

Dernière mise à jour	TD RdM	Denis DEFAUCHY
05/12/2015	Résistance des matériaux	TD1

Etude des solides déformables globalement

TD1

Caractéristiques des sections droites

Programme - Compétences		
B222	MODELISER	· Champ des contraintes dans une section droite ;
C13	RESOUDRE	Contraintes · Relations entre contraintes et composantes du torseur de cohésion.
C14	RESOUDRE	· Déplacements des points de la ligne moyenne d'une poutre : - Lois de comportement. Remarque :
<i>La détermination de ces caractéristique est un prérequis aux 3 compétences citées</i>		

Dernière mise à jour	TD RdM	Denis DEFAUCHY
05/12/2015	Résistance des matériaux	TD1

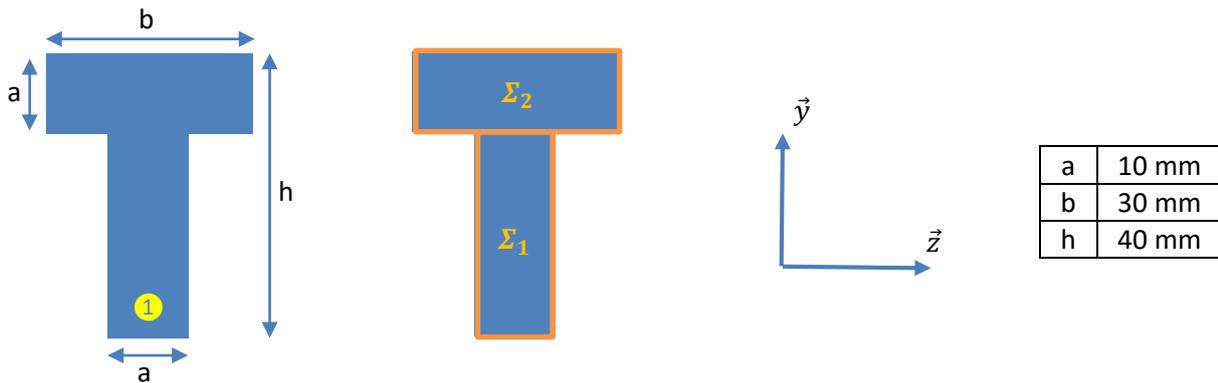
Exercice 1: Section en T

A l'aide de deux méthodes différentes, l'une par la définition avec calcul intégral, l'autre en découpant la section en deux sous sections :

Question 1: Déterminer la position de son centre de gravité G.

Question 2: Déterminer ses moments quadratiques I_{G_y} et I_{G_z} en fonction de a, b et h.

Question 3: Application numérique

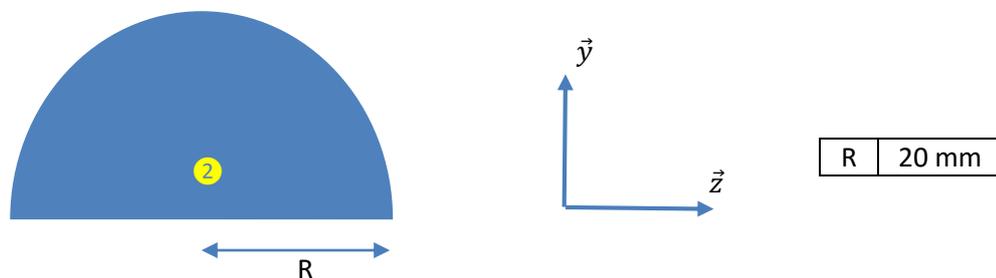


Exercice 2: Portion de disque

Question 1: Déterminer la position de son centre de gravité G.

Question 2: Déterminer ses moments quadratiques I_{G_y} et I_{G_z} en fonction de a, b et h.

Question 3: Application numérique

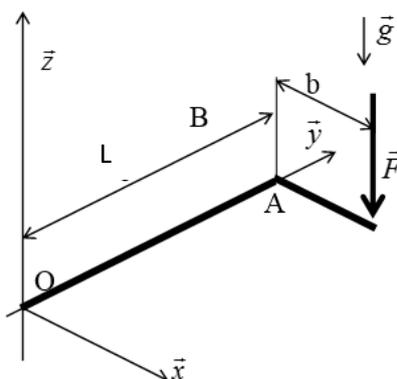


Dernière mise à jour	TD RdM	Denis DEFAUCHY
05/12/2015	Résistance des matériaux	TD1

