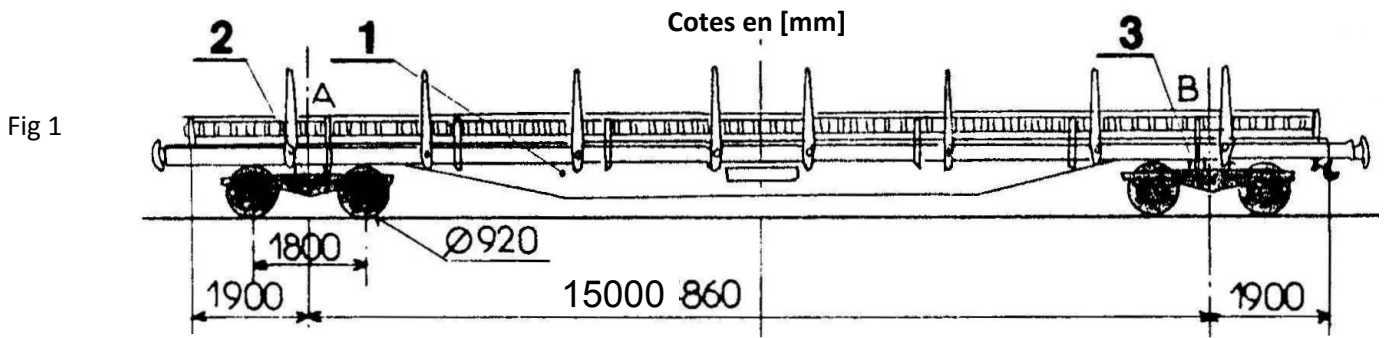


Ex 1 - Wagon plat sur bogies



Ce wagon est utilisé pour le transport de marchandises, en principe de grande longueur. Il peut être utilisé également pour une multitude de charges "courtes". Il est conçu pour être utilisé avec les charges le plus possible réparties sur le plancher.

Dans une étude d'avant-projet, la plateforme (1+2) est modélisée comme une poutre de section constante. Chaque bogie est modélisé comme un appui simple sans frottement. Le chargement est supposé posséder le même plan de symétrie longitudinal que celui du wagon.

On étudie une situation défavorable où toute la charge de **320 000 N** est répartie selon le modèle de la figure 2.

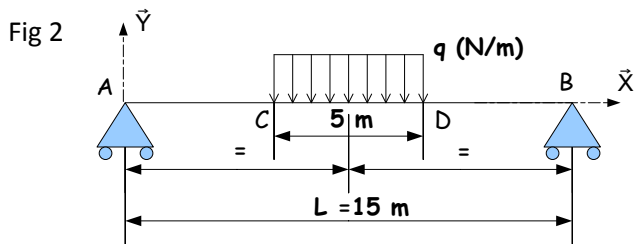
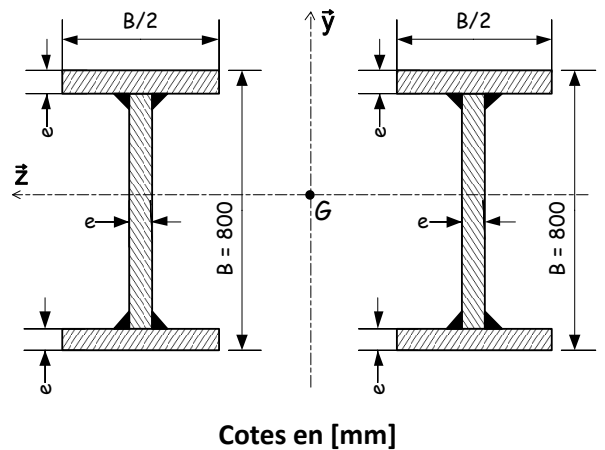
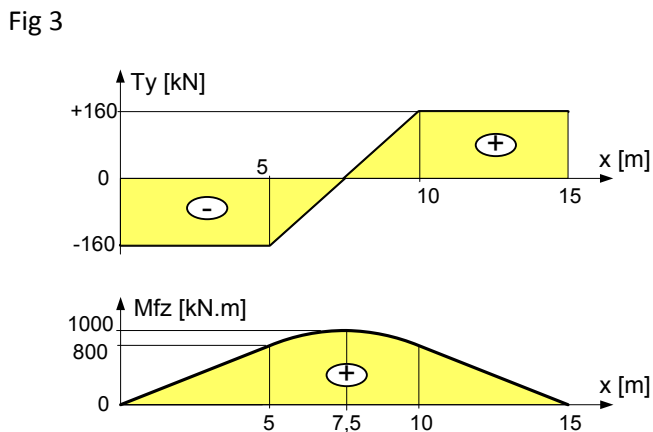


