

Nom :

Prénom :

Date :

## Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Physique			

## Energie, chaleur en génie climatique

Auteurs : Patrick Delpech, Jean Fonseca

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/energie-chaleur.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 L'énergie – niv.3

Etudiez le cours en ligne.

L'énergie est la grandeur source des mouvements.

Ces mouvements peuvent être ceux des corps qui nous entourent (énergie mécanique) ou concerner des particules élémentaires (molécules, électrons, atomes, photons). Dans ce cas, selon la nature des particules concernées et le type des mouvements en jeu, on parlera d'énergie chimique, électrique, atomique, rayonnante ou thermique (chaleur).

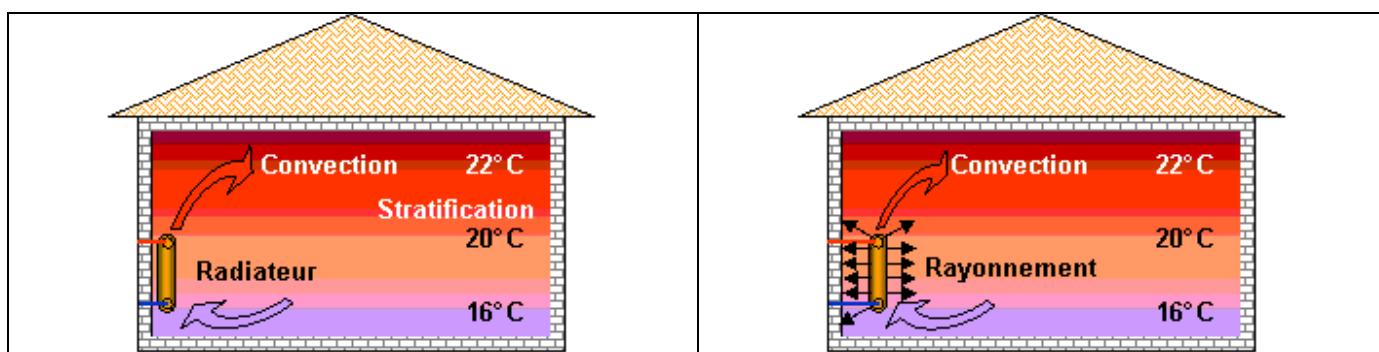
L'unité internationale de l'énergie est le Joule [J].

On utilise comme multiples le [kJ] = 1000 [J] et le [MJ] = 1 000 000 [J].

**Question Q1:** Le Joule est l'unité internationale de l'énergie. Mais dans le domaine du chauffage et de la climatisation une autre unité est beaucoup plus utilisée, notamment sur les factures de gaz ou d'électricité. Laquelle?

## N°2 La chaleur – niv.3

Etudiez le cours en ligne.



**Question Q1:** Indiquez au moins 3 situations durant lesquelles vous avez nettement ressenti un rayonnement.

**Question Q2:** Lorsque qu'en hiver, à l'intérieur d'un local chauffé, on se trouve devant une paroi froide telle qu'une baie vitrée, on ressent un rayonnement froid.

Qui rayonne vers qui? La fenêtre froide vers le corps humain ou le corps humain vers la fenêtre?

**Question Q3:** Est-il possible de faire passer de la chaleur d'un local à 25 [°C] à une rue à 35 [°C]. A quelle condition?

### N°3 Quantité d'énergie - niv.4

**Etudiez le cours en ligne.**

Le joule peut donc être utilisé pour quantifier les quantités de chaleur, mais c'est une unité extrêmement petite pour notre branche professionnelle. On utilisera donc plutôt :

Le kilojoule :  $[kJ] = 1000 [J]$

Le mégajoule :  $[MJ] = 1000000 [J]$

La lettre symbole de représentation de la chaleur est: **Q**

**Question Q1:** Le kilowatt [kW] est-il une unité utilisée pour comptabiliser les quantités d'énergie?

### N°4 Chaleur massique - niv.4

**Etudiez le cours en ligne**

La chaleur massique est la quantité de chaleur qu'il faut apporter à 1 [kg] d'un corps pour en élever la température de 1 [°C] (ou de 1 [K] car 1 degré Celsius = 1 degré Kelvin).

**Question Q1:** Qu'est-ce que la chaleur massique? Précisez son unité.

**Question Q2:** La chaleur massique de l'eau est de 4,18 [kJ/kg.K].

La chaleur massique du métal est de 0,45 [kJ/kg.K].

Disposons sur 2 plaques chauffantes électriques identiques:

- Un bloc de 1 [kg] de métal,

- Une casserole contenant de l'eau dont la masse totale est de 1 [[kg]

Qui atteindra le plus vite les 100 [°C]? Le bloc de métal ou la casserole d'eau?

