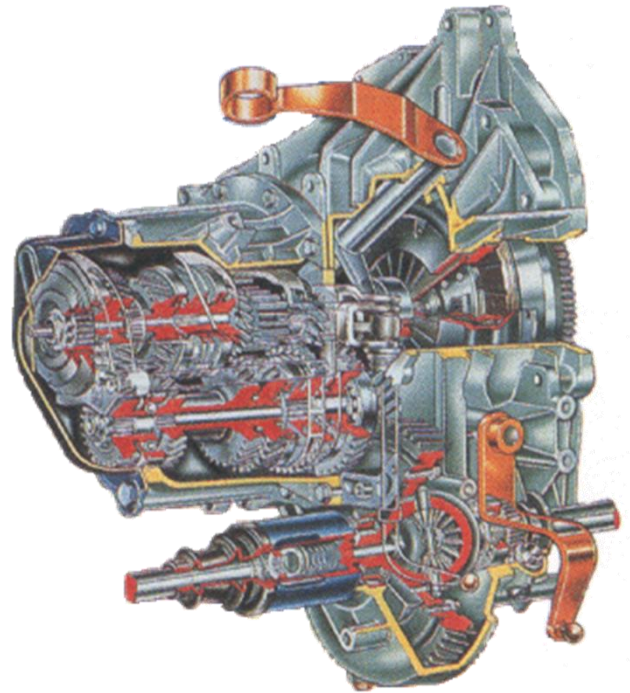

TD 7 : Contraintes – Torseur de cohésion**Arbre secondaire de Boîte de Vitesses**

Objectifs Pédagogiques :

En Bureau d'études, la résistance statique de chaque pièce d'un système mécanique à concevoir doit être déterminée. On définit pour cela des contraintes équivalentes et des critères de résistance.

Les objectifs de ce TD sont :

- Calcul des efforts extérieurs 3D sur une pièce isolée : l'arbre secondaire.
- Calcul du torseur des efforts intérieurs (torseur de cohésion), tracés des diagrammes, identification de la section critique (où le dimensionnement doit se faire)
- Calculs des contraintes en différents points d'une section, contrainte équivalente
- Critères de résistance statique.

**Etudes d'une boîte de vitesse automobile**

Les figures suivantes présentent les plans d'ensemble d'une boîte de vitesses automobile (Peugeot 605). On s'intéresse par la suite à la résistance statique de l'arbre secondaire. On note que les angles de déversement sont de 5' d'angle pour le roulement à billes et de 6' d'angle pour le roulement à rouleaux cylindriques.

1 - Compréhension du fonctionnement et lecture de plan, schéma de modélisation

Dans le cas d'un fonctionnement en seconde, l'arbre secondaire peut être modélisé de manière isostatique comme indiqué sur la figure suivante.

Que représente :

- les liaisons A et B dans la définition d'un modèle isostatique ?
- l'angle α et les points O1 et O2 ?

