

Nom :

Prénom :

Date :

## Livret d'exercices

THEME		N° EGreta Créteil
Chaudière murale		N°4

# Evacuation des gaz de combustion Débit d'alimentation en gaz

Auteurs: Patrick Delpech, Frédéric Clabaux

<http://formation.xpair.com/chaudieres-murales/lire/evacuation-gaz-combustion.htm>

### Principe d'utilisation du livret d'exercices

Ce livret vous permettra de rédiger vos réponses aux exercices du dossier d'Eformation Xpair.com. Vous alternerez ainsi lecture ou audition du dossier en ligne et rédaction dans le livret.

Pour chaque exercice, vous rédigerez votre réponse, puis vous en étudierez la correction en ligne avant de passer à l'exercice suivant.

Si vous ne savez pas traiter un exercice, vous pourrez directement en étudier la correction, mais aussi souvent que possible obligez-vous à une rédaction.

Notez qu'entre 2 exercices, il pourra être nécessaire d'étudier le cours. Pour vous en prévenir, vous trouverez parfois, dans le livret l'indication :

« Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant » ou « Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant ».

N'étudiez que les paragraphes et les exercices relatifs au niveau de difficulté égal ou inférieur à celui prévu pour votre formation.

- Niveau 5 : difficulté CAP (aujourd'hui niveau 3)
- Niveau 4 : difficulté Bac
- Niveau 3 : difficulté Bac+2 (aujourd'hui niveau 5)

Puis, lorsque vous aurez terminé un dossier, vous pourrez vous évaluer en ligne par un test QCM dans lequel vous ne traiterez que les questions relatives aux thèmes que vous aurez étudiés.

Bon travail.

Les auteurs.

**NB** : Si vous détectez une coquille ou une erreur dans le présent livret ou dans le dossier en ligne, nous vous serons très reconnaissants de l'indiquer à Xpair sur la messagerie [fc@hotmail.com](mailto:fc@hotmail.com).

Pour chaque amélioration transmise votre abonnement sera prolongé d'un mois. Merci.

*Attention : A la différence des cours en ligne les niveaux de formation indiqués dans les livrets d'exercices sont ceux d'avant 2019, niveau 5 pour CAP (aujourd'hui 3), 4 pour Bac (inchangé), 3 pour Bac+2 (aujourd'hui niveau 5).*

## **N°1 La sécurité anti-refoulement des chaudières à tirage naturel - niv 5 à 4**

**Etudiez le cours en ligne.**

*Selon les fabricants, cette sécurité porte différents noms tels que SPOTT (Système Permanent d'Observation du Tirage Thermique), SRC (Sécurité Refoulement Cheminée), TAF (thermostat anti-refouleur), DAT, etc.*

**Question Q1:** Quelles situations peuvent amener le tirage naturel du conduit de fumée à se réduire anormalement ?

*La sécurité dite « **anti-débordement** » ou « **anti-refoulement** » peut donc passer par la mesure d'une température en périphérie du coupe tirage. La détection s'effectue par une sonde ou comme nous allons le considérer dans l'exercice qui suit par un dispositif de type « thermostatique tout ou rien ».*

**Question Q2:** Lorsque la détection de la température en périphérie du coupe tirage s'effectue par un dispositif de type « thermostatique tout ou rien », quelle résistance électrique doit présenter le contact électrique du dispositif de sécurité anti-refoulement?

- en situation normale de fonctionnement?
- en situation de défaut?

**Avant de passer au § suivant, étudiez le film en ligne si votre PC le permet.**

## **N°2 La sécurité du tirage des chaudières à foyer étanche - niv 5 à 4**

**Etudiez le cours en ligne.**

**Question Q1:** Récapitulez tous les principaux dispositifs que vous connaissez, susceptibles de mettre une chaudière en sécurité et les raisons de leur intervention.

**Question Q2:** Lorsque la détection de la température en périphérie du coupe tirage s'effectue par un dispositif de type «thermostatique tout ou rien», indiquer la résistance électrique que doit présenter le contact électrique du dispositif de sécurité anti-refoulement.

a) en situation normale de fonctionnement,

b) en situation de défaut.

**Avant de passer au § suivant, étudiez le film en ligne si votre PC le permet.**

## N°3 La sécurité des installations de VMC GAZ - niv 4

**Etudiez le cours en ligne sans essayer de tout mémoriser.**

*Sur les installations individuelles, si le ventilateur d'extraction de la VMC s'arrête, les fumées ne seront plus évacuées ce qui provoquera l'intervention du dispositif anti-refoulement.*

*Sur les installations collectives cette sécurité est insuffisante. En effet malgré l'arrêt du ventilateur de la VMC il pourrait se maintenir une évacuation des fumées à certains étages par tirage naturel ou résiduel lorsque les gaines d'évacuation présentent une certaine hauteur de tirage.*

L'arrêté modifié du 2 août 1977 précise :

*Lorsque l'évacuation des fumées a lieu par extraction mécanique, le dispositif doit être tel que, en cas de panne, l'évacuation des fumées soit assurée par tirage naturel ou que les appareils soient automatiquement mis à l'arrêt. Le système de sécurité assurant l'arrêt automatique de la combustion peut être intégré aux appareils ;*

