
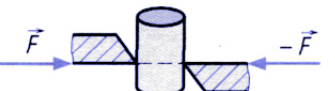
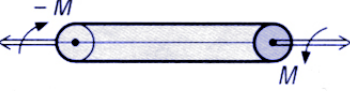
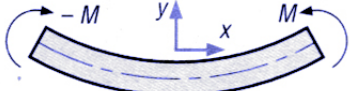


RAPPELS DE RDM

I. GENERALITES

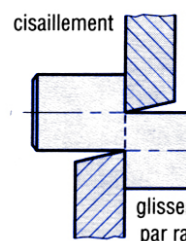
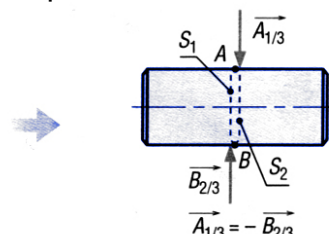
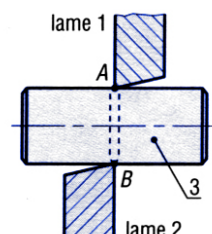
A. Sollicitations simples :

Cas	Exemple	Composantes				Observations
		N	T	M_T	M_f	
traction		N	0	0	0	Sollicitations simples
cisaillement		0	T	0	0	
torsion		0	0	M_T	0	
flexion pure		0	0	0	M_{fz}	

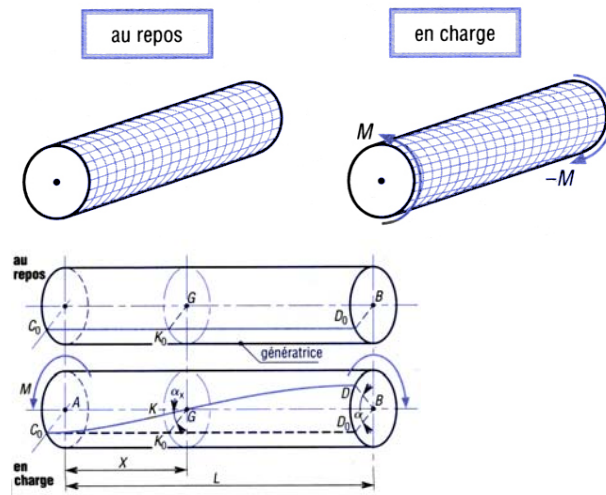
Une pièce peut être sollicitée par un ou plusieurs efforts de **quatre** façons simples :

- Traction
- Cisaillement

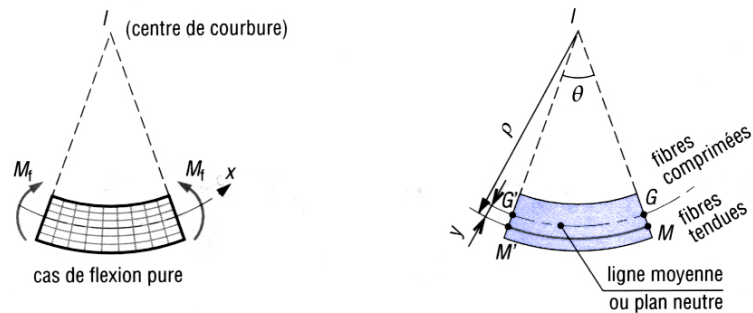
Non détaillé - voir plus haut.



■ Torsion



■ Flexion pure



B. Notion de contraintes.

Une contrainte peut être imaginée comme la pression d'une petite partie de matière de la pièce vers une autre partie de la pièce toute voisine.

Il n'y a pas de contraintes dans la pièce si elle n'est pas soumise à un effort.

