

[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Thermodynamique et équations directrices Formules

[calculatrices !](#)[Exemples!](#)[conversions !](#)

Signet [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Couverture la plus large des calculatrices et croissantes - **30 000+ calculatrices !**

Calculer avec une unité différente pour chaque variable - **Dans la conversion d'unité intégrée !**

La plus large collection de mesures et d'unités - **250+ Mesures !**

N'hésitez pas à PARTAGER ce document avec vos amis !

[Veuillez laisser vos commentaires ici...](#)



# Liste de 19 Thermodynamique et équations directrices Formules

## Thermodynamique et équations directrices ↗

### 1) Angle de Mach ↗

**fx**  $\mu = a \sin\left(\frac{1}{M}\right)$

Ouvrir la calculatrice ↗

**ex**  $30^\circ = a \sin\left(\frac{1}{2}\right)$

### 2) Chaleur spécifique du gaz mélangé ↗

**fx**  $C_{p,m} = \frac{C_{pe} + \beta \cdot C_{p,\beta}}{1 + \beta}$

Ouvrir la calculatrice ↗

**ex**  $1043.344 \text{ J/(kg*K)} = \frac{1244 \text{ J/(kg*K)} + 5.1 \cdot 1004 \text{ J/(kg*K)}}{1 + 5.1}$

### 3) Débit massique étranglé ↗

**fx**  $\dot{m}_{choke} = \frac{m \cdot \sqrt{C_p \cdot T}}{A_{throat} \cdot P_o}$

Ouvrir la calculatrice ↗

**ex**  $1.278959 = \frac{5 \text{ kg/s} \cdot \sqrt{1005 \text{ J/(kg*K)} \cdot 298.15 \text{ K}}}{21.4 \text{ m}^2 \cdot 100 \text{ Pa}}$



**4) Débit massique étranglé compte tenu du rapport de chaleur spécifique** ↗**fx**

$$\dot{m}_{\text{choke}} = \left( \frac{\gamma}{\sqrt{\gamma - 1}} \right) \cdot \left( \frac{\gamma + 1}{2} \right)^{-\left(\frac{\gamma+1}{2\gamma-2}\right)}$$

**Ouvrir la calculatrice** ↗**ex**

$$1.281015 = \left( \frac{1.4}{\sqrt{1.4 - 1}} \right) \cdot \left( \frac{1.4 + 1}{2} \right)^{-\left(\frac{1.4+1}{2\cdot1.4-2}\right)}$$

**5) Efficacité du cycle** ↗**fx**

$$\eta_{\text{cycle}} = \frac{W_T - W_c}{Q}$$

**Ouvrir la calculatrice** ↗**ex**

$$0.467213 = \frac{600\text{KJ} - 315\text{KJ}}{610\text{KJ}}$$

**6) Efficacité du cycle Joule** ↗**fx**

$$\eta_{\text{joule cycle}} = \frac{W_{\text{Net}}}{Q}$$

**Ouvrir la calculatrice** ↗**ex**

$$0.5 = \frac{305\text{KJ}}{610\text{KJ}}$$

**7) Énergie interne du gaz parfait à une température donnée** ↗**fx**

$$U = C_v \cdot T$$

**Ouvrir la calculatrice** ↗**ex**

$$223.6125\text{kJ/kg} = 750\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K}) \cdot 298.15\text{K}$$



## 8) Enthalpie de stagnation ↗

**fx**  $h_0 = h + \frac{U_{\text{fluid}}^2}{2}$

Ouvrir la calculatrice ↗

**ex**  $301.0125 \text{ kJ/kg} = 300 \text{ kJ/kg} + \frac{(45 \text{ m/s})^2}{2}$

## 9) Enthalpie du gaz parfait à une température donnée ↗

**fx**  $h = C_p \cdot T$

Ouvrir la calculatrice ↗

**ex**  $299.6408 \text{ kJ/kg} = 1005 \text{ J/(kg*K)} \cdot 298.15 \text{ K}$

## 10) Numéro de Mach ↗

**fx**  $M = \frac{V_b}{a}$

Ouvrir la calculatrice ↗

**ex**  $2.040816 = \frac{700 \text{ m/s}}{343 \text{ m/s}}$

## 11) Production de travail maximale dans le cycle Brayton ↗

**fx**

Ouvrir la calculatrice ↗

$$(W_{p\max}) = \left( 1005 \cdot \frac{1}{\eta_c} \right) \cdot T_{B1} \cdot \left( \sqrt{\frac{T_{B3}}{T_{B1}}} \cdot \eta_c \cdot \eta_{\text{turbine}} - 1 \right)^2$$

