

Exercice 1 : Scie sauteuse (≈ 6 Points ; temps estimé : 30 min)**Description du mécanisme**

Le mécanisme étudié est une scie sauteuse qui s'adapte sur une perceuse portative.

Ce mécanisme est représenté sur les documents au format A4 joints. Ces documents sont le dessin d'ensemble du mécanisme et un ensemble de perspectives destinée à mieux voir les formes des pièces et leur agencement.

Le fonctionnement du système est le suivant. Un système non représenté sur les dessins vient immobiliser la perceuse dans le corps de la scie sauteuse. Ce système de blocage positionne le mandrin de la perceuse dans l'axe du vilebrequin. Ce mandrin entraîne alors en rotation le vilebrequin. Le mécanisme étudié transforme ce mouvement de rotation du vilebrequin en un mouvement de translation alternatif du porte lame et donc de la lame de scie fixée sur ce porte lame 14.

On donne ci-dessous la nomenclature du mécanisme :

14	1	Porte lame	7	1	Vis H M6-30
13	1	Goupille élastique Ø3x12	6	1	Corps
12	1	Noix	5	1	Bague à collerette Ø12x18
11	1	Coulisseau	4	1	Bague Ø10x20
10	1	Vilebrequin	3	4	Vis CM M4-10
9	1	Poignée	2	2	Vis FS M4-10
8	1	Couvercle	1	1	Semelle
Rep.	Nbr	Désignation	Rep.	Nbr	Désignation

On précise que le mécanisme a quatre classes d'équivalence :

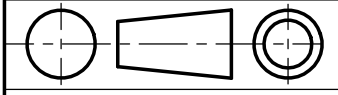
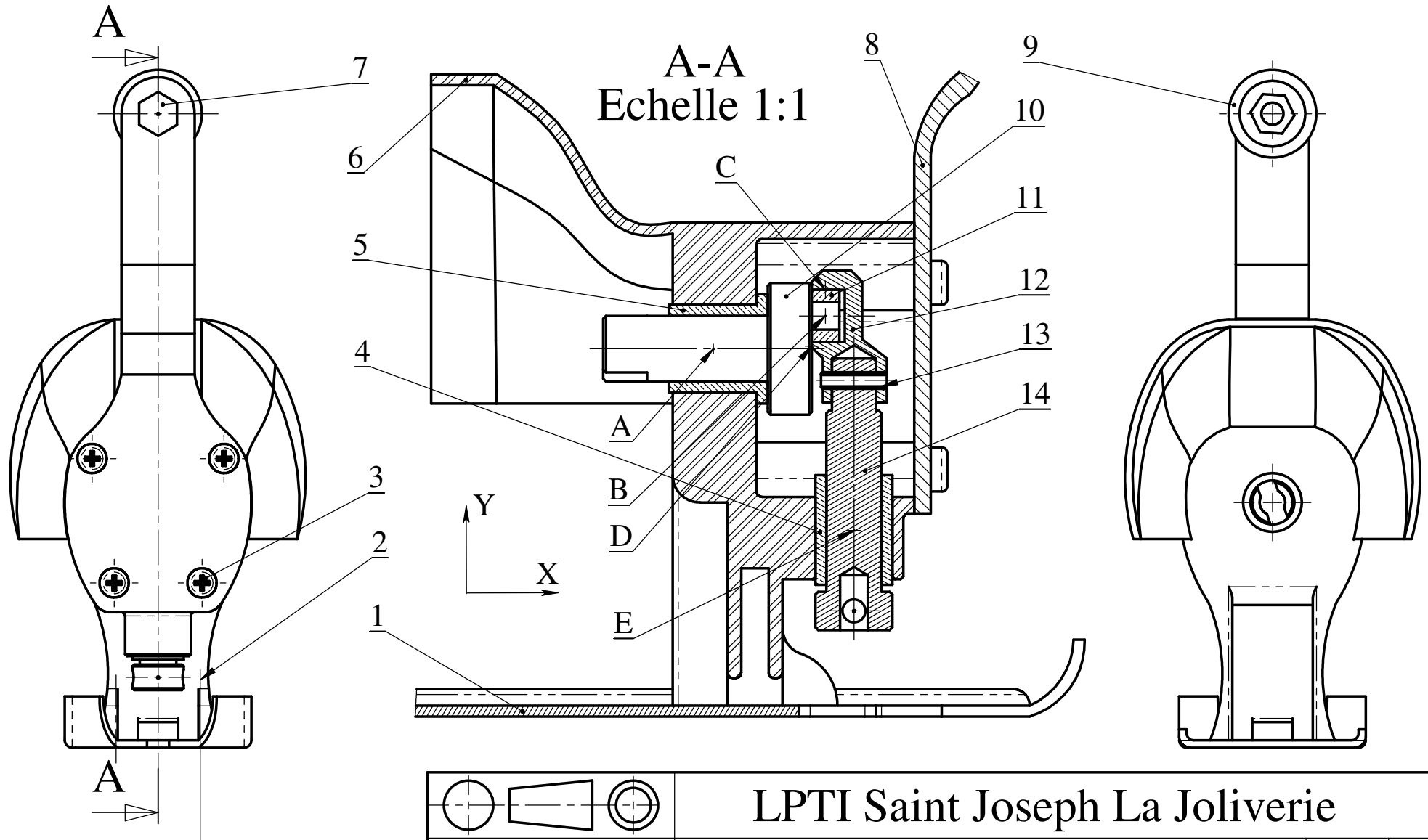
Le Bâti {6} Le vilebrequin {10} Le Coulisseau {11} et le Porte lame {14}

