

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

# BACCALURÉAT PROFESSIONNEL

## CONSTRUCTION DES CARROSSERIES

Session : 2013

### E.1- ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

#### Analyse d'un système technique

Durée : 3 h

Coef. : 2

## DOSSIER CORRIGE

Ce dossier CORRIGE comprend 15 pages numérotées 1/15 à 15/15

Le candidat répondra aux questions directement sur le document réponses.

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL Construction des carrosseries	Code : 1306 CCR ST 11	Session 2013	DOSSIER CORRIGE
E1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 1 / 15

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Problématique :

Votre entreprise s'est vue chargée de l'installation de l'Hydrawing sur l'ensemble des caissons d'une société de traitement de déchets végétaux.

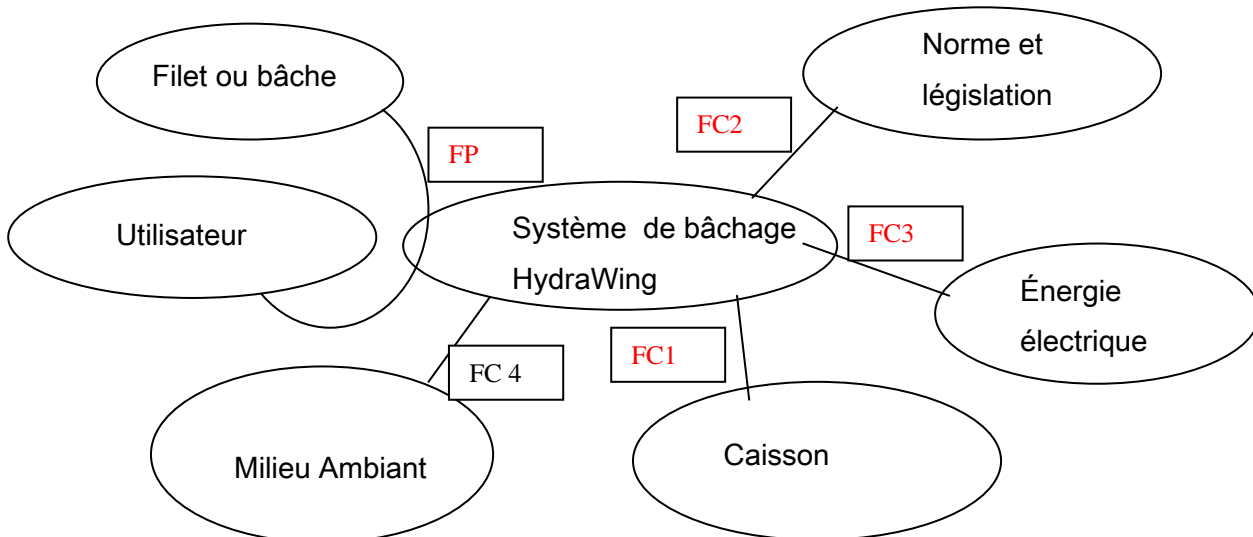
A partir de la documentation constructeur, vous devez faire l'étude de faisabilité et l'adaptation aux caissons existants

## PARTIE 1 : Analyse Fonctionnelle

1-1. Quelle est la fonction principale du système HydraWing :

...Couvrir tout type de caisson de façon sécurisée et rapide

1-2 Complétez les cadres du graphe des interacteurs figure 1 à l'aide des propositions suivantes:



Fonction Principale FP : couvrir tout type de caisson de façon sécurisée et rapide

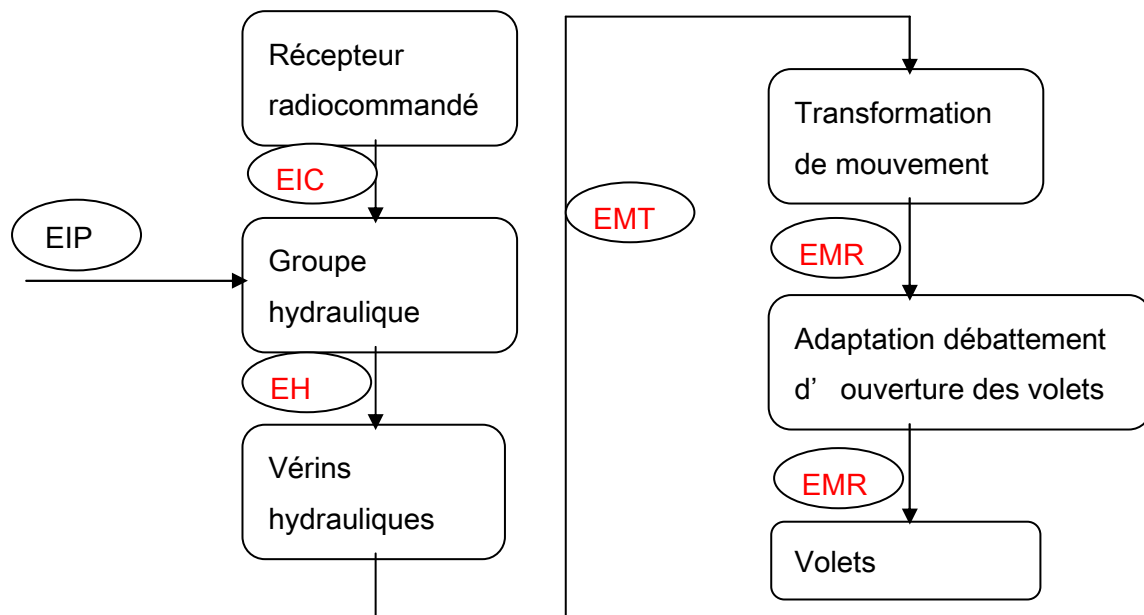
Fonctions contraintes FC :