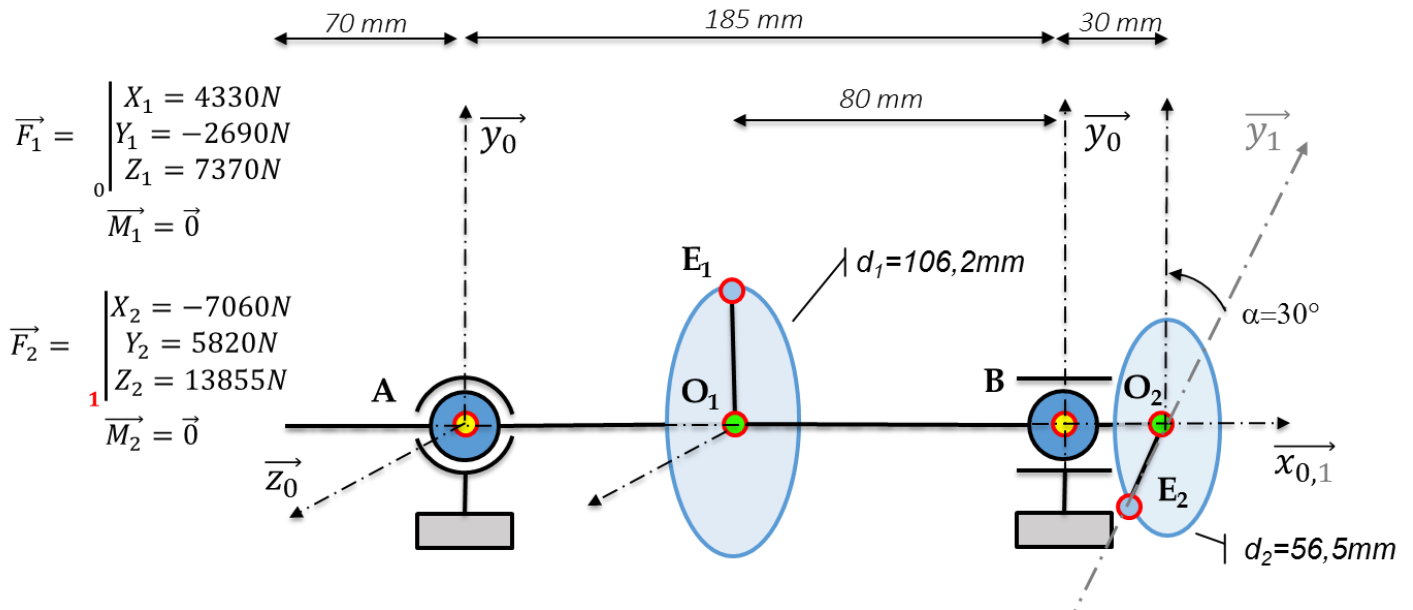


Schéma de modélisation de l'arbre secondaire

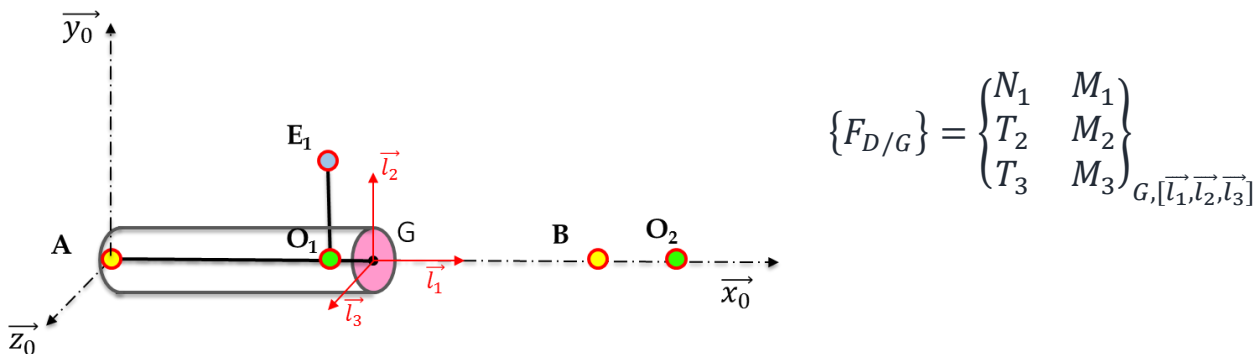
2- Réactions aux paliers

L'arbre secondaire est soumis aux efforts d'engrènement \vec{F}_1 et \vec{F}_2 s'appliquant respectivement en E_1 et E_2 . Traduire l'équilibre statique de l'arbre secondaire et montrer que les efforts de réaction des paliers sur l'arbre secondaire sont les suivants :

$$\vec{F}_A = \begin{cases} X_A = 2730N \\ Y_A = 927N \\ Z_A = -1174N \end{cases} \quad \vec{F}_B = \begin{cases} X_B = 0N \\ Y_B = -10205N \\ Z_B = -15285N \end{cases}$$

