



# Construction Métallique

## 09- Géométrie des sections



**ISA BTP**  
ÉCOLE D'INGÉNIEURS

**Philippe MARON**

Maître de conférences

ISABTP-UPPA

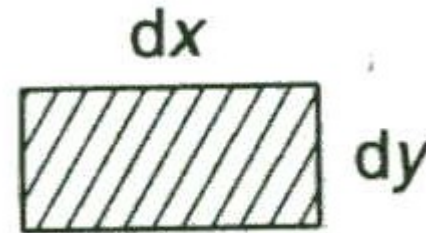
21 Juillet 2020

- **A l'issue de ce chapitre, l'étudiant doit être capable à partir du dossier d'un nouveau bâtiment du même type et d'une sollicitation de vent et/ou de neige donnée :**
  - de calculer les caractéristiques géométriques des sections des éléments courants,
  - De calculer les caractéristiques géométriques des sections d'assemblage d'éléments courants

- Aire d'une section

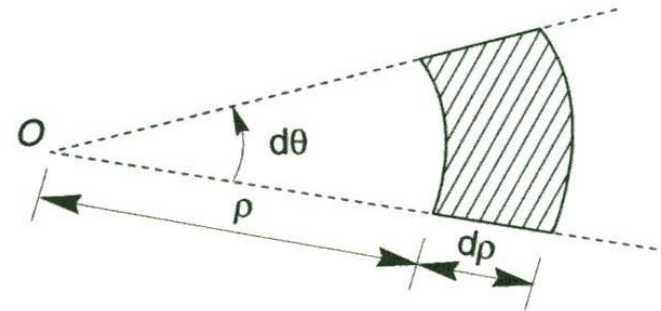
- Section définie en coordonnées cartésiennes

$$S = \int \int_S ds \quad ds = dx \cdot dy$$



- Section définie en coordonnées polaires

$$S = \int \int_S ds \quad ds = (d\rho) \cdot (\rho d\theta)$$



## • Centre de gravité

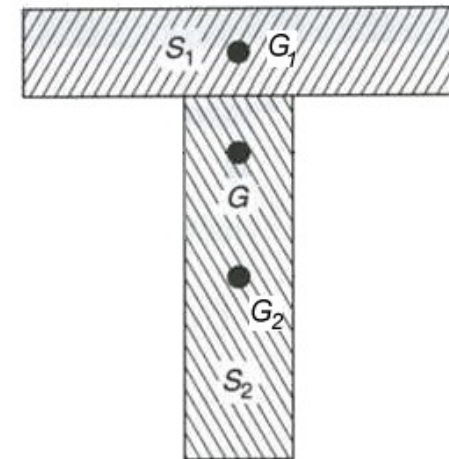
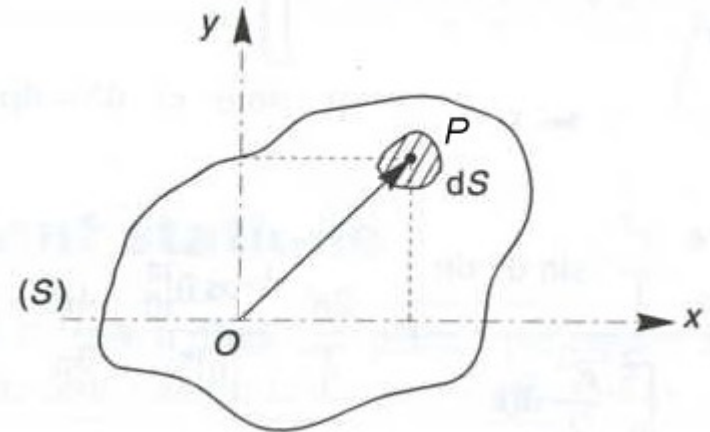
- Centre gravité d'une surface homogène

