

# Important Conduction thermique à l'état instable

## Formules PDF



**Formules**  
**Exemples**  
**avec unités**

### Liste de 18

#### Important Conduction thermique à l'état instable

#### Formules

#### 1) Capacité du système thermique par la méthode de la capacité thermique localisée Formule

Formule

$$C_{Th} = \rho_B \cdot c \cdot V$$

Exemple avec Unités

$$147.1725 \text{ J/K} = 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3$$

Évaluer la formule

#### 2) Conductivité thermique donnée Nombre de Biot Formule

Formule

$$k = \frac{h \cdot \ell}{Bi}$$

Exemple avec Unités

$$1.8343 \text{ W/(m}^\circ\text{K)} = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 4.98 \text{ m}}{27.15}$$

Évaluer la formule

#### 3) Constante de temps du système thermique Formule

Formule

$$\tau = \frac{\rho_B \cdot c \cdot V}{h \cdot A_c}$$

Exemple avec Unités

$$1874.8089 \text{ s} = \frac{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3}{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2}$$

Évaluer la formule

#### 4) Contenu énergétique interne initial du corps en référence à la température ambiante Formule

Formule

$$Q_o = \rho_B \cdot c \cdot V \cdot (T_i - T_{amb})$$

Évaluer la formule

Exemple avec Unités

$$21781.53 \text{ J} = 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3 \cdot (600 \text{ K} - 452 \text{ K})$$

#### 5) Indice de Fourier donné Dimension caractéristique et indice de Biot Formule

Formule

$$F_o = \frac{h \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot s \cdot Bi}$$

Exemple avec Unités

$$4.5955 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.9 \text{ m} \cdot 27.15}$$

Évaluer la formule

#### 6) Nombre de Biot donné Coefficient de transfert de chaleur et constante de temps Formule

Formule

$$Bi = \frac{h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V \cdot F_o}$$

Exemple avec Unités

$$0.9111 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3 \cdot 1.134}$$

Évaluer la formule



## 7) Nombre de Biot donné Dimension caractéristique et nombre de Fourier Formule

Formule

$$Bi = \frac{h \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot s \cdot F_o}$$

Exemple avec Unités

$$110.0234 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kgK)} \cdot 6.9 \text{ m} \cdot 1.134}$$

Évaluer la formule 

## 8) Nombre de Biot utilisant le coefficient de transfert de chaleur Formule

Formule

$$Bi = \frac{h \cdot \ell}{k}$$

Exemple avec Unités

$$23.1628 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 4.98 \text{ m}}{2.15 \text{ W/(mK)}}$$

Évaluer la formule 

## 9) Nombre de Biot utilisant le nombre de Fourier Formule

Formule

$$Bi = \left( -\frac{1}{F_o} \right) \cdot \ln \left( \frac{T - T_\infty}{T_0 - T_\infty} \right)$$

Exemple avec Unités

$$0.7651 = \left( -\frac{1}{1.134} \right) \cdot \ln \left( \frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}} \right)$$

Évaluer la formule 

## 10) Nombre de Fourier Formule

Formule

$$F_o = \frac{\alpha \cdot \tau_c}{s^2}$$

Exemple avec Unités

$$0.293 = \frac{5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 2.5 \text{ s}}{6.9 \text{ m}^2}$$

Évaluer la formule 

## 11) Nombre de Fourier donné Coefficient de transfert de chaleur et constante de temps Formule

Formule

$$F_o = \frac{h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V \cdot Bi}$$

Exemple avec Unités

$$0.0381 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kgK)} \cdot 6.541 \text{ m}^3 \cdot 27.15}$$

Évaluer la formule 

## 12) Nombre de Fourier utilisant la conductivité thermique Formule

Formule

$$F_o = \left( \frac{k \cdot \tau_c}{\rho_B \cdot c \cdot (s^2)} \right)$$

Exemple avec Unités

$$0.005 = \left( \frac{2.15 \text{ W/(mK)} \cdot 2.5 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kgK)} \cdot (6.9 \text{ m}^2)} \right)$$

Évaluer la formule 

## 13) Nombre de Fourier utilisant le nombre de Biot Formule

Formule

$$F_o = \left( -\frac{1}{Bi} \right) \cdot \ln \left( \frac{T - T_\infty}{T_0 - T_\infty} \right)$$

Exemple avec Unités

$$0.032 = \left( -\frac{1}{27.15} \right) \cdot \ln \left( \frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}} \right)$$

Évaluer la formule 



**14) Réponse en température d'une impulsion d'énergie instantanée dans un solide semi-infini**Formule Évaluer la formule 

Formule

$$T = T_i + \left( \frac{Q}{A \cdot \rho_B \cdot c \cdot (\pi \cdot \alpha \cdot \tau)^{0.5}} \right) \cdot \exp\left( \frac{-x^2}{4 \cdot \alpha \cdot \tau} \right)$$

Exemple avec Unités

$$600.0201 \text{ K} = 600 \text{ K} + \left( \frac{4200 \text{ J}}{50.3 \text{ m}^2 \cdot 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot (3.1416 \cdot 5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 1937 \text{ s})^{0.5}} \right) \cdot \exp\left( \frac{-0.02 \text{ m}^2}{4 \cdot 5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 1937 \text{ s}} \right)$$

**15) Réponse en température d'une impulsion d'énergie instantanée dans un solide semi-infini à la surface** Formule Évaluer la formule 

Formule

$$T = T_i + \left( \frac{Q}{A \cdot \rho_B \cdot c \cdot (\pi \cdot \alpha \cdot \tau)^{0.5}} \right)$$

