

Appareil Mamographique

d'après concours Centrale Supélec MP 2004

Savoir Faire

Je sais faire:

- Analyser un système ou sa représentation 3D en vue de déterminer la nature d'une liaison
- Proposer et justifier un modèle de liaison entre deux solides à partir d'un système réel ou de sa représentation 3D
- Réaliser le graphe des liaisons de tout ou partie d'un mécanisme
- Proposer un schéma cinématique (plan ou 3D) minimal de tout ou partie d'un mécanisme
- Lire et interpréter un schéma

Appareil de mammographie « ISIS » (General Electric)

Les examens de mammographie. 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 des éléments génériques suivants :

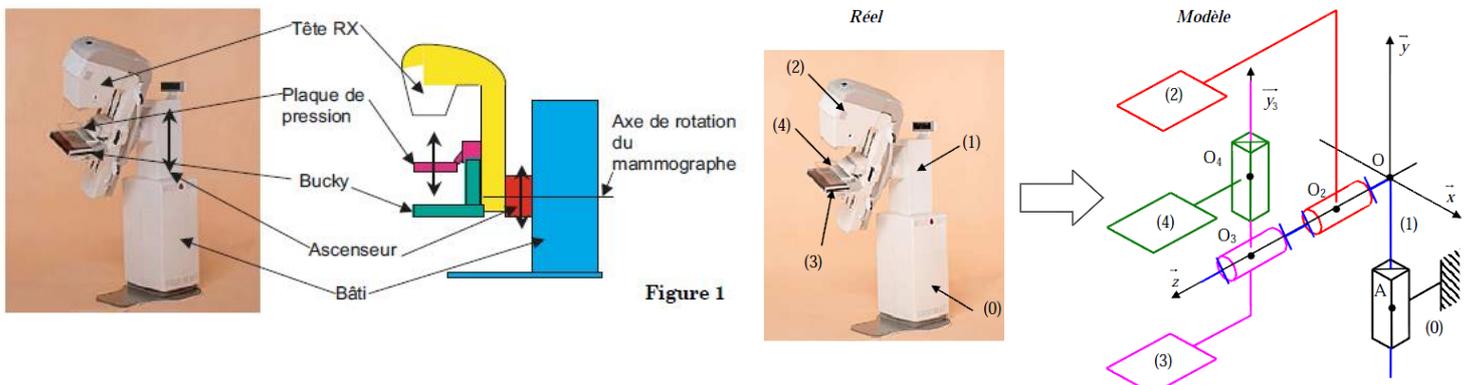


Figure 1

- Un 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.

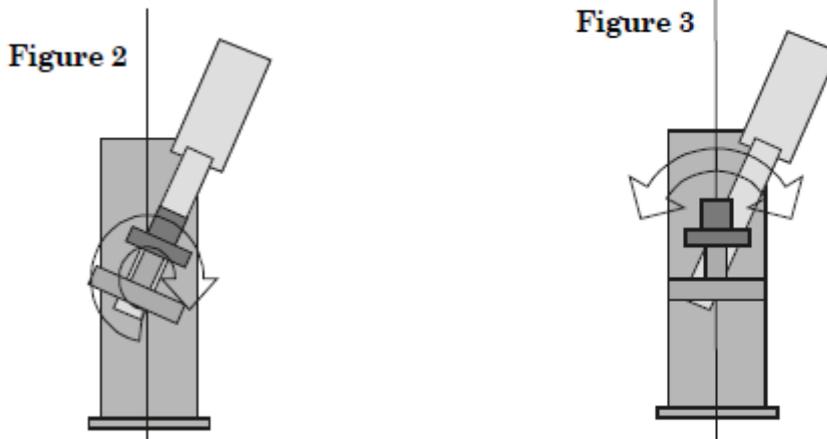
L'ascenseur supporte les éléments suivants :

- La « tête RX » permet d'émettre les rayons . Un collimateur permet de contrôler le faisceau afin d'optimiser le cliché. Le réglage angulaire de la tête RX est réalisé par un pivotement autour de l'axe de rotation du mammographe. La tête est donc en liaison pivot par rapport à l'ascenseur.
- Le « bucky » sert de surface d'appui au sein et de support au film ou au capteur d'images. Il peut également recevoir le stéréotix permettant de réaliser une biopsie (prélèvement au niveau de la tumeur). Le réglage angulaire du bucky est réalisé par un pivotement autour de l'axe de rotation du mammographe. Le bucky est en liaison pivot par rapport à l'ascenseur.
- La « plaque de pression » permet de comprimer le sein et de le maintenir en position afin d'avoir une meilleure qualité de l'image. Elle fait l'objet d'une liaison glissière par rapport au bucky.