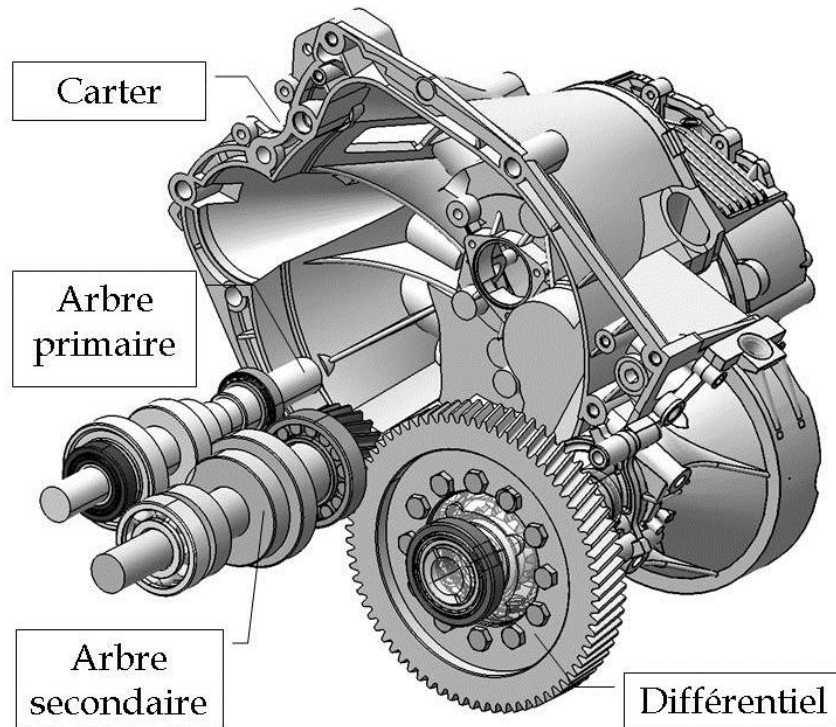
3 - Torseur de cohésion

Tracer l'évolution du torseur de cohésion de l'arbre secondaire pour une section de coupe se déplaçant de A à O1, la partie gauche étant conservée. Poursuivre l'étude des tronçons afin d'en déduire la section la plus sollicitée.