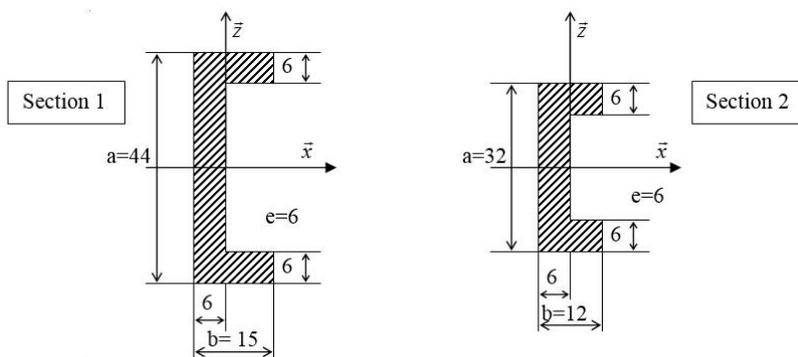
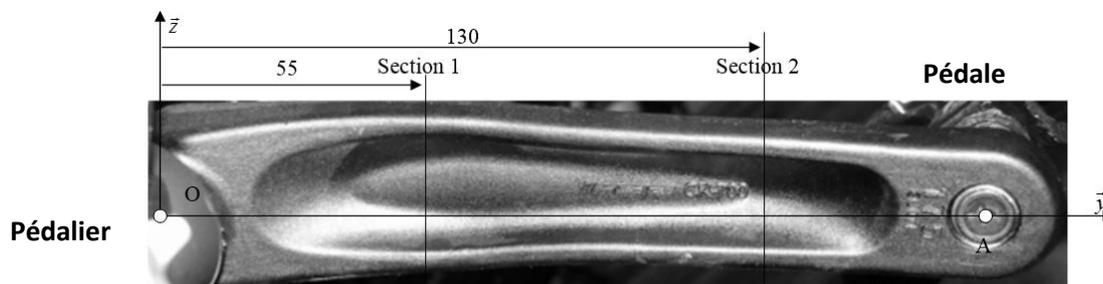
Exercice 3: Moment quadratique d'une manivelle de VTT



Lors du pédalage sur un VTT, l'effort exercé par le cycliste sur la pédale engendre des contraintes dans la manivelle. On modélise cette manivelle à l'aide d'une poutre :



Afin de vérifier le dimensionnement de la manivelle, il est nécessaire de connaître les caractéristiques d'inertie de ses sections droites. On trouve deux sections droites distinctes sur cette manivelle :



$$OA = L = 175 \text{ mm}$$

On ne s'intéresse qu'au moment induit par l'effort sur le pédalier suivant \vec{z} , dans le cas le plus défavorable illustré par la figure ci-dessus.

Dernière mise à jour	TD RdM	Denis DEFAUCHY
05/12/2015	Résistance des matériaux	TD1

On définit un point M sur le segment $[OA]$ tel que : $\overrightarrow{OM} = y\vec{y}$ et on définit \vec{F} tel que $\vec{F} = -F\vec{z}$

Question 1: Déterminer la valeur absolue du moment M de la force \vec{F} suivant \vec{x} sur le segment $[OA]$ en fonction de F , L et y .

On estime l'effort exercé par un cycliste sur la pédale à 1000 N maximum (charge d'environ 100 kg).

Question 2: Que vaut le moment M_i dans les sections 1 et 2 ?

Pour chaque section droite :

Question 3: Déterminer la position de son centre de gravité G .

Question 4: Déterminer ses moments quadratiques I_{G_x} et I_{G_z} .

Question 5: Justifier le moment quadratique plus important pour la section de gauche.

Question 6: Justifier $I_{G_x} > I_{G_z}$.

Il est admis que pour ne pas être détériorée, la manivelle doit respecter la condition suivante :

$$\frac{a M}{2 I_{G_x}} < \sigma$$

σ est une contrainte limite.

On a donc :

$$\frac{Ma}{I_{G_x}} < 2\sigma$$

Ainsi, une poutre présentant un coefficient $\frac{Ma}{I_{G_x}}$ constant sur sa longueur présente la même fragilité/résistance en tout point. Ce coefficient définit finalement une « distance » à la rupture (ex : 50% de la limite avant dégradation). Pour être bien dimensionnée, la poutre devrait en tout point être dimensionnée pour être à la même « distance » de la contrainte limite de dégradation.

Question 7: En considérant que la section de la poutre est constante sur sa longueur, égale à la section 2, comparer $\frac{Ma}{I_{G_x}}$ pour les deux moments M_1 et M_2 .

Question 8: Comparer $\frac{Ma}{I_{G_x}}$ pour chacune des sections réelles et conclure.