- FC1 : s'adapter au caisson,
- FC2 : respecter normes et législations en vigueur
- FC3 : s'adapter à l'énergie électrique
- FC4 : résister au milieu ambiant

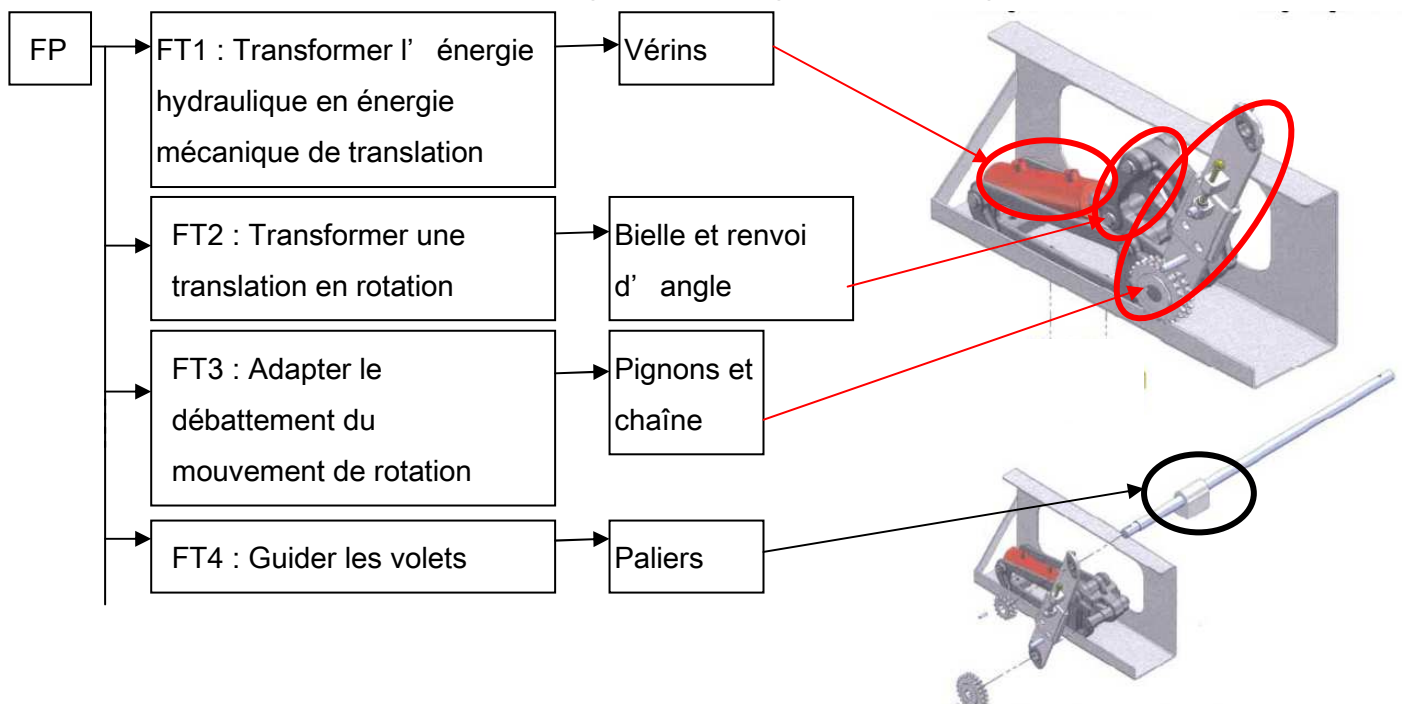
# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1-3 Identifier la nature des énergies mobilisée par l'HydraWing sur le schéma-bloc ci-dessous avec les propositions suivantes :

- EIC : énergie électrique de commande (faible puissance)
- EIP : énergie électrique de puissance
- EMR : énergie mécanique en rotation
- EMT : énergie mécanique en translation
- EH : énergie hydraulique



