

## Éléments d'ossatures métalliques pour plaques de plâtre

# Document technique 411-2

Calcul des inerties des fourrures à plat avec  
prise en compte des plis des retours d'aile

Document technique 411-2 rev. 00

01/12/2023

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

<b>N° de révision</b>	<b>Date application</b>	<b>Modifications</b>
00	01/12/2023	Création du Document Technique

## Table des matières

<b>1. PREAMBULE.....</b>	<b>5</b>
<b>2. PRINCIPE.....</b>	<b>5</b>
2.1. Schéma général – définitions des différentes cotes.....	5
2.2 Position du centre de gravité de la fourrure $Y_f$ .....	6
2.3 Inertie de chaque élément $I_i$ .....	6
2.4 Inertie totale de la fourrure $I_f$ .....	6
<b>3. FORMULES DE CALCUL.....</b>	<b>6</b>
<b>4. EXPRESSION DES RESULTATS.....</b>	<b>7</b>
<b>5. AIDE AU CALCUL.....</b>	<b>7</b>

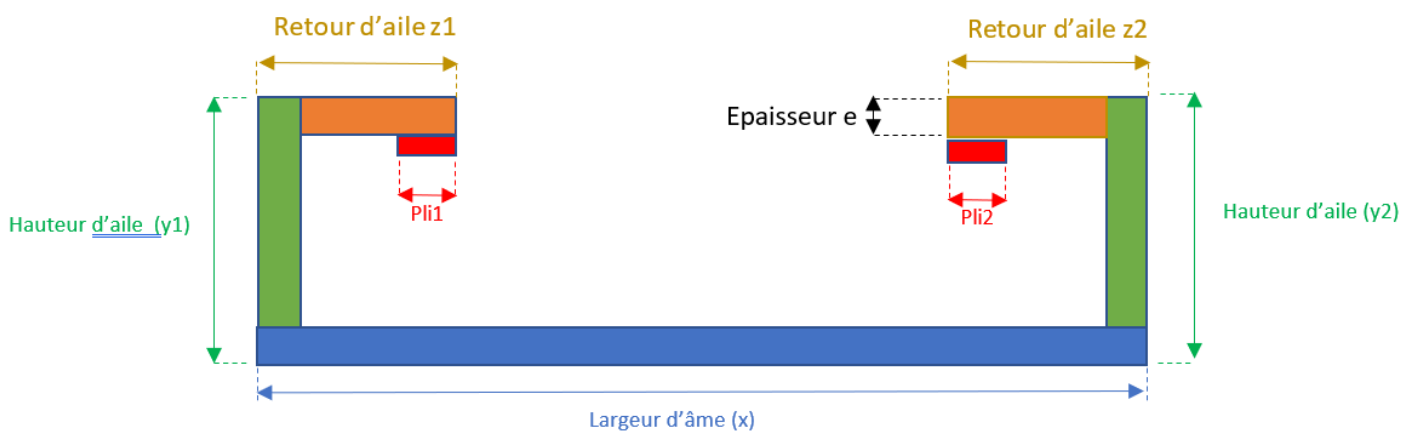
## 1. PREAMBULE

La norme NF EN 14195 présente une méthode de calcul pour des profils de type montant en utilisation verticale uniquement.

Le présent document a pour but de définir la méthode de calcul de l'inertie des fourrures en utilisation à plat en prenant compte des plis des retours d'ailes.

## 2. PRINCIPE

### 2.1. Schéma général – définitions des différentes cotes



Pour le calcul, on notera :

$I_{oi}$  : l'inertie individuelle de chaque élément (âme, hauteur d'aile 1, hauteur d'aile 2, retour d'aile 1, retour d'aile 2, pli 1, pli 2)

$A_i$  : L'aire de chaque élément

$Y_i$  : la position du centre de gravité de chaque élément

$Y_f$  : centre de gravité de la fourrure

$I_i$  : inertie de chaque élément, transposée au centre de gravité de la fourrure  $Y_f$

**$I_f$  : Inertie de la fourrure.**

## 2.2 Position du centre de gravité de la fourrure $Y_f$

La position du centre de gravité de la fourrure  $Y_f$  est égale à la somme des moments statiques de chaque élément, divisée par la somme des aires de chaque élément :

$$Y_f = \frac{\sum(A_i \cdot Y_i)}{\sum A_i}$$

## 2.3 Inertie de chaque élément $I_i$

L'inertie de chaque élément est calculée par la transposition de l'inertie individuelle par rapport à  $Y_f$  selon le théorème d'Huyguens et est égale à :

$$I_i = I_{oi} + A_i \cdot (Y_i - Y_f)^2$$

## 2.4 Inertie totale de la fourrure $I_f$

L'inertie de la fourrure est égale à la somme des inerties de chaque élément :

$$I_f = \sum I_i$$

## 3. FORMULES DE CALCUL

**Inertie de l'âme  $x$  :**

$$I_x = \frac{x \cdot e^3}{12} + e \cdot x \cdot \left[ \left( \frac{e}{2} \right) - Y_f \right]^2$$

**Inertie de l'aile  $ly1$**

$$I_{y1} = \frac{e \cdot (y1 - e)^3}{12} + e \cdot (y1 - e) \cdot \left[ \left( e + \frac{y1 - e}{2} \right) - Y_f \right]^2$$

**Inertie de l'aile  $ly2$**

$$I_{y2} = \frac{e \cdot (y2 - e)^3}{12} + e \cdot (y2 - e) \cdot \left[ \left( e + \frac{y2 - e}{2} \right) - Y_f \right]^2$$

**Inertie du retour d'aile  $z1$**

$$I_{z1} = \frac{(z1 - e) \cdot e^3}{12} + e \cdot (z1 - e) \cdot [(y1 - e/2) - Y_f]^2$$

**Inertie du retour d'aile z2**

$$I_{z2} = \frac{(z2 - e). e^3}{12} + e. (z2 - e). [(y2 - e/2) - y_f]^2$$

**Inertie du pli d'aile Pli1**

$$I_{Pli1} = \frac{Pli1. e^3}{12} + e. Pli1. [(y1 - e. 1.5) - y_f]^2$$

**Inertie du pli d'aile Pli2**

$$I_{Pli2} = \frac{Pli2. e^3}{12} + e. Pli2. [(y2 - e. 1.5) - y_f]^2$$

**Inertie Totale de la Fourrure en cm<sup>4</sup>**

$$I_f = \frac{I_x + I_{y1} + I_{y2} + I_{z1} + I_{z2} + I_{pli1} + I_{pli2}}{10000}$$

## 4. EXPRESSION DES RESULTATS

Le résultat du calcul d'inertie de la fourrure doit être arrondi au 1/100<sup>ème</sup> de cm<sup>4</sup> selon la règle suivante :

- Entre + 0.001 et + 0.004 : Arrondi au centième inférieur ;
- A partir de + 0.005 : Arrondi au centième supérieur.

Exemples :

Valeur d'inertie retenue pour une valeur calculée de 0.2335 cm<sup>4</sup> = **0.23** cm<sup>4</sup>

Valeur d'inertie retenue pour une valeur calculée de 0.2352 cm<sup>4</sup> = **0.24** cm<sup>4</sup>

## 5. AIDE AU CALCUL

Afin de faciliter le calcul de l'inertie des fourrures, un fichier Excel est à disposition sur le site [evaluation.cstb.fr](http://evaluation.cstb.fr).