

ETUDE STATIQUE

RESOLUTIONS GRAPHIQUE

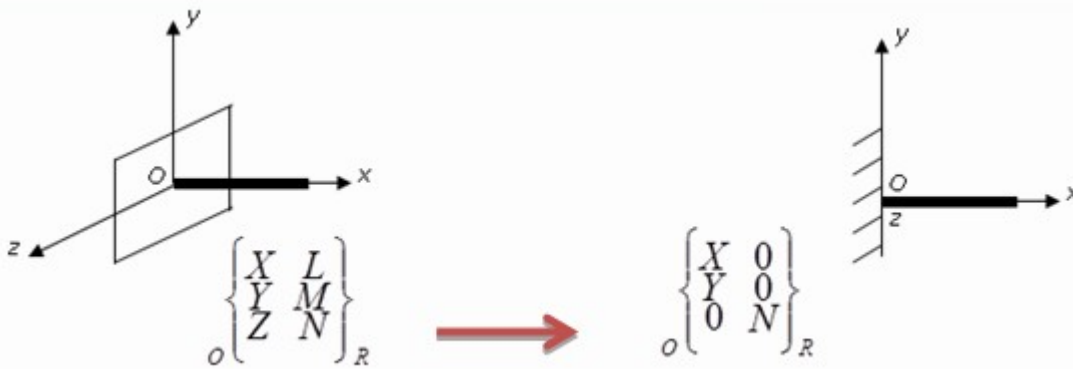
ANALYTIQUE

I. Définitions

Commençons par quelques définitions. Tout d'abord, qu'appelle-t-on la statique ? C'est tout simplement l'étude de l'équilibre des solides soumis à diverses actions mécaniques. Expliquons maintenant la notion de solide. Il s'agit d'un corps supposé indéformable, qui est homogène et de masse constante. Un ensemble de solides est appelé « système matériel ». Aussi, un problème est dit « plan » si le plan considéré est un plan de symétrie des liaisons et des efforts.

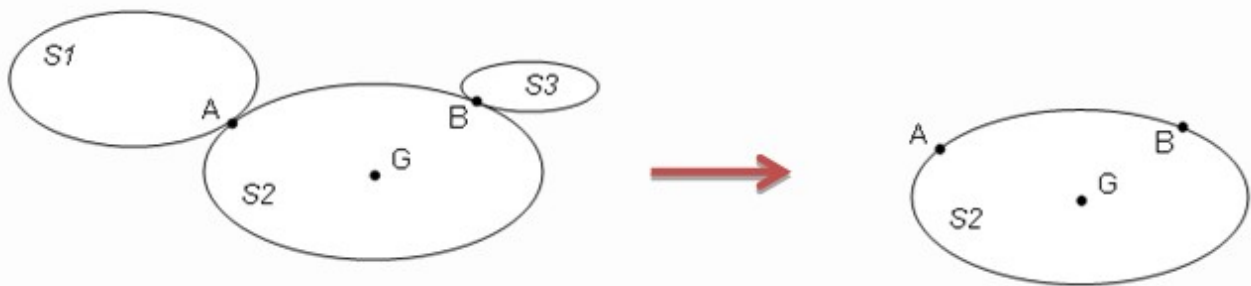
II. Actions mécaniques

Montrons maintenant comment modéliser des actions mécaniques dans le plan avec une liaison « encastrement ». On suppose qu'on passe du schéma de gauche à celui de droite dans la représentation ci-dessous si ce plan est un plan de symétrie des liaisons et des efforts.



III. Le principe d'isolement

On peut dire que le fait d'isoler un solide (ou un système matériel) est équivalent à l'extraire du système et de faire le bilan des actions mécaniques extérieures qu'il subit. Pour un exemple pour mieux comprendre ces propos. On suppose qu'on a une illustration ci-dessous :



Faisons le bilan des actions mécaniques extérieures agissant sur

- Actions mécaniques de contact entre et ; en entre et
- Actions mécaniques à distance entre la et

IV. Le principe fondamentale de la statique (PFS)



Le PFS s'énonce de la manière suivante : si un solide est en équilibre, c'est-à-dire immobile par rapport à la Terre, alors la somme des actions mécaniques extérieures agissant sur le solide (ou le système matériel) est nulle. Nous pouvons alors énoncer deux théorèmes traduisant le théorème de la résultante et le théorème du moment.

Le théorème de la résultante est le suivant : la somme des forces extérieures agissant sur un solide est nulle. Soit l'équation suivante :

On en déduit alors, si on se situe dans le plan le système d'équations suivant :

De manière analogue, si on se situe dans l'espace, on a le système d'équations suivant :

Le théorème du moment est le suivant : la somme des moments des forces extérieures exprimée en un même point est nulle. On a alors l'équation suivante :

On observe alors des systèmes d'équations similaires à ceux du théorème de la résultante

V. Résolution d'un problème de statique plane

Pour résoudre un problème de statique plane, il suffit d'appliquer le PFS énoncé plus afin de pouvoir déterminer des actions mécaniques inconnues qui agissent sur un système tel que des pièces ou un mécanisme.

1. Résolution analytique

Cette première méthode de résolution est souvent utilisée lorsqu'un cas de forces parallèles se présente. La méthodologie est la suivante :

1. On isole le solide (ou le système matériel) ;
2. On fait le bilan des actions mécaniques extérieures ;
3. On écrit les équations du PFS en faisant attention à l'équation du moment au même point ;
4. On résout les systèmes d'équations ;
5. On en déduit la norme des différentes forces.

2. Résolution graphique

Cette seconde méthode de résolution est utilisée lorsqu'on a deux cas particuliers qui nous sont présentés : soit le système est isolé et soumis à deux forces, soit le système est isolé et soumis à trois forces concourantes.

Dans le premier cas particulier, on peut dire que les forces ont le même support, sont de sens opposés et sont de même norme. Ce cas est illustré sur la figure ci-dessous :



Dans le deuxième cas particulier, on peut dire que les forces sont concourantes en même point et que la somme vectorielle est nulle. Les deux figures ci-dessous permettent mieux comprendre ce cas particulier :