Questions

1.1- Donner la composition des quatre classes d'équivalence nommées ci-dessus.

1.2- Réaliser le graphe des liaisons du mécanisme. (On précisera bien pour chaque liaison son centre et son orientation)

1.3- Réaliser le schéma cinématique minimum du mécanisme suivant la coupe A-A du dessin d'ensemble.



LPTI Saint Joseph La Joliverie

Echelle : 2:3

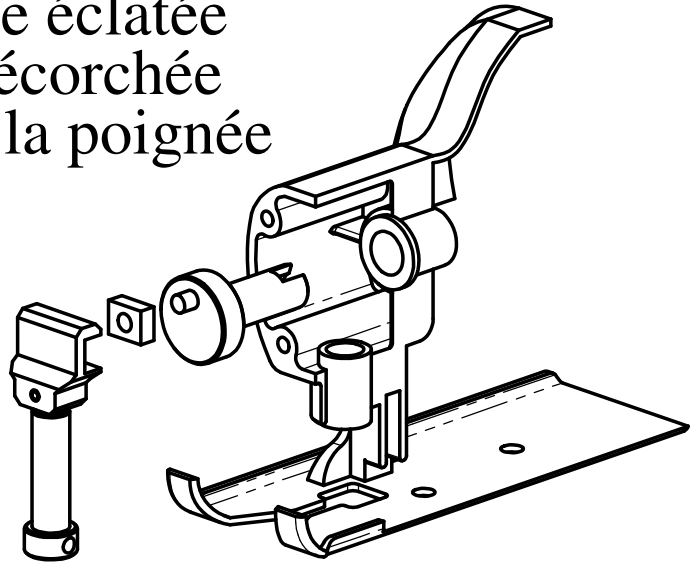
Scie sauteuse

Format A4

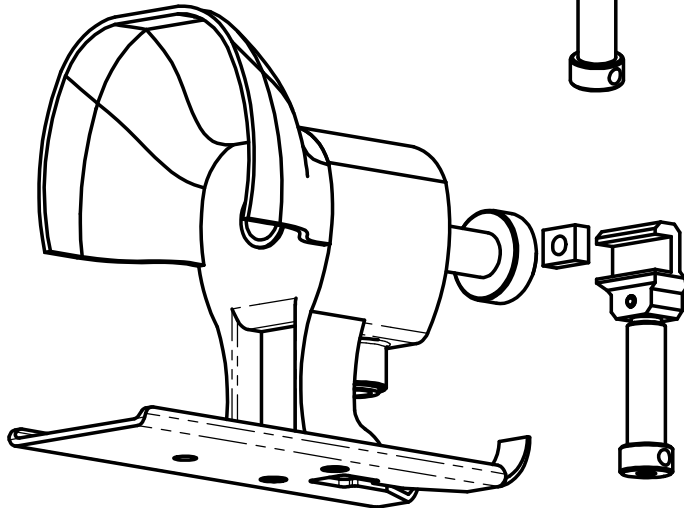
Dessiné par: CHAUVET F.

