

NOM :

Prénom :

Grp :

Evaluation de fin de semestre CONCEPTION 1A - Janvier 2023

ETUDE D'UNE POMPE à PÉDALE LOW-TECH

Consignes pour l'interro :

- Vous répondrez directement sur les documents A3
- Matériel autorisé : règle, crayons de couleurs, poly de cours et calculatrice
- Barème approximatif : 1 sur 6pts; 2 à 4 sur 7pts; 5+6 sur 7pts

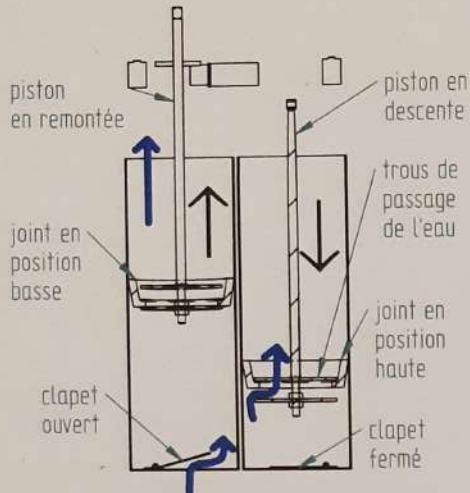


IMAGE 1 Le piston de gauche monte ce qui permet d'aspirer l'eau par en bas tout enrefoulant l'eau en haut. Le piston de droite descend ce qui permet à l'eau située en bas de passer au dessus du piston.



La pompe à pédale Red Rhino de la société Proximity Design en fonctionnement

MISE EN SITUATION :

La pompe Red Rhino de la société Proximity design est une pompe à pédale transportable qui permet à l'aide d'un mouvement de marche de type "stepping" de remonter l'eau d'une source pour faciliter l'irrigation des champs, notamment dans la région du Myanmar en Inde. L'utilisation de cette pompe permet de multiplier par 3 la production des fermiers locaux par rapport au traditionnel puit + seau + arrosoir encore présent. Cela leur permet d'améliorer leur quotidien et de financer de nouvelles activités sans migrer en ville.

BUT DE L'ETUDE : (voir images ci-dessus)

Le but de cette étude est de comprendre le fonctionnement de la pompe Red Rhino pour fabriquer un prototype de démonstration fonctionnel pour le FIMI. Trois fonctions sont étudiées : le pompage, la synchronisation des pédales et l'étanchéité.



IMAGE 2 vue 3D

1. Transmission du mouvement de pompage entre pédale et piston

On s'intéresse au mouvement de rotation des pédales (en rouge ci-dessous) et au mouvement de translation des pistons (en bleu ci-dessous)

1.1 Nom, rôle et matière des éléments normalisés 22 (DT1, coupe E-E) ?

Nom : Coussinet ou palier lisse

Rôle : Diminuer le frottement

Matière : Bronze ou alliage de cuivre

1.2 Nom et rôle de la forme A ci-dessous de la pièce 15 (DT1, coupe E-E) ?

Méplat, bloquer la rotation avec la vis 44

1.3 Nom et diamètre des éléments normalisés 44 (DT1, coupe E-E) ?

Nom : Vis de pression HC

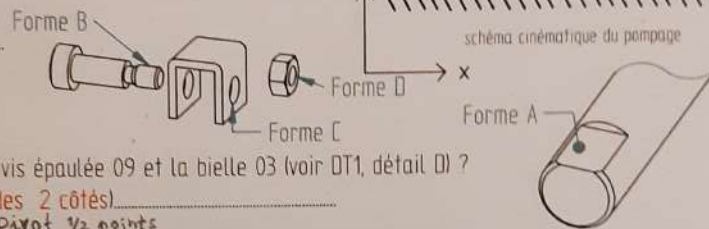
Diamètre : M6 (ou Ø6 ?)

