

1 - PRÉAMBULE

Quand l'ingénieur imagine des machines mécaniques, il doit nécessairement s'intéresser à différents aspects liés aux notions de résistance mécanique. Selon les cas, il met en œuvre deux méthodes différentes pour résoudre ses problématiques :

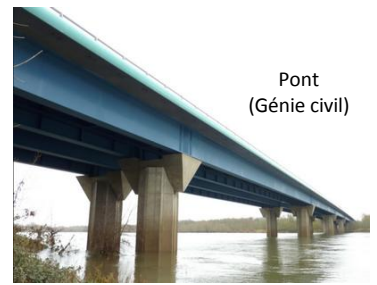
- La **Mécanique des Milieux Continus (M.M.C.)** qui permet le traitement de n'importe quel cas de figure mais qui implique des modèles de calculs complexes et souvent l'assistance de la simulation informatique.
- La **Résistance Des Matériaux (R.D.M.)** aussi appelée « théorie des poutres », une science appliquée et dérivée de la M.M.C. permettant, moyennant le respect de quelques hypothèses relatives à la géométrie du solide étudié et aussi au comportement du matériau, de traiter « rapidement » et sans assistance informatique, une bonne part des problèmes posés.

Elles ont toutes les deux pour finalité le dimensionnement des organes des machines (génie mécanique) ou des bâtiments (génie civil). Elles permettent donc entre autres de :

- ✓ Choisir ou valider le choix d'un matériau constituant l'élément étudié.
- ✓ Déterminer les dimensions fonctionnelles d'un élément étudié.
- ✓ Vérifier la résistance à la rupture, la déformation, la fatigue (déformations répétées et alternatives) d'un élément.
- ✓ Optimiser un élément par changement de ses formes, de ses dimensions, des matériaux, etc.



Arbre de transmission
(Génie mécanique)

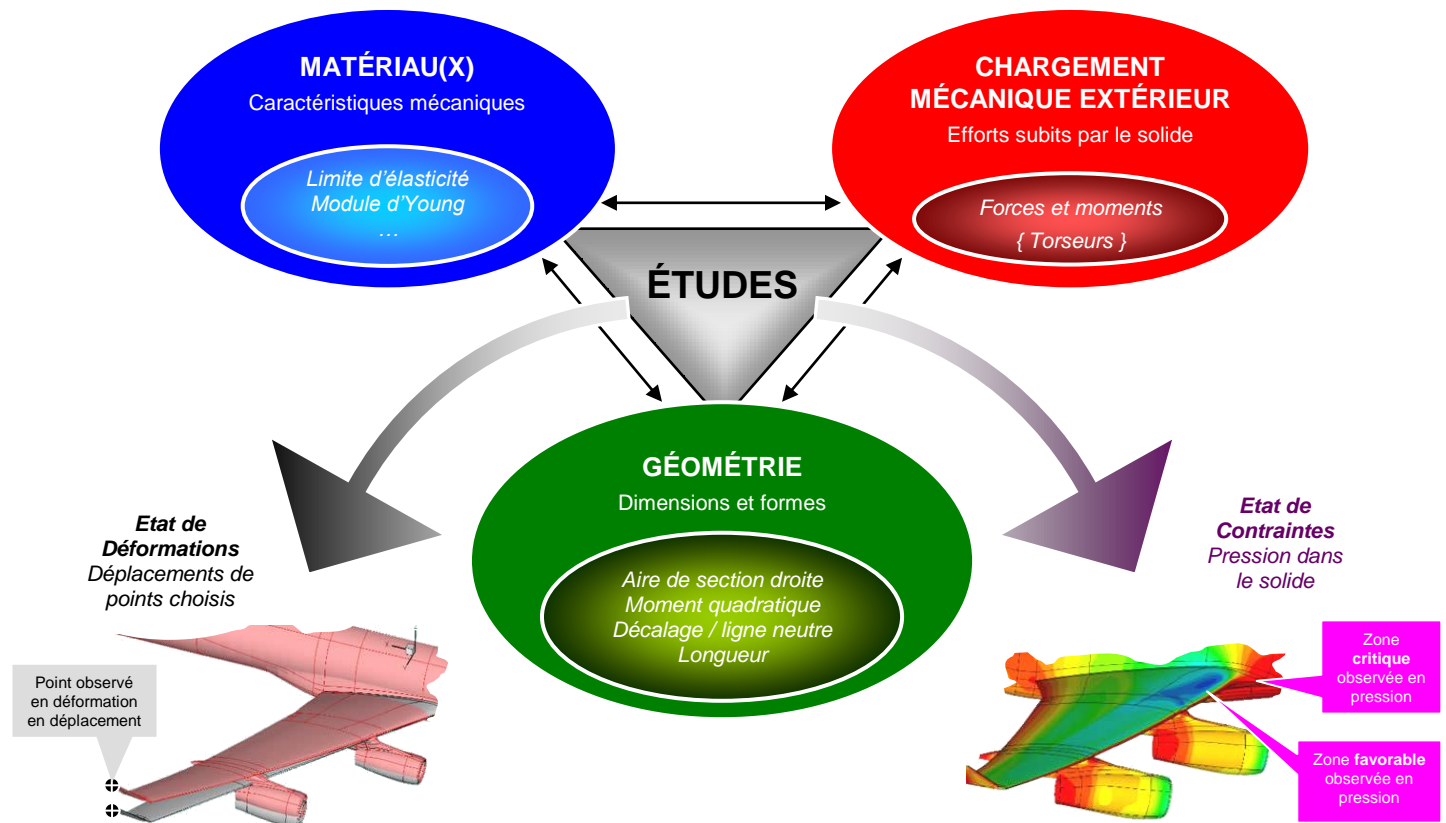


Pont
(Génie civil)

2 - ASPECTS ET GRANDEURS MISES EN JEU

Quel que soit l'objectif technique, trois aspects sont reliés dans les études. De cette mise en relation on sort deux séries de grandeurs importantes permettant de répondre à une problématique donnée.

Triptyque des grandeurs en étude de résistance



Concrètement quand l'ingénieur dimensionne des éléments, il se fixe ou choisit a priori **deux** aspects parmi les trois et détermine ou vérifie le troisième par rapport à des critères qu'il se fixe dans un cahier des charges (un état de contrainte limite si on ne veut pas que ça casse par exemple, ou un état de déformation limite si le cahier des charges ou la construction même l'imposent).

3 – DÉMARCHE GÉNÉRALE

La **Mécanique des Milieux Continus** ou la **Résistance Des Matériaux** sont utilisées pour concevoir des systèmes (structures, mécanismes) ou pour valider l'utilisation de matériel. On se place dans le cas d'une déformation réversible et une déformation irréversible (déformation plastique ou rupture) qui rendrait le solide inopérante.

Il faut donc vérifier deux choses (voir figure ci-dessous pour le détail) :

- ✓ Que l'on reste bien dans le domaine élastique : c'est la vérification de l'**État Limite Ultime (E.L.U.)**.
- ✓ Que la déformation élastique sous charge est compatible avec la fonction de la pièce : c'est la vérification de l'**État Limite en Service (E.L.S.)**.

Procédure d'études de résistance en M.M.C. ou R.D.M.

