

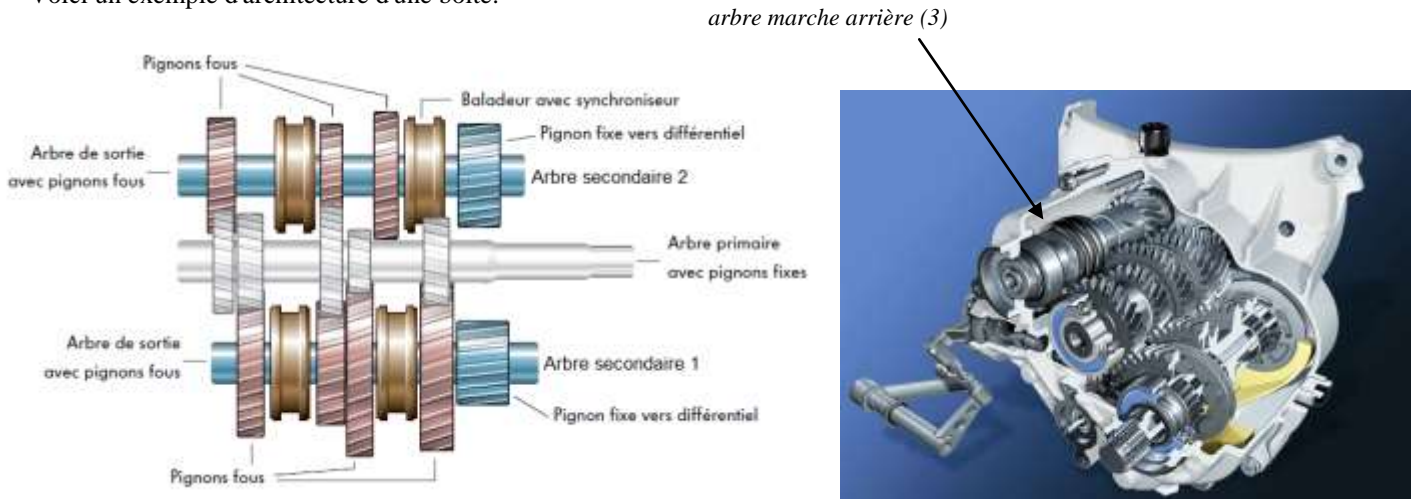


TD : Résistance des matériaux (torseur de cohésion)

Présentation du mécanisme :

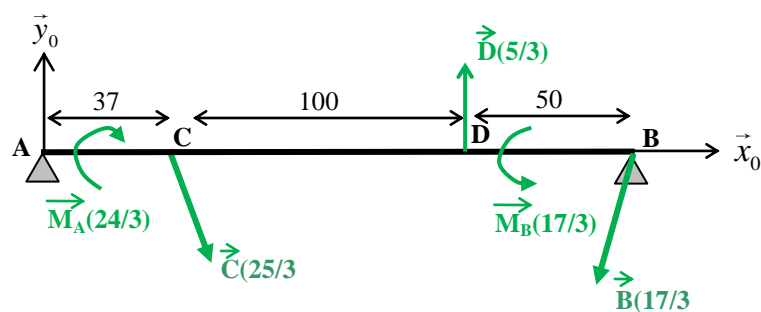
Le support de notre étude de RDM est un arbre de boîte de vitesses. Une **boîte de vitesses** est un dispositif mécanique, ou plus généralement **mécatronique**, apparu semble-t-il au XVIII<sup>e</sup> siècle permettant d'adapter la transmission d'un mouvement entre un arbre moteur et un arbre récepteur. Utilisée dans de multiples contextes (machines-outils, transports routiers, etc.), son cas d'utilisation le plus fréquent est la transformation et la transmission de la puissance d'un moteur thermique aux roues motrices d'un véhicule.

Voici un exemple d'architecture d'une boîte :



Etude de l'arbre de marche arrière (pièce 3):

Le repère de chaque pièce est associé à des pignons, roulements et au carter. On se propose d'étudier les sollicitations dans l'arbre de marche arrière repéré 3, celui-ci est modélisable par une poutre droite de ligne moyenne AB. Les pièces 24, 17, 25 et 5 sont des pièces en contact avec l'arbre 3 (cf actions mécaniques ci-dessous) :



Hypothèses:

\* Les actions mécaniques de la liaison 24/3 sont modélisables en A par le torseur couple:

$$\{T(24 \rightarrow 3)\} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{0} \\ M_A(24 \rightarrow 3) \end{array} \right\} \text{ avec dans } (x_0, y_0, z_0): \quad \{T(24 \rightarrow 3)\} = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & -15 \cdot 10^4 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}$$



---

**TD : Résistance des matériaux (torseur de cohésion)**

---

\* Les actions mécaniques de la liaison 17/3 sont modélisables en B par un torseur tel que:

$$\{T(17 \rightarrow 3)\} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{B}(17 \rightarrow 3) \\ \vec{M}_B(17 \rightarrow 3) \end{array} \right\} \quad \text{avec dans } (x_0, y_0, z_0): \quad \{T(17 \rightarrow 4)\} = \left\{ \begin{array}{ll} -200 & 15 \cdot 10^4 \\ -1500 & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}$$

\* Les actions mécaniques relatives à la liaison pivot 1/3 sont constituées par:

- Les actions de liaison dues au roulement 25 de type BC lié axialement à 1 et à 3. Ces actions sont modélisables en C par le glisseur:

$$\{T(25 \rightarrow 3)\} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{C}(25 \rightarrow 3) \\ \vec{0} \end{array} \right\} \quad \text{avec dans } (x_0, y_0, z_0): \quad \{T(25 \rightarrow 3)\} = \left\{ \begin{array}{ll} 200 & 0 \\ -750 & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}$$

- Les actions de liaison dues au roulement 5 de type BC non lié axialement à 1. Ces actions sont modélisables en D par le glisseur:

$$\{T(5 \rightarrow 3)\} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{D}(5 \rightarrow 3) \\ \vec{0} \end{array} \right\} \quad \text{avec dans } (x_0, y_0, z_0): \quad \{T(5 \rightarrow 3)\} = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & 0 \\ 2250 & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}$$

\* On considère une section fictive (S) de la poutre 3. Soit G le centre de surface de (S). On note:  $AG = x \vec{x}_0$

Unités: mm et N

Questions:

Déterminez dans le repère de définition des sollicitations  $R = (G, x, y, z)$  lié à (S), tel que  $\vec{y} = \vec{y}_0$ , les composantes algébriques des éléments de réduction en G du torseur de cohésion dans la section (S) tout le long de la poutre 3.

Tracez les diagrammes.