1.4 Dans le détail D sur DT1, indiquer le nom des formes suivantes :

Forme B : Filetage

Forme C : Perçage ou alésage

Forme D : Taraudage



1.5 Quelle est la liaison entre la vis épaulée 09 et la bielle 03 (voir DT1, détail D) ?

Liaison Pivot Glissant (jeu des 2 côtés)
pivot 1/2 points

1.6 Colorier en rouge sur la vue de face ET la vue de détail D toutes les pièces en liaison encastrement avec la pédale de droite (voir schéma ci-dessus). Puis colorier en bleu sur la vue de face ET la vue de détail D toutes les pièces en liaison encastrement avec le piston de droite (voir schéma ci-dessus)

1.7 Sur l'image 1 de la page de présentation précédente compléter les 3 traits bleus en ajoutant une flèche à une de leur extrémité afin de préciser le sens de circulation de l'eau dans les deux cylindres de la pompe.

1.8 Sur le DT1, coupe A-A, la pompe est représentée dans sa position extrême. Mesurer la distance verticale séparant la position du joint d'étanchéité droit (en coupel) et du joint d'étanchéité gauche (en pointillés) en mm

90 mm +/- 5mm
zéro si erreur d'échelle

1.9 Mesurer sur DT1 le diamètre intérieur d'un des cylindres et en déduire le volume d'eau déplacé par le joint d'étanchéité 05 lors de sa remontée $\phi_{Dint} = 120 \pm 5$ mm Volume = 1 +/- 0,1 litres

1.10 L'utilisateur fait environ 40 coups de pédale par minute, sur chaque pédale. Calculer le débit de la pompe en litres par minute arrondi à l'unité près : Débit = 80 +/- 10 (cohérent / Q19) litres / min

1.11 Entourer le principe de transformation et/ou transmission de mouvement :

<u>Encastrement</u>	Mouvement simple	Vis-écrou	Came	Excentrique
<u>Système à barres</u>	Engrenages	Pignon-crémaillère	Pignons-chaîne	Poulies-courroie

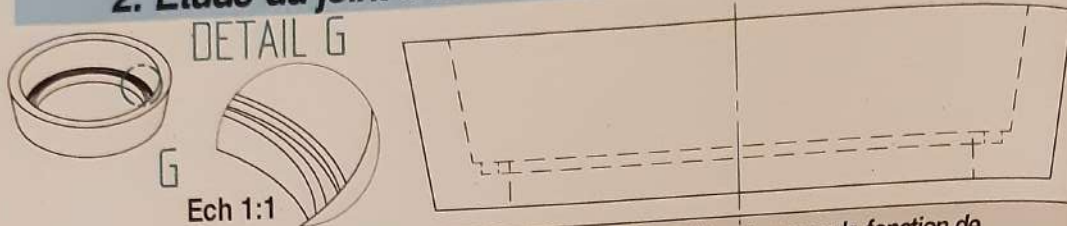
0

r

R

A

2. Étude du joint d'étanchéité - Question Solid Edge

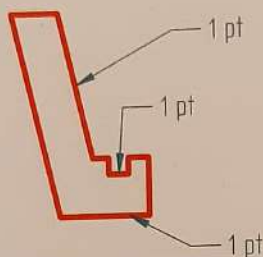


On souhaite modéliser le joint d'étanchéité XX sous solidedge en utilisant une seule fonction de modélisation. A l'aide des deux vues ci-dessus, compléter ci-dessous en indiquant :

- 2.1 Le choix de la fonction en cochant dans le tableau la case de la fonction choisie.
2.2 Le dessin de l'esquisse de la fonction.

