

# Important Onde de choc normale Formules PDF



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

**Liste de 35**  
**Important Onde de choc normale Formules**

## 1) Ondes de choc en aval Formules ↻

1.1) Densité derrière le choc normal compte tenu de la densité en amont et du nombre de Mach Formule ↻

Formule

$$\rho_2 = \rho_1 \cdot \left( \frac{(\gamma + 1) \cdot M^2}{2 + (\gamma - 1) \cdot M^2} \right)$$

Exemple avec Unités

$$5.6713 \text{ kg/m}^3 = 5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot \left( \frac{(1.4 + 1) \cdot 1.03^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.03^2} \right)$$

Évaluer la formule ↻

1.2) Densité derrière un choc normal à l'aide de l'équation d'impulsion de choc normal Formule ↻

Formule

$$\rho_2 = \frac{P_1 + \rho_1 \cdot V_1^2 - P_2}{V_2^2}$$

Exemple avec Unités

$$5.5 \text{ kg/m}^3 = \frac{65.374 \text{ Pa} + 5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot 80.134 \text{ m/s}^2 - 110 \text{ Pa}}{79.351 \text{ m/s}^2}$$

Évaluer la formule ↻

1.3) Densité en aval de l'onde de choc à l'aide de l'équation de continuité Formule ↻

Formule

$$\rho_2 = \frac{\rho_1 \cdot V_1}{V_2}$$

Exemple avec Unités

$$5.4533 \text{ kg/m}^3 = \frac{5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot 80.134 \text{ m/s}}{79.351 \text{ m/s}}$$

Évaluer la formule ↻

1.4) Enthalpie derrière le choc normal de l'équation énergétique du choc normal Formule ↻

Formule

$$h_2 = h_1 + \frac{V_1^2 - V_2^2}{2}$$

Exemple avec Unités

$$262.6414 \text{ J/kg} = 200.203 \text{ J/kg} + \frac{80.134 \text{ m/s}^2 - 79.351 \text{ m/s}^2}{2}$$

Évaluer la formule ↻



## 1.5) Enthalpie statique derrière le choc normal pour une enthalpie en amont et un nombre de Mach donnés Formule ↻

Évaluer la formule ↻

Formule

$$h_2 = h_1 \cdot \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1}\right) \cdot (M_1^2 - 1)}{(\gamma + 1) \cdot \frac{M_1^2}{2 + (\gamma - 1) \cdot M_1^2}}$$

Exemple avec Unités

$$262.9808 \text{ J/kg} = 200.203 \text{ J/kg} \cdot \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1}\right) \cdot (1.49^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{1.49^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.49^2}}$$

## 1.6) Nombre de Mach caractéristique derrière le choc Formule ↻

Évaluer la formule ↻

Formule

$$M_{2\text{cr}} = \frac{1}{M_{1\text{cr}}}$$

Exemple

$$0.3333 = \frac{1}{3}$$

## 1.7) Nombre de Mach derrière le choc Formule ↻

Évaluer la formule ↻

Formule

$$M_2 = \left( \frac{2 + \gamma \cdot M_1^2 - M_1^2}{2 \cdot \gamma \cdot M_1^2 - \gamma + 1} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Exemple

$$0.7047 = \left( \frac{2 + 1.4 \cdot 1.49^2 - 1.49^2}{2 \cdot 1.4 \cdot 1.49^2 - 1.4 + 1} \right)^{\frac{1}{2}}$$

## 1.8) Pression de stagnation derrière le choc normal par la formule du tube de Rayleigh Pitot Formule ↻

Évaluer la formule ↻

Formule

$$P_{02} = P_1 \cdot \left( \frac{1 - \gamma + 2 \cdot \gamma \cdot M_1^2}{\gamma + 1} \right) \cdot \left( \frac{(\gamma + 1)^2 \cdot M_1^2}{4 \cdot \gamma \cdot M_1^2 - 2 \cdot (\gamma - 1)} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

