

# Formules importantes des forces d'amarrage

## Formules PDF



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

**Liste de 29**  
**Formules importantes des forces d'amarrage**  
**Formules**

**1) Allongement de la ligne d'amarrage en fonction de la rigidité individuelle de la ligne d'amarrage Formule**

Formule

$$\Delta l_n = \frac{T_n'}{k_n}$$

Exemple avec Unités

$$1600\text{ m} = \frac{160\text{ kN}}{100.0}$$

Évaluer la formule

**2) Allongement de la ligne d'amarrage étant donné le pourcentage d'allongement de la ligne d'amarrage Formule**

Formule

$$\Delta l_{\eta'} = l_n \cdot \left( \frac{\varepsilon_m}{100} \right)$$

Exemple avec Unités

$$4.999\text{ m} = 10\text{ m} \cdot \left( \frac{49.99}{100} \right)$$

Évaluer la formule

**3) Angle du courant par rapport à l'axe longitudinal du navire compte tenu du nombre de Reynolds Formule**

Formule

$$\theta_c = a \cos \left( \frac{Re_m \cdot v'}{V_c \cdot l_{wl}} \right)$$

Exemple avec Unités

$$1.4727 = a \cos \left( \frac{200 \cdot 7.25\text{ St}}{728.2461\text{ m/h} \cdot 7.32\text{ m}} \right)$$

Évaluer la formule

**4) Coefficient de frottement cutané donné Frottement cutané du vaisseau Formule**

Formule

$$C_f = \frac{F_{c,fric}}{0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot S \cdot V_{cs}^2 \cdot \cos(\theta_c)}$$

Exemple avec Unités

$$0.7605 = \frac{42}{0.5 \cdot 1000\text{ kg/m}^3 \cdot 4\text{ m}^2 \cdot 0.26\text{ m/s}^2 \cdot \cos(1.150)}$$

Évaluer la formule



## 5) Coefficient de traînée de forme donné Traînée de forme du navire Formule

Formule

$$C_{c, \text{form}} = \frac{F_{c, \text{form}}}{0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot B \cdot T \cdot V_c^2 \cdot \cos(\theta_c)}$$

Évaluer la formule 

Exemple avec Unités

$$5.3414 = \frac{0.15 \text{ kN}}{0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 2 \text{ m} \cdot 1.68 \text{ m} \cdot 728.2461 \text{ m/h}^2 \cdot \cos(1.150)}$$

## 6) Coefficient de traînée de l'hélice donné Formule

Formule

$$C_{c, \text{prop}} = \frac{F_{c, \text{prop}}}{0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot A_p \cdot V_c^2 \cdot \cos(\theta_c)}$$

Évaluer la formule 

Exemple avec Unités

$$1.9861 = \frac{249 \text{ N}}{0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 15 \text{ m}^2 \cdot 728.2461 \text{ m/h}^2 \cdot \cos(1.150)}$$

## 7) Coefficient de traînée pour les vents Mesuré à 10 m compte tenu de la force de traînée due au vent Formule

Formule

$$C_{D'} = \frac{F_D}{0.5 \cdot \rho_{\text{air}} \cdot A \cdot V_{10}^2}$$

Exemple avec Unités

$$0.0024 = \frac{37.0 \text{ N}}{0.5 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 52 \text{ m}^2 \cdot 22 \text{ m/s}^2}$$

Évaluer la formule 

## 8) Déplacement du navire en fonction de la surface mouillée du navire Formule

Formule

$$D = \frac{T \cdot (S' - (1.7 \cdot T \cdot l_{wl}))}{35}$$

Évaluer la formule 

Exemple avec Unités

$$27.7965 \text{ m}^3 = \frac{1.68 \text{ m} \cdot (600 \text{ m}^2 - (1.7 \cdot 1.68 \text{ m} \cdot 7.32 \text{ m}))}{35}$$

## 9) Force de traînée due au vent Formule

Formule

$$F_D = 0.5 \cdot \rho_{\text{air}} \cdot C_{D'} \cdot A \cdot V_{10}^2$$

Exemple avec Unités

$$38.5385 \text{ N} = 0.5 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.0025 \cdot 52 \text{ m}^2 \cdot 22 \text{ m/s}^2$$

