**Chapitre 04 :** Caractéristiques Géométriques

**4.1. Introduction**

Pour une sollicitation de traction ou compression simple, seule la donnée de l'aire de la section droite est nécessaire pour étudier ou vérifier la résistance d’une section d’une poutre par exemple. Pour toutes les autres sollicitations, la forme et les dimensions de la section droite de la poutre jouent un rôle prépondérant sur le comportement aux différentes sollicitations de torsion ou de flexion. Nous allons nous intéressé dans le présent chapitre aux caractéristiques suivantes :

- Aire d’une section ;

- Moment statique par rapport à une droite (ou un axe) ;

- Centre de gravité ;

- Moment quadratique d'une section par rapport à une droite (ou un axe) ;

- Moment de résistance.

**4.2. Aire d’une section**

Par définition l’aire A d’une section est définie par l’intégrale:

*A* *A dA*  (4.1)

**4.3. Moment statique**

Le moment statique S d’une section par rapport à un axe ox ou oy est donné par l’une des expressions suivantes:

 (4.2)

 (4.3)

**4.4. Centre de gravité**

On peut choisir a et b de sorte que SX’ et SY’ soient nuls, c-à-d :

a = SY /A ; b = SX /A

- l’axe pour lequel le moment statique est nul s’appelle axe central

- le point d’intersection de deux axes centraux s’appelle centre de gravité d’une section. Ainsi, les coordonnées du centre de gravité d’une section s’écrivent :

XG = SY /A ; YG = SX /A (4.6)

**4.4.1 Définition**

Le centre de gravité G d’une section est le point tel que le moment statique de la section par rapport à n’importe quel axe passant par ce point est nul. On peut dire que le moment statique d’une section est égal au produit de l’aire de la section par la distance entre son centre de gravité G et l’axe.

**- Remarque**

Pour une section composée, les coordonnées du centre de gravité sont données par les expressions:

 (4.7)

 (4.8)

**4.5. Moment d’inertie**

**4.5.1. Définition**

On définit le moment d’inertie ou moment quadratique d’une section comme le degré de résistance de cette section aux efforts extérieurs appliqués, en tenant compte de la forme de cette section.

Par définition, les intégrales:

 (4.9)

 (4.10)

S’appelle moment centrifuge ou produit d’inertie de la section A par rapport au système xoy.

**4.5.2. Moment d’inertie polaire**

Le moment d’inertie polaire de la section montrée par la figure 4.1 est donné par la relation:

IP ** dA (4.12)

Avec



d’où :



IP*Ix* *Iy*  (4.13)

Le moment d’inertie polaire est toujours positif et n’est jamais nul.

**- Théorème de Huygens**

Le moment d’inertie d’une section par rapport à un axe quelconque Δ est égal au moment d’inertie de la section par rapport à l’axe passant par son centre de gravité et parallèle à Δ augmenté du produit de l’aire de la section par le carré de la distance entre les deux axes



 (4.18)