



## Formules Exemples avec unités

## Liste de 16 Important Dynamique aérothermique Formules

### 1) Calcul de la densité à l'aide du facteur Chapman-Rubésin Formule

Formule

$$\rho = C \cdot \rho_e \cdot \frac{\mu_e}{\nu}$$

Exemple avec Unités

$$996.9959 \text{ kg/m}^3 = 0.75 \cdot 98.3 \text{ kg/m}^3 \cdot \frac{0.098043 \text{ P}}{7.25 \text{ St}}$$

Évaluer la formule 

### 2) Calcul de la densité statique à l'aide du facteur Chapman-Rubésin Formule

Formule

$$\rho_e = \frac{\rho \cdot \nu}{C \cdot \mu_e}$$

Exemple avec Unités

$$98.3004 \text{ kg/m}^3 = \frac{997 \text{ kg/m}^3 \cdot 7.25 \text{ St}}{0.75 \cdot 0.098043 \text{ P}}$$

Évaluer la formule 

### 3) Calcul de la température des murs à l'aide du changement d'énergie interne Formule

Formule

$$T_w = e' \cdot T_\infty$$

Exemple avec Unités

$$15 \text{ K} = 0.075 \cdot 200 \text{ K}$$

Évaluer la formule 

### 4) Calcul de la viscosité statique à l'aide du facteur Chapman-Rubésin Formule

Formule

$$\mu_e = \frac{\rho \cdot \nu}{C \cdot \rho_e}$$

Exemple avec Unités

$$0.098 \text{ P} = \frac{997 \text{ kg/m}^3 \cdot 7.25 \text{ St}}{0.75 \cdot 98.3 \text{ kg/m}^3}$$

Évaluer la formule 

### 5) Calcul de viscosité à l'aide du facteur Chapman-Rubésin Formule

Formule

$$\nu = C \cdot \rho_e \cdot \frac{\mu_e}{\rho}$$

Exemple avec Unités

$$7.25 \text{ St} = 0.75 \cdot 98.3 \text{ kg/m}^3 \cdot \frac{0.098043 \text{ P}}{997 \text{ kg/m}^3}$$

Évaluer la formule 

### 6) Chauffage aérodynamique à la surface Formule

Formule

$$q_w = \rho_e \cdot u_e \cdot St \cdot (h_{aw} - h_w)$$

Exemple avec Unités

$$14.4261 \text{ W/m}^2 = 98.3 \text{ kg/m}^3 \cdot 8.8 \text{ m/s} \cdot 0.005956 \cdot (102 \text{ J/kg} - 99.2 \text{ J/kg})$$

Évaluer la formule 



## 7) Coefficient de friction utilisant l'équation de Stanton pour un écoulement incompressible

### Formule

Évaluer la formule 

Formule

$$C_f = \frac{St}{0.5 \cdot Pr^{\frac{2}{3}}}$$

Exemple

$$0.0094 = \frac{0.005956}{0.5 \cdot 0.7^{\frac{2}{3}}}$$

## 8) Conductivité thermique à l'aide du nombre de Prandtl Formule

Formule

$$k = \frac{\mu_{\text{viscosity}} \cdot C_p}{Pr}$$

Exemple avec Unités

$$6096.6857 \text{ W/(m}^2\text{K)} = \frac{10.2 \text{ P} \cdot 4.184 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K}}{0.7}$$

Évaluer la formule 

## 9) Énergie interne pour le flux hypersonique Formule

Formule

$$U = H + \frac{P}{\rho}$$

Exemple avec Unités

$$1.5128 \text{ kJ} = 1.512 \text{ kJ} + \frac{800 \text{ Pa}}{997 \text{ kg/m}^3}$$

Évaluer la formule 

## 10) Enthalpie statique Formule

Formule

$$h_e = \frac{H}{g}$$

Exemple avec Unités

$$499.8347 \text{ J/kg} = \frac{1.512 \text{ kJ}}{3.025}$$

Évaluer la formule 

## 11) Enthalpie statique non dimensionnelle Formule

Formule

$$g = \frac{h_o}{h_e}$$

Exemple avec Unités

$$3.001 = \frac{1500 \text{ J/kg}}{499.8347 \text{ J/kg}}$$

Évaluer la formule 

## 12) Équation de Stanton utilisant le coefficient de friction cutanée global pour un écoulement incompressible Formule

Formule

$$St = C_f \cdot 0.5 \cdot Pr^{\frac{2}{3}}$$

Exemple

$$0.006 = 0.009391 \cdot 0.5 \cdot 0.7^{\frac{2}{3}}$$

Évaluer la formule 

## 13) Facteur Chapman-Rubésine Formule

Formule

$$C = \frac{\rho \cdot v}{\rho_e \cdot \mu_e}$$

Exemple avec Unités

$$0.75 = \frac{997 \text{ kg/m}^3 \cdot 7.25 \text{ St}}{98.3 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.098043 \text{ P}}$$