Évaluer la formule 



## 10) Frottement cutané du navire dû à l'écoulement de l'eau sur la surface mouillée du navire

Formule 

Évaluer la formule 

Formule

$$F_{c,fric} = 0.5 \cdot \rho_{water} \cdot c_f \cdot S \cdot V_{cs}^2 \cdot \cos(\theta_c)$$

Exemple avec Unités

$$39.7638 = 0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.72 \cdot 4 \text{ m}^2 \cdot 0.26 \text{ m/s}^2 \cdot \cos(1.150)$$

## 11) Longueur à la flottaison du navire compte tenu du nombre de Reynolds Formule

Formule

$$l_{wl} = \frac{Re \cdot v'}{V_c} \cdot \cos(\theta_c)$$

Exemple avec Unités

$$7.32 \text{ m} = \frac{5000 \cdot 7.25 \text{ st}}{728.2461 \text{ m/h}} \cdot \cos(1.150)$$

Évaluer la formule 

## 12) Longueur à la flottaison du navire pour la surface mouillée du navire Formule

Formule

$$l_{wl} = \frac{S' - \left(35 \cdot \frac{D}{T}\right)}{1.7} \cdot T'$$

Exemple avec Unités

$$7.0588 \text{ m} = \frac{600 \text{ m}^2 - \left(35 \cdot \frac{27 \text{ m}^3}{1.595 \text{ m}}\right)}{1.7} \cdot 1.595 \text{ m}$$

Évaluer la formule 

## 13) Longueur de la ligne de flottaison du navire compte tenu de la zone de pale élargie ou développée Formule

Formule

$$l_{wl} = \frac{A_p \cdot 0.838 \cdot A_r}{B}$$

Exemple avec Unités

$$7.2906 \text{ m} = \frac{15 \text{ m}^2 \cdot 0.838 \cdot 1.16}{2 \text{ m}}$$

Évaluer la formule 

## 14) Masse du navire donnée Masse virtuelle du navire Formule

Formule

$$m = m_v - m_a$$

Exemple avec Unités

$$80 \text{ kN} = 100 \text{ kN} - 20 \text{ kN}$$

Évaluer la formule 

## 15) Masse virtuelle du navire Formule

Formule

$$m_v = m + m_a$$

Exemple avec Unités

$$100 \text{ kN} = 80 \text{ kN} + 20 \text{ kN}$$

Évaluer la formule 

## 16) Nombre de Reynolds donné Coefficient de frottement cutané Formule

Formule

$$Re_s = \frac{V_c \cdot l_{wl} \cdot \cos(\theta_c)}{v'}$$

Exemple avec Unités

$$834.31 = \frac{728.2461 \text{ m/h} \cdot 7.32 \text{ m} \cdot \cos(1.150)}{7.25 \text{ st}}$$

Évaluer la formule 



## 17) Période naturelle non amortie du navire Formule ↻

Formule

$$T_n = 2 \cdot \pi \cdot \left( \sqrt{\frac{m_v}{k_{\text{tot}}}} \right)$$

Exemple avec Unités

$$0.1745 \text{ h} = 2 \cdot 3.1416 \cdot \left( \sqrt{\frac{100 \text{ kN}}{10.0 \text{ N/m}}} \right)$$

Évaluer la formule ↻

## 18) Rapport de surface donné Surface de pale élargie ou développée de l'hélice Formule ↻

Formule

$$A_r = l_{wl} \cdot \frac{B}{A_p \cdot 0.838}$$

Exemple avec Unités

$$1.1647 = 7.32 \text{ m} \cdot \frac{2 \text{ m}}{15 \text{ m}^2 \cdot 0.838}$$

Évaluer la formule ↻

## 19) Rigidité individuelle de la ligne d'amarrage Formule ↻

Formule

$$k_{n'} = \frac{T_{n'}}{\Delta l_{n'}}$$

Exemple avec Unités

$$32064.1283 = \frac{160 \text{ kN}}{4.99 \text{ m}}$$

Évaluer la formule ↻

## 20) Surface mouillée du navire Formule ↻

Formule

$$S' = (1.7 \cdot T \cdot l_{wl}) + \left( \frac{35 \cdot D}{T} \right)$$

Exemple avec Unités

$$583.4059 \text{ m}^2 = (1.7 \cdot 1.68 \text{ m} \cdot 7.32 \text{ m}) + \left( \frac{35 \cdot 27 \text{ m}^3}{1.68 \text{ m}} \right)$$