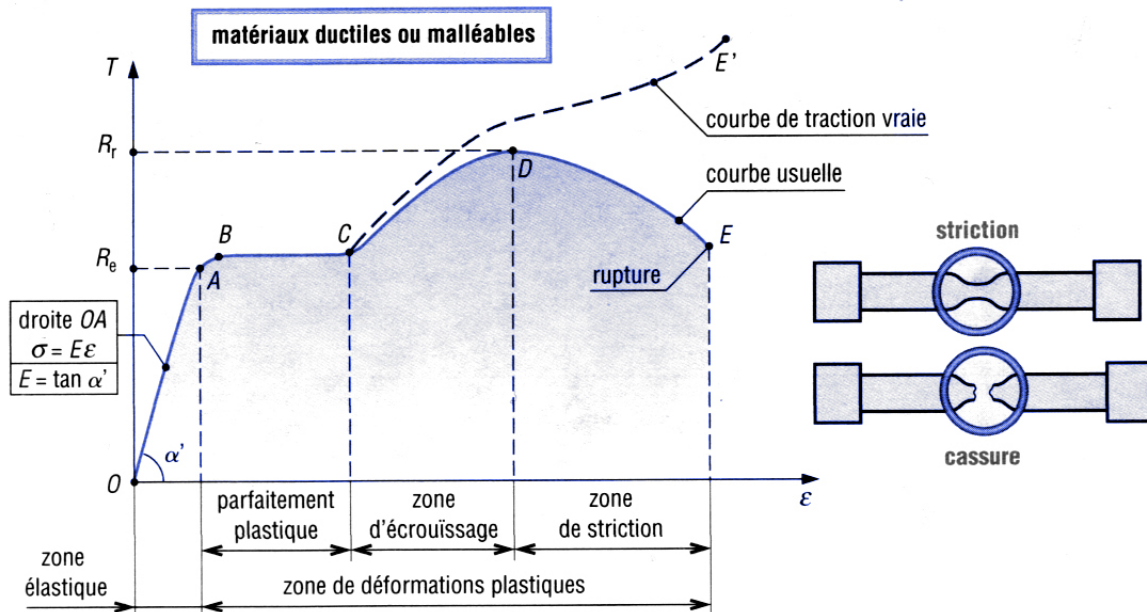
Si vous exercez un effort à un endroit de la pièce, cet effort va se transformer en contrainte à l'intérieur de toute la pièce suivant sa géométrie.

CONTRAINTE : symbole σ (sigma) Unité $\text{Mpa} = \text{N/mm}^2$

C. Notion de déformation.

Soit une pièce, par exemple une poutre, soumise à deux efforts de traction de sens opposés.

La déformation de la poutre qui va en découler peut se décomposer en quatre phases.



1. Déformation élastique

Plus F1 et F2 augmentent, plus L augmente, comme un ressort.
Si on relâche F1 et F2, la poutre revient à sa taille de départ.

2. Déformation plastique

Si F1 et F2 dépassent une certaine valeur appelée Re limite élastique, la poutre est allongée définitivement.
Si on relâche F1 et F2 la poutre reste dans sa dernière position.

3. Ecrouissage

Si on augmente encore F1 et F2, la dureté de la poutre va augmenter du fait de sa déformation.
Ce phénomène peut être pour certaines applications le but recherché.

4. Rupture

Si vous augmentez encore F1 et F2 jusqu'à la valeur Rr appelé limite à la rupture, la poutre va casser.

Dans une étude, F1 et F2 sont connues ; elles sont les résultats de votre étude statique.

Re et Rr sont connus, ce sont des caractéristiques du matériau de votre pièce.

σ (sigma) est déterminé en chaque point de la pièce, soit par calcul, soit simulé grâce à un logiciel de calcul de structure par éléments finis.

