



## Formules Exemples avec unités

### Liste de 27 Important Conception preliminaire Formules

#### 1) Accumulation préliminaire de masse au décollage pour les avions pilotés Formule

Formule

$$DTW = PYL + OEW + FW + W_c$$

Évaluer la formule

Exemple avec Unités

$$250000 \text{ kg} = 12400 \text{ kg} + 125000 \text{ kg} + 100000 \text{ kg} + 12600 \text{ kg}$$

#### 2) Accumulation préliminaire de masse au décollage pour les avions pilotés en fonction de la fraction de carburant et de masse à vide Formule

Formule

$$DTW = \frac{PYL + W_c}{1 - F_f - E_f}$$

Exemple avec Unités

$$250000 \text{ kg} = \frac{12400 \text{ kg} + 12600 \text{ kg}}{1 - 0.4 - 0.5}$$

Évaluer la formule

#### 3) Carburant Masse donnée Masse au décollage Formule

Formule

$$FW = DTW - OEW - PYL - W_c$$

Évaluer la formule

Exemple avec Unités

$$100000 \text{ kg} = 250000 \text{ kg} - 125000 \text{ kg} - 12400 \text{ kg} - 12600 \text{ kg}$$

#### 4) Carburant Poids donné Fraction de carburant Formule

Formule

$$FW = F_f \cdot DTW$$

Exemple avec Unités

$$100000 \text{ kg} = 0.4 \cdot 250000 \text{ kg}$$

Évaluer la formule

#### 5) Champ de vol en hélicoptère Formule

Formule

$$R = 270 \cdot \frac{G_T}{W_a} \cdot \frac{C_L}{C_D} \cdot \eta_r \cdot \frac{\xi}{c}$$

Exemple avec Unités

$$1002.5517 \text{ km} = 270 \cdot \frac{37.5 \text{ kg}}{1001 \text{ N}} \cdot \frac{1.1}{0.51} \cdot 3.33 \cdot \frac{2.3}{0.6 \text{ kg/h/W}}$$

Évaluer la formule



## 6) Coefficient de frottement des ailes Formule ↻

Formule

$$\mu_{\text{friction}} = \frac{4.55}{\log_{10} \left( Re_{wl}^{2.58} \right)}$$

Exemple

$$0.4768 = \frac{4.55}{\log_{10} \left( 5000^{2.58} \right)}$$

Évaluer la formule ↻

## 7) Endurance préliminaire pour les avions à hélices Formule ↻

Formule

$$E = \frac{LDE_{\text{max\_ratio}} \cdot \eta \cdot \ln \left( \frac{W_{L(\text{beg})}}{W_{L(\text{end})}} \right)}{c \cdot V_{(E_{\text{max}})}}$$

Exemple avec Unités

$$2028.2518 \text{ s} = \frac{26 \cdot 0.93 \cdot \ln \left( \frac{400 \text{ kg}}{300 \text{ kg}} \right)}{0.6 \text{ kg/h/W} \cdot 40 \text{ kn}}$$

Évaluer la formule ↻

## 8) Endurance préliminaire pour les avions à réaction Formule ↻

Formule

$$P_E = \frac{LD_{\text{max\_ratio}} \cdot \ln \left( \frac{W_i}{W_f} \right)}{c}$$

Exemple avec Unités

$$45423.0911 \text{ s} = \frac{19.7 \cdot \ln \left( \frac{514 \text{ kg}}{350 \text{ kg}} \right)}{0.6 \text{ kg/h/W}}$$

Évaluer la formule ↻

## 9) Fraction de carburant Formule ↻

Formule

$$F_f = \frac{FW}{DTW}$$

Exemple avec Unités

$$0.4 = \frac{100000 \text{ kg}}{250000 \text{ kg}}$$

Évaluer la formule ↻

## 10) Fraction de carburant compte tenu de la masse au décollage et de la fraction de masse à vide Formule ↻

Formule

$$F_f = 1 - E_f - \frac{PYL + W_c}{DTW}$$

Exemple avec Unités

$$0.4 = 1 - 0.5 - \frac{12400 \text{ kg} + 12600 \text{ kg}}{250000 \text{ kg}}$$

Évaluer la formule ↻

## 11) Fraction de masse à vide compte tenu de la masse au décollage et de la fraction de carburant Formule ↻

Formule

$$E_f = 1 - F_f - \frac{PYL + W_c}{DTW}$$

Exemple avec Unités

$$0.5 = 1 - 0.4 - \frac{12400 \text{ kg} + 12600 \text{ kg}}{250000 \text{ kg}}$$

Évaluer la formule ↻

## 12) Fraction de poids à vide Formule ↻

Formule

$$E_f = \frac{OEW}{DTW}$$

Exemple avec Unités

$$0.5 = \frac{125000 \text{ kg}}{250000 \text{ kg}}$$

Évaluer la formule ↻



### 13) Masse à vide donnée Masse au décollage Formule

Formule

$$OEW = DTW - FW - PYL - W_c$$

Évaluer la formule 

Exemple avec Unités

$$125000 \text{ kg} = 250000 \text{ kg} - 100000 \text{ kg} - 12400 \text{ kg} - 12600 \text{ kg}$$

