

Définition et hypothèses

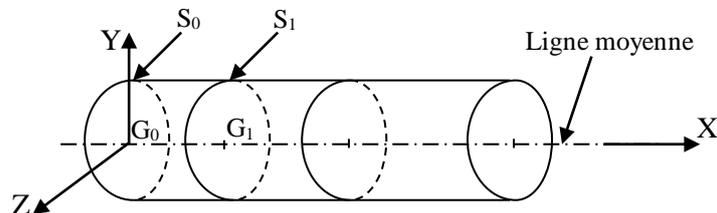
1-Introduction

La résistance des matériaux est une branche de la mécanique appliquée, servant à étudier le comportement des corps solides sous l'action des différents types de charge. Afin qu'elles puissent résister à ces forces. En d'autres termes, elle étudie les différentes déformations du système sous l'effet des charges extérieures appliquées.

2-Hypothèses et principes de la résistance des matériaux

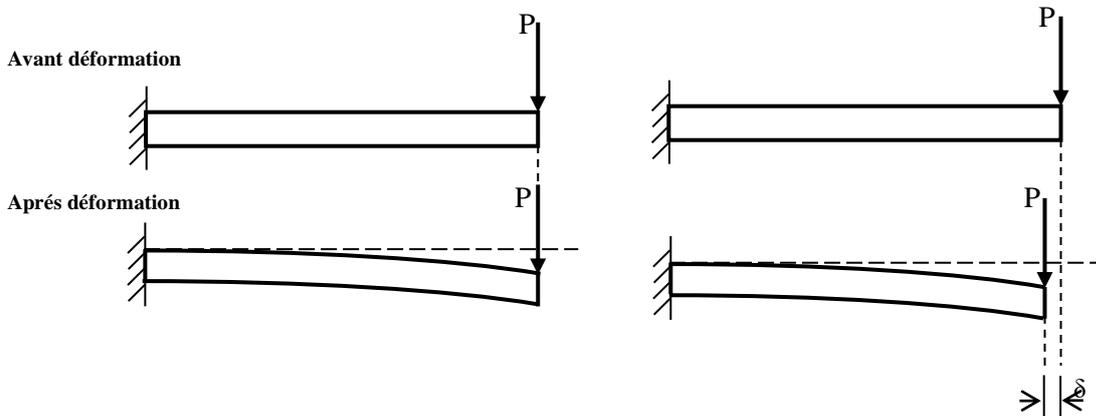
2-1-Hypothèses géométriques

Une poutre est un solide produit par des surfaces planes (S_0, S_1, \dots etc) et la succession des centres de gravité (G_0, G_1, \dots etc) de ces mêmes surfaces forment ainsi une ligne appelée « ligne moyenne, fibre neutre ou axe moyen ».



2-2-Hypothèses sur les déformations

Les déformations par rapport à toutes les dimensions de la poutre sont très petites et sans incidence sur l'intensité et la direction des forces appliquées ou les conditions d'équilibre du corps.

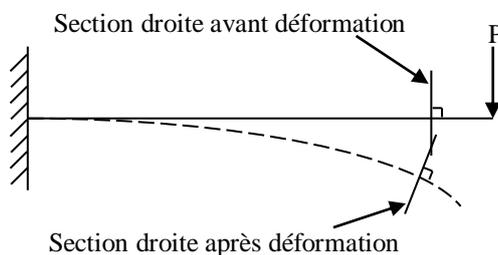


Avec l'hypothèse des petites déformations

Sans l'hypothèse des petites déformations

2-3-Hypothèse de Navier-Bernoulli

Les sections droites (perpendiculaire à la fibre moyenne) d'une poutre restent droites après l'application des forces sur la pièce.



2-4-Hypothèses sur les matériaux

2-4-1-La continuité

La matière d'un corps est de structure continue (la structure de la plupart des matériaux de construction étant à grains si fin qu'on peut admettre sans grande erreur qu'elle est continue).

2-4-2-L'homogénéité

Le matériau de la pièce est homogène c'est-à-dire qu'il possède en tous ses points les mêmes propriétés.

2-4-3-L'isotropie

Le matériau possède les mêmes propriétés dans toutes les directions.