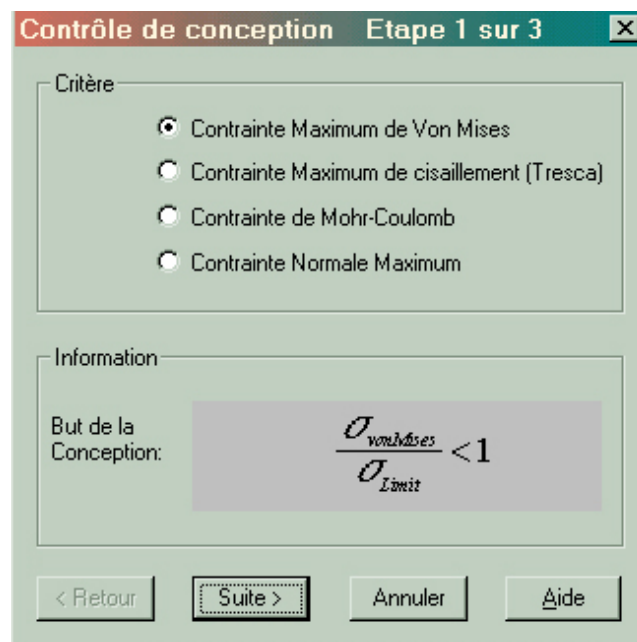
II. CONTROLE DE CONCEPTION

A. Critère de limite élastique

Si la pièce est soumise à des sollicitations combinées: torsion + flexion, les composantes de la contrainte σ (sigma) peuvent devenir très complexes.

Il existe différents types d'équations mathématiques manipulant sigma adaptées à différents types de sollicitations et de matériaux.

Le logiciel effectue tous les calculs à votre place. Il vous faudra cependant choisir le bon critère de calcul en fonction de la nature de votre pièce (matière) et la nature des sollicitations :



B. Critère pour matériaux ductiles ou malléables .

1. Contrainte maximum de cisaillement (Tresca)

Le mode de rupture le plus usuel des matériaux ductiles est le glissement engendré par les contraintes de cisaillement.

Ce critère est sévère pour tous les types de sollicitation.

2. Von mises

Il est plus adapté au cisaillement pur ou à la torsion pure que le critère de Tresca. Il est plus précis et plus proche de l'expérimentation.

C. Critère pour matériaux fragiles

Lorsqu'un matériau fragile est soumis à un essai de traction, sa rupture se produit soudainement sans déformation plastique préalable.

1. Contrainte normale maximale ou de Coulomb

Pour un composant, la rupture se produit dès que la contrainte normale principale maximale atteint la résistance à la rupture.

2. Critère de Mohr

Pour beaucoup de matériaux fragiles, les résistances à la rupture par compression R_{rc} et par traction R_{rt} sont différentes. Le critère de Mohr est alors utilisé.

Il vous faudra choisir la limite de visualisation des contraintes admissible :

Contrôle de Conception Etape 2 sur 3

Matériau: Acier allié Source: Bibliothèque COSMOS/M

Résistance de matériau définie

Limite d'Elasticité:	6.204e+008	N/m ²
Limite de Rupture:	7.238e+008	N/m ²

Fixer la contrainte limite

☒ à la limite d'Elasticité

☐ à la limite de Rupture

☐ à: N/m²

Contrainte Max calculée

Contrainte de Von Mises:	6.322e+008	N/m ²
--------------------------	------------	------------------

< Retour Suite > Annuler Help

En fonction du matériau de la pièce

- Si le matériau est ductile ou malléable, sa limite élastique servira de référence.
- Si le matériau est fragile, on utilisera sa limite à la rupture.

III. NOTION SUR LE COEFFICIENT DE SECURITE

$$S = \frac{\text{charge admissible par la structure}}{\text{charge habituellement exercées}}$$

$$S = \frac{\text{résistance réelle de la structure}}{\text{charge habituellement exercées}}$$

s	Charges exercées sur la structure	Contraintes dans la structure	Comportement du matériau	Observations
$1 < s < 2$	régulières et connues	connues	testé et connu	fonctionnement constant sans à-coups
$2 < s < 3$	régulières et assez bien connues	assez bien connues	testé et connu moyennement	fonctionnement usuel
$3 < s < 4$	moyennement connues	moyennement connues	non testé	avec légers chocs et surcharges modérées
	mal connues ou incertaines	mal connues ou incertaines	connu	

En fonction des conditions de fonctionnement, choisissez le coefficient de sécurité adapté.

Contrôle de conception
Etape 3 sur 3

Contrainte max rapportée à la contrainte limite choisie
Basé sur le critère de la contrainte maximum de Von Mises:
Coefficient de sécurité = 0.9813

Tracés des résultats

☐ Distribution du coefficient de sécurité
☐ Distribution du taux de contrainte
☒ Zones en dessous du coef. de sécurité; 1

< Retour
Finir
Annuler
Aide