Évaluer la formule 



#### 14) Nombre de Stanton pour un écoulement incompressible Formule

Formule

$$St = 0.332 \cdot \frac{Pr^{-\frac{2}{3}}}{\sqrt{Re}}$$

Exemple

$$0.006 = 0.332 \cdot \frac{0.7^{-\frac{2}{3}}}{\sqrt{5000}}$$

Évaluer la formule 

#### 15) Paramètre d'énergie interne non dimensionnel Formule

Formule

$$e' = \frac{U}{C_p \cdot T}$$

Exemple avec Unités

$$0.0752 = \frac{1.51 \text{ kJ}}{4.184 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K} \cdot 4.8 \text{ K}}$$

Évaluer la formule 

#### 16) Paramètre d'énergie interne non dimensionnel utilisant le rapport de température mur/flux libre Formule

Formule

$$e' = \frac{T_w}{T_\infty}$$

Exemple avec Unités

$$0.075 = \frac{15 \text{ K}}{200 \text{ K}}$$

Évaluer la formule 



## Variables utilisées dans la liste de Dynamique aérothermique Formules ci-dessus

- **C** Facteur Chapman–Rubesine
- **C<sub>f</sub>** Coefficient de traînée global de frottement par le côté
- **C<sub>p</sub>** Capacité thermique spécifique à pression constante (Kilojoule par Kilogramme par K)
- **e'** Énergie interne non dimensionnelle
- **g** Enthalpie statique adimensionnelle
- **H** Enthalpie (Kilojoule)
- **h<sub>aw</sub>** Enthalpie adiabatique des parois (Joule par Kilogramme)
- **h<sub>o</sub>** Enthalpie de stagnation (Joule par Kilogramme)
- **h<sub>w</sub>** Enthalpie des parois (Joule par Kilogramme)
- **h<sub>e</sub>** Enthalpie statique (Joule par Kilogramme)
- **k** Conductivité thermique (Watt par mètre par K)
- **P** Pression (Pascal)
- **Pr** Numéro de Prandtl
- **q<sub>w</sub>** Taux de transfert de chaleur local (Watt par mètre carré)
- **Re** Nombre de Reynolds
- **St** Numéro de Stanton
- **T** Température (Kelvin)
- **T<sub>∞</sub>** Température du flux libre (Kelvin)
- **T<sub>w</sub>** Température des murs (Kelvin)
- **U** Énergie interne (Kilojoule)
- **u<sub>e</sub>** Vitesse statique (Mètre par seconde)
- **μ<sub>e</sub>** Viscosité statique (équilibre)
- **μ<sub>viscosity</sub>** Viscosité dynamique (équilibre)
- **ν** Viscosité cinématique (stokes)
- **ρ** Densité (Kilogramme par mètre cube)
- **ρ<sub>e</sub>** Densité statique (Kilogramme par mètre cube)

## Constantes, fonctions, mesures utilisées dans la liste des Dynamique aérothermique Formules ci-dessus






- **Les fonctions: sqrt**, sqrt(Number)  
*Une fonction racine carrée est une fonction qui prend un nombre non négatif comme entrée et renvoie la racine carrée du nombre d'entrée donné.*
- **La mesure: Température** in Kelvin (K)  
*Température Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Pression** in Pascal (Pa)  
*Pression Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: La rapidité** in Mètre par seconde (m/s)  
*La rapidité Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Énergie** in Kilojoule (KJ)  
*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 Kilojoule par Kilogramme par K (kJ/kg\*K)  
*La capacité thermique spécifique Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Densité de flux thermique** in Watt par mètre carré (W/m<sup>2</sup>)  
*Densité de flux thermique Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Viscosité dynamique** in équilibre (P)  
*Viscosité dynamique Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Viscosité cinématique** in stokes (St)  
*Viscosité cinématique Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Densité** in Kilogramme par mètre cube (kg/m<sup>3</sup>)  
*Densité Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Énergie spécifique** in Joule par Kilogramme (J/kg)  
*Énergie spécifique Conversion d'unité* ↻



# Téléchargez d'autres PDF Important Principes fondamentaux du flux visqueux

- **Important Dynamique aérothermique**  
**Formules** 

## Essayez nos calculatrices visuelles uniques

-  **Pourcentage d'erreur** 
-  **PPCM de trois nombres** 
-  **Soustraire fraction** 

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](#)

12/5/2024 | 4:33:50 AM UTC