*Les installations de V.M.C.-gaz mises en service postérieurement au 9 août 1989 doivent être équipées d'un dispositif de sécurité collective conforme aux dispositions de l'arrêté du 30 mai 1989*

*De ce fait, la sécurité des installations de VMC GAZ doit assurer que toutes les chaudières à gaz raccordées à la VMC s'arrêtent de fonctionner en cas d'arrêt de l'extracteur. On peut considérer que toutes les installations VMC GAZ, qu'elles soient de type individuel ou de type collectif doivent disposer de :*

- **La sécurité individuelle** : étudiée plus haut, elle garantit le risque individuel de refoulement des produits de combustion dans le local où est installé l'appareil et met le générateur en sécurité lorsqu'il y a refoulement des produits de combustion dans le logement.
- **La sécurité « dite » collective** : ce dispositif vient en complément de la sécurité individuelle. Sa mise en place est liée au risque que peut constituer le tirage naturel. En effet, lorsque l'extracteur est arrêté suite à un incident, le risque de remise en marche des générateurs est d'autant plus grand que la hauteur de l'immeuble est importante, et que la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur du logement est grande (tirage thermique important).

*Le DSC (dispositif de sécurité collective) comprend les éléments suivants :*

- Un détecteur de défaut d'extraction
- Un système de transmission d'ordre
- Un organe assurant la mise à l'arrêt de chaque chaudière
- Un dispositif de signalisation de cet arrêt

*Le dispositif de sécurité collective DSC coupe l'alimentation électrique de toutes les chaudières (ou de la chaudière) desservies par un même caisson de VMC si celui-ci est en panne.*

- Un relais ad hoc signale par un voyant rouge ce défaut.
- Un bouton test sur ce relais permet de vérifier que la chaudière se coupe bien ; ce relais est soit dans le tableau avec les fusibles soit à côté de la chaudière ; il doit être testé lors de l'entretien annuel de la chaudière.

**Question Q1:** Expliquez la notion de "tirage naturel".

**Etudiez le cours en ligne sans essayer de tout comprendre si vous n'êtes pas électricien, ni de tout mémoriser.**

## N°4 Contrôle du débit de gaz - niv 4

**Etudiez le cours en ligne.**

Le pouvoir calorifique du gaz naturel est d'environ 10,2 [kWh/m<sup>3</sup>], celui du fuel domestique de 11,9 [kWh/kg], celui du charbon anthracite d'environ 9800 [kWh/tonne].

**Question Q1:** Sans vous préoccuper du rendement de la chaudière, sachant que le pouvoir calorifique du gaz naturel est d'environ 10,2 [kWh/m<sup>3</sup>], donnez un ordre de grandeur du débit de gaz consommé par une chaudière de 20 kW.

**Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.**

Modèle	MS MS	24 24/BS...
Type générateur		MS 24 (FF) MS 24 (FF)/ BS
Puissance utile nominale P <sub>n</sub> (mode chauffage et sanitaire)	kW	24
Rendement en % P <sub>ci</sub> , 100 % P <sub>n</sub> - 70 °C	%	91,2
à charge... % P <sub>n</sub> et temp. moyenne... °C 30 % P <sub>n</sub> - 40 °C	%	90,2
Débit nominal d'eau à P <sub>n</sub> , Δt = 20 K	m <sup>3</sup> /h	1,03
Perte à l'arrêt à Δt = 30 K	W	183
Puissance utile mini (modes chauffage et sanitaire)	kW	9,3
Puissance électrique aux. (hors circulateur) à P <sub>n</sub>	W	5
Puissance électrique circulateur à P <sub>n</sub> / P <sub>min</sub>	W	75/75
Hauteur manométrique disponible circuit chauffage	mbar	175
Contenance en eau	l	3
Débit gaz - gaz naturel H/L	m <sup>3</sup> /h	2,78/3,23
à P <sub>n</sub> - propane	kg/h	2,04

**Question Q2:** Pour la chaudière MS 24 [kW] de De Dietrich ci-dessus, complétez le tableau.

Type de gaz	Débit de gaz nécessaire (chaudière MS 24 de De Dietrich)
Gaz naturel type H	
Gaz naturel type L	
Propane	

**Question Q3:** Avant la mise en route de la chaudière, on relève sur le compteur gaz une consommation de 7285,253 [m<sup>3</sup>]. Après 10 minutes de fonctionnement à pleine puissance, on relève une consommation de 7285,716 [m<sup>3</sup>]. Quelle a été la consommation de la chaudière en [m<sup>3</sup>/h]?

**Etudiez la remarque en ligne avant de passer au § suivant.**

## N°5 Mesure de débit de gaz - niv 5 à 4

**Visualisez la vidéo en ligne.**

**Question Q1:** Au Top 0, le compteur indiquait: 1 364 603

Au Top 60 s, le compteur indique: 1 364 629

Sans vous préoccuper du rendement de la chaudière, évaluez si le débit de gaz de la chaudière de 23 [kW] présentée dans le film ci-dessus est normal? Pourquoi?

