.

### Remarque

En marche et au bout de 2 à 3 s environ après ouverture du bloc combiné gaz, le courant d'ionisation doit s'élever à minimum 3 µA.

# DT 03 – EXTRAIT DU RÉFÉRENTIEL DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL INSTALLATEUR EN CHAUFFAGE, CLIMATISATION ET ENERGIES RENOUVELABLES

<b>S 4 - PRINCIPES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES</b>				
<i>Ce chapitre peut être traité en lien avec l'enseignement des mathématiques et physiques/chimie</i>				
<b>Savoirs associés (concepts, notions, méthodes)</b>	<b>Limites de connaissances</b>	<b>Niveaux</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>S4.1 Classification et caractéristiques des installations</b>				
Classification des installations énergétiques : - sanitaires, thermiques, aérauliques et climatiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classification du type d'une installation</li> <li>- Classification des réseaux</li> <li>- Distinction des circuits et des composants de base d'une installation</li> <li>- Distinction de la fonction des circuits et des composants de base d'une installation</li> </ul>			
- Grandeurs caractéristiques d'une installation sanitaire, thermique, aéraulique et climatique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification des caractéristiques (avec ou sans moyens informatiques) d'un mode et d'un système de :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- production d'eau chaude sanitaire</li> <li>- production de chaleur ou de froid</li> <li>- émission, diffusion de chaleur ou de froid</li> </ul> </li> </ul>			
<b>S4.2 Équipements des installations</b>				
Installations sanitaires, de chauffage, de ventilation et de climatisation  Production / Utilisation-Émission  Appareils et systèmes : - sanitaires - gestion, évacuation des eaux usées - traitement des eaux - production - récupération d'énergie - production d'ECS - émission – diffusion de l'énergie - gestion – Régulation de l'énergie - ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification et description du rôle des systèmes et appareils</li> <li>- Interprétation et utilisation de la documentation technique d'un constructeur</li> <li>- Interprétation de la plaque signalétique d'un appareil</li> <li>- Description du principe de fonctionnement des appareils et des systèmes associés à une installation</li> <li>- Identification des caractéristiques techniques et réglementaires de pose et d'utilisation des appareils</li> <li>- Identification des actions de réglage et de maintenance prévisionnelle</li> </ul>			
<b>S4.3 Matériaux et composants des réseaux</b>				
Installations sanitaires, de chauffage, de ventilation et de climatisation  Réseaux d'alimentation de distribution d'évacuation et de rejet :  - canalisations (acier, cuivre, inox, matériaux de synthèse, fonte ...) - conduits de fumées et de ventilation - pompes, ventilateurs - organes de dilatation - organes d'équilibrage - robinetterie et accessoires - organes de coupure et de sécurité - isolants thermique et phonique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détermination de leurs fonctions</li> <li>- Interprétation de la plaque signalétique d'un appareil et utilisation des paramètres pour des actions de contrôle et de réglage</li> <li>- Explication du principe de fonctionnement des composants (associés à une installation)</li> <li>- Détermination et utilisation de la réglementation et la normalisation en vigueur pour la réalisation des installations (canalisations de gaz...)</li> </ul>			

