



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Usinage par faisceau laser (LBM) Formules

calculatrices !

Exemples!

conversions !

Signet calculatoratoz.com, 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 25 Usinage par faisceau laser (LBM) Formules

Usinage par faisceau laser (LBM) ↗

Taux de réduction en LBM ↗

1) Constante en fonction du matériau ↗

$$f_x A_0 = V_c \cdot \frac{E \cdot A_{\text{beam}} \cdot t}{P_{\text{out}}}$$

[Ouvrir la calculatrice ↗](#)

$$\text{ex } 0.408002 = 10.10\text{mm/min} \cdot \frac{9.999998\text{W/mm}^3 \cdot 2.099999\text{mm}^2 \cdot 1.199999\text{m}}{10.397\text{W}}$$

2) Énergie de vaporisation du matériau ↗

$$f_x E = \frac{A_0 \cdot P_{\text{out}}}{V_c \cdot A_{\text{beam}} \cdot t}$$

[Ouvrir la calculatrice ↗](#)

$$\text{ex } 9.999957\text{W/mm}^3 = \frac{0.408 \cdot 10.397\text{W}}{10.10\text{mm/min} \cdot 2.099999\text{mm}^2 \cdot 1.199999\text{m}}$$

3) Épaisseur du matériau ↗

$$f_x t = \frac{A_0 \cdot P_{\text{out}}}{E \cdot A_{\text{beam}} \cdot V_c}$$

[Ouvrir la calculatrice ↗](#)

$$\text{ex } 1.199994\text{m} = \frac{0.408 \cdot 10.397\text{W}}{9.999998\text{W/mm}^3 \cdot 2.099999\text{mm}^2 \cdot 10.10\text{mm/min}}$$

4) Incident de puissance laser sur la surface ↗

$$f_x P_{\text{out}} = V_c \cdot \frac{E \cdot A_{\text{beam}} \cdot t}{A_0}$$

[Ouvrir la calculatrice ↗](#)

$$\text{ex } 10.39704\text{W} = 10.10\text{mm/min} \cdot \frac{9.999998\text{W/mm}^3 \cdot 2.099999\text{mm}^2 \cdot 1.199999\text{m}}{0.408}$$




5) Taux de coupe 

$$fx \quad V_c = \frac{A_0 \cdot P_{out}}{E \cdot A_{beam} \cdot t}$$

Ouvrir la calculatrice 


$$ex \quad 10.09996 \text{mm/min} = \frac{0.408 \cdot 10.397 \text{W}}{9.999998 \text{W/mm}^3 \cdot 2.099999 \text{mm}^2 \cdot 1.199999 \text{m}}$$

6) Zone du faisceau laser au point focal 

$$fx \quad A_{beam} = \frac{A_0 \cdot P_{out}}{E \cdot V_c \cdot t}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 2.09999 \text{mm}^2 = \frac{0.408 \cdot 10.397 \text{W}}{9.999998 \text{W/mm}^3 \cdot 10.10 \text{mm/min} \cdot 1.199999 \text{m}}$$

Besoins énergétiques en LBM 7) Capacité thermique spécifique du métal 

$$fx \quad c = \frac{\frac{Q \cdot (1-R)}{s \cdot V \cdot 4.2} - L_{fusion}}{T_m - \theta_{ambient}}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 0.421 \text{J/kg} \cdot ^\circ \text{C} = \frac{\frac{4200 \text{J} \cdot (1-0.50)}{2.4 \cdot 0.04 \text{m}^3 \cdot 4.2} - 4599.997 \text{J/kg}}{1499.999^\circ \text{C} - 55.02^\circ \text{C}}$$


8) Chaleur latente de fusion du métal 

$$fx \quad L_{fusion} = \frac{Q \cdot (1-R)}{s \cdot V \cdot 4.2} - c \cdot (T_m - \theta_{ambient})$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 4599.997 \text{J/kg} = \frac{4200 \text{J} \cdot (1-0.50)}{2.4 \cdot 0.04 \text{m}^3 \cdot 4.2} - 0.421 \text{J/kg} \cdot ^\circ \text{C} \cdot (1499.999^\circ \text{C} - 55.02^\circ \text{C})$$




9) Énergie requise pour fondre le métal en LBM 

$$Q = \frac{\rho_m \cdot V \cdot (c \cdot (T_m - \theta_{\text{ambiant}}) + L_{\text{fusion}})}{1 - R}$$

Ouvrir la calculatrice 

ex

$$4200\text{J} = \frac{10.08\text{kg/m}^3 \cdot 0.04\text{m}^3 \cdot (0.421\text{J/kg}^{\circ}\text{C} \cdot (1499.999^{\circ}\text{C} - 55.02^{\circ}\text{C}) + 4599.997\text{J/kg})}{1 - 0.50}$$

10) Gravité spécifique du métal donné 

$$s = \frac{Q \cdot (1 - R)}{V \cdot (c \cdot (T_m - \theta_{\text{ambiant}}) + L_{\text{fusion}}) \cdot 4.2}$$

