

Nom :

Prénom :

Date :

Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Energétique			

Estimation des consommations utiles à partir des consommations de combustible

Auteur: Patrick Delpech

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/consommations-utiles-consommations-combustible.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 3 : difficulté CAP
- Niveau 4 : difficulté Bac
- Niveau 5 : difficulté Bac+2

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 mq@xpair.com.

N°1 - La consommation utile (rappel) - niv 5 à 6

Etudiez le cours en ligne

N°2 - Estimation des conso. utiles à partir des conso. de combust. – niv 5 à 6

Etudiez le cours en ligne

Pouvoir calorifique des combustibles		
Type de combustible	PCI	PCS
Gaz naturel	10,1 [kWh/Nm ³]	11,3 [kWh/Nm ³]
Gaz naturel 25 [mbar] à 20 [°C]	9,6 [kWh/m ³]	10,8 [kWh/m ³]
Gaz naturel 300 [mbar] à 20 [°C]	12,2 [kWh/m ³]	13,6 [kWh/m ³]
Propane	25,4 [kWh/Nm ³]	27,5 [kWh/Nm ³]
Fioul domestique (FOD)	10000 [kWh/m ³]	10700 [kWh/m ³]

Question Q1: Quelle quantité de chaleur, exprimée en [kWh] et en [MWh], a été libérée par la combustion de 14 [m³] de fioul domestique?

Question Q2: La consommation annuelle de gaz naturel, d'un immeuble d'une centaine de logements, comptabilisée à 300 [mbar] et sensiblement 20 [°C] a été de 120 000 [m³].

Quelle quantité de chaleur, exprimée en [kWh] et en [MWh], a été libérée lors de la combustion?

La quantité de chaleur libérée dans le foyer des chaudières étant connue, on peut accéder aux consommations utiles en tenant compte du rendement global de combustion.

Question Q3: La consommation de fuel domestique d'un immeuble d'une dizaine de logements a été sur l'année de 14 [m³].

Sachant que le rendement global de combustion des chaudières était de 88%, quelle quantité de chaleur utile, exprimée en [kWh] et en [MWh], a été fournie à l'eau de chauffage?

Question Q4: Quelle quantité de chaleur utile, exprimée en [kWh] et en [MWh], a été fournie à l'eau de chauffage par la combustion de 12 000 [m³] de gaz naturel comptabilisés à 25 [mbar] et sensiblement à 20 [°C], si le rendement global de combustion des chaudières a été de 103%?

N°3 - Estimation des conso. utiles à partir de conso. de gaz en kWh PCS – niv 5 à 6

Etudiez le cours en ligne

Question Q1: La consommation annuelle de gaz de chaufferie d'un immeuble d'une dizaine de logements s'est élevée à 145 000 [kWh] PCS. Le rendement de combustion global de la chaufferie est estimé à 88%.

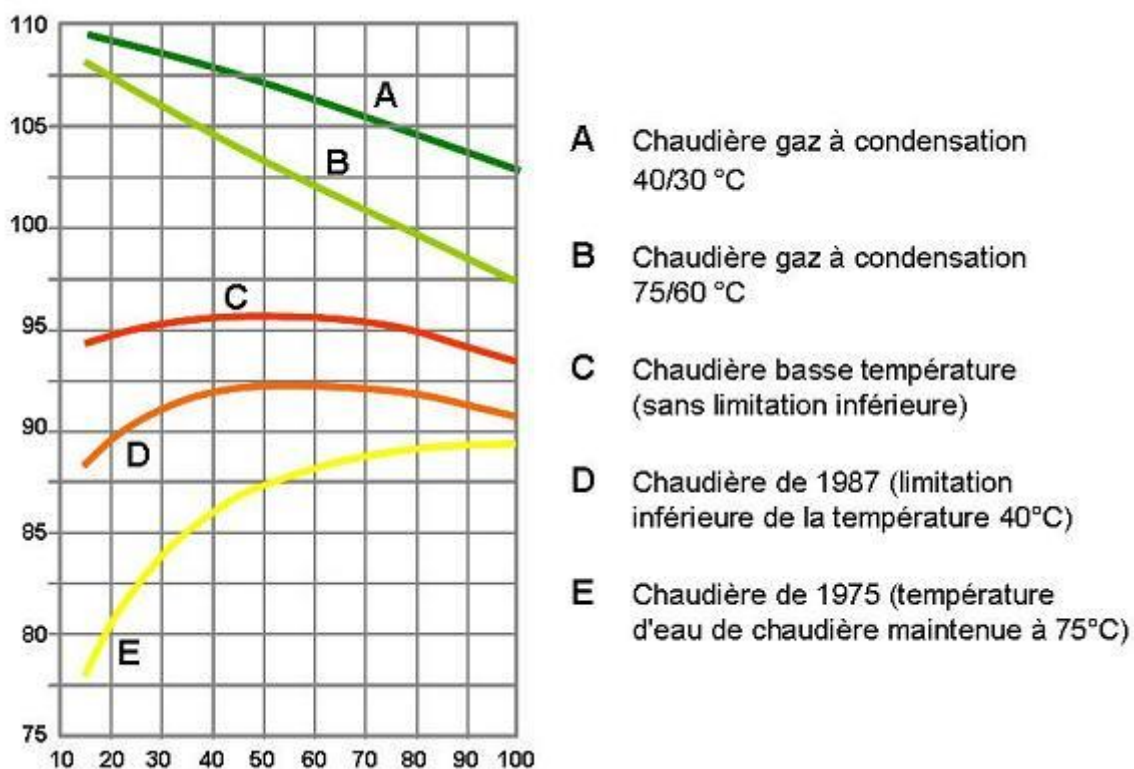
Quelle quantité de chaleur, exprimée en [kWh] (PCI), a été libérée dans le foyer des chaudières?
Quelle quantité de chaleur utile, exprimée en [kWh], a été fournie à l'eau de chauffage?