Évaluer la formule ↻

## 21) Surface projetée du navire au-dessus de la ligne de flottaison compte tenu de la force de traînée due au vent Formule ↻

Formule

$$A = \frac{F_D}{0.5 \cdot \rho_{\text{air}} \cdot C_D \cdot V_{10}^2}$$

Exemple avec Unités

$$49.9241 \text{ m}^2 = \frac{37.0 \text{ N}}{0.5 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.0025 \cdot 22 \text{ m/s}^2}$$

Évaluer la formule ↻

## 22) Tension axiale ou charge donnée Rigidité individuelle de la ligne d'amarrage Formule ↻

Formule

$$T_{n'} = \Delta l_n \cdot k_n$$

Exemple avec Unités

$$160 \text{ kN} = 1600 \text{ m} \cdot 100.0$$

Évaluer la formule ↻



### 23) Tirant d'eau du navire étant donné la traînée du navire Formule

Formule

Évaluer la formule 

$$T = \frac{F_{c, \text{form}}}{0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot C_{c, \text{form}} \cdot B \cdot V_c^2 \cdot \cos(\theta_c)}$$

Exemple avec Unités

$$1.7947 \text{ m} = \frac{0.15 \text{ kN}}{0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 5 \cdot 2 \text{ m} \cdot 728.2461 \text{ m/h}^2 \cdot \cos(1.150)}$$

### 24) Traînée de l'hélice due à la traînée de forme de l'hélice avec arbre verrouillé Formule

Formule

Évaluer la formule 

$$F_{c, \text{prop}} = 0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot C_{c, \text{prop}} \cdot A_p \cdot V_c^2 \cdot \cos(\theta_c)$$

Exemple avec Unités

$$249.485 \text{ N} = 0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.99 \cdot 15 \text{ m}^2 \cdot 728.2461 \text{ m/h}^2 \cdot \cos(1.150)$$

### 25) Vitesse à l'élévation souhaitée Formule

Formule

Exemple avec Unités

Évaluer la formule 

$$V_z = V_{10} \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{0.11}$$

$$28.6258 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s} \cdot \left(\frac{109.50 \text{ m}}{10}\right)^{0.11}$$

### 26) Vitesse actuelle moyenne étant donné le nombre de Reynolds Formule

Formule

Exemple avec Unités

Évaluer la formule 

$$V_c = \frac{Re \cdot v'}{l_{wl}} \cdot \cos(\theta_c)$$

$$728.2461 \text{ m/h} = \frac{5000 \cdot 7.25 \text{ st}}{7.32 \text{ m}} \cdot \cos(1.150)$$

### 27) Vitesse du vent à une altitude standard de 10 m donnée Vitesse à l'altitude souhaitée

Formule 

Formule

Exemple avec Unités

Évaluer la formule 

$$V_{10} = \frac{V_z}{\left(\frac{z}{10}\right)^{0.11}}$$

$$20.3662 \text{ m/s} = \frac{26.5 \text{ m/s}}{\left(\frac{109.50 \text{ m}}{10}\right)^{0.11}}$$



## 28) Vitesse moyenne du courant pour la traînée de forme du navire Formule

Évaluer la formule 

Formule

$$V = \sqrt{\frac{F_{c, \text{form}}}{0.5} \cdot \rho_{\text{water}} \cdot C_{c, \text{form}} \cdot B \cdot T \cdot \cos(\theta_c)}$$

Exemple avec Unités

$$1434.8438 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{0.15 \text{ kN}}{0.5} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 5 \cdot 2 \text{ m} \cdot 1.68 \text{ m} \cdot \cos(1.150)}$$

## 29) Zone de pale élargie ou développée de l'hélice Formule

Évaluer la formule 

Formule

$$A_p = \frac{l_{wl} \cdot B}{0.838} \cdot A_r$$

Exemple avec Unités

$$20.2654 \text{ m}^2 = \frac{7.32 \text{ m} \cdot 2 \text{ m}}{0.838} \cdot 1.16$$



