

Nom :

Prénom :

Date :

Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Energétique			

Analyse des consommations de chauffage - Partie 2

Auteur: Patrick Delpech

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/analyse-consommations-chauffage-batiments-existants-partie2.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 - Le pouvoir calorifique des combustibles (rappel) - niv 5 à 6

Etudiez le cours en ligne

Question Q1: Complétez le tableau:

Quantité de chaleur (en [kWh]) dégagée par la combustion d'un [Nm ³] de gaz naturel ?	
Quantité totale d'énergie (en [kWh]) dégagée par la combustion d'un Nm ³ de gaz naturel ?	
Quantité d'énergie (en [kWh]) dégagée sous forme de vapeur par la combustion d'un [m ³] de gaz naturel ?	
PCS du GN (précisez l'unité)?	
PCI du GN (précisez l'unité)?	

Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant.

Type de combustible	PCI	PCS	Part de la chaleur latente sur le PCS
Gaz naturel	10,1 [kWh/Nm ³]	11,3 [kWh/Nm ³]	10,6 %
Propane	25,4 [kWh/Nm ³]	27,5 [kWh/Nm ³]	7,6 %
Fioul domestique	10000 [kWh/m ³]	10700 [kWh/m ³]	6,5 %

N°2 - PCI et PCS du gaz naturel selon sa pression et sa température - niv 5

Etudiez le cours en ligne

Pressions	Valeurs		Utilisations
BP ou basse pression	18 à 25 [mbar]		Alimentation des appareils
MP ou moyenne pression	MPA :	Jusque 400 [mbar]	Alimentation des chaufferies
	MPB :	De 400 [mbar] à 4 [bar]	Distribution du gaz
	MPC	Supérieure à 4 [bar]	Distribution internationale du gaz

Question Q1: A combien de degrés Kelvin correspond une température de 25 [°C]?

A quelle pression en Pascal correspond une pression de 25 [mbar]?

A quelle pression absolue exprimée en Pascals correspond une pression de 25 [mbar effectifs]?

Quel est le PCS du gaz naturel à 0 [°C] et à 101 300 [Pa]?

Quel est le PCS du gaz naturel à 25 [°C] et à 25 [mbar]?

Question Q2: Calculez le PCS du gaz naturel à 20 [°C], 300 [mbar].

Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant.

Type de combustible	PCI	PCS
Gaz naturel	10,1 [kWh/Nm ³]	11,3 [kWh/Nm ³]
Gaz naturel 30 [mbar] / 20 [°C]	9,7 [kWh/m ³]	10,8 [kWh/m ³]
Gaz naturel 300 [mbar] / 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	10000 [kWh/m ³]	10700 [kWh/m ³]

N°3 - Consommation production d'ECS et rendement d'été - niv 5 à 6

Etudiez le cours en ligne

Question Q1: Expliquez littéralement comment établir le rendement de production d'ECS et expliquez pourquoi il peut devenir très faible en été sur les installations de production collectives.

Question Q2 : Quelle est la quantité d'énergie strictement nécessaire à la production de 1 200 [m³] d'ECS produite à 60 [°C] à partir d'une eau de ville à 15 [°C]?

Question Q3: Pour produire 1 200 [m³] d'ECS à 60 [°C] à partir d'une eau de ville à 15 [°C], on a brûlé 14 [m³] de fuel domestique dont le PCS est de 10 700 [kWh/m³].
Quel est le rendement de production de l'ECS?

Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant.