Question Q2: La consommation annuelle de gaz de la chaufferie d'un immeuble d'une quinzaine de logements s'est élevée à 270 000 [kWh] PCS. Le rendement de combustion global de la chaufferie est estimé à 103%.

Quelle quantité de chaleur, exprimée en [kWh] PCI, a été libérée dans le foyer des chaudières?
Quelle quantité de chaleur utile, exprimée en [kWh], a été fournie à l'eau de chauffage?

N°4 - Le rendement global de combustion – niv 5 à 6

Etudiez le cours en ligne



Rendements globaux annuels pour différents types de chaudières (source Wiessmann)

Question Q1: Le graphique ci-dessus comporte en abscisse un axe de charge spécifique en %. Lorsque la chaudière fonctionne en continu à pleine puissance, la charge spécifique est de 100%. La température représentative de l'hiver en région parisienne est de + 7 [°C]. La température de base correspondant à une charge de 100% est de -7 [°C]. Pour un chauffage à 20 [°C], à quelle charge spécifique moyenne correspond la température extérieure de + 7 [°C]?

Question Q2: Déterminez le rendement global annuel de combustion selon Wiessmann pour une chaudière standard 1987, en Ile de France.

Question Q3: Déterminez le rendement global annuel de combustion selon Wiessmann pour une chaudière gaz à condensation installée sur un réseau de chauffage type radiateur en régime 75 / 60 [°C], en Ile de France.

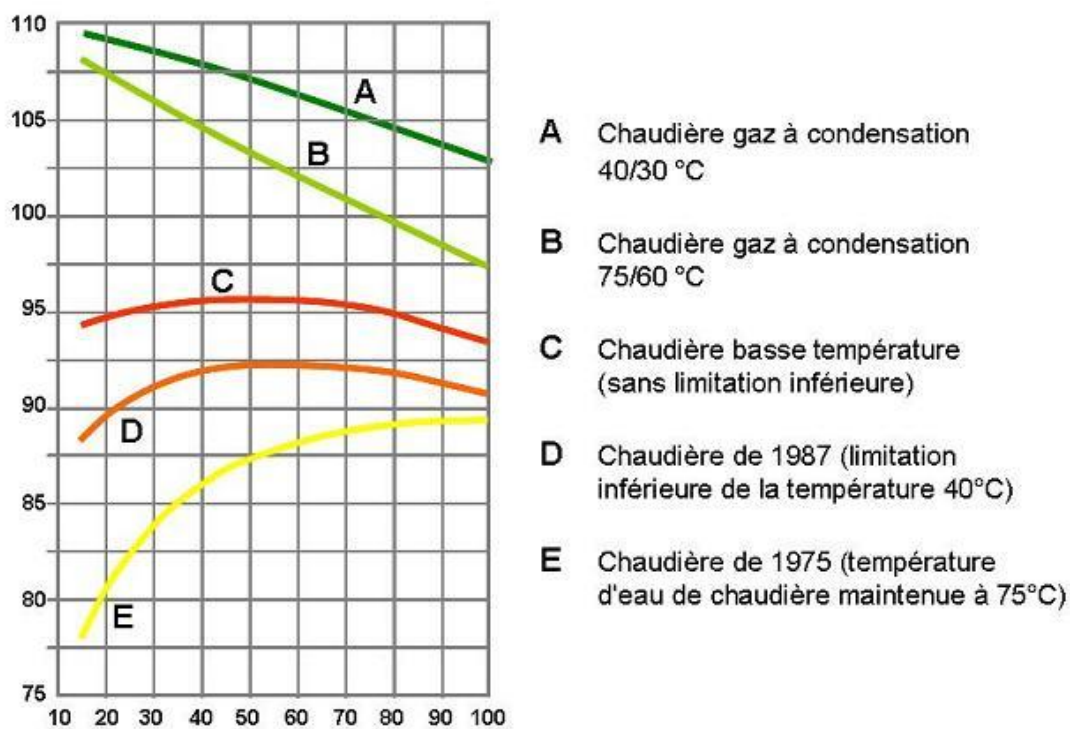
Question Q4: Quelle baisse de consommation peut on espérer en remplaçant une chaudière 1987 par une chaudière à condensation, en Ile de France?