Exemple avec Unités

$$600.0201 \text{ K} = 600 \text{ K} + \left( \frac{4200 \text{ J}}{50.3 \text{ m}^2 \cdot 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot (3.1416 \cdot 5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 1937 \text{ s})^{0.5}} \right)$$

**16) Température du corps selon la méthode de la capacité thermique globale** Formule Évaluer la formule 

Formule

$$T = \left( \exp\left( \frac{-h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V} \right) \right) \cdot (T_0 - T_\infty) + T_\infty$$

Exemple avec Unités

$$556.0486 \text{ K} = \left( \exp\left( \frac{-10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3} \right) \right) \cdot (887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}) + 373 \text{ K}$$

**17) Température initiale du corps selon la méthode de la capacité thermique globale** Formule Évaluer la formule 

Formule

$$T_0 = \frac{T - T_\infty}{\exp\left( \frac{-h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V} \right)} + T_\infty$$

Exemple avec Unités

$$979.9524 \text{ K} = \frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{\exp\left( \frac{-10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3} \right)} + 373 \text{ K}$$



## 18) Temps pris par l'objet pour le chauffage ou le refroidissement par la méthode de la capacité thermique globale Formule ↻

Formule

$$\tau = \left( \frac{-\rho_B \cdot c \cdot V}{h \cdot A_c} \right) \cdot \ln \left( \frac{T - T_\infty}{T_0 - T_\infty} \right)$$

Évaluer la formule ↻

Exemple avec Unités

$$1626.6686_s = \left( \frac{-15_{\text{kg/m}^3} \cdot 1.5_{\text{J/(kg}\cdot\text{K)}} \cdot 6.541_{\text{m}^3}}{10_{\text{W/m}^2\cdot\text{K}} \cdot 0.00785_{\text{m}^2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{589_{\text{K}} - 373_{\text{K}}}{887.36_{\text{K}} - 373_{\text{K}}} \right)$$



## Variables utilisées dans la liste de Conduction thermique à l'état instable

### Formules ci-dessus

- **A** Zone (Mètre carré)
- **A<sub>c</sub>** Superficie pour la convection (Mètre carré)
- **Bi** Numéro de Biot
- **c** La capacité thermique spécifique (Joule par Kilogramme par K)
- **C<sub>Th</sub>** Capacité du système thermique (Joule par Kelvin)
- **F<sub>o</sub>** Nombre de Fourier
- **h** Coefficient de transfert de chaleur (Watt par mètre carré par Kelvin)
- **k** Conductivité thermique (Watt par mètre par K)
- **Q** Énergie thermique (Joule)
- **Q<sub>o</sub>** Contenu énergétique initial (Joule)
- **s** Dimension caractéristique (Mètre)
- **T** Température à tout moment T (Kelvin)
- **T<sub>0</sub>** Température initiale de l'objet (Kelvin)
- **T<sub>∞</sub>** Température du fluide en vrac (Kelvin)
- **T<sub>amb</sub>** Température ambiante (Kelvin)
- **T<sub>i</sub>** Température initiale du solide (Kelvin)
- **V** Volume d'objet (Mètre cube)
- **x** Profondeur du solide semi-infini (Mètre)
- **α** Diffusivité thermique (Mètre carré par seconde)
- **ρ<sub>B</sub>** Densité du corps (Kilogramme par mètre cube)
- **ℓ** Épaisseur du mur (Mètre)
- **τ** La constante de temps (Deuxième)
- **τ<sub>c</sub>** Temps caractéristique (Deuxième)

## Constantes, fonctions, mesures utilisées dans la liste des Conduction thermique à l'état instable

### Formules ci-dessus

- **constante(s):** pi, 3.14159265358979323846264338327950288  
Constante d'Archimède
- **Les fonctions:** exp, exp(Number)  
Dans une fonction exponentielle, la valeur de la fonction change d'un facteur constant pour chaque changement d'unité dans la variable indépendante.
- **Les fonctions:** ln, ln(Number)  
Le logarithme népérien, également appelé logarithme en base e, est la fonction inverse de la fonction exponentielle naturelle.
- **La mesure: Longueur** in Mètre (m)  
Longueur Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Temps** in Deuxième (s)  
Temps Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Température** in Kelvin (K)  
Température Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Volume** in Mètre cube (m<sup>3</sup>)  
Volume Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Zone** in Mètre carré (m<sup>2</sup>)  
Zone Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Énergie** in Joule (J)  
Énergie Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Conductivité thermique** in Watt par mètre par K (W/(m\*K))  
Conductivité thermique Conversion d'unité ↻
- **La mesure: La capacité thermique spécifique** in Joule par Kilogramme par K (J/(kg\*K))  
La capacité thermique spécifique Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Coefficient de transfert de chaleur** in Watt par mètre carré par Kelvin (W/m<sup>2</sup>\*K)  
Coefficient de transfert de chaleur Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Densité** in Kilogramme par mètre cube (kg/m<sup>3</sup>)  
Densité Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Diffusivité** in Mètre carré par seconde (m<sup>2</sup>/s)  
Diffusivité Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Entropie** in Joule par Kelvin (J/K)  
Entropie Conversion d'unité ↻





## Téléchargez d'autres PDF Important Transfert de chaleur

- Important Bases du transfert de chaleur Formules 
- Important Co-relation des nombres sans dimension Formules 
- Important Échangeur de chaleur Formules 
- Important Transfert de chaleur à partir de surfaces étendues (ailettes) Formules 
- Important Résistance thermique Formules 
- Important Conduction thermique à l'état instable Formules 

## Essayez nos calculatrices visuelles uniques

-  Pourcentage du nombre 
-  Calculateur PPCM 
-  Fraction simple 

Veuillez PARTAGER ce PDF avec quelqu'un qui en a besoin !

## Ce PDF peut être téléchargé dans ces langues

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/8/2024 | 12:14:54 PM UTC