**Visualisez dans le film en ligne le diagnostic du technicien Klima emurale effectué sur une chaudière murale.**

**Question Q2:** Dans le film ci-dessus (*attention le niveau sonore du film est faible*), le technicien effectue une prise de pression de gaz « statique » et une prise de pression dynamique.

De quoi s'agit-il?

Ces mesures s'effectuent-elle avant ou après le bloc gaz?

**Visualisez dans le film en ligne le contrôle de débit d'une autre chaudière**

**Question Q3:** Visualisez le film ci-dessus.

Au Top 0, le compteur indiquait : 1 364 596 litres

Au Top 60 secondes : 1 394 638 litres

Vérifiez si le débit de gaz mesuré convient pour une chaudière de 24 [kW].

## N°6 Prise en compte de la pression du gaz consommé - niv 4

**Etudiez le cours en ligne.**

*Les consommations de gaz des chaudières murales sont indiquées comme si le gaz était distribué à la pression atmosphérique de 1013 [mbar].*

*En réalité, le gaz alimente les chaudières murales légèrement comprimé à environ 20 [mbar] pour les gaz de type H et 25 [mbar] pour les gaz de type L. Il en découle une légère variation de la consommation. Cette variation est faible et pourra être négligée, ce qui ne serait pas le cas si les chaudières étaient alimentées en moyenne pression (300 [mbar]).*

**Question Q1:** Comment évolue la consommation (débit d'alimentation) de gaz d'une chaudière selon qu'on l'alimente en basse pression (20 [mbar]) ou en moyenne pression (300 [mbar])? Elle augmente ?

Elle diminue ?

Pourquoi ?

**Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.**

**Question Q2:** Les fabricants indiquent la consommation horaire de leur chaudière comme si le gaz consommé l'était à la pression atmosphérique. Quelle est la pression absolue correspondante?

**Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.**

**Question Q3:** Supposons une chaudière dont la consommation est de 27,78 [m<sup>3</sup>/h] à 20 [mbar]. Quelle aurait été sa consommation si elle avait été alimentée à 300 [mbar]?

**Question Q4:** Un fabricant indique que la consommation de sa chaudière devrait être de 2,778 [m<sup>3</sup>/h]. A quelles conditions de température et de pression du gaz correspond cette indication?

**Question Q5:** Un fabricant indique que la consommation de sa chaudière devrait être de 2,778 [m<sup>3</sup>/h]. Quelle devrait être la consommation de cette chaudière si elle est alimentée en 25 [mbar]?

## **N°7 Prise en compte de la température du gaz consommé - niv 4**

**Etudiez le cours en ligne.**

*Les consommations de gaz des chaudières murales sont indiquées pour une température de 15 [°C]. La variation de cette consommation est faible pour des températures de gaz comprises entre 5 et 25 [°C] et en général peut être négligée.*

**Question Q1:** Comment évolue le pouvoir calorifique du gaz par [m<sup>3</sup>] si la température augmente? Il augmente ? Il diminue ? Pourquoi ?

**Question Q2:** Comment évolue la consommation de gaz d'une chaudière selon que le gaz consommé se trouve à 15 [°C] ou à 25 [°C]? Elle augmente ? Elle diminue ? Pourquoi ?

**Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.**

*En réalité, pour des températures comprises entre 5 et 25 [°C] la correction à apporter aux mesures de débit est faible et peut être négligée. Pour une formation rapide, on pourra arrêter ici l'étude de ce dossier.*

**Question Q3:** Lorsqu'elle est de +15 [°C] (Celsius), quelle est la température exprimée en Kelvin?  
Lorsqu'elle est de +25 [°C] (Celsius), quelle est la température exprimée en Kelvin?

**Question Q4:** Les fabricants indiquent les consommations de leur chaudière comme si le gaz consommé l'était à 15 [°C].

Si l'on admet que le pouvoir calorifique du gaz à 15 [°C] est de 10 [kWh/m<sup>3</sup>], quel est-il à 25 [°C]?

**Question Q5:** Supposons une chaudière dont la consommation est de 27,78 [m<sup>3</sup>/h] à 15 [°C].

Quelle aurait été sa consommation si elle s'était effectuée avec du gaz 25 [°C]?



**Question Q6:** Un fabricant indique que la consommation de sa chaudière devrait être de 2,778 [m<sup>3</sup>/h]. A quelles conditions de température et de pression du gaz correspond cette indication?

**Question Q7:** Un fabricant indique que la consommation de sa chaudière devrait être de 2,778 [m<sup>3</sup>/h]. Quelle devrait être la consommation de cette chaudière si elle est alimentée en 25 [mbar] et 10 [°C]?

***Après avoir étudié en ligne ce dossier, évaluez-vous par un test sur le site E-Greta ou Xpair.com.  
Ne traitez que les QCM relatifs aux thèmes que vous avez étudiés.***

<http://formation.xpair.com/chaudieres-murales/lire/evacuation-gaz-combustion.htm>

