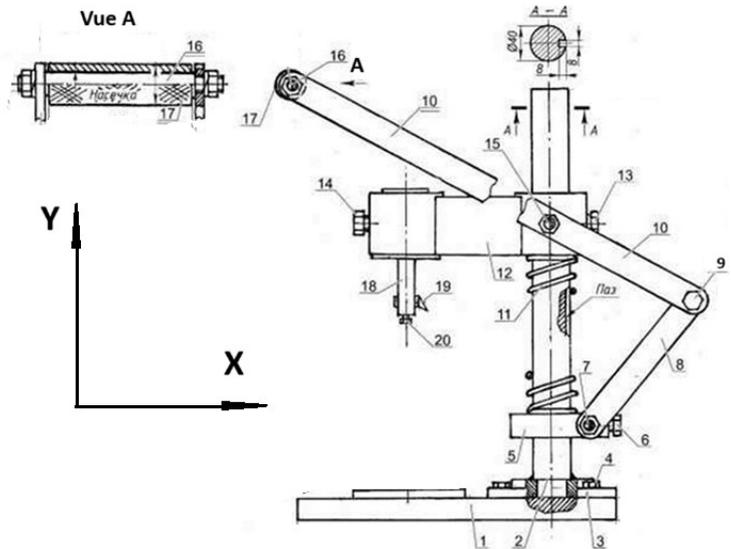


### EXAMEN FINAL

#### Exercice N°1 (10 pts)

Le dessin d'assemblage ci-contre représente un mécanisme de mortaisage. C'est par actionnement du bras 10 qui entraîne l'outil 19 porté par le coulisseau 12, l'outil entre dans la pièce en alliage léger (non représentée), Le support 5 est fixé à la position désirée (La liaison 5/1 est considérée Encastrement).



#### Travail demandé :

1) Remplir le tableau ci-dessous.

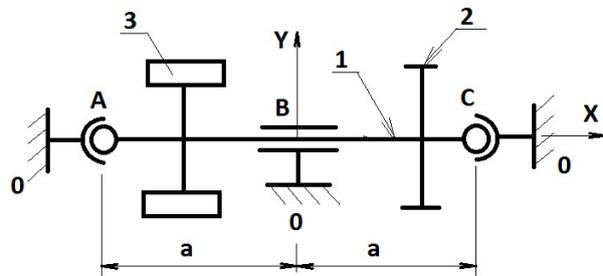
Liaison	Type	Schéma	Torseur cinématique	Torseur statique
10/12				
16/17				
8/10				
8/5				
11/12				

- Déterminer les classes d'équivalence.
- Construire le graphe associé au mécanisme.
- De quel type de chaîne s'agit-il ?
- Construire le schéma cinématique du mécanisme.
- En appliquant cette formule :  $m = 3N - 2L_5 - L_4$   
Calculer la mobilité de ce système.

#### Exercice N°2 (10 pts)

Soit le mécanisme ci-contre. L'arbre 1 porte une roue dentée 2 et un embrayage 3 est en rotation.

- De quelle type d'architecture s'agit-il ?
- Déterminer le degré d'hyperstatisme.
- Quelle est la liaison équivalente ?



## CORRIGE TYPE DE L'EXAMEN FINAL

### Exercice N°1

1) Remplir le tableau : (20\*0.25=5pts)

Liaison	Type	Schéma	Torseur cinématique	Torseur statique
10/12	Pivot		$\vartheta = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \omega_z & 0 \end{pmatrix}$	$\tau = \begin{pmatrix} R_x & M_x \\ R_y & M_y \\ R_z & 0 \end{pmatrix}$
16/17	Pivot		$\vartheta = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \omega_z & 0 \end{pmatrix}$	$\tau = \begin{pmatrix} R_x & M_x \\ R_y & M_y \\ R_z & 0 \end{pmatrix}$
8/10	Pivot		$\vartheta = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \omega_z & 0 \end{pmatrix}$	$\tau = \begin{pmatrix} R_x & M_x \\ R_y & M_y \\ R_z & 0 \end{pmatrix}$
8/5	Pivot		$\vartheta = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \omega_z & 0 \end{pmatrix}$	$\tau = \begin{pmatrix} R_x & M_x \\ R_y & M_y \\ R_z & 0 \end{pmatrix}$
11/12	Glissière		$\vartheta = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & V_y \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\tau = \begin{pmatrix} R_x & M_x \\ 0 & M_y \\ R_z & M_z \end{pmatrix}$

2) Classes d'équivalence. (5\*0.25=1.25pts)