À noter que les réglages angulaires des deux liaisons pivots sont indépendants. On peut, par exemple, faire tourner la tête RX sans faire tourner le bucky.

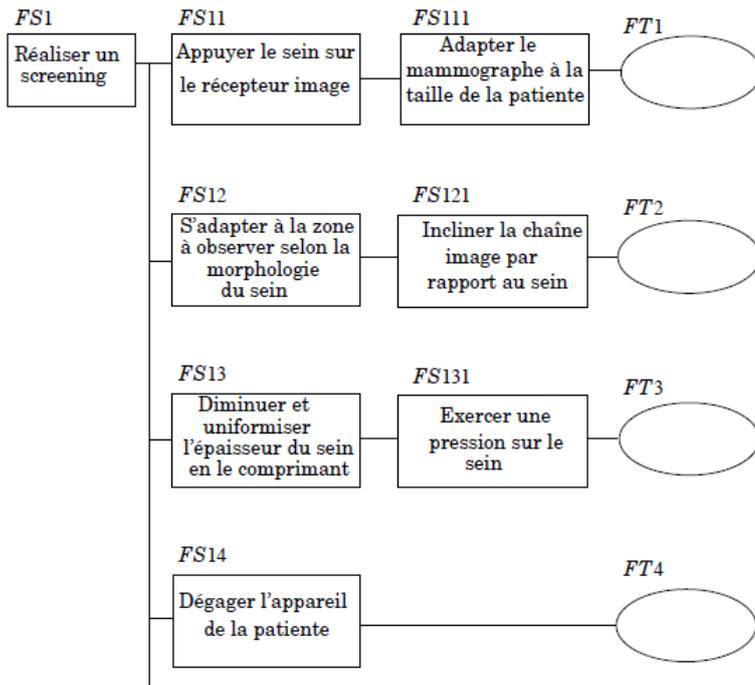
Deux types d'examens radiologiques existent :

- Le « screening » (figure 2) consiste en la prise de plusieurs clichés du sein suivant différents points de vue indépendants. C'est le premier examen radiologique effectué sur un sein. En particulier, c'est la procédure utilisée lors des campagnes de dépistage systématique. En cas de diagnostic positif, l'examen de stéréotaxie peut être envisagé.
- La « stéréotaxie » (figure 3) consiste également en la prise de plusieurs clichés mais sans modifier le positionnement du sein sur le mammographe ni sa mise en pression. Les différentes vues 2D ainsi obtenues permettent d'identifier en 3D le positionnement précis de la tumeur. Les coordonnées de la tumeur sont alors communiquées au « stéréotax » afin de réaliser la biopsie avec précision.



La chaîne image permet l'acquisition d'images numériques. Cette évolution technologique permet l'utilisation d'un logiciel capable de traiter l'image afin d'aider le radiologue dans la recherche des tumeurs de petites dimensions.

On peut hiérarchiser les fonctions en utilisant un FAST décrivant un examen de type « screening » :



Objectif : Réaliser, en vu de compléter les documents techniques associés au système, différents schémas cinématiques du mécanisme permettant de visualiser les différents mouvements.

