**Chapitre 01 :** Introduction et généralités

**1.1 Buts de la résistance des matériaux**

La résistance des matériaux, aussi appelée mécanique des corps déformables, fait appel aux notions de mécanique statique et aux propriétés des matériaux. En résistance, la recherche des meilleures formes et dimensions à donner aux éléments d'une construction ou d'une machine afin de leur permettre de résister à l'action des forces qui les sollicitent tout en cherchant la manière la plus économique possible fait partie des multiples calculs que cette partie de la physique peut résoudre. La résistance des matériaux permet de déterminer les effets qu'ont les forces extérieures sur un corps solide. Ces forces engendrent les efforts internes qui résultent en déformation du corps. La résistance des matériaux a donc pour but d'assurer qu'on utilise dans une structure donnée, une quantité minimale de matériaux, tout en satisfaisant aux exigences suivantes:

**1-Résistance :** La pièce doit supporter et transmettre les charges externes qui lui sont imposées.

**2-Rigidité :** La pièce ne doit pas subir de déformation excessive lorsqu'elle est sollicitée.

**3-Stabilité :** La pièce doit conserver son intégrité géométrique afin que soient évitées des conditions d'instabillité (flambement).

**1.3. Classification des solides :**

La RDM étudie des pièces dont les formes sont relativement simples tels que :

* **Les coques :** Ce sont des structures pour lesquelles une dimension (l’épaisseur)  est petite par rapport aux deux autres: Réservoirs sphériques, cylindriques, coupoles
* **Les plaques :** Ce sont des coques dont la surface moyenne est plane : dalles, murs,
* **Les poutres** : Ce sont des structures dont les deux dimensions sont petites par rapport à la troisième

**1.4. Forces de réaction :**

Les forces de réaction sont les forces exercées sur une pièce à sa frontière pour que cette pièce reste en équilibre. Les forces de réaction sont liées aux conditions de contact (adhérence, glissement)

**1.4.1 Les appuis:**

Les différents types de liaisons usuelles en Génie Civil sont:

 **- L’appui simple :** L’appui simple est une liaison qui supprime le déplacement relatif suivant une direction entre les deux solides en contact (Fig. 1.1).



Fig. 1.1 : L’appui simple

**- L’articulation:** L’articulation est une liaison qui supprime tout déplacement dans le plan du système. Par contre, elle autorise la rotation entre les deux solides en liaison (Fig. 1.2).

****

Fig. 1.2 : L’articulation

**- L’encastrement :** L’encastrement est une liaison qui supprime tout déplacement entre les deux solides en liaison (Fig. 1.3).



 Fig. 1.3: L’encastrement

**1.5. Principe général d'équilibre :**

Tout comme en statique, les corps sont en équilibre en tout point donc les mêmes conditions d'équilibre sont appliquées sur les corps. La figure 1.4 nous montre un modèle théorique simple et plus près possible de la réalité.



Fig. 1.8 : Idéalisation d'une structure

Idéalisation de ce modèle se fait par :

– Simplification de la géométrie

– Préciser les efforts

– Application de la relation d'équilibre en force et en moment

**1.5.1 Équations d’équilibre :**

Le problème doit être isostatique pour avoir une solution simple.

– calculer les ni réactions (ici 2 efforts et 1 moment).

– compter les équations d'équilibre.

ΣF∣x=0

Σ F∣y=0 => ne équations

ΣM∣z=0

**1.6 Sollicitation dans une section (efforts internes):**

**1.6.2 Définition des sollicitations :**

Par définition, on appellera « sollicitation » les projections sur les axes X,Y,Z des vecteurs R(x) et M (x) soit :

 N(x) : effort normal ;

R(x) Vy(x) :effort tranchant suivant y ;

 Vz (x) :effort tranchant suivant z ;

 Mt(x) : moment de torsion ;

 My(x) : moment fléchissant portée par y ;

 Mz(x) : moment fléchissant portée par z ;

Dans la suite, nous considérerons essentiellement des problèmes plans, les efforts extérieurs étant situés dans le plan ( o,x ,y). Dans ces conditions, les seules composantes non nulles du torseur des sollicitations sont :

- L’effort normal N(x) ;

- L’effort tranchant suivant y, que nous noterons V(x) ;

- Le moment fléchissant suivant z , que nous noterons M(x).