

La capacité thermique massique, c'est la quantité d'énergie nécessaire pour élever de 1[°C] ou 1[K], une unité de masse d'un liquide, d'un gaz ou d'un solide. La capacité thermique massique est désignée avec les acronymes suivants dans les formules:

$C_v$  ou  $C_p$  ou  $C_m$

$C_v$  : Chaleur massique à volume constant

$C_p$  : Chaleur massique à pression constante

$C_m$ : Chaleur massique

L'unité de la capacité thermique massique est le :

CHALEUR  
 $J / kg / K$

Joule par Kilogramme par Kelvin

OU

ENERGIE  
 $Wh / kg / ^\circ C$

Watheure par kilogramme par degré Celcius

En d'autres termes, la capacité thermique massique est la **quantité de chaleur** qu'un kilogramme d'une substance doit absorber pour que sa température s'élève d'un degré Celsius. Il peut s'agir aussi de la quantité de chaleur qu'un kilogramme de cette substance doit perdre pour que sa température baisse d'un degré Celsius.

Voici quelques valeurs de capacité thermique massique:

Rappels:

1kWh = 3600 kJ

3600 kJ = 3 600 000 J

1kWh = 1000Wh

1000Wh = 3 600 000 J

1Kelvin = 1°C

UNITES	J / g / K	J / kg / K	Wh / kg / °C
EAU ETAT LIQUIDE	4,185	4185	1,1625
EAU ETAT SOLIDE (0°C)	2,060	2060	0,5722
EAU ETAT GAZEUX	1,850	1850	0,5138
AIR SEC	1,005	1005	0,2791
AZOTE	1,040	1040	0,2888
CUIVRE	0,385	385	0,1069
FER	0,449	449	0,1247
LAITON	0,377	377	0,1047



La capacité thermique massique est très utile lorsque l'on souhaite calculer l'énergie en [Wh] nécessaire pour chauffer de l'eau.

Par exemple, nous avons dans un récipient une quantité d'un litre d'eau à 4°C et nous souhaitons la chauffer à 65°C. Quelle sera l'énergie en [Wh] nécessaire pour chauffer l'eau ?

Rappel : Nous savons qu'un litre d'eau à 4°C pèse 1kg, Voir relation «Température Masse volumique de l'eau».

1\_ Calculons dans un premier temps, l'écart de température  $\Delta t$ .

Température de départ : 4°C

Température souhaitée : 65°C

$\Delta t = \text{Température souhaitée} - \text{Température de départ}$

$\Delta t = 65^\circ\text{C} - 4^\circ\text{C}$

$\Delta t = 61^\circ\text{C}$

2\_ Calculons maintenant l'énergie en [Wh] nécessaire pour élever de 61°C un litre d'eau.

Rappel : la chaleur massique de l'eau est de 1,1625 Wh / kg / °C soit 4185 J / kg / K

$E = \text{masse} \times C_m \times \Delta t$

$E = 1\text{kg} \times 1,1625 \text{ Wh / kg / }^\circ\text{C} \times 61^\circ\text{C}$

$E = 70,91 \text{ Wh}$

3\_ Allons plus loin, calculons la puissance en [W] nécessaire pour faire chauffer l'eau en 30 min soit (0,5h)

Rappel : 1h = 60 min

$E = P \times t$

$P = E / t$

$P = 70,91 / 0,5$

$P = 141,82 \text{ W}$



Il est possible également de résoudre la problématique de façon graphique. Voici la courbe de l'énergie nécessaire en fonction de la température de l'eau pour 1 litre d'eau.