<input type="checkbox"/>	Extrusion
<input type="checkbox"/>	Enlèvement
<input checked="" type="checkbox"/>	Révolution
<input type="checkbox"/>	Rayage
<input type="checkbox"/>	Congé
<input type="checkbox"/>	Chanfrein

Zone pour esquisse et cotation :

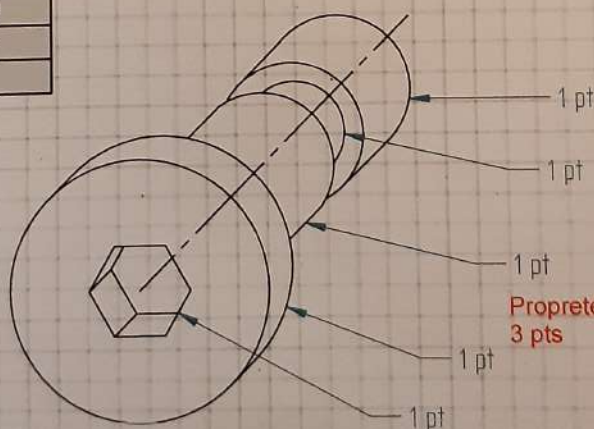
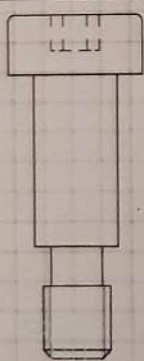


3. Dessin de la vis épaulée 09 simplifiée

On représente ci-dessous la vis épaulée 09 dans une version simplifiée :

- 3.1 Compléter dans le tableau ci-dessous l'inventaire des surfaces élémentaires de cette pièce.
3.2 Dessiner à main levée dans la zone ci-dessous une perspective cavalière permettant de définir le mieux possible la pièce. On choisira une échelle adaptée et la partie filetée sera représentée par un volume cylindrique simple.

3.1 - Nombre de surfaces élémentaires			
1	Plane	1	Hélicoïdale
3	Cylindrique	0	Sphérique
1	Cônique	1	Torique



TOTAL :
8 pts

Propreté/allure :
3 pts

4. Étude de la synchronisation des pédales

4.1a Liaison entre l'axe d'embout 31 et l'embout 32.

Colorier en vert sur les vues 3D ci-dessous et sur la vue de détail des pièces 31 et 32 la zone de contact de l'axe d'embout 31 avec l'embout 32

4.1b En déduire les mouvements possibles de 31 par rapport à 32 :

R_x R_y R_z T_x T_y T_z

4.1c En déduire la liaison entre 31 et 32 : ROTULE

4.2a Liaison entre les axes d'embout 31 et le balancier 11.

Colorier en rouge sur les vues 3D la zone de contact de l'axe d'embout de droite avec le balancier 11, et en vert la zone de contact de l'axe d'embout de gauche avec le balancier 11.

4.2b Colorier en bleu les éléments de maintien en position de la liaison sur la vue de détail ci-dessous *il faut l'écrire au minima*