**ex**  $102.8266 \text{ KJ} = \left( 1005 \cdot \frac{1}{0.3} \right) \cdot 290 \text{ K} \cdot \left( \sqrt{\frac{550 \text{ K}}{290 \text{ K}}} \cdot 0.3 \cdot 0.8 - 1 \right)^2$



## 12) Rapport de capacité thermique ↗

**fx**  $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

Ouvrir la calculatrice ↗

**ex**  $1.34 = \frac{1005\text{J}/(\text{kg}^*\text{K})}{750\text{J}/(\text{kg}^*\text{K})}$

## 13) Rapport de pression ↗

**fx**  $P_R = \frac{P_f}{P_i}$

Ouvrir la calculatrice ↗

**ex**  $3.984615 = \frac{259\text{Pa}}{65\text{Pa}}$

## 14) Rapport de travail en cycle pratique ↗

**fx**  $W = 1 - \left( \frac{W_c}{W_T} \right)$

Ouvrir la calculatrice ↗

**ex**  $0.475 = 1 - \left( \frac{315\text{KJ}}{600\text{KJ}} \right)$

## 15) Température de stagnation ↗

**fx**  $T_0 = T_s + \frac{u_2^2}{2 \cdot C_p}$

Ouvrir la calculatrice ↗

**ex**  $297.0075\text{K} = 296\text{K} + \frac{(45\text{m/s})^2}{2 \cdot 1005\text{J}/(\text{kg}^*\text{K})}$



**16) Vitesse de stagnation du son** ↗

$$fx \quad a_o = \sqrt{\gamma \cdot [R] \cdot T_0}$$

**Ouvrir la calculatrice** ↗

$$ex \quad 58.89647 \text{m/s} = \sqrt{1.4 \cdot [R] \cdot 298\text{K}}$$

**17) Vitesse de stagnation du son compte tenu de la chaleur spécifique à pression constante** ↗

$$fx \quad a_o = \sqrt{(\gamma - 1) \cdot C_p \cdot T_0}$$

**Ouvrir la calculatrice** ↗

$$ex \quad 346.1156 \text{m/s} = \sqrt{(1.4 - 1) \cdot 1005 \text{J/(kg*K)} \cdot 298\text{K}}$$

**18) Vitesse de stagnation du son compte tenu de l'enthalpie de stagnation** ↗

$$fx \quad a_o = \sqrt{(\gamma - 1) \cdot h_0}$$

**Ouvrir la calculatrice** ↗

$$ex \quad 346.987 \text{m/s} = \sqrt{(1.4 - 1) \cdot 301 \text{kJ/kg}}$$

**19) Vitesse du son** ↗

$$fx \quad a = \sqrt{\gamma \cdot [R-\text{Dry-Air}] \cdot T_s}$$

**Ouvrir la calculatrice** ↗

$$ex \quad 344.9012 \text{m/s} = \sqrt{1.4 \cdot [R-\text{Dry-Air}] \cdot 296\text{K}}$$