### 14) Masse au décollage donnée Fraction de carburant Formule

Formule

$$DTW = \frac{FW}{F_f}$$

Exemple avec Unités

$$250000 \text{ kg} = \frac{100000 \text{ kg}}{0.4}$$

Évaluer la formule 

### 15) Masse au décollage donnée Fraction de masse à vide Formule

Formule

$$DTW = \frac{OEW}{E_f}$$

Exemple avec Unités

$$250000 \text{ kg} = \frac{125000 \text{ kg}}{0.5}$$

Évaluer la formule 

### 16) Masse de la charge utile donnée Masse au décollage Formule

Formule

$$PYL = DTW - OEW - W_c - FW$$

Évaluer la formule 

Exemple avec Unités

$$12400 \text{ kg} = 250000 \text{ kg} - 125000 \text{ kg} - 12600 \text{ kg} - 100000 \text{ kg}$$

### 17) Plage de conception donnée Incrément de plage Formule

Formule

$$R_D = R_H - \Delta R$$

Exemple avec Unités

$$52 \text{ km} = 123 \text{ km} - 71 \text{ km}$$

Évaluer la formule 

### 18) Plage harmonique étant donné l'incrément de plage Formule

Formule

$$R_H = \Delta R + R_D$$

Exemple avec Unités

$$123 \text{ km} = 71 \text{ km} + 52 \text{ km}$$

Évaluer la formule 

### 19) Poids à vide donné Fraction de poids à vide Formule

Formule

$$OEW = E_f \cdot DTW$$

Exemple avec Unités

$$125000 \text{ kg} = 0.5 \cdot 250000 \text{ kg}$$

Évaluer la formule 



## 20) Poids de la charge utile donné Carburant et fractions de poids à vide Formule

Formule

$$PYL = DTW \cdot (1 - E_f - F_f) - W_c$$

Exemple avec Unités

$$12400 \text{ kg} = 250000 \text{ kg} \cdot (1 - 0.5 - 0.4) - 12600 \text{ kg}$$

Évaluer la formule 

## 21) Poids de l'équipage compte tenu de la fraction de carburant et de poids à vide Formule

Formule

$$W_c = DTW \cdot (1 - E_f - F_f) - PYL$$

Exemple avec Unités

$$12600 \text{ kg} = 250000 \text{ kg} \cdot (1 - 0.5 - 0.4) - 12400 \text{ kg}$$

Évaluer la formule 

## 22) Poids de l'équipage donné Poids au décollage Formule

Formule

$$W_c = DTW - PYL - FW - OEW$$

Exemple avec Unités

$$12600 \text{ kg} = 250000 \text{ kg} - 12400 \text{ kg} - 100000 \text{ kg} - 125000 \text{ kg}$$

Évaluer la formule 

## 23) Portée maximale sur la traînée Formule

Formule

$$LD_{\text{maxratio}} = K_{LD} \cdot \left( \frac{AR}{\frac{S_{\text{wet}}}{S}} \right)^{0.5}$$

Exemple avec Unités

$$19.799 = 14 \cdot \left( \frac{4}{\frac{10.16 \text{ m}^2}{5.08 \text{ m}^2}} \right)^{0.5}$$

Évaluer la formule 

## 24) Portée optimale pour les avions à propulsion en phase de croisière Formule

Formule

$$R_{\text{opt}} = \frac{\eta \cdot LD_{\text{maxratio}}}{c} \cdot \ln \left( \frac{W_i}{W_f} \right)$$

Exemple avec Unités

$$42.2435 \text{ km} = \frac{0.93 \cdot 19.7}{0.6 \text{ kg/h/W}} \cdot \ln \left( \frac{514 \text{ kg}}{350 \text{ kg}} \right)$$

Évaluer la formule 

## 25) Portée optimale pour les avions à réaction en phase de croisière Formule

Formule

$$R = \frac{V_{L/D(\text{max})} \cdot LD_{\text{maxratio}}}{c} \cdot \ln \left( \frac{W_i}{W_f} \right)$$

Exemple avec Unités

$$1002.4725 \text{ km} = \frac{42.9 \text{ km} \cdot 19.7}{0.6 \text{ kg/h/W}} \cdot \ln \left( \frac{514 \text{ kg}}{350 \text{ kg}} \right)$$

Évaluer la formule 

## 26) Vitesse à l'endurance maximale compte tenu de l'endurance préliminaire pour les avions à propulsion Formule

Formule

$$V_{(E_{\text{max}})} = \frac{LDE_{\text{maxratio}} \cdot \eta \cdot \ln \left( \frac{W_{L(\text{beg})}}{W_{L(\text{end})}} \right)}{c \cdot E}$$

