



# PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA STATIQUE

TD 2

CPGE

Compétences visées: A2-01, C2-16

v1.2

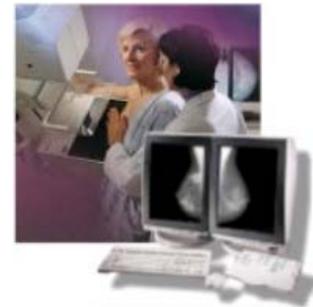
Lycée La Fayette - 21 Bd Robert Schuman - 63000 Clermont-Ferrand - Académie de Clermont-Ferrand

## MAMMOGRAPHE

### 1 Présentation

La radiologie est utilisée pour rechercher la présence d'une tumeur dans un sein. La machine utilisée est un mammographe. Le développement technologique et l'intégration de l'informatique rendent de plus en plus performant ce type d'appareil.

Un mammographe est constitué de différents éléments génériques. Dans le cadre de cette étude, nous nous limitons à l'ascenseur en liaison glissière de direction verticale par rapport à la partie fixe du mammographe (bâti). Cette mobilité permet d'adapter le mammographe à la taille de la patiente.



#### Objectif

L'objectif de ce TD est de valider la capacité de l'actionneur électrique à maintenir fixe l'ascenseur.

### 2 Données

La caractéristique de l'actionneur électrique est la suivante :

Exigence	Critère	Niveau	Flexibilité
Faire monter ou descendre l'ascenseur	Couple maximal délivré	2 N.m	±5%

TABLE 1 – Extrait du recueil des exigences

### 3 Modélisation et paramétrage

Le mécanisme de transformation de mouvement représenté FIGURE 1a) comporte le bâti **2**, l'ascenseur **5** et la vis liée au rotor de l'actionneur électrique **4**. On précise les éléments de modélisation suivants :

- la liaison  $\mathcal{L}_{2/5}$  est une liaison pivot glissant d'axe  $(Q, \vec{z}_2)$  ;
- la liaison  $\mathcal{L}_{2/4}$  est une liaison pivot d'axe  $(O_4, \vec{z}_2)$  ;

- la liaison  $\mathcal{L}_{4/5}$  est une liaison hélicoïdale d'axe  $(O_4, \vec{z}_2)$  et de pas (à droite)  $p_4 = 6$  mm.

On donne les paramètres suivantes :  $\vec{QN}_5 = \lambda \cdot \vec{z}_2$  ;  $\vec{N}_5 O_5 = a_5 \cdot \vec{x}_2$  ;  $\vec{O}_5 \vec{A} = b \cdot \vec{x}_2 + c \cdot \vec{y}_2$

Modélisation des actions mécaniques extérieures :

- L'ascenseur **5** est soumis à son poids, modélisé par un glisseur en  $A$ . Sa masse est  $M = 130$  kg.
- On néglige le poids de toutes les autres pièces devant celui-ci.
- La vis **4** est soumise à l'action du stator sur le rotor, modélisée par un torseur couple de moment  $C \cdot \vec{z}_2$ .
- Le repère  $R_2$  est considéré comme un repère galiléen. La gravité est telle que  $\vec{g} = -g \cdot \vec{z}_2$  avec  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

Le torseur des actions mécaniques transmissibles par la liaison  $\mathcal{L}_{i/j}$  de  $i$  sur  $j$  sera noté :

$$\{\mathcal{T}_{i \rightarrow j}\} = \begin{Bmatrix} X_{ij} & L_{ij} \\ Y_{ij} & M_{ij} \\ Z_{ij} & N_{ij} \end{Bmatrix}_{R_2}$$

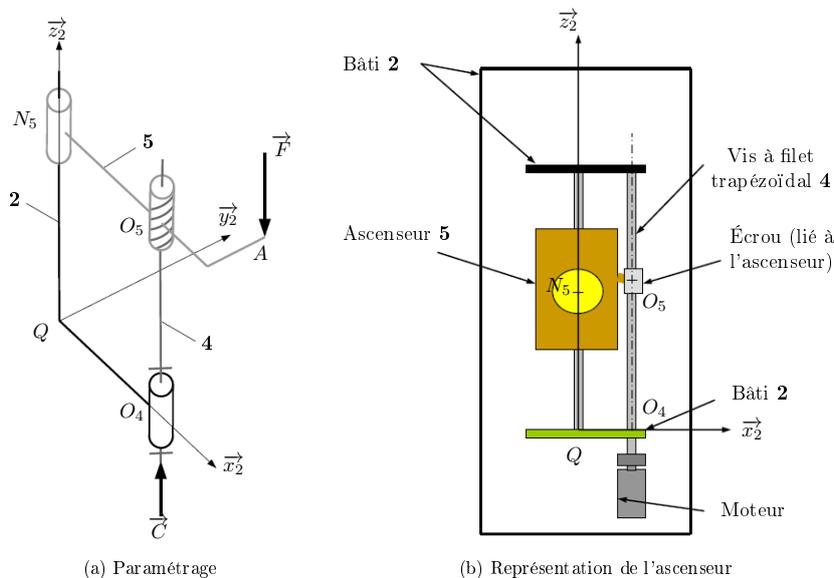


FIGURE 1 – Modélisation de l'ascenseur

## 4 Travail demandé

**Question 1** Tracer le graphe de structure du mécanisme.

**Question 2** Déterminer la relation liant la masse  $M$  au couple développé par l'actionneur électrique  $C$  en choisissant judicieusement les isolements successifs et les équations à utiliser.

**Question 3** Conclure quant au respect du cahier des charges.