

DEVOIR SURVEILLÉ N° 01

NOM :

Sciences Industrielles de l'Ingénieur

[Durée 1h - Aucun document - Calculatrice interdite - **Répondre directement sur le sujet** - Le sujet comporte **7** pages]

MACHINE D'ESSAI MÉCANIQUE

MISE EN SITUATION

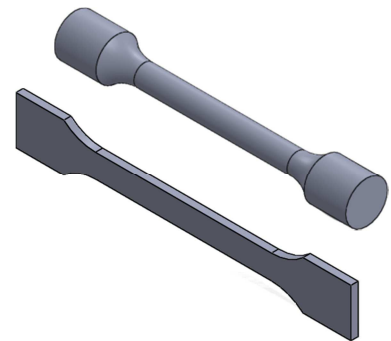
On s'intéresse au fonctionnement d'une machine permettant de réaliser plusieurs types d'essais mécaniques. Ceux-ci sont réalisés sur des matériaux divers afin de connaître leurs propriétés mécaniques (module de Young, résistance élastique, résistance mécanique à la rupture...).



Machine de traction Deltalab – 50kN



Exemple de mors de traction



Éprouvette de traction

Lors d'un essai un opérateur va positionner l'éprouvette dans deux mors. Un dispositif mécanique alimenté en énergie électrique va alors écarter les deux mors à faible vitesse. Suivant les caractéristiques mécaniques nécessaires, l'essai peut conduire à la rupture de l'éprouvette. Au cours de l'essai, des capteurs permettent de mesurer simultanément l'écart entre les mors ainsi que l'effort exercé sur l'éprouvette. Les mesures sont transmises directement (en temps réel) à un ordinateur par le port série. Sans traitement préalable, l'ingénieur recherchant les caractéristiques du matériau dispose du tracé d'une courbe de l'effort dans l'éprouvette en fonction du déplacement des mors.

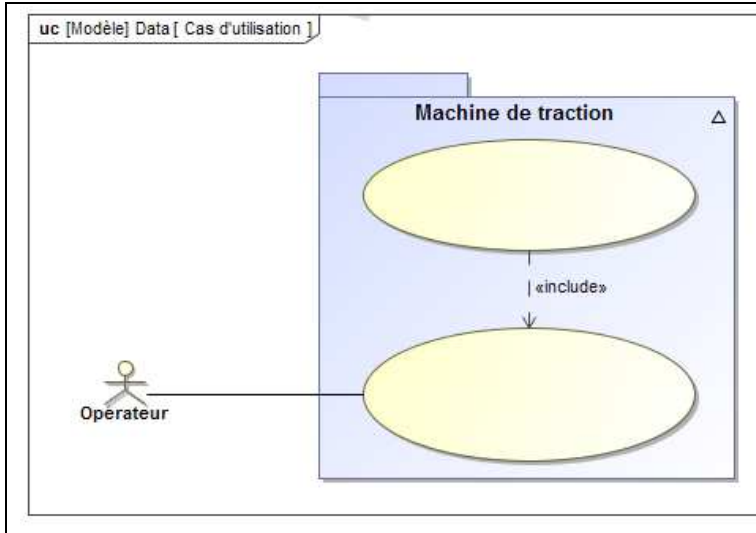
Les caractéristiques générales de cette machine sont :

- effort maximal sur la traverse : 50 kN. ;
- course maximale : 1 m. ;
- entraînement : servomoteur à courant continu avec génératrice tachymétrique ;
- transmission : réducteur roue et vis sans fin, poulies, courroie crantée et vis et écrous à billes ;
- mesure du déplacement : codeur optoélectronique de résolution 500 positions par tour ;