Durée :  
5 heures

**Concours externe CAPLP Génie civil option ETE**

Épreuve écrite disciplinaire appliquée

Session 2022

page 18

## S 6 - MÉTHODES ET PROCÉDURES D'AMÉLIORATION ET DE DÉPANNAGE

<i>Savoirs associés (concepts, notions, méthodes)</i>	<i>Limites de connaissances</i>	<i>Niveaux</i>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>S6.1 Efficacité énergétique</b>				
Modification technique en vue d'améliorer l'efficacité énergétique d'une installation : Exemples : <ul style="list-style-type: none"> <li>- remplacement d'un appareil par un modèle plus performant</li> <li>- installation d'un régulateur et/ou d'un programmeur</li> <li>- intégration d'énergies renouvelables (mixité énergétique)</li> <li>- utilisation de produits/systèmes performants</li> <li>- intégration de systèmes intelligent de gestion et de régulation</li> <li>- ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaissance des produits et appareils performants</li> <li>- Utilisation de méthodes et de produits en lien avec la performance et l'efficacité énergétique</li> </ul>			
<b>S6.2 Dépannage suite à un dysfonctionnement</b>				
Dépannage suite à un dysfonctionnement sur un réseau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Description et utilisation d'une méthode de recherche de panne</li> <li>- Identification du matériel de dépannage adapté</li> <li>- Identification des consignes de sécurité</li> </ul>			
Remplacement d'un appareil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Application d'une méthode d'intervention</li> <li>- Application des consignes de sécurité</li> </ul>			
Vérification du bon fonctionnement de l'installation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification des consignes de fonctionnement de l'installation</li> <li>- Application d'une procédure permettant la remise en route de l'installation</li> <li>- Utilisation d'une procédure de contrôle du fonctionnement de l'installation</li> <li>- Interprétation des résultats obtenus</li> </ul>			

# DT 04 – COMPÉTENCES / TÂCHES

<b>A : activité professionnelles</b> <b>T : tâches principale</b> <b>C : compétences</b>  <b>1 : autonomie partielle</b> <b>2 : autonomie totale</b>			C1 : S informer sur la nature et sur les contraintes de l'intervention	C2 : Analyser et exploiter les données techniques de l'intervention	C3 : Choisir les matériels, les matériaux, les équipements et l'outillage	C4 : Organiser et sécuriser son intervention	C5 : Réceptionner les approvisionnements	C6 : Réaliser une installation en adoptant une attitude écoresponsable	C7 : Mettre en service une installation	C8 : Contrôler et régler les paramètres	C11 : Consigner et transmettre les informations	C12 : Communiquer, rendre compte de son intervention à l'écrit et/ou à l'oral	C9 : Réaliser des opérations d'amélioration de l'efficacité énergétique	C10 : Réaliser des travaux de dépannage	C13 : Conseiller le client et/ou l'exploitant du système
A1 : Préparation des opérations à réaliser	A1T1	Prendre connaissance des dossiers relatifs aux opérations à réaliser	2					2	2	2	2	2	2	2	
	A1T2	Analyser et exploiter les données techniques d'une installation		2				2	2	2		2	2	2	
	A1T3	Choisir et vérifier les matériels, les matériaux, les équipements et l'outillage nécessaires aux opérations à réaliser			1			1	1	1		1	1	1	
	A1T4	Analyser les risques relatifs aux opérations à réaliser	2		2	2		2	2	2		2	2	2	
	A1T5	Prendre connaissance des tâches en fonction des habilitations, des certifications des équiépiers et du planning des autres intervenants	1							1		1			
A2 : Réalisation	A2T1	Réceptionner et vérifier la livraison				2	2					2		2	
	A2T2	Implanter les appareils et les accessoires						2				2			
	A2T3	Réaliser les réseaux fluidiques						2				2			
	A2T4	Câbler, raccorder les équipements électriques						2				2			
	A2T5	Agir de manière éco-responsable						2			2	2			2
A3 : Mise en service d'une installation	A3T1	Réaliser les opérations préalables à la mise en service de l'installation							2			2			
	A3T2	Réaliser la mise en service de l'installation						2	2	2	2				2
A4 : Intervention d'amélioration de l'efficacité énergétique de dépannage	A4T1	Réalisation une opération d'amélioration de l'efficacité énergétique										2	1		1
	A4T2	Réaliser des travaux de dépannage										2		1	1
A5 : Communication	A5T1	Rendre compte oralement à l'interne et à l'externe du déroulement de l'intervention	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	A5T2	Renseigner les documents techniques et réglementaires		2		2	2	2		2	2	2			
	A5T3	Conseiller le client et/ou l'exploitant						1				1	1	1	1