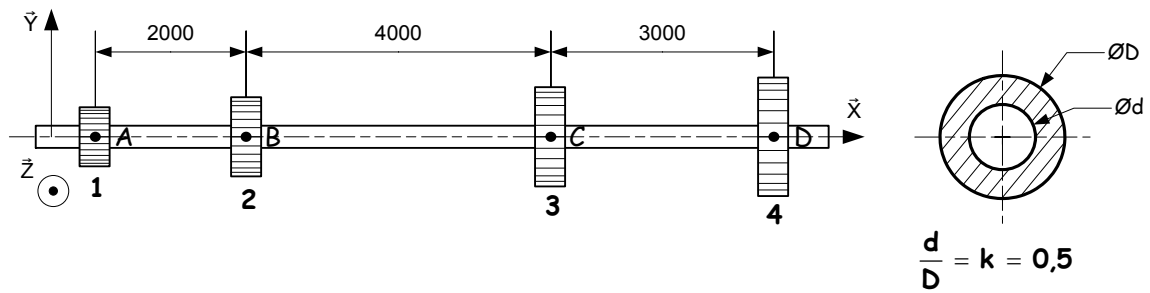
Fig 4 - Structure de la plateforme (1+2) constituée de 2 poutrelles en I identiques mécano-soudées de section constante, associées en parallèle



On donne les diagrammes d'actions de cohésion à la **figure 3**.

- 1 - Exprimer algébriquement en fonction de **e** et de **B** le moment quadratique selon Gz de la section constituée de l'association des 2 profilés en I (**figure 4**).
- 2 - Calculer l'épaisseur **e** des poutrelles en I, uniquement à la contrainte normale, si le matériau utilisé pour celles-ci est du **S 275** avec un coefficient de sécurité de **5**.
- 3 - Proposer une démarche pour déterminer dans quelle section droite est située la flèche maxi et sa valeur. En particulier, donner les conditions aux limites.

Ex 2 - Torsion : Arbre de transmission



Un arbre de transmission creux défini ci-dessus comporte 4 roues dentées **1, 2, 3, 4**.

Les roues **1** et **3** sont motrices soumises respectivement aux moments d'axe \vec{X} , positifs :

$$\mathbf{M1} = +9000 \text{ N.m} \quad \mathbf{M3} = +21000 \text{ N.m}$$

Les roues **2** et **4** sont réceptrices et soumises aux moments $\mathbf{M2}$ et $\mathbf{M4}$ d'axe \vec{X} , avec $|\mathbf{M4}| = 4000 \text{ N.m}$.
On est en régime permanent, on admet qu'on peut considérer l'arbre comme étant à l'équilibre.

La contrainte de cisaillement admissible de l'acier utilisé est de 90 MPa.
On ne s'intéresse qu'aux sollicitations de torsion.

- 1 - Donner les étapes de la démarche menant au calcul des diamètres d et D de l'arbre.
- 2 - Tracer la répartition des contraintes étudiées ici, dans une section droite de l'arbre.
- 3 - Calculer les diamètres d et D de l'arbre.
- 4 - Déterminer l'angle de torsion (en degré) entre les 2 extrémités A et D de l'arbre (il est conseillé de procéder algébriquement).