Retenons quelques ordres de grandeur :

Avec un rendement moyen de production ECS de 35 %, on obtient les consommations par [m³] d'ECS produit :

- *Avec une Chaufferie Gaz (300 mbar) : 10 [m³GN/m³] ECS soit environ 140 [kWhPCS] / m³ ECS*
- *Avec une Chaufferie Vapeur : 250 [kg vapeur/m³] ECS*

N°4 - Etude de relevés de consommation - niv 5 à 6

Etudiez le cours en ligne

Mois	Compteur gaz [m ³ _{300 mbar}]	Conso gaz [m ³ _{300 mbar}]	Conso ECS [m ³]	Conso Gaz Non fonct. (DJU) (*)	Conso gaz fonct. (DJU) (*)	DJU Mensuel	Ratio [m ³ /DJU]
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Oct 01	405 541	15 643	435	6673	8 970	87	103
Nov	430 164	24 623	474	7271	17 352	273,1	64
Déc	461 661	31 497	524	8038	23 459	374,1	63
Janv	501 360	39 699	576	8836	30 863	490,3	63
Fév	528 439	27 079	598	9173	17 906	257,6	70
Mars	554 486	26 047	550	8437	17 610	268,5	66
Avril	577 146	22 660	534	8192	14 468	253,4	57
Mai 02	592 659	15 513	553	8483	7 030	138,3	51
Total					137 658	2142,3	64

(*) : $f(\text{DJU}) = \text{en fonction des DJU}$

Question Q1: En utilisant les n° de colonnes du tableau ci-dessus, indiquez le principe de calcul des colonnes (4), (5), (7), en utilisant le ratio lié à la production ECS de 15,34 [m³] Gaz / [m³] ECS. Quel est le ratio moyen de consommation liée aux degrés jours en [m³_{300 mbar}/DJU]?

Question Q2: Calculez pour l'été 2003, pour l'immeuble de 135 logements dont les relevés de consommations sont fournis ci-dessous :

- Le ratio de consommation d'ECS en $[m^3]$ de gaz 300 [mbar] / $[m^3]$ d'ECS
- Le rendement de production d'ECS d' « été »

Hypothèses:

- PCS du gaz naturel : 11 [kWhPCS/Nm³]
- PCS du gaz naturel 300 [mbar] : 13,6 [kWhPCS/m³]
- ECS : Produite à 60 [°C], eau de ville à 15 [°C]

Mois	Compteur gaz [m ³ 300 mbar]	Conso gaz [m ³ 300 mbar]	DJU Mensuel	Compteur 1 [m ³ ECS]	Compteur 2 [m ³ ECS]	Conso ECS [m ³]
Octobre 02	635 804	18 295	171,3	18 078	11 051	461
Novembre	655 686	19 882	217,8	18 394	11 226	491
Décembre	686 344	30 658	362,3	18 687	11 417	484
Janvier	723 850	37 506	458,3	19 011	11 645	552
Février	757 373	33 523	411,4	19 389	11 818	551
Mars	786 046	28 673	290,1	19 682	12 020	495
Avril	811 429	25 383	211,3	20 022	12 245	565
Mai	824 917	13 488	121,7	20 380	12 412	525
juin-03	831 748	6 831	32,8	20 658	12 562	428
Juillet	837 489	5 741		20 893	12 689	362
Août	840 860	3 371		21 108	12 819	345
30-sept-03	846 166	5 306		21 272	12 999	344

Question Q3: Si possible en utilisant un tableur, étudiez pour la saison de chauffe 2002 /2003 l'évolution des consommations non sensibles aux DJU, de l'immeuble de 135 logements.

Déterminez le ratio moyen de consommation liée aux degrés jours en $[m^3_{300\text{ mbar}}/\text{DJU}]$.

Comparez cette consommation avec celle de la saison 2001/2002 développée en début de §.

Mois	Compteur gaz [m ³ _{300 mbar}]	Conso gaz [m ³ _{300 mbar}]	Conso ECS [m ³]	Conso Gaz Non f(DJU)	Conso gaz f(DJU)	DJU Mensuel	Ratio [m ³ /DJU]
Octobre 02	635 804	18 295	461			171,3	
Novembre	655 686	19 882	491			217,8	
Décembre	686 344	30 658	484			362,3	
Janvier	723 850	37 506	552			458,3	
Février	757 373	33 523	551			411,4	
Mars	786 046	28 673	495			290,1	
Avril	811 429	25 383	565			211,3	
Mai 03	824 917	13 488	525			121,7	
Total							

N°5 - Etude de relevés de consommation (suite) - niv 5 à 6

Etudiez le cours en ligne

Soit un immeuble de 85 logements en Ile de France alimenté à partir d'une sous-station CPCU en charge du chauffage et de la production d'ECS.