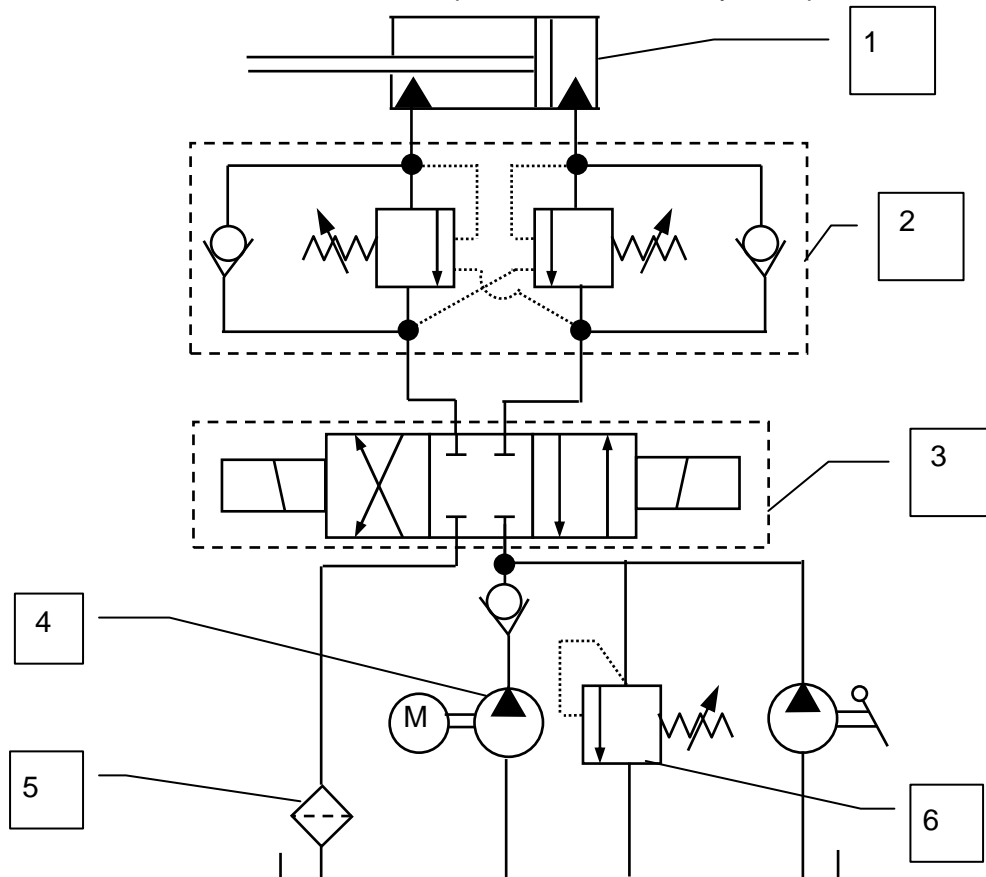
1-4 Identifier les solutions constructives de la partie mécanique sur le FAST partiel ci-dessous :



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## PARTIE 2 : Analyse Structurelle

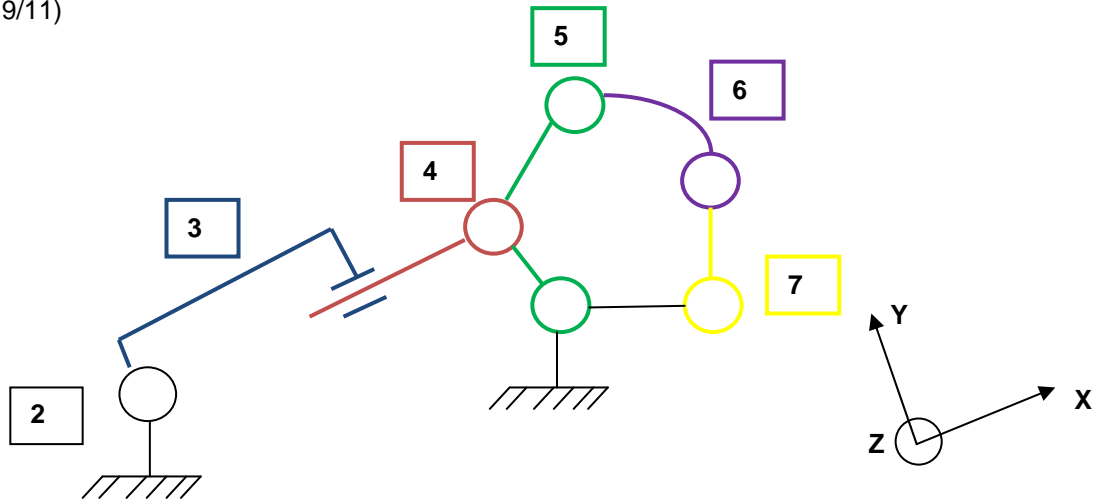
2-1 Identifier à l'aide de la norme les différents éléments repérés sur le schéma hydraulique ci-dessous et indiquer leur fonction respective.



Rép.	Nom de l'élément	Fonction
1	Vérin hydraulique double effet	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique
2	Valve d'équilibrage	Contrôler la vitesse de la tige de vérin indépendamment de la charge appliquée et assurer sécurité en cas de rupture d'un flexible.
3	Distibuteur 4/3 à commande électrique	Commuter l'énergie hydraulique
4	Pompe hydraulique Entraînée par moteur électrique	Générer un débit d'huile
5	Filtre	Filtrer l'huile
6	Limiteur de pression réglable	Protéger activement le circuit hydraulique

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2-2 Analyse du schéma cinématique  
(voir DT 9/11)



Complétez le tableau suivant récapitulant les liaisons du système, on demande :

- Le nom de chaque liaison,
- Les degrés de libertés de chaque liaison.

Liaison	Nom de la Liaison	Degrés de liberté					
		Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
L 2/3	LIAISON PIVOT D'axe z	0	0	0	0	0	1
L 3/4	LIAISON PIVOT glissant D'axe x	1	0	0	1	0	0
L 4/5	LIAISON PIVOT D'axe z	0	0	0	0	0	1
L 5/6	LIAISON PIVOT D'axe z	0	0	0	0	0	1
L 6/7	LIAISON PIVOT D'axe z	0	0	0	0	0	1
L 2/5	LIAISON PIVOT D'axe z	0	0	0	0	0	1
L 2/7	LIAISON PIVOT D'axe z	0	0	0	0	0	1

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## PARTIE 3 : Etude de la vitesse de sortie du vérin

Les normes de sécurité de protection de l'opérateur en contact avec les parties mobiles obligent à ne pas dépasser une vitesse en bout de volet de 2m/s.

L'étude va porter sur la détermination de la vitesse de rentrée du vérin afin de respecter la vitesse en bout de volet du système en regard à cette norme.