Exemple avec Unités

$$220.6775 \text{ Pa} = 65.374 \text{ Pa} \cdot \left( \frac{1 - 1.4 + 2 \cdot 1.4 \cdot 1.49^2}{1.4 + 1} \right) \cdot \left( \frac{(1.4 + 1)^2 \cdot 1.49^2}{4 \cdot 1.4 \cdot 1.49^2 - 2 \cdot (1.4 - 1)} \right)^{\frac{1.4}{1.4 - 1}}$$



### 1.9) Pression statique derrière le choc normal pour une pression en amont et un nombre de Mach donnés Formule ↻

Formule

Évaluer la formule ↻

$$P_2 = P_1 \cdot \left( 1 + \left( \frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1} \right) \cdot (M_1^2 - 1) \right)$$

Exemple avec Unités

$$158.4306 \text{ Pa} = 65.374 \text{ Pa} \cdot \left( 1 + \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot (1.49^2 - 1) \right)$$

### 1.10) Pression statique derrière un choc normal à l'aide de l'équation d'impulsion de choc normal Formule ↻

Formule

Évaluer la formule ↻

$$P_2 = P_1 + \rho_1 \cdot V_1^2 - \rho_2 \cdot V_2^2$$

Exemple avec Unités

$$110.0504 \text{ Pa} = 65.374 \text{ Pa} + 5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot 80.134 \text{ m/s}^2 - 5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{ m/s}^2$$

### 1.11) Température statique derrière le choc normal pour une température en amont et un nombre de Mach donnés Formule ↻

Formule

Évaluer la formule ↻

$$T_2 = T_1 \cdot \left( \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1} \right) \cdot (M_1^2 - 1)}{(\gamma + 1) \cdot \frac{M_1^2}{2 + (\gamma - 1) \cdot M_1^2}} \right)$$

Exemple avec Unités

$$391.6411 \text{ K} = 298.15 \text{ K} \cdot \left( \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot (1.49^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{1.49^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.49^2}} \right)$$

### 1.12) Vitesse d'écoulement en aval de l'onde de choc à l'aide de l'équation de continuité Formule ↻

Formule

Exemple avec Unités

Évaluer la formule ↻

$$V_2 = \frac{\rho_1 \cdot V_1}{\rho_2}$$

$$78.677 \text{ m/s} = \frac{5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot 80.134 \text{ m/s}}{5.5 \text{ kg/m}^3}$$



## 1.13) Vitesse derrière le choc normal Formule ↻

Formule

$$V_2 = \frac{V_1}{\frac{\gamma + 1}{(\gamma - 1) + \frac{2}{M^2}}}$$

Exemple avec Unités

$$76.3007 \text{ m/s} = \frac{80.134 \text{ m/s}}{\frac{1.4 + 1}{(1.4 - 1) + \frac{2}{1.03^2}}}$$

Évaluer la formule ↻

## 1.14) Vitesse derrière le choc normal à partir de l'équation énergétique du choc normal

Formule ↻

Formule

$$V_2 = \sqrt{2 \cdot \left( h_1 + \frac{V_1^2}{2} - h_2 \right)}$$

Exemple avec Unités

$$79.3553 \text{ m/s} = \sqrt{2 \cdot \left( 200.203 \text{ J/kg} + \frac{80.134 \text{ m/s}^2}{2} - 262.304 \text{ J/kg} \right)}$$

Évaluer la formule ↻

## 1.15) Vitesse derrière le choc normal par l'équation d'impulsion du choc normal Formule ↻

Formule

$$V_2 = \sqrt{\frac{P_1 - P_2 + \rho_1 \cdot V_1^2}{\rho_2}}$$

Exemple avec Unités

$$79.3511 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{65.374 \text{ Pa} - 110 \text{ Pa} + 5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot 80.134 \text{ m/s}^2}{5.5 \text{ kg/m}^3}}$$

Évaluer la formule ↻

## 2) Relations de choc normales Formules ↻

### 2.1) Différence d'enthalpie à l'aide de l'équation d'Hugoniot Formule ↻

Formule

$$\Delta H = 0.5 \cdot (P_2 - P_1) \cdot \left( \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_2 \cdot \rho_1} \right)$$