Le : 03/10/06

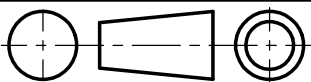
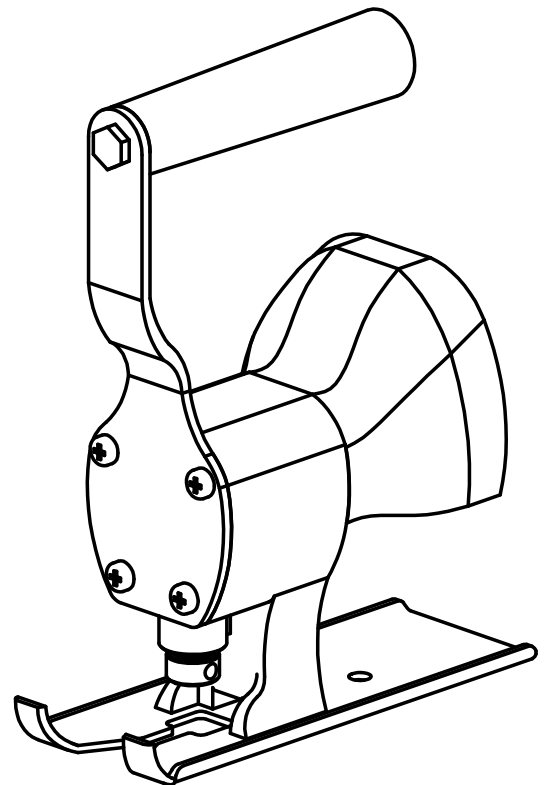
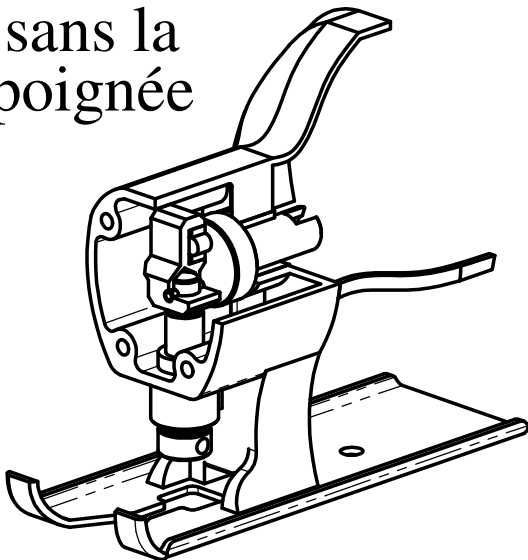
Vue éclatée
et écorchée
sans la poignée



Vue éclatée
sans la poignée



Vue écorchée
sans la
poignée



LPTI Saint Joseph La Joliverie

Echelle : 1:2

Scie sauteuse

Format A4

Dessiné par: CHAUVET F.

Le : 03/10/06

Exercice 2 : Skip de levage (≈ 6,5 points; temps estimé : 35 min)

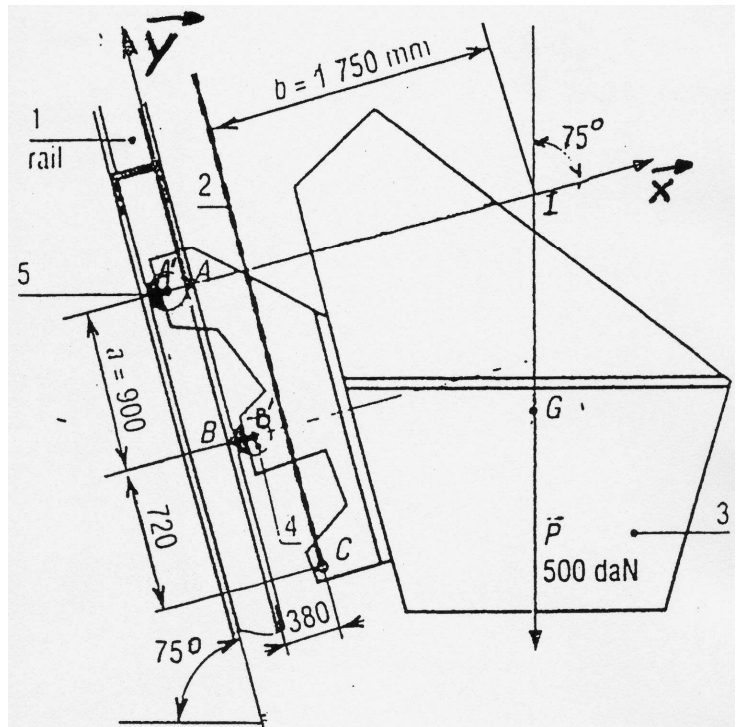
Description du mécanisme

Un Wagonnet 3 (skip de levage) utilisé pour le levage des matières premières, est guidé sur des rails parallèles, par l'intermédiaire de deux galets 4 et 5 en liaisons pivot d'axes $(B', \overline{Z'})$ et $(A', \overline{Z'})$ sur le wagonnet 3.

Ces galets 4 et 5 sont en contacts linéaire rectiligne de normales (B, \overline{X}) et (A, \overline{X}) et de directions (B, \overline{Z}) et (A, \overline{Z}) . Les degrés de liberté de ces liaisons sont :

$$\begin{vmatrix} 0 & R_X \\ T_Y & 0 \\ T_Z & R_Z \end{vmatrix}$$

Le levage est réalisé par une chaîne 2 parallèle aux rails et qui exerce sur le wagonnet une action modélisée par une force $\overline{F}_{2/3}$ appliquée en C dont le support est la droite de la chaîne. Cette chaîne est entraînée par un groupe motoréducteur 6 (non représenté sur le schéma ci-contre) fixé sur les rails 1.