N°5 - Exercices récapitulatifs – niv 5 à 6

Etudiez le cours en ligne

Pouvoir calorifique des combustibles		
Type de combustible	PCI	PCS
Gaz naturel	10,1 [kWh/Nm ³]	11,3 [kWh/Nm ³]
Gaz naturel 25 [mbar] à 20 [°C]	9,6 [kWh/m ³]	10,8 [kWh/m ³]
Gaz naturel 300 [mbar] à 20 [°C]	12,2 [kWh/m ³]	13,6 [kWh/m ³]
Propane	25,4 [kWh/Nm ³]	27,5 [kWh/Nm ³]
Fioul domestique (FOD)	10000 [kWh/m ³]	10700 [kWh/m ³]

Rendements globaux annuels pour différents types de chaudières



Question Q1: La consommation annuelle de la chaufferie d'un immeuble d'une dizaine de logements, situés en région parisienne, a été de 15000 [m³] de gaz naturel 300 [mbar] à 20 [°C].

La chaudière est de type basse-température.

Exprimez en [kWh], quelle quantité de chaleur a été libérée lors de la combustion?

Exprimez en [kWh], quelle est la consommation utile de cette chaufferie?

Question Q2: La consommation de la chaufferie d'un immeuble d'une trentaine de logements, situés en région parisienne, a été de 243 000 [kWh] PCS.

La chaudière est de type à condensation. Le régime du circuit de chauffage est de type 75/50 [°C].

Exprimez en [kWh], quelle quantité de chaleur a été libérée lors de la combustion?

Exprimez en [kWh], quelle est la consommation utile de cette chaufferie?

Question Q3: Dans un immeuble d'une trentaine de logements, situés en région parisienne, on remplace une chaudière standard 1975 par une chaudière à condensation.

Le régime de température du réseau de chauffage est de type 40/30 [°C]. La consommation initiale était de 18 600 [m³] de gaz naturel 300 [mbar] à 20 [°C].

L'opération nécessite un investissement de 15 000 € HT

Déterminez:

- L'économie annuelle à attendre en [kWh] PCS et en €. - Le temps de retour de cet investissement exprimé en année, sachant que le [kWh] gaz est facturé 5 c€ HT / [kWh PCS] .

Question Q4: Dans un immeuble d'une trentaine de logements, situés en région parisienne, on remplace une chaudière standard 1987, par une chaudière à condensation.

Le régime du circuit de chauffage est de type 75/50 [°C]. La consommation initiale était de 17 500 [m³] de gaz naturel 300 [mbar] à 20 [°C].

L'opération nécessite un investissement de 15 000 € HT.

Déterminez:

- L'économie annuelle à attendre en [kWh] PCS et en €.
- Le temps de retour de cet investissement exprimé en année, sachant que le [kWh] gaz est facturé 5 c€ HT / [kWh PCS] .

N°6 - Estimation grossière de la conso. utile à partir de la puissance utile - – niv 5 à 6

Etudiez le cours en ligne

On dispose d'ordres de grandeurs de la durée de fonctionnement des installations de chauffage «à pleine puissance» selon le type de bâtiment :

- *Hôpitaux, crèche : 2300 heures*
- *Logements : 2000 heures*
- *Bureaux : 1600 heures*
- *Locaux scolaires : 1400 heures*

Question Q1: Comment expliquer que le temps de fonctionnement à pleine puissance des installations de chauffage soit plus important pour les logements que pour les bureaux, et plus important pour les bureaux que pour les bâtiments scolaires?

Question Q2: Estimez grossièrement en [kWh] et en [MWh] la consommation annuelle utile d'un immeuble d'une trentaine de logements dont la puissance utile a été mesurée de 150 [kW]?

Question Q3: Estimez grossièrement en [kWh] la consommation annuelle utile d'un logement de 3 pièces des années 90.

Rappel : lorsque la fourniture d'énergie est effectuée par une chaudière électrique ou un échangeur, il n'y a pas de pertes de combustion. Si l'on néglige les pertes faibles par les parois de la chaudière électrique ou de l'échangeur, la consommation utile est égale à la consommation d'électricité ou d'énergie au primaire de l'échangeur.

Question Q4: La consommation d'une tonne de vapeur correspond à la fourniture de 700 [kWh]. Quelle consommation annuelle utile en [kWh] et quelle consommation annuelle réelle exprimée en tonnes de vapeur, peut-on grossièrement estimer pour un immeuble de bureau dont les déperditions sont de 450 [kW]?

Après avoir étudié en ligne ce dossier, évaluez-vous par un test.

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/consommations-utiles-consommations-combustible.htm>

Résultat Test 1	/10
Résultat éventuel Test 2	/10
Résultat éventuel Test 3	/10