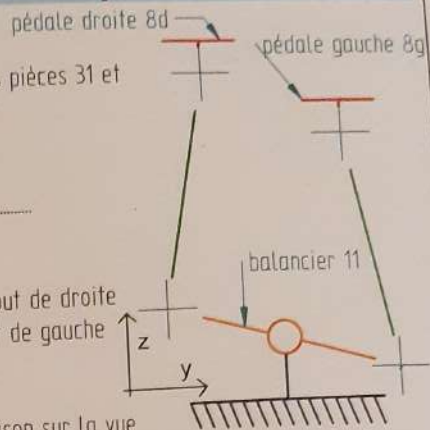
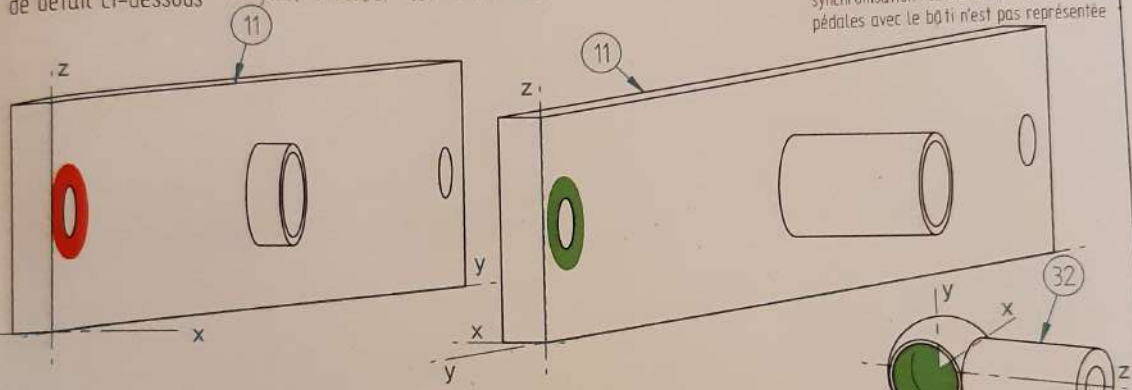
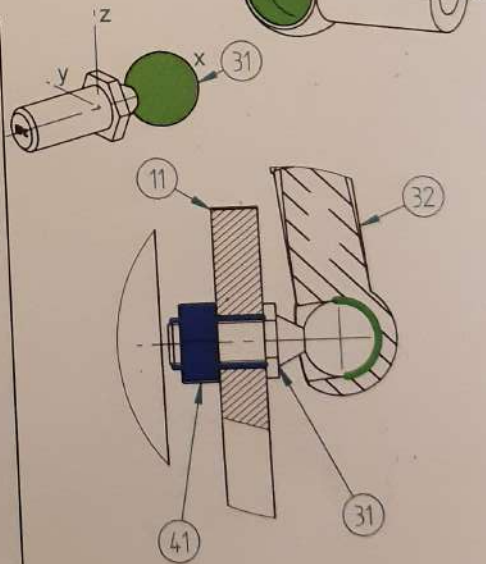
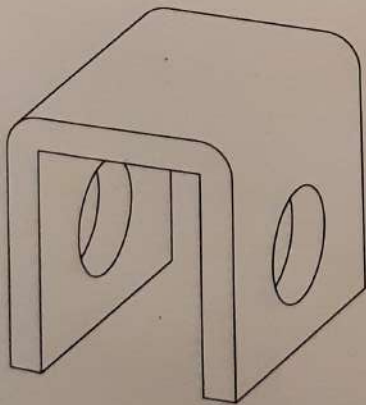


schéma cinématique partiel de la synchronisation. La liaison pivot des pédales avec le bâti n'est pas représentée



4.3. Dessiner à main levée et en perspective l'attache en U 07 (vue de détail D)

TOTAL : 3 pts
Chape : 1 pt
Trous : 1 pt
Allure/Prop : 1 pt



5. Étude de la pivot du balancier

5.1 Sur l'éclaté ci-dessous, colorier en bleu les surfaces de contact visibles entre l'axe 13 et les deux coussinets 21a et 21b

5.2 Nom et rôle de la forme E : ...Perçage pour passage de la goupille 25...

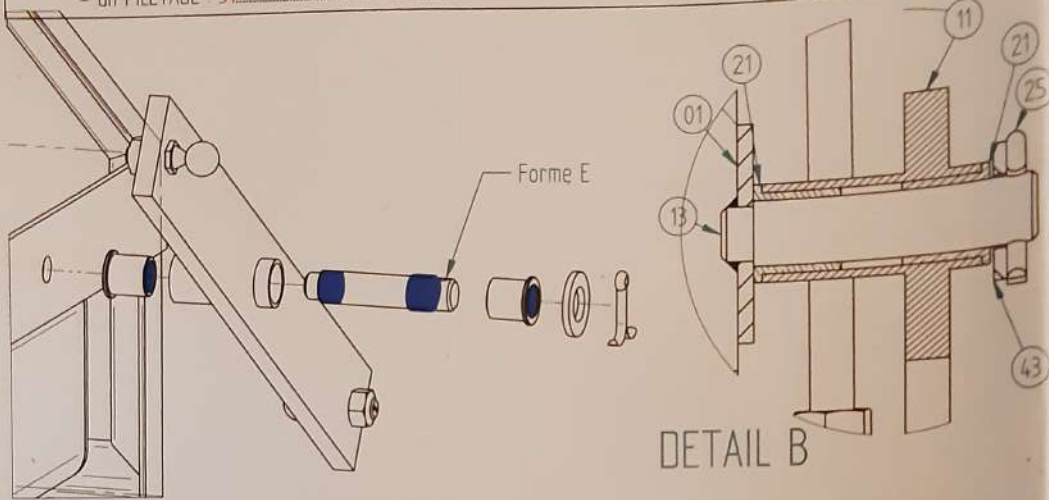
5.3 Nom et rôle de la pièce 25 : ...Goupille fendue, arrêt en translation...