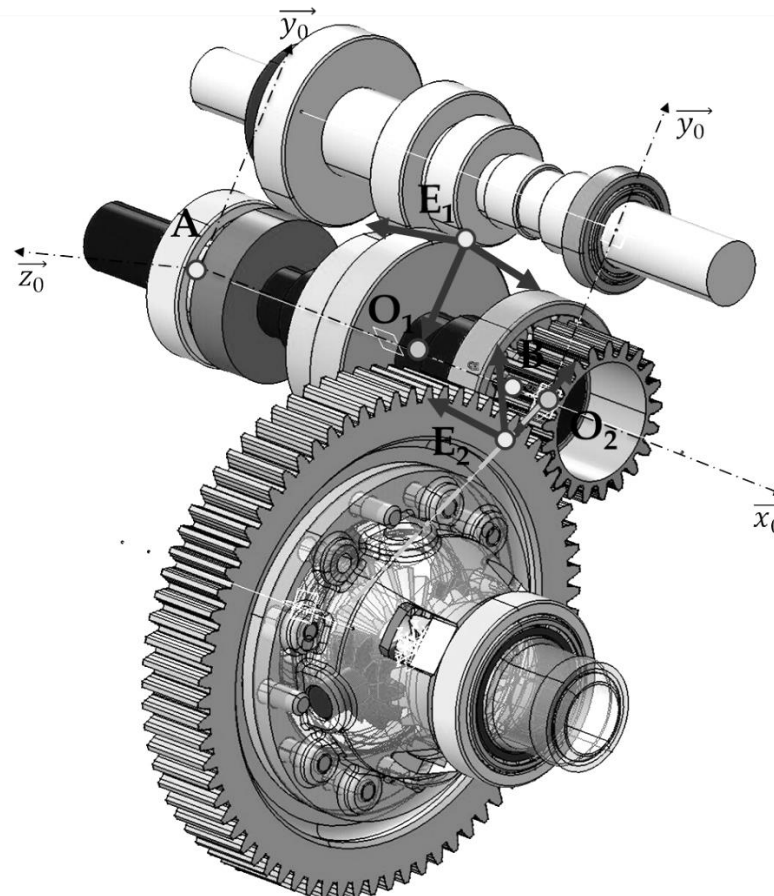


4 - Critère de résistance statique

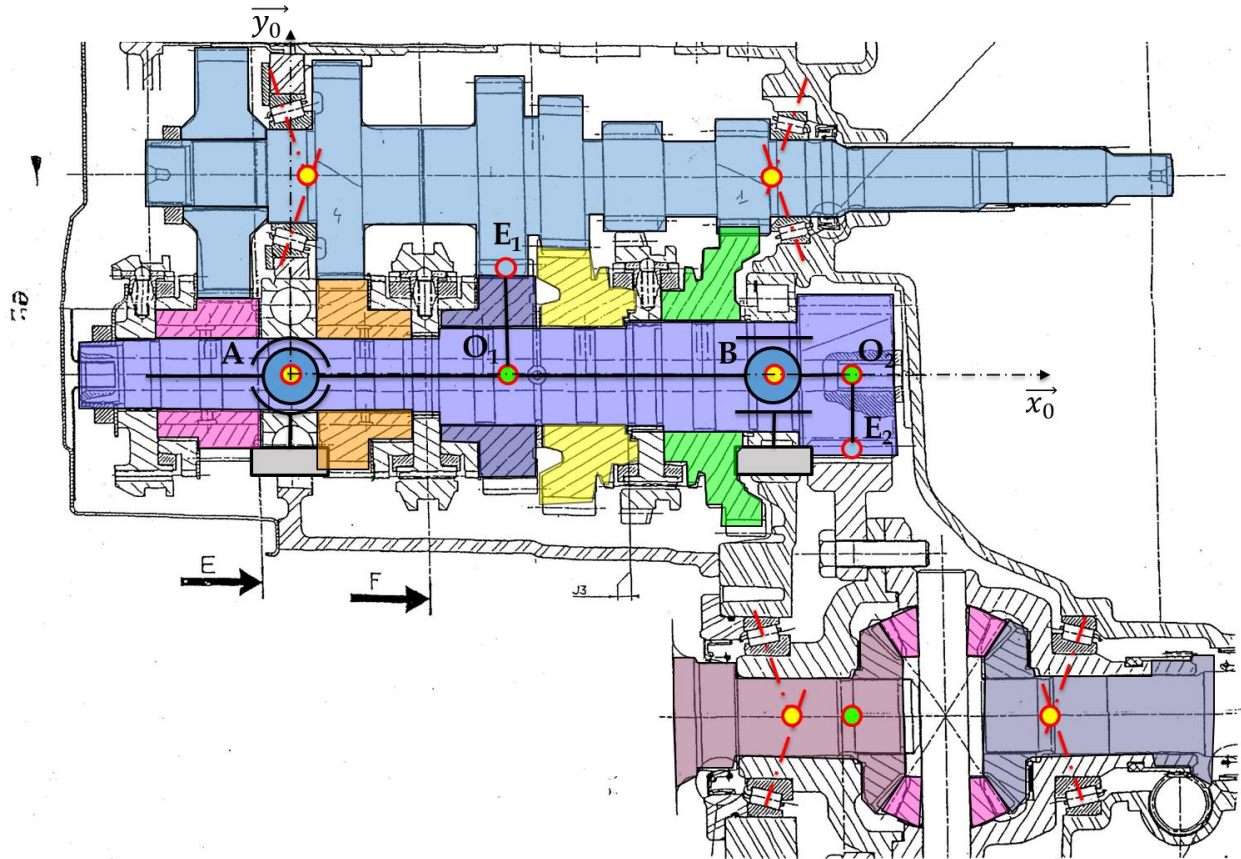
En considérant que l'arbre secondaire peut être modélisé par une poutre creuse de section constante (diamètre extérieur 35 mm, diamètre intérieur 13 mm), tracer les différentes contraintes et définir un critère de résistance statique.