Exemple avec Unités

$$8.1889 \text{ J/kg} = 0.5 \cdot (110 \text{ Pa} - 65.374 \text{ Pa}) \cdot \left( \frac{5.4 \text{ kg/m}^3 + 5.5 \text{ kg/m}^3}{5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 5.4 \text{ kg/m}^3} \right)$$

Évaluer la formule ↻



## 2.2) Nombre de Mach caractéristique Formule

Formule

$$M_{cr} = \frac{u_f}{a_{cr}}$$

Exemple avec Unités

$$0.1505 = \frac{12 \text{ m/s}}{79.741 \text{ m/s}}$$

Évaluer la formule 

## 2.3) Nombre de Mach donné Impact et pression statique Formule

Formule

$$M = \left( 5 \cdot \left( \left( \frac{q_c}{p_{st}} + 1 \right)^{\frac{2}{\gamma}} - 1 \right) \right)^{0.5}$$

Exemple avec Unités

$$1.0547 = \left( 5 \cdot \left( \left( \frac{255 \text{ Pa}}{250 \text{ Pa}} + 1 \right)^{\frac{2}{\gamma}} - 1 \right) \right)^{0.5}$$

Évaluer la formule 

## 2.4) Relation entre le nombre de Mach et le nombre de Mach caractéristique Formule

Formule

$$M_{cr} = \left( \frac{\gamma + 1}{\gamma - 1 + \frac{2}{M^2}} \right)^{0.5}$$

Exemple

$$1.0248 = \left( \frac{1.4 + 1}{1.4 - 1 + \frac{2}{1.03^2}} \right)^{0.5}$$

Évaluer la formule 

## 2.5) Vitesse critique du son à partir de la relation de Prandtl Formule

Formule

$$a_{cr} = \sqrt{V_2 \cdot V_1}$$

Exemple avec Unités

$$79.7415 \text{ m/s} = \sqrt{79.351 \text{ m/s} \cdot 80.134 \text{ m/s}}$$

Évaluer la formule 

## 2.6) Vitesse en amont à l'aide de la relation de Prandtl Formule

Formule

$$V_1 = \frac{a_{cr}^2}{V_2}$$

Exemple avec Unités

$$80.1329 \text{ m/s} = \frac{79.741 \text{ m/s}^2}{79.351 \text{ m/s}}$$

Évaluer la formule 

## 2.7) Vitesse en aval à l'aide de la relation de Prandtl Formule

Formule

$$V_2 = \frac{a_{cr}^2}{V_1}$$

Exemple avec Unités

$$79.3499 \text{ m/s} = \frac{79.741 \text{ m/s}^2}{80.134 \text{ m/s}}$$

Évaluer la formule 



### 3) Changement de propriété à travers les ondes de choc Formules ↻

#### 3.1) Changement d'entropie lors d'un choc normal Formule ↻

Formule

$$\Delta S = R \cdot \ln\left(\frac{P_{01}}{P_{02}}\right)$$

Exemple avec Unités

$$7.9952 \text{ J/kg}^* \text{K} = 287 \text{ J/(kg}^* \text{K)} \cdot \ln\left(\frac{226.911 \text{ Pa}}{220.677 \text{ Pa}}\right)$$

Évaluer la formule ↻

#### 3.2) Rapport de densité sur un choc normal Formule ↻

Formule

$$\rho_r = (\gamma + 1) \cdot \frac{M_1^2}{2 + (\gamma - 1) \cdot M_1^2}$$

Exemple

$$1.8449 = (1.4 + 1) \cdot \frac{1.49^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.49^2}$$

Évaluer la formule ↻

#### 3.3) Rapport de pression sur le choc normal Formule ↻

Formule

$$P_r = 1 + \frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1} \cdot (M_1^2 - 1)$$

Exemple

$$2.4234 = 1 + \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \cdot (1.49^2 - 1)$$

