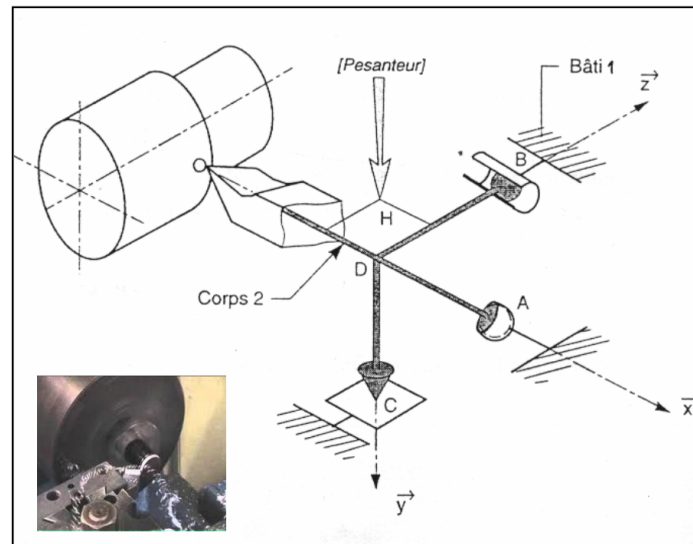




# PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA STATIQUE

## CAPTEUR D'EFFORTS DE COUPE

La figure ci-dessous représente la structure mécanique d'un capteur destiné à mesurer les efforts de coupe lors d'une opération de tournage, appelé porte-outil dynamométrique.



Il est constitué d'un corps 2 mis en position dans un bâti 1 par trois liaisons :

- Une liaison rotule ou sphérique de centre A, avec  $\overrightarrow{OA} = a \cdot \vec{x}$
- Une liaison linéaire annulaire ou sphère-cylindre de centre B, d'axe  $(B, \vec{x})$ , avec  $\overrightarrow{OB} = d \cdot \vec{x} + B \cdot \vec{z}$
- Une liaison ponctuelle de point de contact C et de normale  $\vec{y}$ , avec  $\overrightarrow{OC} = d \cdot \vec{x} + c \cdot \vec{y}$

Des jauges de déformation placées dans ces trois liaisons permettent de mesurer les différentes composantes des torseurs des actions mécaniques au niveau de ces liaisons.

L'outil, solidaire du corps 2, est en contact en O avec la pièce usinée, qui exerce sur celui-ci une action modélisée par un torseur complet :

$$\{\tau_{\text{pièce} \rightarrow 2}\}_O = \begin{Bmatrix} X \cdot \vec{x} + Y \cdot \vec{y} + Z \cdot \vec{z} \\ L \cdot \vec{x} + M \cdot \vec{y} + N \cdot \vec{z} \end{Bmatrix}$$

### Objectif

Déterminer les 6 composantes de ce torseur. Ces 6 composantes seront exprimées en fonction des composantes d'actions mécaniques mesurées par les jauges de déformation au niveau des liaisons en A, B et C.

**Hypothèses :** Les liaisons sont supposées parfaites. L'action de la pesanteur est représentable par un glisseur de norme connue égale à  $P$ , coupant le plan horizontal en  $H$  connu  $\vec{OH} = h \cdot \vec{x} + f \cdot \vec{z}$  par . Le repère est galiléen.

- **Q1** Établir le graphe de structure (graphe de liaisons et des actions mécaniques) de cet ensemble.
- **Q2** Exprimer les différents torseurs des actions mécaniques qui s'exercent sur le porte outil 2.
- **Q3** Appliquer le PFS au solide 2 en  $O$  et en déduire le système d'équations qui en découle.
- **Q4** Compter les équations et les inconnues et conclure.