

Nom :

Prénom :

Date :

## Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Physique			

## Puissances thermiques en génie climatique

Auteur: Patrick Delpech

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/puissances-genie-climatique.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 [mg@xpair.com](mailto:mg@xpair.com).**

## N°1 La puissance – niv.3

*Etudiez le cours en ligne*

$$Q = P \times t$$

L'énergie (**Q** pour la chaleur) correspond à l'utilisation d'une puissance **P** pendant un certain temps **t**.

La puissance de chauffage indique " l'importance possible" de production ou de fourniture de chaleur, c'est-à-dire le **débit** possible de fourniture **d'énergie**.

$$P = Q / t$$

**Question Q1:** A quelle(s) condition(s) une chaudière pourra fournir une très grande quantité de chaleur?

## N°2 Unités de puissance et fourniture d'énergie – niv.4

*Etudiez le cours en ligne*

$$P = Q / t$$

$$1 \text{ Watt} = 1 \text{ Joule} / \text{seconde}$$

$$1 \text{ [kWh]} = 3600 \text{ [kJ]}$$

**QUESTION Q1:** Quelle quantité de chaleur fournira un convecteur électrique de 1500 [W] utilisé pendant 8 [h], en Joules et en [kWh]?

**QUESTION Q2:** Quelle quantité de chaleur fournira une chaudière de 25 [kW] utilisée pendant 12 [h], en [kJ] et en [kWh]?

## N°3 Le kilowattheure – niv.3

### Etudiez le cours en ligne

Le [kWh] correspond à la fourniture d'énergie d'une puissance de 1 [kW] utilisée pendant 1 heure.

1 [kWh] = 3600 [kJ]

$$Q = P \times t$$

Avec :

Q en [kWh]

P en [kW]

t en [h]

**QUESTION Q1:** En [kWh], quelle quantité de chaleur fournira un convecteur électrique de 1500 [W] utilisé pendant 8 [h]?

**QUESTION Q2:** En [kWh], quelle quantité de chaleur fournira une chaudière de 25 [kW] utilisée pendant 12 [h]?

**Question Q3:** Un appartement dispose de 8 ampoules de 60 watts. L'éclairage étant utilisé en moyenne de 2 h/jour, calculez la consommation électrique annuelle d'éclairage en [kWh].

Quelle aurait été cette consommation si on l'avait indiquée en [kJ] ?

Pour un ordre de grandeur de 0,15 [€/kWh], quel est le coût annuel de l'éclairage de cet appartement?

**Question Q4:** Un appartement dispose de 5 convecteurs électriques de 1500 watts.

Ces convecteurs étant utilisés en moyenne 8h/jour durant les 230 jours de la saison de chauffe, calculez la consommation électrique de ce chauffage en [kWh].

Pour un ordre de grandeur de 0,15 [€/kWh], quel est le coût annuel du chauffage de cet appartement?

## N°4 Etude de la relation puissance / énergie – niv.4

### Etudiez le cours en ligne

- La connaissance d'une puissance et de son temps d'utilisation permettra de calculer la quantité d'énergie fournie (ou consommée) :  $Q = P \times t$
- La connaissance de la quantité d'énergie à fournir et du temps disponible pour le faire permettra de calculer la puissance nécessaire :  $P = Q / t$
- La connaissance de la quantité d'énergie à fournir et de la puissance disponible pour le faire permettra de calculer la durée de l'opération :  $t = Q/P$

**Question Q1:** Le réchauffage d'un réservoir nécessite la fourniture de 15 000 [kWh].

Le temps disponible pour réaliser la mise en température est de 6 [h].

Quelle puissance en [kW] sera-t-il nécessaire de mettre en œuvre?

**Question Q2:** Pour enlever à un réservoir une quantité de chaleur de 37 500 [kWh], on dispose d'un refroidisseur d'une puissance frigorifique de 13 [kW].

Combien de temps sera nécessaire à cette opération?

**Question Q3:** La puissance de la chaudière d'un immeuble est de 250 [kW].

Pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire, elle est utilisée 24h/24, en moyenne à 20% de sa puissance maximale.

Quelle quantité de chaleur est fournie chaque année en [MWh]?

**Question Q4:** Pour fournir à un réservoir une quantité de chaleur de 37 500 [MJ], on dispose d'une chaudière d'une puissance de 250 [kW].

Combien de temps sera nécessaire à cette opération?

## N°5 Calculs à partir des formules $Q = M C \Delta T$ et $P = Q/T$ – niv.5

*Etudiez le cours en ligne*

$$Q = M \times C \times \Delta T$$

Avec :

$Q$  : Quantité de chaleur en [kJ]

$M$  : Masse traitée en [kg]

$C$  : Chaleur massique en [kJ/kg°C]

$\Delta T$  : écart de température d'élévation (ou de refroidissement)

$$Q = M \times C \times \Delta T \text{ et } P = Q/t$$

**QUESTION Q1:** Sachant que la chaleur massique de l'eau est de 4,18 [kJ/kg °C], déterminez en [kWh] la quantité de chaleur nécessaire pour réchauffer un ballon de 200 litres d'eau de 10 à 55 [°C].

Sachant  $P = Q/t$  et que l'on souhaite que ce réchauffage s'effectue en 2 heures, quelle puissance (en [kW]) sera nécessaire?

**QUESTION Q2:** Quelle puissance sera nécessaire pour réchauffer 200 litres d'eau de 10 à 55 [°C] en 4 [h]?

**QUESTION Q3:** Un ballon d'eau chaude sanitaire de 200 [l] est équipé d'une résistance chauffante de 1500 [W]. En combien de temps peut-il être remonté en température de 10 à 55 [°C]?

**QUESTION Q4:** Sachant que la chaleur volumique de l'eau est de 1,16 [kWh/m<sup>3</sup>°C], en combien de temps peut-on remonter en température de 15 à 50 [°C] un ballon d'eau chaude sanitaire de 2500 [l], s'il est équipé d'une résistance chauffante de 25 [kW]?

## N°6 - Exercices de calculs à partir des formules $Q = M C \Delta T$ et $P = Q/T$ - niv 5

**QUESTION Q1:** Quelle puissance sera nécessaire pour réchauffer de 5 à 15 [°C] en 24 [h], 15 [m<sup>3</sup>] de fuel de masse volumique 950 [kg/m<sup>3</sup>] et de chaleur massique 2,1 [kJ/kg°C]?

**QUESTION Q2:** Nous devons refroidir un réservoir un réservoir de 2000 litres d'eau de 40 à 15 [°C]. On dispose d'un refroidisseur d'une puissance frigorifique de 13 [kW]. Combien de temps sera nécessaire à cette opération?

**QUESTION Q3:** Sachant que la chaleur massique de l'acier est d'environ 0,5 [kJ/kg°C], quelle masse d'acier peut être réchauffée de 5 à 70 [°C] en 1 [h] et si l'on dispose d'une puissance de chauffe de 2,5 [kW]?

**QUESTION Q4:** On doit refroidir une cuve de 60 [m<sup>3</sup>] d'éthanol de 55 à 25 [°C]. La masse volumique de l'éthanol est de 800 [kg/m<sup>3</sup>] et sa chaleur massique est de 2,45 [kJ/kg°C]. Cette opération doit être effectuée en 8 [h]. Quelle puissance frigorifique sera nécessaire?

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

*Ne traitez que les questions en rapport avec votre niveau de formation*

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/puissances-genie-climatique.htm>

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