5.3 Donner les repères (voir détails B et C sur le plan) des pièces qui ont de façon visible dans l'éclaté

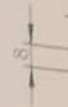
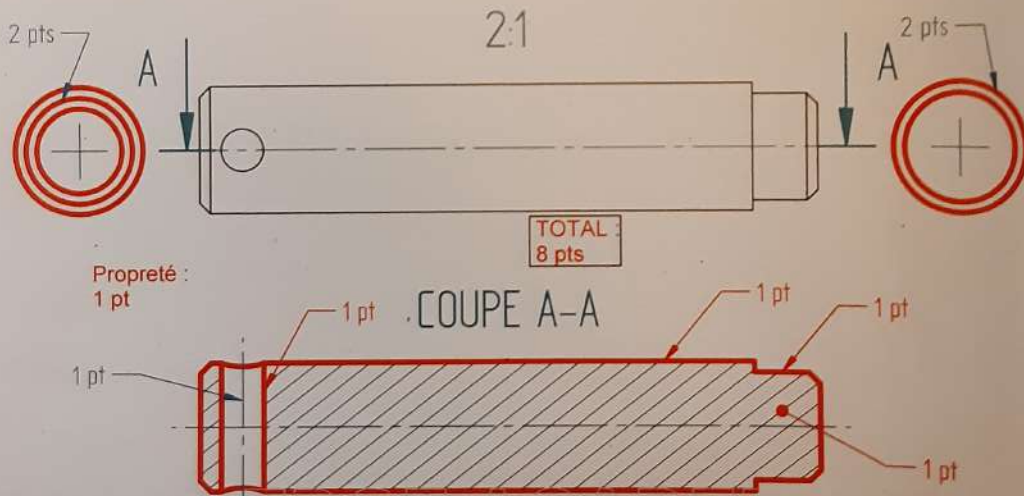
- un trou TARAUDE : 41

- un trou LISSE : 01 - 11 - 13 - 21 - 43

- un FILETAGE : 31



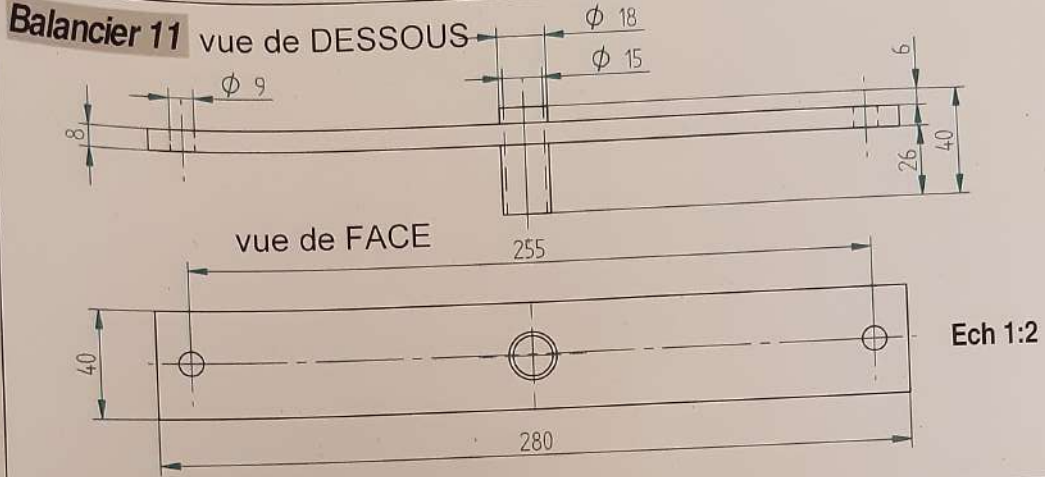
5.4 Compléter à main levée la vue en coupe A-A, la vue de face et les deux vues latérales



