

## Équations aux dimensions

Il est important de rentrer les données dans **les unités du système international SI** pour trouver un résultat exact lors d'une application numérique. Les unités du système SI :

| UNITÉS                                    | Notations                             | Système SI                                      | MLTK   |
|---|---------------------------------------|---|--|
| Temps                                     | $t$                                   | seconde(s)                                      | T  |
| Longueurs                                 | $L$                                   | mètre   | L  |
| Surfaces                                  | $S$                                   | m <sup>2</sup>                                  | L <sup>2</sup>                                 |
| Volumes (1 baril = 0,159 m <sup>3</sup> ) | $V$                                   | m <sup>3</sup>                                  | L <sup>3</sup>                                 |
| Masse                                     | $m$                                   | kg  | M  |
| Températures                              | $T(\text{air}) \vartheta(\text{eau})$ | Degré Kelvin °K                                 | K  |
| Inertie angulaire                         | $J_a$                                 | Kg m <sup>2</sup>                               | M L <sup>2</sup>                               |
| Débits volumiques                         | $Q_v$                                 | m <sup>3</sup> /s                               | L <sup>3</sup> T <sup>-1</sup>                 |
| Débits massiques                          | $Q_m$                                 | kg/s  | M T <sup>-1</sup>                              |
| Vitesse linéaire                          | $v_l$                                 | m/s   | L T <sup>-1</sup>                              |
| Vitesse angulaire                         | $v_a$                                 | rd/s  | T <sup>-1</sup>                                |
| Accélération linéaire                     | $g$                                   | m/s <sup>2</sup>                                | L T <sup>-2</sup>                              |
| Accélération angulaire                    | $\omega$                              | rd/s <sup>2</sup>                               | T <sup>-2</sup>                                |
| Effort                                    | $F$                                   | N   | M L T <sup>-2</sup>                            |
| Couple                                    | $C$                                   | m*N   | M L <sup>2</sup> T <sup>-2</sup>               |
| Pression, contraintes, pertes de charge   | $p, \Delta p$                         | N/m <sup>2</sup>                                | M L <sup>-1</sup> T <sup>-2</sup>              |
| Énergie, chaleur*                         | $W$                                   | joule   | M L <sup>2</sup> T <sup>-2</sup>               |
| Coefficient linéaire d'un pont thermique  | $\varphi$                             | Watt/m° C                                       | M L T <sup>-3</sup>                            |
| Puissance                                 | $P$                                   | Joule/s ou watt                                 | M L <sup>2</sup> T <sup>-3</sup>               |
| Densité                                   | $d$                                   | Kg/m <sup>3</sup>                               | M L <sup>-3</sup>                              |
| Fréquences                                | $f$                                   | Hz ou cycle/s                                   | T <sup>-1</sup>                                |
| Viscosité cinématique                     | $\nu$                                 | centistokes                                     | L <sup>2</sup> T <sup>-1</sup>                 |
| Conductivité thermique de la matière      | $\lambda$                             | Watt/m et °C                                    | M L T <sup>-3</sup> K <sup>-1</sup>            |
| Chaleur spécifique de la matière          | $c$                                   | Joule/kg/°C                                     | L <sup>2</sup> T <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup> |
| Enthalpie de la matière                   | $e_f$                                 |   | L <sup>2</sup> T <sup>-2</sup>                 |
| <i>Nombres sans dimension</i>             |                                       |   |  |
| Rendement                                 | $\eta$                                | %   |  |
| Nombre de Reynolds                        | $R$                                   |   |  |
| Facteur d'amortissement                   | $Z$                                   |   |  |
| <i>Constantes</i>                         |                                       |   |  |
| Chaleur spécifique                        | $c$                                   | Joule/kg et °K                                  | L <sup>2</sup> T <sup>-2</sup>                 |
| Coefficient de déperdition                | $\zeta$                               | watt/m <sup>2</sup> et °K                       | M T <sup>-3</sup>                              |
| Coefficient de rayonnement paroi          | 10                                    | watt/m <sup>2</sup> et °K                       | M T <sup>-3</sup>                              |
| Constante de la gravitation               | $G = 6,67$                            | m <sup>3</sup> s <sup>-2</sup> kg <sup>-1</sup> | M <sup>-1</sup> L <sup>3</sup> T <sup>-2</sup> |

Lorsqu'elle associée au bon sens la compréhension des équations aux dimensions des principales unités indiquées dans ce tableau sont à la base des calculs qui peuvent être effectués dans le système international d'unité pour expliquer des transferts thermiques entre le bâtiment et son environnement. Le porte-parole du CSLT a acquis la conviction que pour économiser nos ressources dites non renouvelables, il ne fallait pas considérer uniquement la conductivité thermique des matériaux qui conditionne les déperditions thermiques des bâtiments mais aussi deux coefficients très importants :

- la chaleur spécifique de la matière particulièrement celle de l'eau, à la base du stockage de l'énergie thermique.
- l'enthalpie des corps à la base du calcul de la puissance thermique prélevée dans le proche environnement.

Par exemple, lorsque l'on multiplie ce dernier coefficient, l'enthalpie, par le débit massique du fluide caloporteur circulant dans le cœur d'une pompe à chaleur on trouve la puissance thermique envoyée vers l'immeuble par le condenseur de cette pompe à chaleur. La connaissance de son COP, fonction des températures aux sources froide et chaude, (Voir page 77) permet ensuite d'évaluer la puissance utile absorbée par le compresseur de la pompe à chaleur et par différence de trouver la puissance thermique prélevée dans l'environnement. Ceci afin d'économiser nos ressources d'énergie dites non renouvelables et sortir de ce [monde à la dérive](#).

\*Un kWh est égal à 3600 kilojoules et une calorie alimentaire égale à 1000 calorie thermique ou 4,18kJ