On donne :

La vitesse linéaire en bout de volet est de 1,8 m/s.

Les dimensions des volets sont : Largeur : 1571 mm et Longueur : 6000 mm

Débit de la pompe : 0,9 l/s

Diamètre du piston du vérin : 80 mm

1- Déterminer analytiquement la vitesse angulaire  $\omega$  de l'arbre d'entraînement 18.

$$\omega = V / R = 1,8 / 1,571 = 1,146 \text{ rd/s}$$

2- Déterminer le rapport (ou raison) du système « pignon-chaîne »

On donne :

Nombre de dents du pignon :  $Z = 17$  dents

Nombre de dents de la roue dentée 13:  $Z = 32$  dents

$$R = 16 / 32 = 0,5$$

3- Déterminer analytiquement la vitesse angulaire  $\omega$  de l'arbre d'entraînement 13.

$$\omega = 1,146 \times 0,5 = 0,573 \text{ rd/s}$$

4- Que pouvez-vous en conclure sur la vitesse angulaire de la biellette 7 ?

Même vitesse que l'arbre d'entraînement 13

5- Donnez le mouvement de la biellette 7 par rapport au bâti 2

Mouvement de rotation

6- Calculer de débit du vérin sachant que la vitesse du vérin est de 0.15 m/s

$$Q = S \times V = (\pi \times 0,04^2) \times 0,15 = 0,000754 \text{ m}^3/\text{s} = 0,754 \text{ l/s}$$

Conclusion quant au débit de la pompe et expliquer votre réponse

La pompe fournit un débit de 0,9 l/s pour 0,754 l/s au vérin donc elle est bien dimensionnée

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## PARTIE 4 : Etude des efforts

Le système est en phase d'ouverture du volet

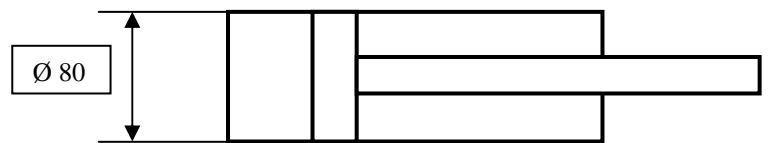
Dans cette partie, nous allons étudier la valeur du couple transmis par l'arbre d'entraînement 6 à la roue dentée du bras de torsion afin de faire une étude de résistance de la clavette.

### HYPOTHESE :

Les liaisons sont supposées parfaites et sans frottement.

Le poids des pièces est négligé.

1 bar = 1daN/mm<sup>2</sup>



### 4-1 Etude du vérin

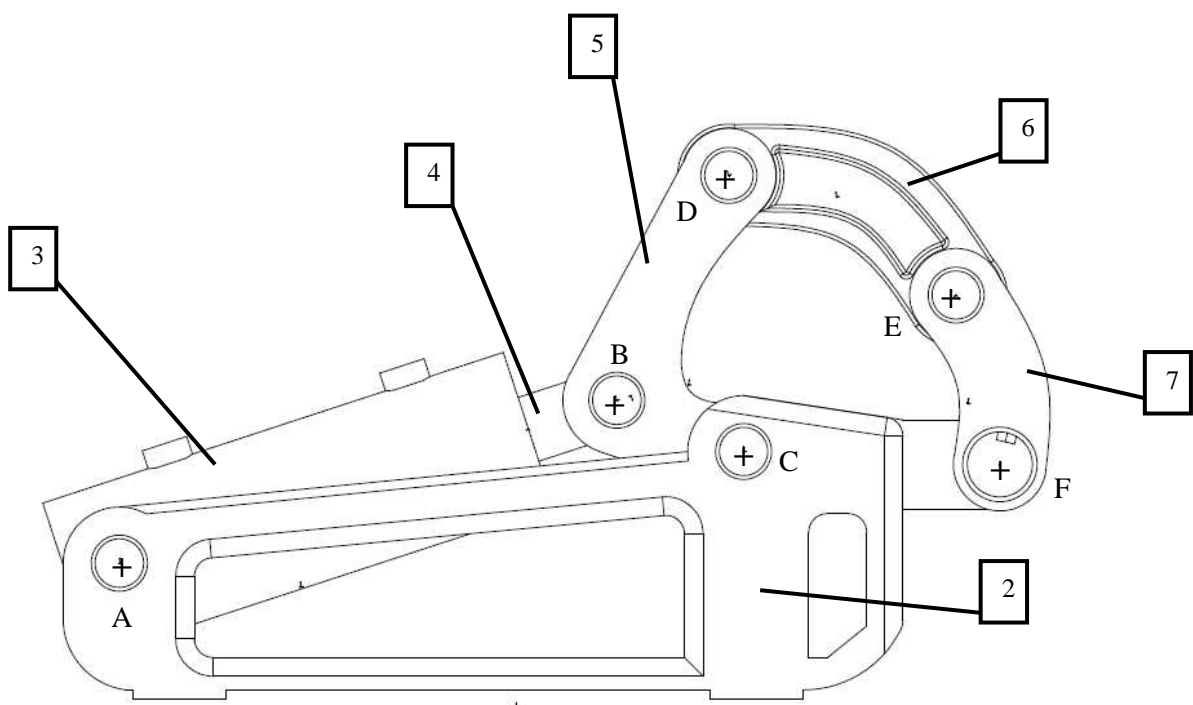
Le vérin monté sur notre système est schématisé ci-contre:

Sachant que le vérin est alimenté avec une pression de 80 bars, calculez dans le cadre suivant l'effort maxi en Newton que peut développer ce vérin :

$$P=F/S \quad F=P \times S = 80 \times (\pi \times 4^2) = 4021,24 \text{ daN} = 40212,4 \text{ N}$$

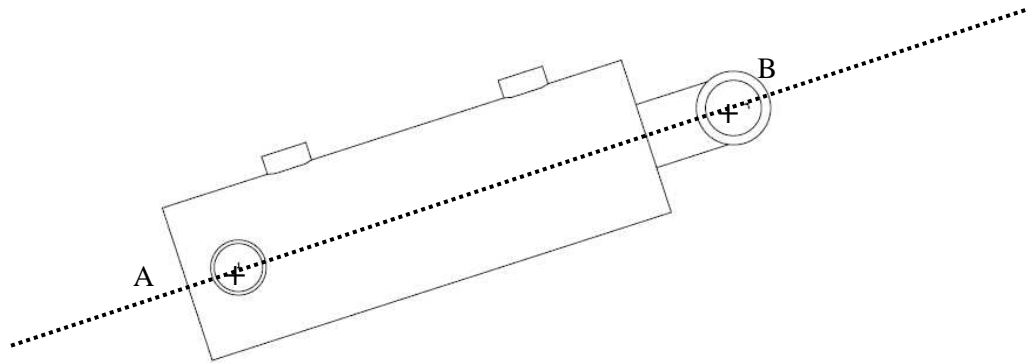
### 4-2 Etude du système de bâchage

Le système de bâchage va être modélisé comme figuré ci dessous :



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4-2-1 Isoler le vérin (3+4) et faire le bilan des actions mécaniques :



A combien d'action mécanique extérieure est soumis l'ensemble (3+4):

2 actions

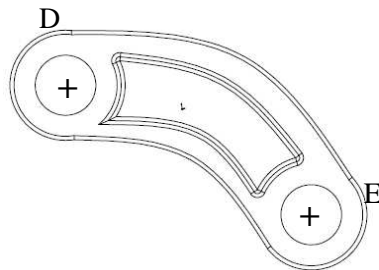
Que pouvez vous dire sur ces actions mécanique en appliquant le principe fondamental de la statique :

Même direction, même intensité et sens opposé

Compléter le tableau suivant :

Action mécanique	Point d'application	Direction	sens	norme
$\overrightarrow{A2/3}$	A	AB		40000N
$\overrightarrow{B5/4}$	B	AB		40000N

4-2-2 Isoler la biellette (6) et faire le bilan des actions mécaniques :



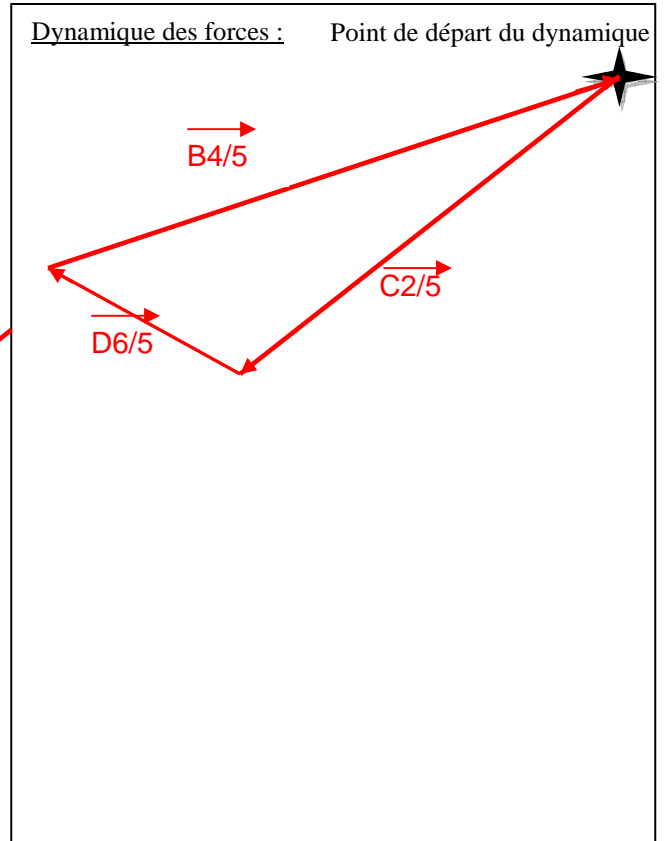
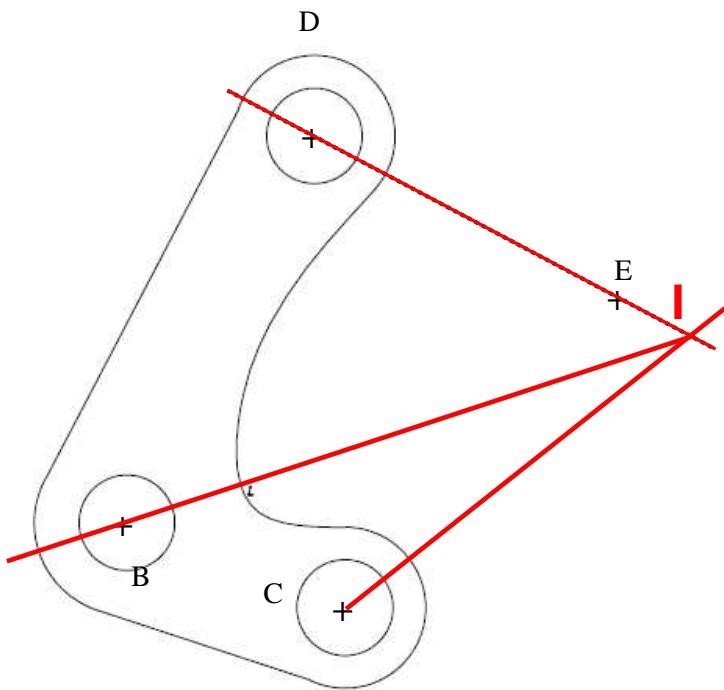
Action mécanique	Point d'application	Direction	sens	norme
$\overrightarrow{D5/6}$	D	DE	?	?
$\overrightarrow{E7/6}$	E	DE	?	?