Évaluer la formule ↻

#### 3.4) Rapport de température sur un choc normal Formule ↻

Formule

$$T_r = \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1}\right) \cdot (M_1^2 - 1)}{(\gamma + 1) \cdot \frac{M_1^2}{2 + ((\gamma - 1) \cdot M_1^2)}}$$

Exemple

$$1.3136 = \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1}\right) \cdot (1.49^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{1.49^2}{2 + ((1.4 - 1) \cdot 1.49^2)}}$$

Évaluer la formule ↻

#### 3.5) Rapport d'enthalpie statique sur un choc normal Formule ↻

Formule

$$H_r = \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1}\right) \cdot (M_1^2 - 1)}{(\gamma + 1) \cdot \frac{M_1^2}{2 + (\gamma - 1) \cdot M_1^2}}$$

Exemple

$$1.3136 = \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1}\right) \cdot (1.49^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{1.49^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.49^2}}$$

Évaluer la formule ↻

#### 3.6) Résistance aux chocs Formule ↻

Formule

$$\Delta p_{\text{str}} = \left(\frac{2 \cdot \gamma}{1 + \gamma}\right) \cdot (M_1^2 - 1)$$

Exemple

$$1.4235 = \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1 + 1.4}\right) \cdot (1.49^2 - 1)$$

Évaluer la formule ↻



## 4) Ondes de choc en amont Formules ↻

### 4.1) Densité avant le choc normal à l'aide de l'équation d'impulsion du choc normal Formule ↻

Formule

$$\rho_1 = \frac{P_2 + \rho_2 \cdot V_2^2 - P_1}{V_1^2}$$

Exemple avec Unités

$$5.4 \text{ kg/m}^3 = \frac{110 \text{ Pa} + 5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{ m/s}^2 - 65.374 \text{ Pa}}{80.134 \text{ m/s}^2}$$

Évaluer la formule ↻

### 4.2) Densité en amont de l'onde de choc à l'aide de l'équation de continuité Formule ↻

Formule

$$\rho_1 = \frac{\rho_2 \cdot V_2}{V_1}$$

Exemple avec Unités

$$5.4463 \text{ kg/m}^3 = \frac{5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{ m/s}}{80.134 \text{ m/s}}$$

Évaluer la formule ↻

### 4.3) Enthalpie avant le choc normal à partir de l'équation d'énergie de choc normal Formule ↻

Formule

$$h_1 = h_2 + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2}$$

Exemple avec Unités

$$199.8656 \text{ J/kg} = 262.304 \text{ J/kg} + \frac{79.351 \text{ m/s}^2 - 80.134 \text{ m/s}^2}{2}$$

Évaluer la formule ↻

### 4.4) Pression statique avant le choc normal à l'aide de l'équation d'impulsion du choc normal Formule ↻

Formule

$$P_1 = P_2 + \rho_2 \cdot V_2^2 - \rho_1 \cdot V_1^2$$

Exemple avec Unités

$$65.3236 \text{ Pa} = 110 \text{ Pa} + 5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{ m/s}^2 - 5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot 80.134 \text{ m/s}^2$$

Évaluer la formule ↻

### 4.5) Vitesse avant le choc normal à partir de l'équation d'énergie du choc normal Formule ↻

Formule

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot \left( h_2 + \frac{V_2^2}{2} - h_1 \right)}$$

Exemple avec Unités

$$80.1298 \text{ m/s} = \sqrt{2 \cdot \left( 262.304 \text{ J/kg} + \frac{79.351 \text{ m/s}^2}{2} - 200.203 \text{ J/kg} \right)}$$

Évaluer la formule ↻

#### 4.6) Vitesse avant le choc normal par l'équation d'impulsion du choc normal Formule

Évaluer la formule 

Formule

$$V_1 = \sqrt{\frac{P_2 - P_1 + \rho_2 \cdot V_2^2}{\rho_1}}$$

Exemple avec Unités

$$80.1339 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{110 \text{ Pa} - 65.374 \text{ Pa} + 5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{ m/s}^2}{5.4 \text{ kg/m}^3}}$$