$$S \cdot \vec{OG} = \int \int_S \vec{OP} \cdot ds$$

$$\text{ou : } \int \int_S \vec{GP} \cdot ds = \vec{0}$$

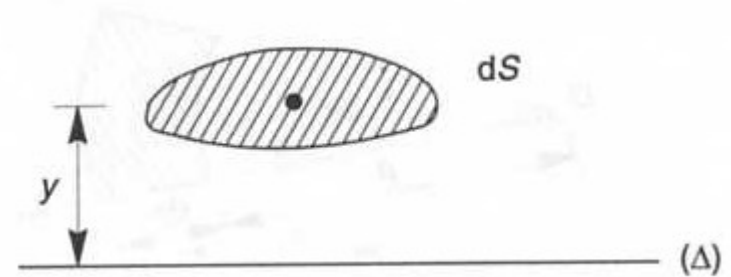
- Surface formée par l'union de plusieurs surfaces

$$\sum_i s_i \cdot \vec{OG} = \sum_i (s_i \cdot \vec{OG}_i)$$



- Moment statique d'une surface par rapport à un axe

$$\mu_{\Delta} = \int \int_S y \cdot ds$$



- Si l'axe  $\Delta$  passe par le centre de gravité  $G$  de la surface

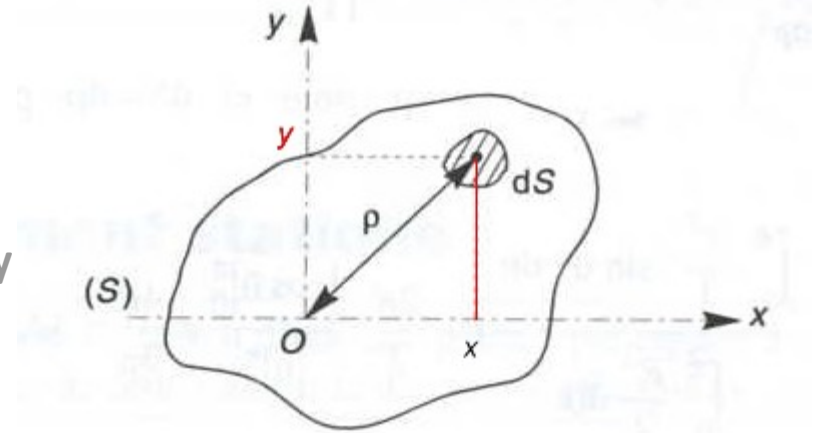
$$\mu_{\Delta_G} = 0$$

- **Moment d'inertie d'une surface par rapport à un axe x passant par un point O**

$$I_{Ox} = \int \int_S y^2 \cdot ds$$

- De même, on aurait par rapport à l'axe y

$$I_{Oy} = \int \int_S x^2 \cdot ds$$



- Théorème de Huygens : Translation d'axes

$$I_{\Delta_1} = \int \int_S y_1^2 \cdot ds$$

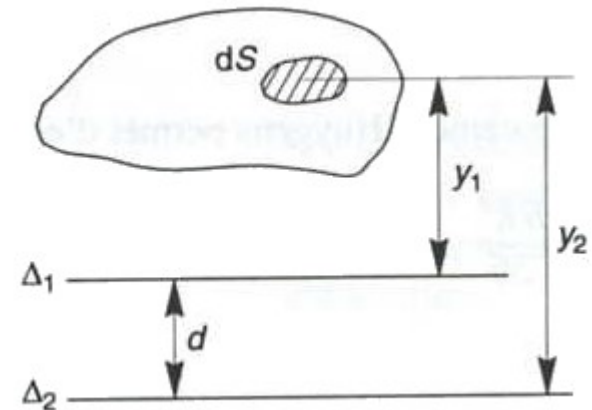
$$I_{\Delta_2} = \int \int_S y_2^2 \cdot ds$$

- On démontre que :

$$I_{\Delta_2} = I_{\Delta_1} + S \cdot d^2 + 2 \cdot d \cdot \mu_{\Delta_1}$$

- Et si  $\Delta_1$  passe par le centre de gravité de la  $S$ , soit  $\Delta_1 = \Delta_G$