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

(vous inscrirez « ? » lorsque l'élément n'est pas connu)

4-2-3 Isoler la biellette double (5) et faire le bilan des actions mécaniques :

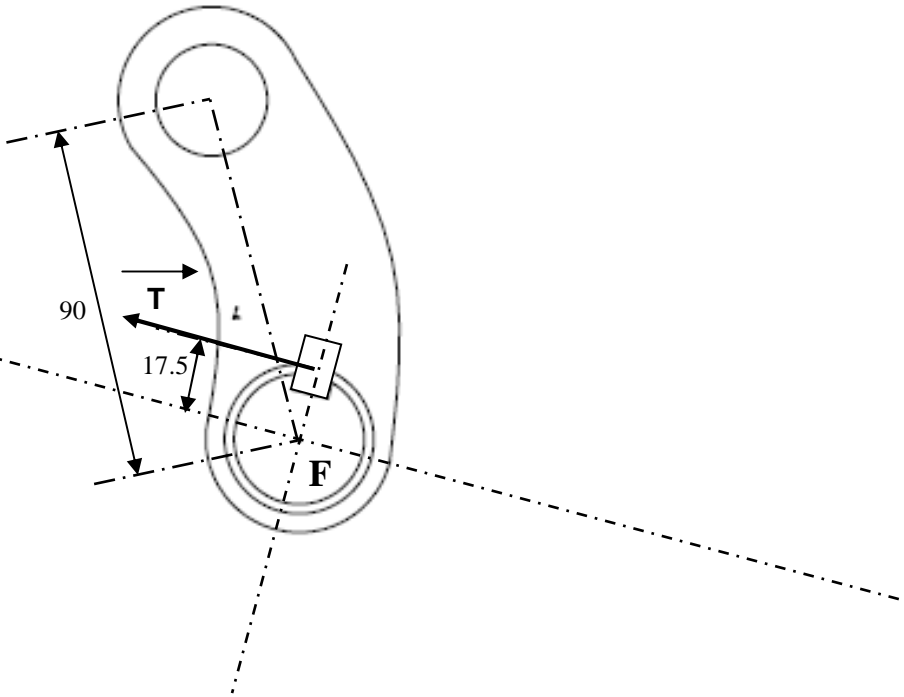


On prendra comme échelle : 10 mm représente 5000 N.

Action mécanique	Point d'application	Direction	sens	norme
$\vec{B4/5}$	B	AB ou BI		40000N
$\vec{C2/5}$	C	CI		32000N
$\vec{D6/5}$	D	DE ou DI		15000N

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

4-3 Calcul de l'effort Tranchant T au niveau de la clavette



On donne le couple à transmettre par la clavette = 1710 N.m

Calculer l'effort Tranchant T au niveau de la clavette :

$$C = T \times \omega$$

$$T = C / \omega$$

$$T = 1710 / 0.0175 = 97714 \text{ N}$$

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## PARTIE 5 : RDM

Vérification du dimensionnement de la clavette

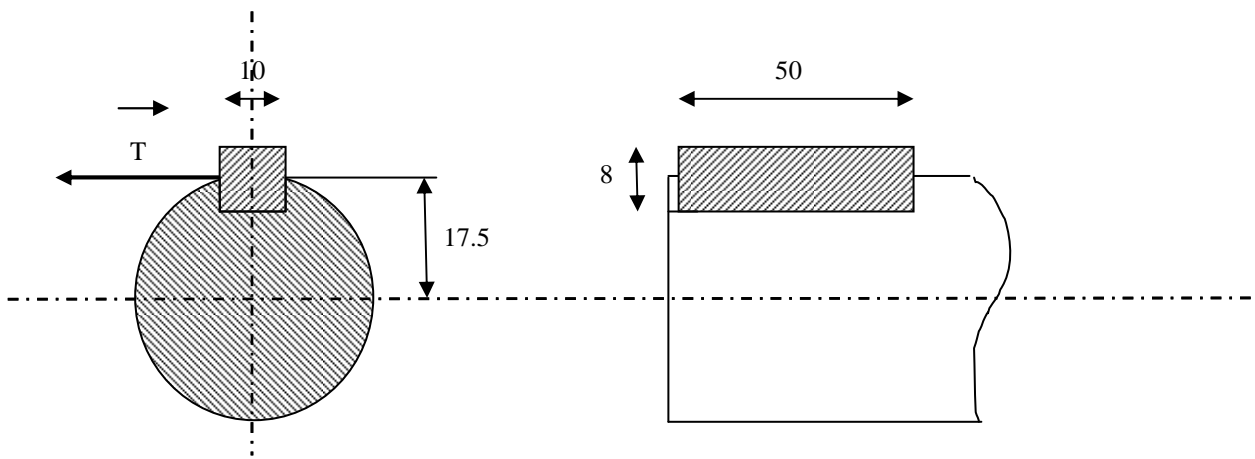
5-1 Contrainte tangentielle supportée par la clavette

On donne :

L'entraînement de la roue dentée 13 du bras de torsion par la biellette 6 est assuré par une clavette 12

De forme B 10x8x50

On prendra comme force tangentielle  $T = 98000 \text{ N}$



Quel type de contrainte est supporté par la clavette ?