NOM : Prénom : Grp :

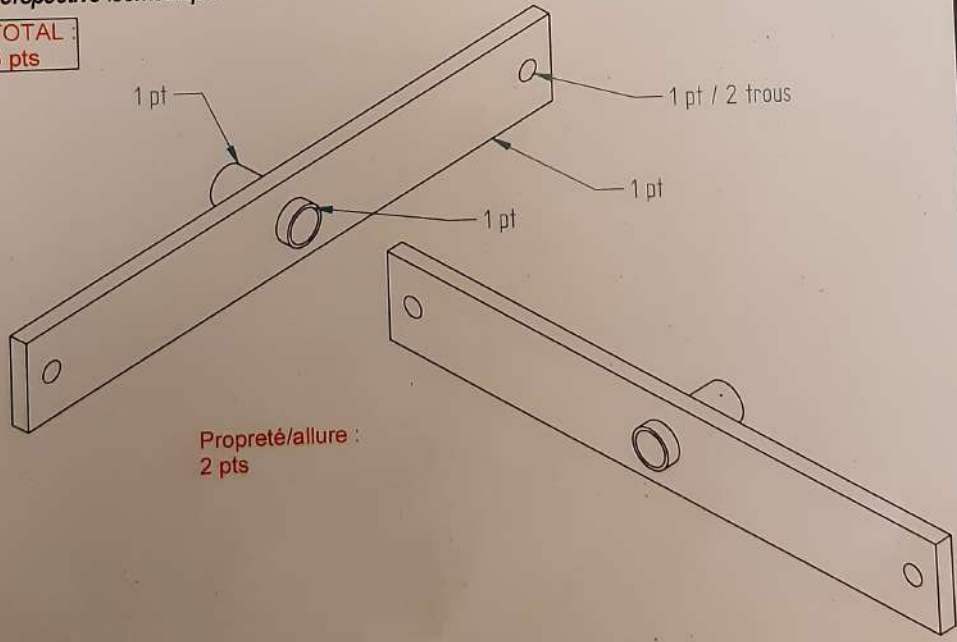
6. Perspective isométrique du balancier

6.1 A partir du dessin de définition de la pièce chape pied 01, réaliser ci-dessous à main levée la perspective isométrique selon le point de vue de FACE.
NB : A vous de choisir l'échelle du dessin pour une meilleure compréhension de la pièce dessinée.