#### 4.7) Vitesse d'écoulement en amont de l'onde de choc à l'aide de l'équation de continuité

Formule 

Formule

$$V_1 = \frac{\rho_2 \cdot V_2}{\rho_1}$$

Exemple avec Unités

$$80.8205 \text{ m/s} = \frac{5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{ m/s}}{5.4 \text{ kg/m}^3}$$

Évaluer la formule 



## Variables utilisées dans la liste de Onde de choc normale Formules ci-dessus

- **$a_{cr}$**  Vitesse critique du son (Mètre par seconde)
- **$h_1$**  Enthalpie en avance sur le choc normal (Joule par Kilogramme)
- **$h_2$**  Enthalpie derrière un choc normal (Joule par Kilogramme)
- **$H_r$**  Rapport d'enthalpie statique lors d'un choc normal
- **$M$**  Nombre de Mach
- **$M_1$**  Nombre de Mach en avance sur le choc normal
- **$M_2$**  Nombre de Mach derrière le choc normal
- **$M_{cr}$**  Nombre de Mach caractéristique
- **$M1_{cr}$**  Nombre de Mach caractéristique avant le choc
- **$M2_{cr}$**  Nombre de Mach caractéristique derrière le choc
- **$P_{01}$**  Pression de stagnation avant le choc normal (Pascal)
- **$P_{02}$**  Pression de stagnation derrière le choc normal (Pascal)
- **$P_1$**  Pression statique avant le choc normal (Pascal)
- **$P_2$**  Pression statique Derrière Choc normal (Pascal)
- **$P_r$**  Rapport de pression lors d'un choc normal
- **$P_{st}$**  Pression statique (Pascal)
- **$q_c$**  Pression d'impact (Pascal)
- **$R$**  Constante de gaz spécifique (Joule par Kilogramme par K)
- **$T_1$**  Température supérieure au choc normal (Kelvin)
- **$T_2$**  Température derrière un choc normal (Kelvin)
- **$T_r$**  Rapport de température lors d'un choc normal
- **$u_f$**  Vitesse du fluide (Mètre par seconde)

## Constantes, fonctions, mesures utilisées dans la liste des Onde de choc normale Formules ci-dessus

- **Les fonctions:** **ln**, **ln(Number)**  
Le logarithme népérien, également appelé logarithme en base e, est la fonction inverse de la fonction exponentielle naturelle.
- **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: Chaleur de combustion (par masse)** in Joule par Kilogramme (J/kg)  
Chaleur de combustion (par masse) 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: Densité** in Kilogramme par mètre cube (kg/m<sup>3</sup>)  
Densité Conversion d'unité 
- **La mesure: Entropie spécifique** in Joule par Kilogramme K (J/kg\*K)  
Entropie spécifique Conversion d'unité 
- **La mesure: Énergie spécifique** in Joule par Kilogramme (J/kg)  
Énergie spécifique Conversion d'unité 



- $V_1$  Vitesse en amont du choc (Mètre par seconde)
- $V_2$  Vitesse en aval du choc (Mètre par seconde)
- $\gamma$  Rapport de chaleur spécifique
- $\Delta H$  Changement d'enthalpie (Joule par Kilogramme)
- $\Delta p_{str}$  Résistance aux chocs
- $\Delta S$  Changement d'entropie (Joule par Kilogramme K)
- $\rho_1$  Densité en avance sur le choc normal (Kilogramme par mètre cube)
- $\rho_2$  Densité derrière un choc normal (Kilogramme par mètre cube)
- $\rho_r$  Rapport de densité lors d'un choc normal



## Téléchargez d'autres PDF Important Flux compressible

- Important Équations régissant et onde sonore Formules 
- Important Ondes de choc et d'expansion obliques Formules 
- Important Onde de choc normale Formules 

## Essayez nos calculatrices visuelles uniques

-  Pourcentage de gains 
-  PPCM de deux nombres 
-  Fraction mixte 

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 | 12:05:04 PM UTC