Cisaillement

Donner le nombre de section(s) cisillée(s) :

Une

Calculez la contrainte tangentielle  $\tau$

$$\tau = T/Sx_n = 98000 / (10 \times 50) = 196 \text{ Mpa}$$

5-2 Condition de résistance

Enoncez la condition de résistance au cisaillement :

$$\tau_{\text{Max.}} \leq R_{pg}$$

5-3 Vérification du dimensionnement de la clavette

On donne :  $R_e = 420 \text{ Mpa}$  et  $s = 1$

$$R_{eg} = 0,7 \cdot R_e \quad R_{eg} = 0,7 \times 420 = 294 \text{ Mpa}$$

$$R_{pg} = \frac{R_{eg}}{s} = 294/1 = 294 \text{ Mpa}$$

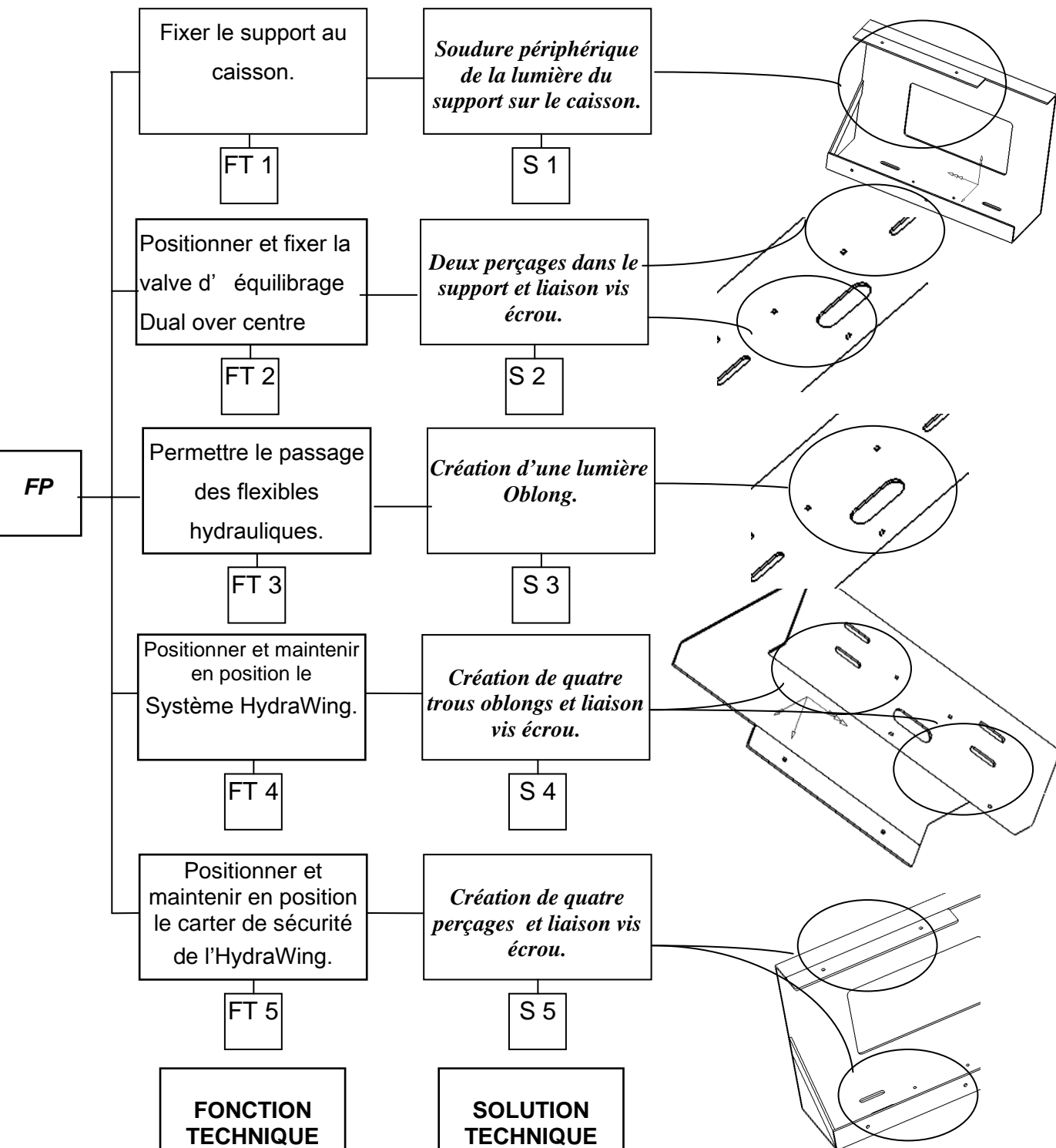
Que pouvez-vous en conclure

$$\tau_{\text{Max.}} \leq R_{pg} \quad 196 \leq 294 \text{ donc la clavette est bien dimensionnée}$$

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## PARTIE 6 : Dessin technique

**FP** : permettre la mise en position et le maintien en position du système HydraWing sur le caisson.



## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 6.1 : A partir du fast concernant le support, identifiez la FT2 ainsi que la S2 associée.