Exemple avec Unités

$$40.005 \text{ km} = \frac{26 \cdot 0.93 \cdot \ln \left( \frac{400 \text{ kg}}{300 \text{ kg}} \right)}{0.6 \text{ kg/h/W} \cdot 2028 \text{ s}}$$

Évaluer la formule 



## 27) Vitesse pour maximiser la portée donnée pour les avions à réaction Formule

Formule

$$V_{L/D(\max)} = \frac{R \cdot c}{LD_{\max \text{ratio}} \cdot \ln \left( \frac{W_i}{W_f} \right)}$$

Exemple avec Unités

$$42.7942 \text{ kn} = \frac{1000 \text{ km} \cdot 0.6 \text{ kg/h/W}}{19.7 \cdot \ln \left( \frac{514 \text{ kg}}{350 \text{ kg}} \right)}$$

Évaluer la formule 



## Variables utilisées dans la liste de Conception préliminaire Formules ci-dessus

- **AR** Rapport d'aspect d'une aile
- **c** Consommation de carburant spécifique à la puissance (Kilogramme / heure / Watt)
- **C<sub>D</sub>** Coefficient de traînée
- **C<sub>L</sub>** Coefficient de portance
- **DTW** Masse souhaitée au décollage (Kilogramme)
- **E** Endurance des avions (Deuxième)
- **E<sub>f</sub>** Fraction de poids à vide
- **F<sub>f</sub>** Fraction de carburant
- **FW** Poids du carburant à transporter (Kilogramme)
- **G<sub>T</sub>** Poids du carburant (Kilogramme)
- **K<sub>LD</sub>** Fraction de masse d'atterrissage
- **LDE<sub>max</sub><sub>ratio</sub>** Rapport portance/traînée à endurance maximale
- **LD<sub>max</sub><sub>ratio</sub>** Rapport portance/traînée maximal des avions
- **OEW** Poids à vide en fonctionnement (Kilogramme)
- **P<sub>E</sub>** Endurance préliminaire des avions (Deuxième)
- **PYL** Charge utile transportée (Kilogramme)
- **R** Gamme d'avions (Kilomètre)
- **R<sub>D</sub>** Gamme de conception (Kilomètre)
- **R<sub>H</sub>** Gamme harmonique (Kilomètre)
- **R<sub>opt</sub>** Gamme optimale d'avions (Kilomètre)
- **Re<sub>wl</sub>** Numéro de Winglet Reynolds
- **S** Zone de référence (Mètre carré)
- **S<sub>wet</sub>** Zone mouillée par l'avion (Mètre carré)
- **V<sub>(E<sub>max</sub>)</sub>** Vitesse pour une endurance maximale (Nœud)
- **V<sub>L/D(max)</sub>** Vitesse au rapport portance/traînée maximale (Nœud)

## Constantes, fonctions, mesures utilisées dans la liste des Conception préliminaire Formules ci-dessus

- **Les fonctions: In, ln(Number)**  
*Le logarithme népérien, également appelé logarithme en base e, est la fonction inverse de la fonction exponentielle naturelle.*
- **Les fonctions: log<sub>10</sub>, log<sub>10</sub>(Number)**  
*Le logarithme commun, également connu sous le nom de logarithme base 10 ou logarithme décimal, est une fonction mathématique qui est l'inverse de la fonction exponentielle.*
- **La mesure: Longueur** in Kilomètre (km)  
*Longueur Conversion d'unité* 
- **La mesure: Lester** in Kilogramme (kg)  
*Lester Conversion d'unité* 
- **La mesure: Temps** in Deuxième (s)  
*Temps Conversion d'unité* 
- **La mesure: Zone** in Mètre carré (m<sup>2</sup>)  
*Zone Conversion d'unité* 
- **La mesure: La rapidité** in Nœud (kn)  
*La rapidité Conversion d'unité* 
- **La mesure: Force** in Newton (N)  
*Force Conversion d'unité* 
- **La mesure: Consommation spécifique de carburant** in Kilogramme / heure / Watt (kg/h/W)  
*Consommation spécifique de carburant Conversion d'unité* 



- $W_a$  Poids de l'avion (*Newton*)
- $W_c$  Poids de l'équipage (*Kilogramme*)
- $W_f$  Poids de l'avion en fin de phase de croisière (*Kilogramme*)
- $W_i$  Poids de l'avion au début de la phase de croisière (*Kilogramme*)
- $W_{L(beg)}$  Poids de l'avion au début de la phase de flânerie (*Kilogramme*)
- $W_{L,end}$  Poids de l'avion à la fin de la phase de flânerie (*Kilogramme*)
- $\Delta R$  Incrément de portée des avions (*Kilomètre*)
- $\eta$  Efficacité de l'hélice
- $\eta_r$  Efficacité des rotors
- $\mu_{friction}$  Coefficient de friction
- $\xi$  Coefficient de perte de puissance



- **Important Conception preliminaire 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](#)

7/9/2024 | 5:59:47 AM UTC