Question Q1: Si possible en utilisant un tableur, étudiez pour la saison de chauffe 2001 /2002 l'évolution des consommations non sensibles aux DJU de l'immeuble de 85 logements dont les relevés de consommations sont fournis ci-dessous.

Déterminez le ratio moyen de consommation liée aux degrés jours en [kg vapeur/DJU].

Mois	Compteur CPCU [kg de vapeur]	Conso CPCU [kg de vapeur]	Conso ECS [m ³]	Conso CPCU Non f(DJU)	Conso CPCU f(DJU)	DJU Mensuel	Ratio [kg/DJU]
Octobre 01	4 287 771	70 420	463			52,6	
Novembre	4 476 000	188 229	493			257,1	
Décembre	4 913 900	437 900	715			512,9	
Janvier	5 145 460	231 560	396			298,6	
Février	5 410 000	264 540	542			254,8	
Mars	5 578 000	168 000	468			235,6	
Avril	5 727 780	149 780	582			232,9	
21-mai-02	5 822 000	94 220	439			119,1	
Total							

Question Q2: Calculez pour l'été 2003, pour l'immeuble de 85 logements dont les relevés de consommations sont fournis ci-dessous.

- Le ratio de production d'ECS en [kg de vapeur/ m³ECS]
- Le rendement de production d'ECS

Hypothèses :

- Quantité d'énergie contenue dans 1 [kg de vapeur] : 0,7 [kWh/kg]

- ECS : Produite à 60 [°C], eau de ville à 15 [°C]

Mois	Compteur CPCU [kg de vapeur]	Conso CPCU [kg de vapeur]	DJU Mensuel	Compteur [m ³ ECS]	Conso ECS [m ³]
Oct. 02	6 178 600	109 600	138,5	75 387	481
Nov.	6 365 000	186 400	186,5	75 865	478
Déc.	6 660 000	295 000	362,2	76 348	483
Janv.	7 018 000	358 000	429,1	76 858	510
Fév.	7 410 000	392 000	437,0	77 448	590
Mars	7 574 000	164 000	197,4	77 853	405
Avril	7 738 000	164 000	185,5	78 307	454
Mai	7 861 000	123 000	126,1	78 775	468
26-mai-03	7 880 359	19 359	17,9	78 855	80
Juin	7 933 000	52 641		79 190	335
Juillet	7 994 000	61 000		79 572	382
Août	8 042 000	48 000		79 840	268
30-sept-03	8 105 000	63 000		80 227	387

Question Q3: Si possible en utilisant un tableur, étudiez pour la saison de chauffe 2003 /2004 l'évolution des consommations non sensibles aux DJU de l'immeuble de 85 logements.

Déterminez le ratio moyen de consommation liée aux degrés jours en [kg vapeur/DJU].

Comparez cette consommation avec celle de la saison 2001/2002.

Mois	Compteur CPCU [kg de vapeur]	Conso CPCU [kg de vapeur]	Conso ECS [m ³]	Conso CPCU Non f(DJU)	Conso CPCU f(DJU)	DJU Mensuel	Ratio [kg/DJU]
Octobre 02	6 178 600	109 600	481			138,5	
Novembre	6 365 000	186 400	478			186,5	
Décembre	6 660 000	295 000	483			362,2	
Janvier	7 018 000	358 000	510			429,1	
Février	7 410 000	392 000	590			437	
Mars	7 574 000	164 000	405			197,4	
Avril	7 738 000	164 000	454			185,5	
Mai	7 861 000	123 000	468			126,1	
26-mai-03	7 880 359	19 359	80			17,9	
Total							

Etudiez le cours en ligne avant de passer le test QCM.

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

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/analyse-consommations-chauffage-batiments-existants-partie2.htm>

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