FT2 : **Positionner et fixer la valve d' équilibrage Dual over centre valve.**

S2 : **Deux perçages dans le support et liaison vis écrou.**

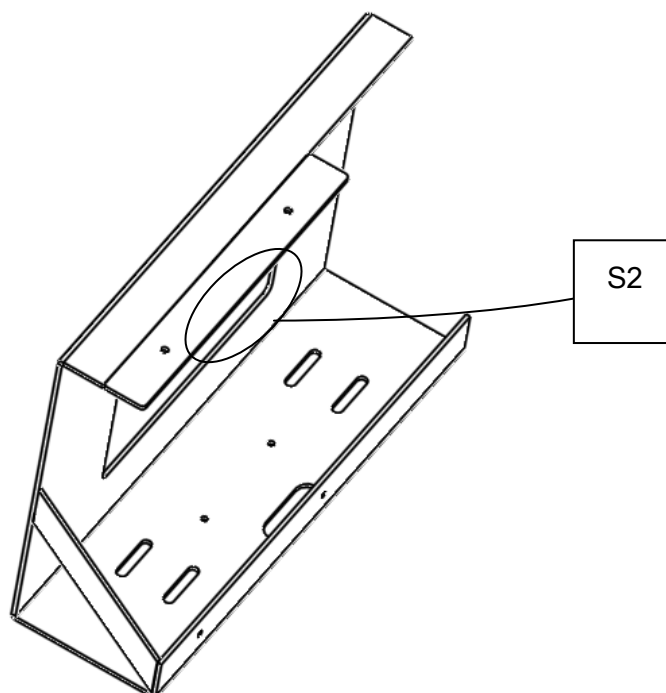
Question 6.2 : A partir des informations concernant «la valve d'équilibrage» de votre dossier technique, retrouvez les valeurs suivantes :

Diamètre de perçages des passages de vis : **Ø 7 mm**

Entraxe entre les perçages : **130 mm**

Question 6.3 : Sur le document « support définition » Vous dessinerez les deux axes des perçages à égale distance de chaque côté de la pièce suivant la longueur, et sur le plan médian suivant la largeur de la pièce.

Question 6.4 : Sur le document « support définition » installez, la cotation dimensionnelle et la cotation de positionnement des deux perçages.



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

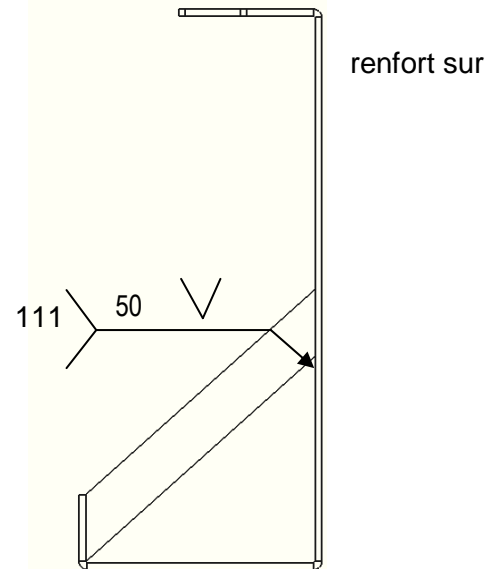
**Question 6.5 :** Décodez la cotation de la soudure de la patte de le support.

Décodage de la soudure :

∇ : Soudure en V.

50 : Longueur du cordon de soudure 50 mm

111 : Soudage à l'arc avec électrode enrobée.



**Question 6.6 :** Calculez la valeur de la fibre neutre des pliages du support à l'aide du support coté ci dessous.

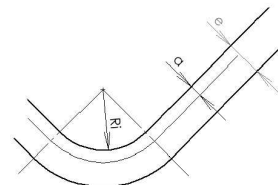
Valeurs de l'épaisseur e : 5

Valeurs du rayon intérieur Ri : 5

Valeur du rapport Ri/e :  $5/5 = 1$

Valeurs de la fibre neutre a :  $5/3 = 1,66 \text{ mm}$

Ri / e	environ 1	environ 2	environ 3
a	e/3	2 e / 5	e/2



**Question 6.7 :** Calculez la valeur de la cote développée du support à l'aide du support coté ci contre.

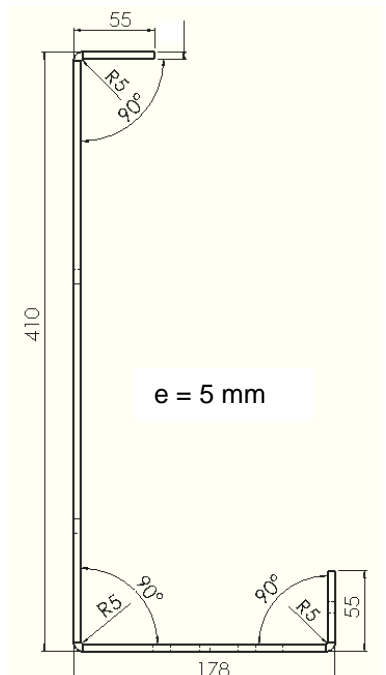
Calcul de la longueur développée :

$$Ld = (55 - 5 - 5) + (410 - 20) + (178 - 20) + (55 - 10) + 3 \times$$

$$((5 + 1,666) \times \pi / 2)$$

$$Ld = 45 + 390 + 158 + 45 + 10,47$$

$$Ld = 648,47$$



Valeur de la longueur développée: 648,5 mm

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