# Variables utilisées

- **a** Vitesse du son (*Mètre par seconde*)
- **$a_0$**  Vitesse de stagnation du son (*Mètre par seconde*)
- **A<sub>throat</sub>** Zone de la gorge de la buse (*Mètre carré*)
- **C<sub>p</sub>** Capacité thermique spécifique à pression constante (*Joule par Kilogramme par K*)
- **C<sub>p</sub>** Capacité thermique spécifique à pression constante (*Joule par Kilogramme par K*)
- **C<sub>p,m</sub>** Chaleur spécifique du mélange de gaz (*Joule par Kilogramme par K*)
- **C<sub>p,β</sub>** Chaleur spécifique de l'air de dérivation (*Joule par Kilogramme par K*)
- **C<sub>pe</sub>** Chaleur spécifique du gaz de base (*Joule par Kilogramme par K*)
- **C<sub>v</sub>** Capacité thermique spécifique à volume constant (*Joule par Kilogramme par K*)
- **h** Enthalpie (*Kilojoule par Kilogramme*)
- **h<sub>0</sub>** Enthalpie de stagnation (*Kilojoule par Kilogramme*)
- **m** Débit massique (*Kilogramme / seconde*)
- **M** Nombre de Mach
- **$\dot{m}_{choke}$**  Débit massique étouffé
- **P<sub>f</sub>** Pression finale (*Pascal*)
- **P<sub>i</sub>** Pression initiale (*Pascal*)
- **P<sub>o</sub>** Pression de la gorge (*Pascal*)
- **P<sub>R</sub>** Rapport de pression
- **Q** Chaleur (*Kilojoule*)
- **T** Température (*Kelvin*)



- **T<sub>0</sub>** Température stagnante (*Kelvin*)
- **T<sub>0</sub>** Température stagnante (*Kelvin*)
- **T<sub>B1</sub>** Température à l'entrée du compresseur à Brayton (*Kelvin*)
- **T<sub>B3</sub>** Température à l'entrée de la turbine dans le cycle de Brayton (*Kelvin*)
- **T<sub>s</sub>** Température statique (*Kelvin*)
- **U** Énergie interne (*Kilojoule par Kilogramme*)
- **u<sub>2</sub>** Vitesse d'écoulement en aval du son (*Mètre par seconde*)
- **U<sub>fluid</sub>** Vitesse du flux de fluide (*Mètre par seconde*)
- **V<sub>b</sub>** Vitesse de l'objet (*Mètre par seconde*)
- **W** Taux de travail
- **W<sub>c</sub>** Travail du compresseur (*Kilojoule*)
- **W<sub>Net</sub>** Production nette (*Kilojoule*)
- **W<sub>pmax</sub>** Travail maximum effectué dans le cycle de Brayton (*Kilojoule*)
- **W<sub>T</sub>** Travaux de turbines (*Kilojoule*)
- **β** Taux de contournement
- **γ** Rapport de capacité thermique
- **γ** Rapport de chaleur spécifique
- **η<sub>c</sub>** Efficacité du compresseur
- **η<sub>cycle</sub>** Efficacité du cycle
- **η<sub>joule cycle</sub>** Efficacité du cycle Joule
- **η<sub>turbine</sub>** Efficacité des turbines
- **μ** Angle de Mach (*Degré*)



# Constantes, Fonctions, Mesures utilisées

- **Constante:** [R-Dry-Air], 287.058

*Constante de gaz spécifique pour l'air sec*

- **Constante:** [R], 8.31446261815324

*Constante du gaz universel*

- **Fonction:** asin, asin(Number)

*La fonction sinus inverse est une fonction trigonométrique qui prend un rapport entre deux côtés d'un triangle rectangle et génère l'angle opposé au côté avec le rapport donné.*

- **Fonction:** sin, sin(Angle)

*Le sinus est une fonction trigonométrique qui décrit le rapport entre la longueur du côté opposé d'un triangle rectangle et la longueur de l'hypoténuse.*

- **Fonction:** 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:** Zone in Mètre carré (m<sup>2</sup>)

*Zone 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:** Angle in Degré (°)

*Angle 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:** **Débit massique** in Kilogramme / seconde (kg/s)  
*Débit massique Conversion d'unité* ↗
- **La mesure:** **Énergie spécifique** in Kilojoule par Kilogramme (kJ/kg)  
*Énergie spécifique Conversion d'unité* ↗



## Vérifier d'autres listes de formules

- Propulsion de fusée Formules 
- Thermodynamique et équations directrices Formules 

N'hésitez pas à PARTAGER ce document avec vos amis !

### PDF Disponible en

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

4/8/2024 | 3:29:00 PM UTC

[Veuillez laisser vos commentaires ici...](#)