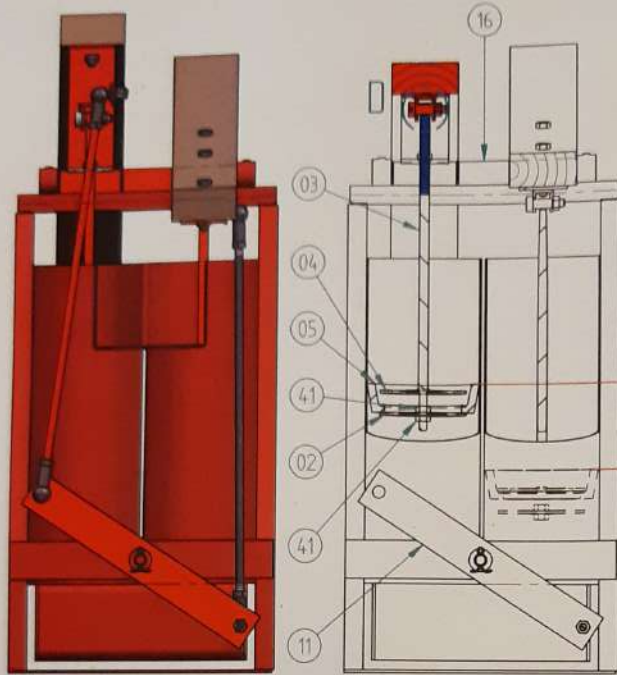


6.1 Perspective isométrique

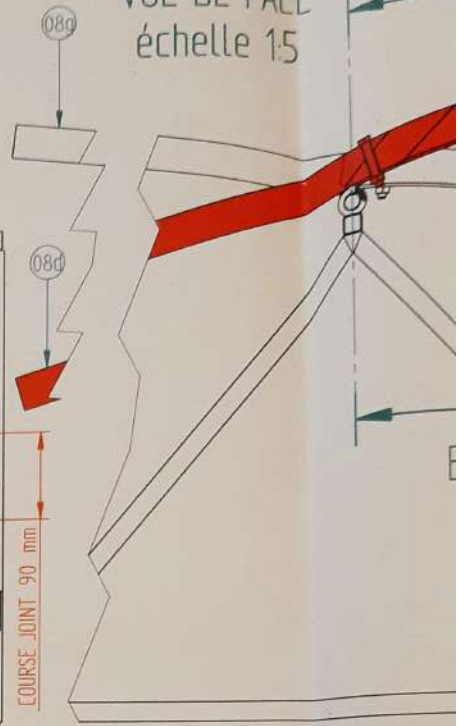
TOTAL :
6 pts



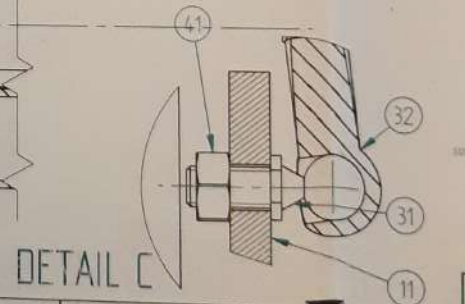
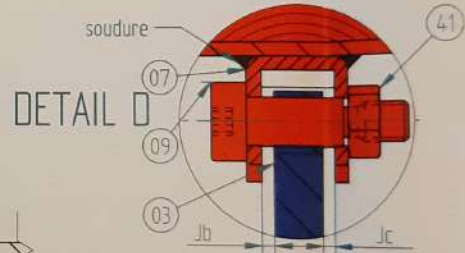
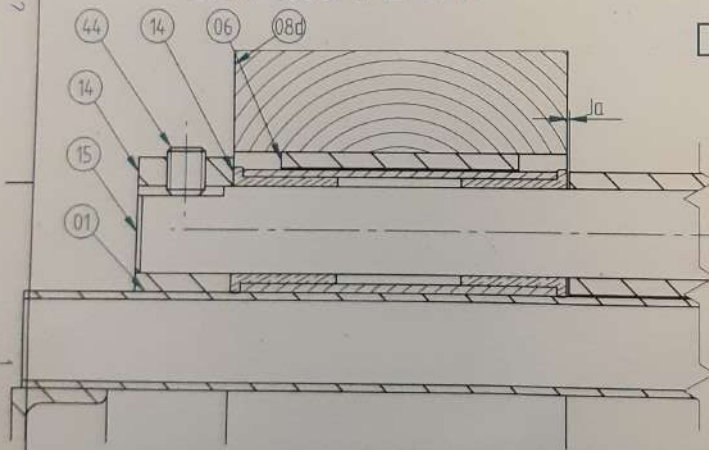
COUPE A-A