Pourquoi?

**Question Q3:** Expliquer pourquoi l'eau est un excellent fluide pour transporter la chaleur de la chaudière au radiateur.

## N°5 Calcul des quantités de chaleur sensible - niv.4

*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.K]*

*$\Delta T$  : écart de température d'élévation*

**Question Q1:** Quelle quantité de chaleur faut-t-il en [kJ], pour réchauffer 3 [kg] d'eau de 1 [°C] (ou de 1 [K])?

**Question Q2:** Quelle quantité de chaleur faut-t-il en [kJ], pour réchauffer 1 [kg] d'eau de 85 [°C]?

**Question Q3:** Quelle quantité de chaleur faut-t-il, en [kJ], pour réchauffer 3 [kg] d'eau de 10 à 35 [°C]?

**Question Q4:** Quelle quantité de chaleur (en [kJ]) faudra-t-il enlever à 3500 [kg] d'eau pour les refroidir de 12 [°C] à 6 [°C]?

**Question Q5:** Quelle quantité de chaleur (en [kJ]) faudra-t-il pour réchauffer 150 [kg] d'air de 5 à 25 [°C] (C air = 1 [kJ / kg K])?

## N°6 Utilisation de la formule $Q = M C \Delta T$ - niv.5

Étudiez le cours en ligne.

$$M = \frac{Q}{C \times \Delta T} \qquad \Delta T = \frac{Q}{M \times C}$$

$Q$  : quantité de chaleur en [kJ]

$M$  : masse en [kg]

$C$  : chaleur massique en [kJ /kg.K]

$\Delta T$  : écart de température en [°C]

**Question Q1:** Quelle masse d'eau en [kg] pourra-t-on réchauffer de 40 [K] si l'on dispose de 162 000 [kJ]?

**Question Q2:** De combien de [K] pourra-t-on réchauffer de 3000 [l] d'eau si l'on dispose de 540 000 [kJ]?

**Question Q3:** La chaleur massique de l'air étant de 1 [kJ / kg.K], quelle masse d'air (en [kg]) pourra-t-on réchauffer de 10 à 35 [°C] si l'on dispose de 15 000 [kJ]?

Sachant que la masse volumique de l'air (atmosphérique) est de 1,2 [kg/m<sup>3</sup>], quel volume pourra-t-on réchauffer?

**Question Q4:** La chaleur massique du fuel domestique est de 2,1 [kJ / kg.K]. La masse volumique du fuel domestique est de 840 [kg/m<sup>3</sup>].

Quelle quantité de chaleur faudra-t-il introduire dans une cuve de 25 [m<sup>3</sup>] pour la réchauffer de 5 à 15 [°C]?

**Question Q5:** La chaleur massique du fuel domestique est de  $2,1 \text{ [kJ / kg.K]}$ . Quelle masse de fuel domestique pourra-t-on réchauffer de  $25 \text{ [K]}$ , avec  $864\,000 \text{ [kJ]}$ ?  
Sachant que la masse volumique du fuel domestique est de  $840 \text{ [kg/m}^3\text{]}$ , quel volume de fuel (en  $\text{[m}^3\text{]})$  pourra-t-on réchauffer?

**Question Q6:** La chaleur massique du fuel domestique est de  $2,1 \text{ [kJ / kg.K]}$ . La masse volumique du fuel domestique est de  $840 \text{ [kg/m}^3\text{]}$ .  
De combien de  $\text{[}^\circ\text{C]}$  pourra-t-on réchauffer une cuve de  $6 \text{ [m}^3\text{]}$ , si l'on dispose de  $72\,000 \text{ [kJ]}$ ?

**Question Q7:** De combien de  $\text{[K]}$  peut-on réchauffer  $1 \text{ [kg]}$  d'eau si l'on dispose de  $1000 \text{ Joules}$ ?

## N°7 Exemples de chaleur massique - niv.4

Matière	Chaleur massique à 20 [°C] en [kJ/kg°C]
Aluminium	0,9
Granite	0,8
Fer	0,45
Huile d'olive (liquide)	2
Argent	0,24
Acier inoxydable	0,51
Eau (liquide)	4,18
Bois	1,76
Or	0,13
Air (gaz)	1,01
Méthane (gaz)	2,22
Fuel (liquide)	2,1
Éthanol (liquide)	2,45

Quelle matière ci-dessus présente la plus grande chaleur massique ?

Quelle matière ci-dessus présente la plus faible chaleur massique ?

**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/energie-chaleur.htm>

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