## Variables utilisées dans la liste de Formules importantes des forces d'amarrage ci-dessus

- **A** Zone projetée du navire (Mètre carré)
- **A<sub>p</sub>** Zone de pale élargie ou développée d'une hélice (Mètre carré)
- **A<sub>r</sub>** Rapport de superficie
- **B** Faisceau du navire (Mètre)
- **C<sub>c, form</sub>** Coefficient de traînée de forme
- **C<sub>c, prop</sub>** Coefficient de traînée de l'hélice
- **C<sub>D</sub>** Coefficient de traînée
- **C<sub>f</sub>** Coefficient de friction cutanée
- **D** Déplacement d'un navire (Mètre cube)
- **F<sub>c, form</sub>** Traînée de forme d'un navire (Kilonewton)
- **F<sub>c, prop</sub>** Traînée d'hélice de navire (Newton)
- **F<sub>c, fric</sub>** Friction cutanée d'un vaisseau
- **F<sub>D</sub>** Force de traînée (Newton)
- **k<sub>n</sub>** Rigidité individuelle d'une ligne d'amarrage
- **k<sub>n'</sub>** Rigidité de la ligne d'amarrage individuelle
- **k<sub>tot</sub>** Constante de ressort effective (Newton par mètre)
- **l<sub>wl</sub>** Longueur à la flottaison d'un navire (Mètre)
- **l<sub>n</sub>** Longueur de la ligne d'amarrage (Mètre)
- **m** Masse d'un navire (Kilonewton)
- **m<sub>a</sub>** Masse du navire due aux effets d'inertie (Kilonewton)
- **m<sub>v</sub>** Masse virtuelle du navire (Kilonewton)
- **Re** Le numéro de Reynold
- **Re<sub>m</sub>** Nombre de Reynolds pour les forces d'amarrage
- **Re<sub>s</sub>** Nombre de Reynolds pour la friction cutanée
- **S** Surface mouillée (Mètre carré)
- **S'** Surface mouillée du navire (Mètre carré)
- **T** Tirant d'eau du navire (Mètre)

## Constantes, fonctions, mesures utilisées dans la liste des Formules importantes des forces d'amarrage ci-dessus

- **constante(s):** pi, 3.14159265358979323846264338327950288  
Constante d'Archimède
- **Les fonctions:** acos, acos(Number)  
La fonction cosinus inverse est la fonction inverse de la fonction cosinus. C'est la fonction qui prend un rapport en entrée et renvoie l'angle dont le cosinus est égal à ce rapport.
- **Les fonctions:** cos, cos(Angle)  
Le cosinus d'un angle est le rapport du côté adjacent à l'angle à l'hypoténuse du triangle.
- **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: Longueur** in Mètre (m)  
Longueur Conversion d'unité 
- **La mesure: Temps** in Heure (h)  
Temps 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: La rapidité** in Mètre par heure (m/h), Mètre par seconde (m/s)  
La rapidité Conversion d'unité 
- **La mesure: Force** in Kilonewton (kN), Newton (N)  
Force Conversion d'unité 
- **La mesure: Tension superficielle** in Newton par mètre (N/m)  
Tension superficielle 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 



- $T_n$  Période naturelle non amortie d'un navire (Heure)
- $T_n'$  Tension ou charge axiale sur une ligne d'amarrage (Kilonewton)
- $T'$  Tirant d'eau dans le navire (Mètre)
- $V$  Vitesse du courant littoral (Mètre par seconde)
- $V_{10}$  Vitesse du vent à une hauteur de 10 m (Mètre par seconde)
- $V_c$  Vitesse actuelle moyenne (Mètre par heure)
- $V_{cs}$  Vitesse actuelle moyenne pour la friction cutanée (Mètre par seconde)
- $V_z$  Vitesse à l'élévation souhaitée  $z$  (Mètre par seconde)
- $z$  Altitude souhaitée (Mètre)
- $\Delta l_n$  Allongement de la ligne d'amarrage (Mètre)
- $\Delta l_n'$  Allongement de la ligne d'amarrage (Mètre)
- $\epsilon_m$  Pourcentage d'allongement d'une ligne d'amarrage
- $\theta_c$  Angle du courant
- $\nu'$  Viscosité cinématique en Stokes (stokes)
- $\rho_{air}$  Densité de l'air (Kilogramme par mètre cube)
- $\rho_{water}$  Densité de l'eau (Kilogramme par mètre cube)



## Téléchargez d'autres PDF Important Hydrodynamique portuaire

- **Formules importantes d'oscillation portuaire Formules** 
- **Important Coefficient de transmission des vagues et amplitude de la surface de l'eau Formules** 

### Essayez nos calculatrices visuelles uniques

-  **Pourcentage de croissance** 
-  **Calculateur PPCM** 
-  **Diviser 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](#)

7/9/2024 | 7:02:39 AM UTC