3-Classification des solides

Les constructions qu'un ingénieur affronte généralement dans sa pratique ont d'habitude une forme complexe dont les éléments isolés peuvent être ramenés aux types les plus simples :

3-1- Barre

C'est un corps dont deux dimensions sont petites par rapport à la troisième.

3-2-Plaque

C'est un corps délimité par deux surfaces planes séparées par une petite distance devant les autres dimensions.

3-3-Coque

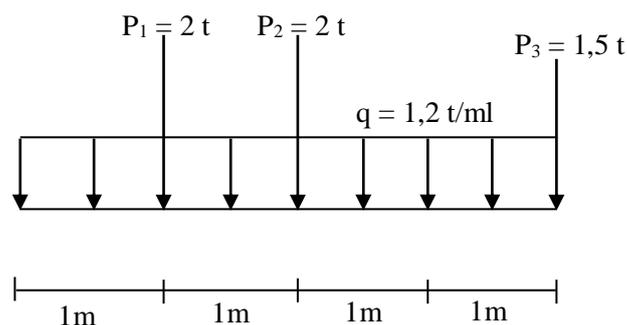
C'est un corps délimité par deux surfaces curvilignes séparées par une petite distance devant les autres dimensions.

3-4-Bloc

C'est un corps dont toutes les trois dimensions sont de même ordre.

4-Différents types de chargements

Les charges appliquées à un ouvrage ou à ses éléments sont des forces ou des couples (moments). Les forces peuvent être envisagés comme concentrées ou réparties.



5-Les liaisons

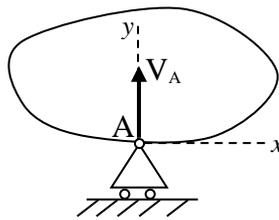
Chaque corps faisant partie d'une construction (ordinairement une poutre) doit être lié au sol ou aux autres éléments de manière suffisante pour empêcher tout déplacement.

5-1-Différents types de liaisons

On peut distinguer les liaisons par le nombre de déplacements qu'elles peuvent empêcher.

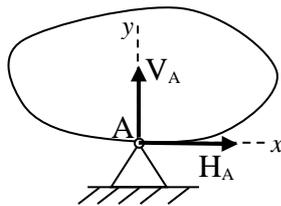
5-1-1-Liaison simple

La liaison est simple lorsqu'elle empêche un seul déplacement.



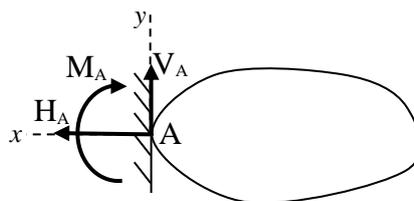
5-1-2-Liaison double

La liaison est double lorsqu'elle empêche deux déplacements.



5-1-3-Liaison triple

La liaison est triple lorsqu'elle empêche trois déplacements.



6-Principe général d'équilibre

L'équilibre entre les charges connues et les réactions inconnues se traduit par un certain nombre d'équations liant ces quantités.

Dans l'espace les équations d'équilibre sont au nombre de six :

$$\Sigma X = 0, \quad \Sigma Y = 0, \quad \Sigma Z = 0$$

$$\Sigma M_x = 0, \quad \Sigma M_y = 0, \quad \Sigma M_z = 0$$

Dans le plan les équations se réduisent à trois :

$$\Sigma X = 0, \quad \Sigma Y = 0, \quad \Sigma M = 0$$

« X , Y » étant les composantes suivant deux axes situés dans le plan et « M » les moments par rapport à un point du plan.

7-Méthode des sections

Pour calculer les efforts intérieurs d'un corps en équilibre, il est coupé en pensée suivant une section « a-a ». L'interaction des parties, est remplacée par les efforts intérieurs qui équilibrent les forces extérieures appliquées à la partie découpée.

*L'effort normal « N » est dirigé suivant l'axe de la barre

*L'effort tranchant « T » qui agit dans le plan de la section droite.

*Le moment fléchissant « M » produit par la flexion de la barre dont l'action est perpendiculaire au plan de la section .