Le poids du wagonnet 3 est modélisé par la force \overline{P} appliquée en G verticale vers le bas et de module $\|\overline{P}\| = 500 \text{ daN}$.

La base $(\overline{X}, \overline{Y}, \overline{Z})$ est une base dont le vecteur \overline{Y} n'est pas vertical et le vecteur \overline{X} n'est pas horizontal. Le vecteur \overline{Y} est parallèle au rail 1 et le vecteur \overline{X} est perpendiculaire au rail.

Le problème est un problème plan $(\overline{X}, \overline{Y})$ (celui de la figure ci-dessus). Toutes les liaisons sont des liaisons parfaites. On néglige le poids de toutes les pièces sauf celui du wagonnet 3.

Questions

2.1- Montrer que les composantes en A du torseur $\{T(\overline{P})\}$ du poids du wagonnet sont :

$$\{T(\overline{P})\}_A = \begin{Bmatrix} -1\,294 \text{ N} & 0 \\ -4\,830 \text{ N} & 0 \\ 0 & -10\,290 \text{ N.m} \end{Bmatrix}$$

Pour cela on remarquera que le point I se trouve sur le support du poids \overline{P} , et donc que ce poids peut être modélisé par une force \overline{P} appliquée en I.

2.2- Montrer que les actions du rail 1 sur les galets 5 et 4 sont des forces \overline{F}_A et \overline{F}_B de supports respectivement (A, \overline{X}) et (B, \overline{X}) .

2.3- Isoler le système $S = \{3,4,5\}$, et déterminer les actions en A, B et C.

Exercice 3 : Porte de coffre fort ($\approx 7,5$ points ; temps estimé : 35 min)

Description du mécanisme

Une porte de coffre fort se compose d'un bras de manoeuvre (1) articulé en A et B sur des gonds fixés au mur (0) et d'une porte (2) articulée sur le bras.

Le poids \vec{P}_1 du bras de manoeuvre est de 10kN et le centre de gravité de ce bras est le point G_1 .

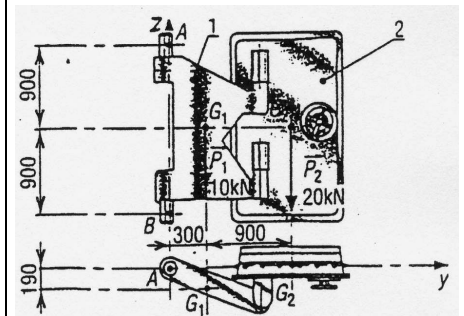
Le poids \vec{P}_2 de la porte est de 20kN et le centre de gravité de cette porte est le point G_2 .

La liaison en A entre 0 et 1 est une liaison linéaire annulaire parfaite d'axe (A, \vec{Z}) . La liaison en B entre 0 et 1 est une rotule parfaite de centre B.

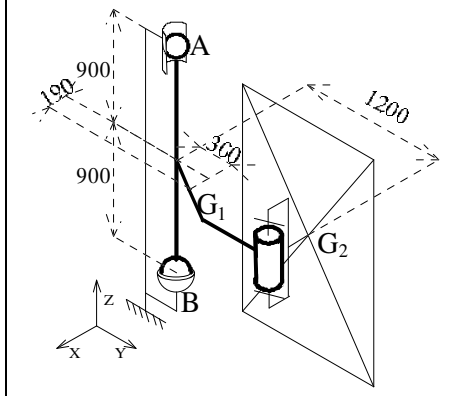
On donne les vecteurs suivant:

$$\vec{BA} \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 1,8 \text{ m} \end{vmatrix} \quad \vec{BG}_1 \begin{vmatrix} 0,19 \text{ m} \\ 0,3 \text{ m} \\ 0,9 \text{ m} \end{vmatrix} \quad \vec{BG}_2 \begin{vmatrix} 0 \\ 1,2 \text{ m} \\ 0,9 \text{ m} \end{vmatrix}$$

Vue en projections orthogonales



Vue schématique en perspective



Questions

3.1- Justifier le fait que l'action mécanique en B de 0 sur 1 peut être modélisée par **une force \vec{F}_B appliquée au point B.**

3.2- Justifier le fait que l'action mécanique en A de 0 sur 1 peut être modélisée par **une force \vec{F}_A horizontale appliquée en A.**

3.3- Isoler le système $S = \{1,2\}$, et calculer les actions en A et B. (Le système est en équilibre).