Ouvrir la calculatrice 

ex

$$2.4 = \frac{4200\text{J} \cdot (1 - 0.50)}{0.04\text{m}^3 \cdot (0.421\text{J/kg}^{\circ}\text{C} \cdot (1499.999^{\circ}\text{C} - 55.02^{\circ}\text{C}) + 4599.997\text{J/kg}) \cdot 4.2}$$

11) Réflectivité du matériau 

$$R = 1 - \frac{s \cdot V \cdot (c \cdot (T_m - \theta_{\text{ambiant}}) + L_{\text{fusion}}) \cdot 4.2}{Q}$$

Ouvrir la calculatrice 

ex

$$0.5 = 1 - \frac{2.4 \cdot 0.04\text{m}^3 \cdot (0.421\text{J/kg}^{\circ}\text{C} \cdot (1499.999^{\circ}\text{C} - 55.02^{\circ}\text{C}) + 4599.997\text{J/kg}) \cdot 4.2}{4200\text{J}}$$

12) Température ambiante pendant le LBM 

$$\theta_{\text{ambiant}} = T_m - \frac{Q \cdot (1 - R)}{s \cdot V \cdot 4.2} - L_{\text{fusion}} / c$$

Ouvrir la calculatrice 

ex

$$55.01959^{\circ}\text{C} = 1499.999^{\circ}\text{C} - \frac{4200\text{J} \cdot (1 - 0.50)}{2.4 \cdot 0.04\text{m}^3 \cdot 4.2} - 4599.997\text{J/kg} / 0.421\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$$




13) Température de fusion du métal 

$$\text{fx } T_m = \frac{Q \cdot (1-R)}{s \cdot V \cdot 4.2} - L_{\text{fusion}} + \theta_{\text{ambient}}$$

Ouvrir la calculatrice 


$$\text{ex } 1499.999^\circ\text{C} = \frac{4200\text{J} \cdot (1-0.50)}{2.4 \cdot 0.04\text{m}^3 \cdot 4.2} - 4599.997\text{J/kg} + 55.02^\circ\text{C}$$

14) Volume de métal fondu 

$$\text{fx } V = \frac{Q \cdot (1-R)}{s \cdot (c \cdot (T_m - \theta_{\text{ambient}}) + L_{\text{fusion}}) \cdot 4.2}$$

Ouvrir la calculatrice 


$$\text{ex } 0.04\text{m}^3 = \frac{4200\text{J} \cdot (1-0.50)}{2.4 \cdot (0.421\text{J/kg}^\circ\text{C} \cdot (1499.999^\circ\text{C} - 55.02^\circ\text{C}) + 4599.997\text{J/kg}) \cdot 4.2}$$

Diffusivité des métaux 15) Diffusivité du métal 

$$\text{fx } D = \frac{0.38 \cdot t^2}{\Delta T}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$\text{ex } 0.053647\text{m}^2/\text{s} = \frac{0.38 \cdot (1.199999\text{m})^2}{10.20\text{s}}$$


16) Durée du faisceau laser 

$$\text{fx } \Delta T = \frac{0.38 \cdot t^2}{D}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$\text{ex } 10.19999\text{s} = \frac{0.38 \cdot (1.199999\text{m})^2}{0.053647\text{m}^2/\text{s}}$$





17) Épaisseur minimale du métal 

$$fx \quad t = \sqrt{\frac{D \cdot \Delta T}{0.38}}$$

Ouvrir la calculatrice 


$$ex \quad 1.199999m = \sqrt{\frac{0.053647m^2/s \cdot 10.20s}{0.38}}$$

Densité de puissance du faisceau laser 18) Densité de puissance du faisceau laser 

$$fx \quad \delta_p = \frac{4 \cdot P}{\pi \cdot f_{lens}^2 \cdot \alpha^2 \cdot \Delta T}$$

Ouvrir la calculatrice 


$$ex \quad 9.49427W/cm^2 = \frac{4 \cdot 10.39W}{\pi \cdot (3.00m)^2 \cdot (0.001232rad)^2 \cdot 10.20s}$$

19) Diamètre de la tache produite par laser 

$$fx \quad d_{spot} = f_{lens} \cdot \alpha$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 0.003696m = 3.00m \cdot 0.001232rad$$

20) Distance focale de l'objectif 

$$fx \quad f_{lens} = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \cdot \delta_p \cdot \alpha^2 \cdot \Delta T}}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 3.000675m = \sqrt{\frac{4 \cdot 10.39W}{\pi \cdot 9.49W/cm^2 \cdot (0.001232rad)^2 \cdot 10.20s}}$$



21) Divergence du faisceau 

$$\text{fx } \alpha = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \cdot f_{\text{lens}}^2 \cdot \delta_p \cdot \Delta T}}$$