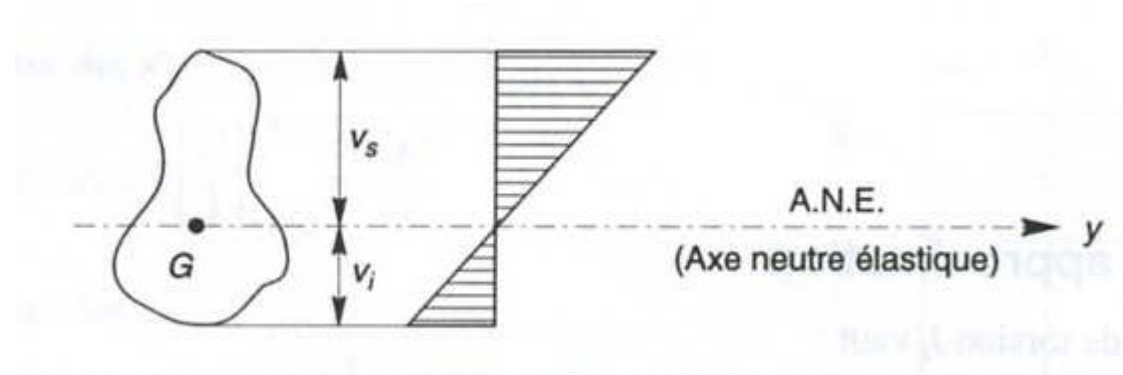
$$I_{\Delta_2} = I_{\Delta_G} + S \cdot d^2$$



- Module de flexion élastique  $W_{el}$

$$W_{els} = \frac{I_y}{v_s}$$

$$W_{eli} = \frac{I_y}{v_i}$$



$$W_{el} = \min(W_{eli}, W_{els})$$

- Caractéristique d'une section donnée donc disponible dans les catalogues constructeurs

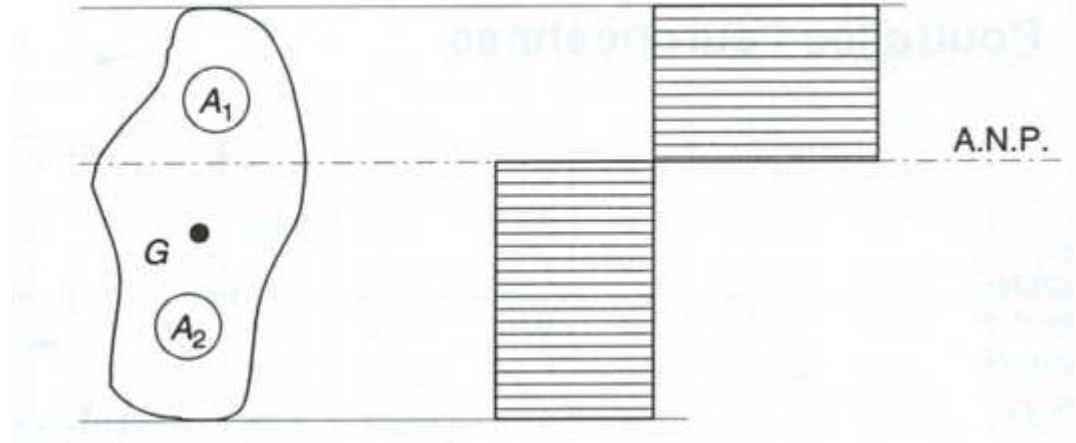


- **Module de flexion plastique  $W_{pl}$**

$$A_1 = A_2$$

$$\mu_1 = A_1 \cdot d_1$$

$$\mu_2 = A_2 \cdot d_2$$



$$W_{pl} = \mu_1 + \mu_2$$

- Caractéristique d'une section donnée donc disponible dans les catalogues constructeurs

## CONTACT

**Philippe MARON**

ISABTP - UPPA

philippe.maron @univ-pau.fr

[www.univ-pau.fr/~maron/const\\_metal/](http://www.univ-pau.fr/~maron/const_metal/)



# ISA BTP

ÉCOLE D'INGÉNIEURS