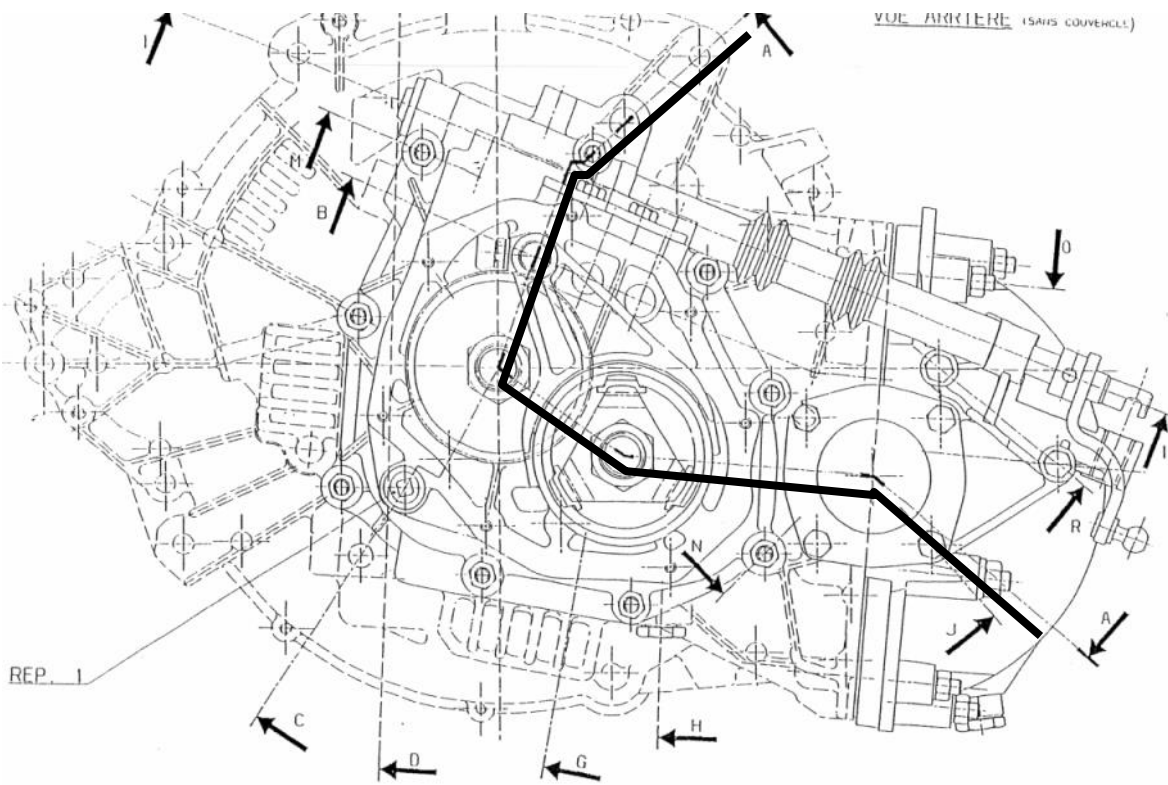
Vue simplifiée des arbres et du carter



Points d'engrènement E1, E2, centres des roulements A et B, centres des pignons O1 et O2



Identification des pièces sur la vue coupe A-A, schématisation



Vue externe de la boîte et de la ligne brisée de coupe A-A