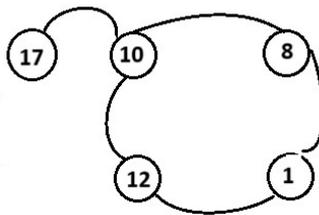
$$(1) = \{1,2,3,4,5,6,7,11\}$$

$$(12) = \{12,13,14,15,18,19,20\}$$

$$(10) = \{10,16\}$$

$$(8) = \{8,9\}$$

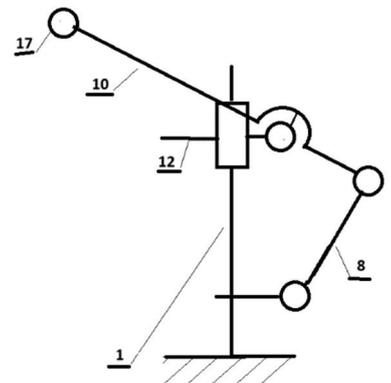
$$(17) = \{17\}$$



3) Graphe associé (1.25pt)

4) Type de chaîne : quelconque (0.5pt)

5) Construire le schéma cinématique du mécanisme. (5\*0.25=1.25pts)

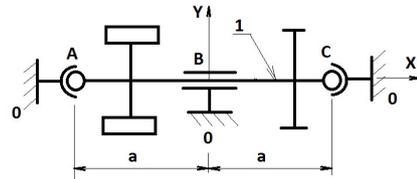


6) En appliquant cette formule :  $m = 3N - 2L_5 - L_4 = 3 * 5 - 2 * 5 = 5$   
(0.75pt)

## Exercice N°2

1) Il s'agit de l'architecture parallèle **(0.25pt)**

2) Calcul de h



Liaison A : **(0.25pt)** sphérique  $\tau_A = \begin{pmatrix} R_{Ax} & 0 \\ R_{Ay} & 0 \\ R_{Az} & 0 \end{pmatrix}$  **(0.5pt)**

**(0.5pt)**  $\tau_A^B = \begin{pmatrix} R_{Ax} & 0 \\ R_{Ay} & 0 \\ R_{Az} & 0 \end{pmatrix} + \overrightarrow{BA} \wedge \overrightarrow{R_A} = \begin{pmatrix} R_{Ax} & 0 \\ R_{Ay} & 0 \\ R_{Az} & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -a \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} R_{Ax} \\ R_{Ay} \\ R_{Az} \end{pmatrix}$  **(0.5pt)** =

$$\begin{pmatrix} R_{Ax} & 0 \\ R_{Ay} & aR_{Az} \\ R_{Az} & -aR_{Ay} \end{pmatrix} \text{ **(0.5pt)**}$$

Liaison B : **(0.25pt)** Pivot glissant  $\tau_B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ R_{By} & M_{By} \\ R_{Bz} & M_{Bz} \end{pmatrix}$  **(0.5pt)**

Liaison C : **(0.25pt)** Pivot

$$\tau_C = \begin{pmatrix} R_{Cx} & 0 \\ R_{Cy} & M_{Cy} \\ R_{Cz} & M_{Cz} \end{pmatrix} \text{ **(0.5pt)** } \tau_C^B = \begin{pmatrix} R_{Cx} & 0 \\ R_{Cy} & M_{Cy} \\ R_{Cz} & M_{Cz} \end{pmatrix} + \overrightarrow{BC} \wedge \overrightarrow{R_C} \text{ **(0.5pt)** } = \begin{pmatrix} R_{Cx} & 0 \\ R_{Cy} & M_{Cy} \\ R_{Cz} & M_{Cz} \end{pmatrix} +$$

$$\begin{pmatrix} a \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} R_{Cx} \\ R_{Cy} \\ R_{Cz} \end{pmatrix} \text{ **(0.5pt)** } = \begin{pmatrix} R_{Cx} & 0 \\ R_{Cy} & -aR_{Cz} \\ R_{Cz} & aR_{Cy} \end{pmatrix} \text{ **(0.5pt)**}$$

$$\tau_A + \tau_B + \tau_C = \tau_{eq} = -\tau_{ext} \text{ **(0.25pt)**}$$

$$\begin{pmatrix} R_{Ax} & 0 \\ R_{Ay} & aR_{Az} \\ R_{Az} & -aR_{Ay} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ R_{By} & M_{By} \\ R_{Bz} & M_{Bz} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} R_{Cx} & 0 \\ R_{Cy} & -aR_{Cz} \\ R_{Cz} & aR_{Cy} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R_x & M_x \\ R_y & M_y \\ R_z & M_z \end{pmatrix} \text{ **(0.5pt)**}$$

$$\begin{cases} R_{Ax} + R_{Cx} = R_x \\ R_{Ay} + R_{By} + R_{Cy} = R_y \\ R_{Az} + R_{Bz} + R_{Cz} = R_z \\ aR_{Az} + M_{By} - aR_{Cz} = M_y \\ -aR_{Ay} + M_{Bz} + aR_{Cy} = M_z \end{cases} \text{ **(0.25*5=1.25pt)**}$$

Nbre Equations=5 **(0.5pt)** Nbre Inconnues=10 **(0.5pt)**  $h=10-5=5$  **(0.5pt)**

4)  $\tau_{eq} = \begin{pmatrix} R_x & 0 \\ R_y & M_y \\ R_z & M_z \end{pmatrix}$  **(0.5pt)**  $\rightarrow$  Pivot Rotation autour de X **(0.5pt)**