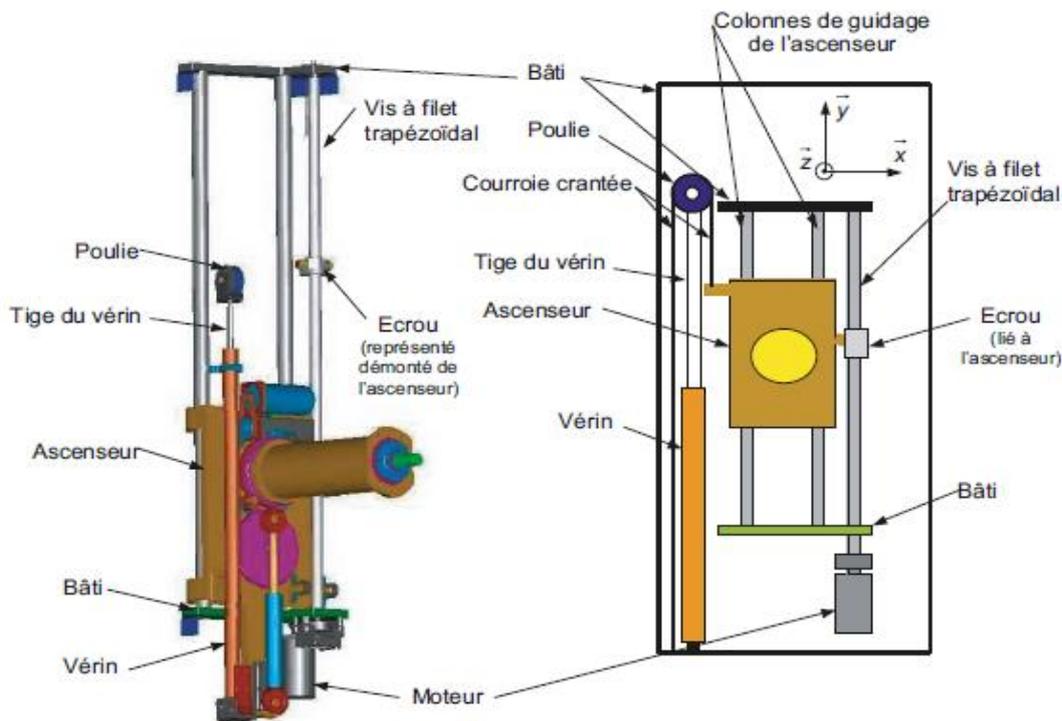
Question 1. Dans le cas d'un examen de type « screening », préciser le mouvement associé à la réalisation de chaque fonction technique FT1, FT2 et FT3. Pour chaque mouvement, indiquer si c'est une translation ou une rotation, la direction ou l'axe du mouvement, le (ou les solides) en mouvement relatif ainsi que le solide par rapport auquel il a lieu. Faire un tableau pour répondre à cette question.

Question 2. Tracer en utilisant impérativement une couleur par solide, le schéma cinématique plan de ce mécanisme dans le plan (O, \vec{y}, \vec{z}) lorsque $\vec{y}_3 = \vec{y}$.

Question 3. Tracer en utilisant impérativement une couleur par solide, le schéma cinématique plan de ce mécanisme dans le plan (O, \vec{x}, \vec{z}) lorsque $\vec{y}_3 = \vec{x}$.

Question 4. Tracer le graphe des liaisons en précisant bien le nom de chaque liaison et ses caractéristiques. Est-ce une chaîne cinématique ouverte ou fermée ?

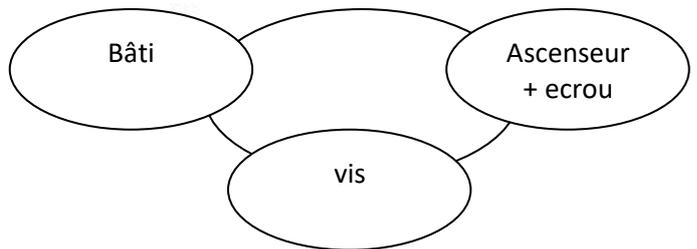
On s'intéresse maintenant au mouvement de l'ascenseur par rapport au bâti.



(la courroie crantée n'est pas représentée)

Remarque: Le vérin à gaz est là pour assister le moteur.

On limite donc la modélisation aux solides ci-dessous :



Question 5. Compléter le graphe des liaisons en définissant les différentes liaisons.

Question 6. Etablir le schéma cinématique dans le plan (O, \vec{x}, \vec{y}) montrant la transformation du mouvement de rotation de l'axe du moteur en translation de l'ascenseur.