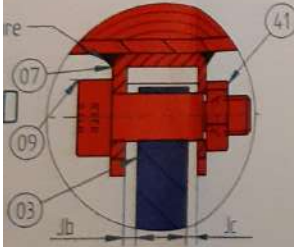
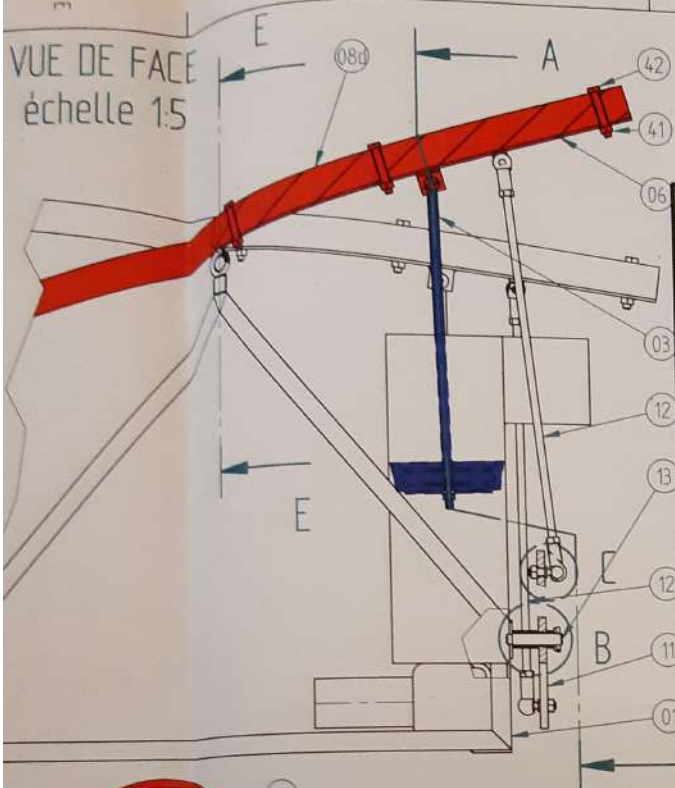
VUE DE FACE
échelle 1:5



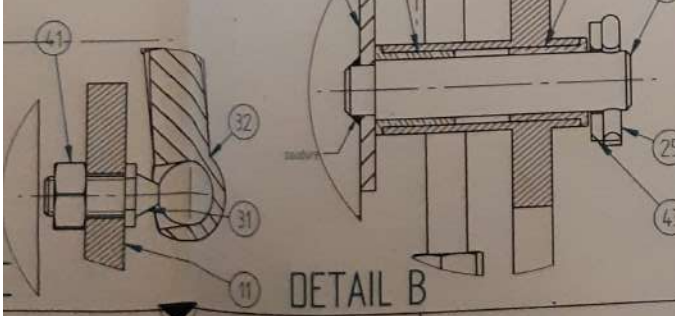
DEMI-COUCPE E-E 1:1



VUE DE FACE
échelle 1:5



Vues de détail
échelle 1 : 1



Rep	Qté	Description	Matière
44	2		Acier
43	1	Rondelle plate M12	Acier
42	6	Vis H M8-50	Acier S235
41	20	Ecrou H M8	Acier S235
32	4	Embout	Acier S235
31	4	Axe d'embout	Acier S235
25	1	Goupille fendue	Acier
22	4		
21	2	Coussinet 12-15-16	Bronze, 90%
19	2	Axe clapet	Acier S235
18	2	Clapet	Acier S235
17	2	Support clapet	Acier S235
16	1	Tube rond 18x25	Acier S235
15	1	Axe de pédales	Acier S235
14	2	Palier axe de pédales	Acier S235
13	1	Axe de balancier	Acier S235
12	2	Tige	Acier
11	1	Balancier	Acier S235
09	2	Vis épaulée M8-D10-20	Acier
08	2	Pédale	Bois, chêne
07	2	Attache en U	Acier S235
06	2	Support de pédale	Acier
05	2	Joint conique	Polyuréthane
04	2	Grille piston	Acier S235
03	2	Bielle	Acier
02	2	Piston	Acier S235
01	1	Bâti	Acier S235
Rep	Qté	Description	Matière