Ouvrir la calculatrice 


$$\text{ex } 0.001232\text{rad} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10.39\text{W}}{\pi \cdot (3.00\text{m})^2 \cdot 9.49\text{W}/\text{cm}^2 \cdot 10.20\text{s}}}$$

22) Divergence du faisceau en fonction du diamètre du spot 

$$\text{fx } \alpha = \frac{d_{\text{spot}}}{f_{\text{lens}}}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$\text{ex } 0.001233\text{rad} = \frac{0.0037\text{m}}{3.00\text{m}}$$

23) Durée d'impulsion du laser 

$$\text{fx } \Delta T = \frac{4 \cdot P}{\pi \cdot f_{\text{lens}}^2 \cdot \alpha^2 \cdot \delta_p}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$\text{ex } 10.20459\text{s} = \frac{4 \cdot 10.39\text{W}}{\pi \cdot (3.00\text{m})^2 \cdot (0.001232\text{rad})^2 \cdot 9.49\text{W}/\text{cm}^2}$$


24) Longueur focale donnée Diamètre du spot 

$$\text{fx } f_{\text{lens}} = \frac{d_{\text{spot}}}{\alpha}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$\text{ex } 3.003247\text{m} = \frac{0.0037\text{m}}{0.001232\text{rad}}$$



25) Sortie d'énergie laser [Ouvrir la calculatrice](#) 

$$fx \quad P = \frac{\delta_p \cdot \pi \cdot f_{\text{lens}}^2 \cdot \alpha^2 \cdot \Delta T}{4}$$

$$ex \quad 10.38533W = \frac{9.49W/cm^2 \cdot \pi \cdot (3.00m)^2 \cdot (0.001232rad)^2 \cdot 10.20s}{4}$$



Variables utilisées

- A_0 Constante empirique
- A_{beam} Zone du faisceau laser au point focal (Millimètre carré)
- c La capacité thermique spécifique (Joule par Kilogramme par Celcius)
- D Diffusivité des métaux (Mètre carré par seconde)
- d_{spot} Diamètre du point (Mètre)
- E Énergie de vaporisation du matériau (Watt par millimètre cube)
- f_{lens} Distance focale de l'objectif (Mètre)
- L_{fusion} Chaleur latente de fusion (Joule par Kilogramme)
- P Sortie d'énergie laser (Watt)
- P_{out} Énergie laser pendant le taux de coupe (Watt)
- Q Énergie thermique (Joule)
- R Réflectivité du matériau
- s Densité spécifique du matériau
- t Épaisseur (Mètre)
- T_m Température de fusion du métal de base (Celsius)
- V Volume de métal fondu (Mètre cube)
- V_c Taux de coupe (Millimètre par minute)
- α Divergence du faisceau (Radian)
- δ_p Densité de puissance du faisceau laser (Watt par centimètre carré)
- ΔT Durée du faisceau laser (Deuxième)
- θ_{ambient} Température ambiante (Celsius)
- ρ_m Densité du métal (Kilogramme par mètre cube)



Constantes, Fonctions, Mesures utilisées

- **Constante:** **pi**, 3.14159265358979323846264338327950288
Constante d'Archimède
- **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:** **Longueur** in Mètre (m)
Longueur Conversion d'unité 
- **La mesure:** **Temps** in Deuxième (s)
Temps Conversion d'unité 
- **La mesure:** **Température** in Celsius (°C)
Température Conversion d'unité 
- **La mesure:** **Volume** in Mètre cube (m³)
Volume Conversion d'unité 
- **La mesure:** **Zone** in Millimètre carré (mm²)
Zone Conversion d'unité 
- **La mesure:** **La rapidité** in Millimètre par minute (mm/min)
La rapidité Conversion d'unité 
- **La mesure:** **Énergie** in Joule (J)
Énergie Conversion d'unité 
- **La mesure:** **Du pouvoir** in Watt (W)
Du pouvoir Conversion d'unité 
- **La mesure:** **Angle** in Radian (rad)
Angle Conversion d'unité 
- **La mesure:** **La capacité thermique spécifique** in Joule par Kilogramme par Celcius (J/kg*°C)
La capacité thermique spécifique Conversion d'unité 
- **La mesure:** **Densité de flux thermique** in Watt par centimètre carré (W/cm²)
Densité de flux thermique Conversion d'unité 
- **La mesure:** **Densité** in Kilogramme par mètre cube (kg/m³)
Densité Conversion d'unité 
- **La mesure:** **Chaleur latente** in Joule par Kilogramme (J/kg)
Chaleur latente Conversion d'unité 
- **La mesure:** **La densité de puissance** in Watt par millimètre cube (W/mm³)
La densité de puissance Conversion d'unité 



- **La mesure: Diffusivité** in Mètre carré par seconde (m^2/s)

Diffusivité Conversion d'unité 



Vérifier d'autres listes de formules

- **Usinage par faisceau laser (LBM)**
Formules 

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

PDF Disponible en

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

6/19/2024 | 7:56:19 AM UTC

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