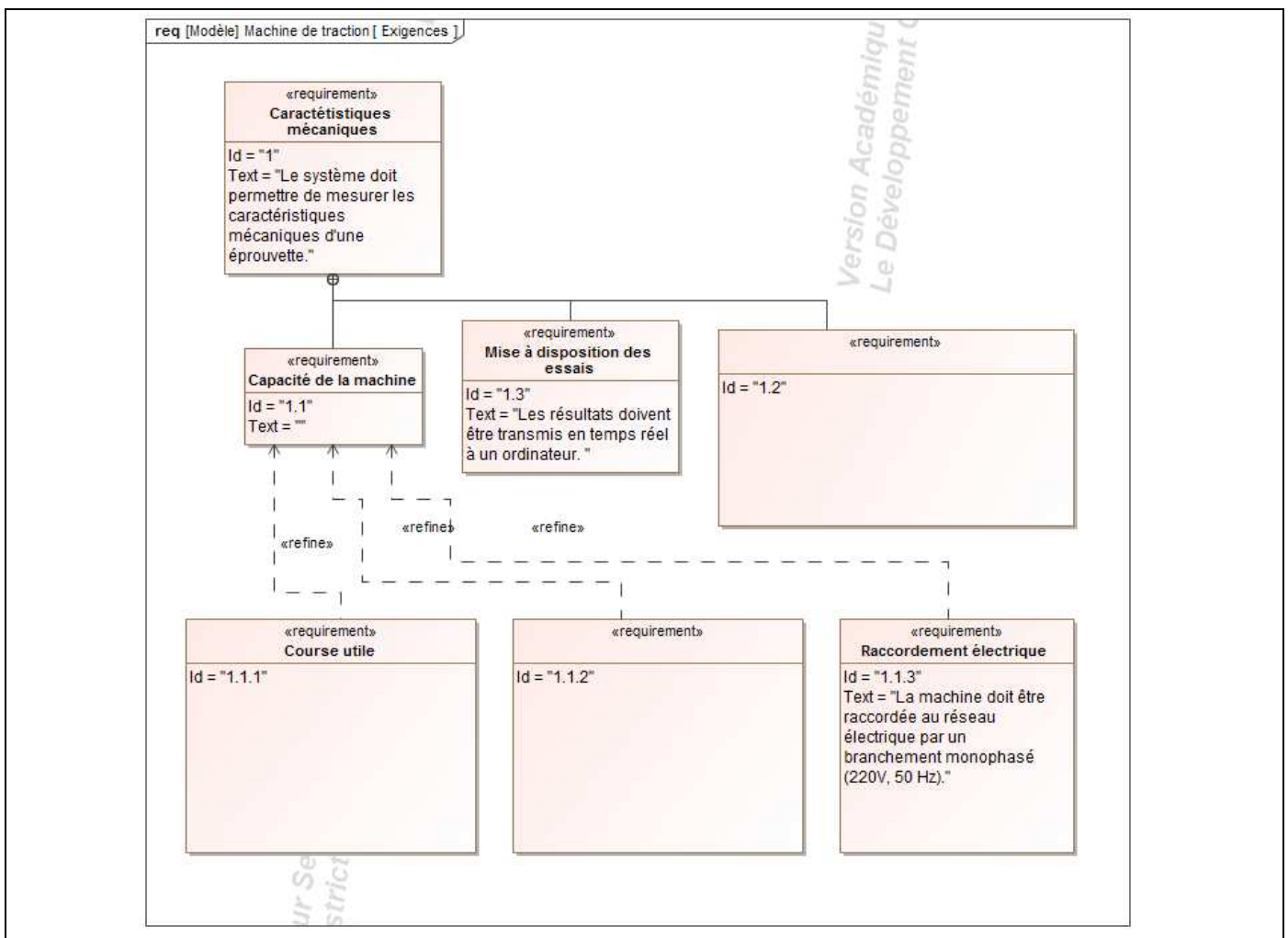


- mesure de l'effort : capteur à jauges de déformations ;
- alimentation : 240 V monophasé / 50 Hz – 1 kW max ;
- couple permanent du servomoteur : 3 N.m.

Question 1 – Compléter le diagramme des cas d'utilisation de la machine de traction. Donner le diagramme de contexte.





Question 2 – Compléter le diagramme des exigences associé à la machine de traction.





Question 3 – Hormis des exigences, que peut-on rencontrer d'autres dans un diagramme des exigences. Préciser votre réponse en indiquant comment elles sont écrites sur un tel diagramme.

Question 4 – Tracer en vue de face chacun des deux types d'éprouvettes présentées en première page.

	
Éprouvette plate	Éprouvette cylindrique

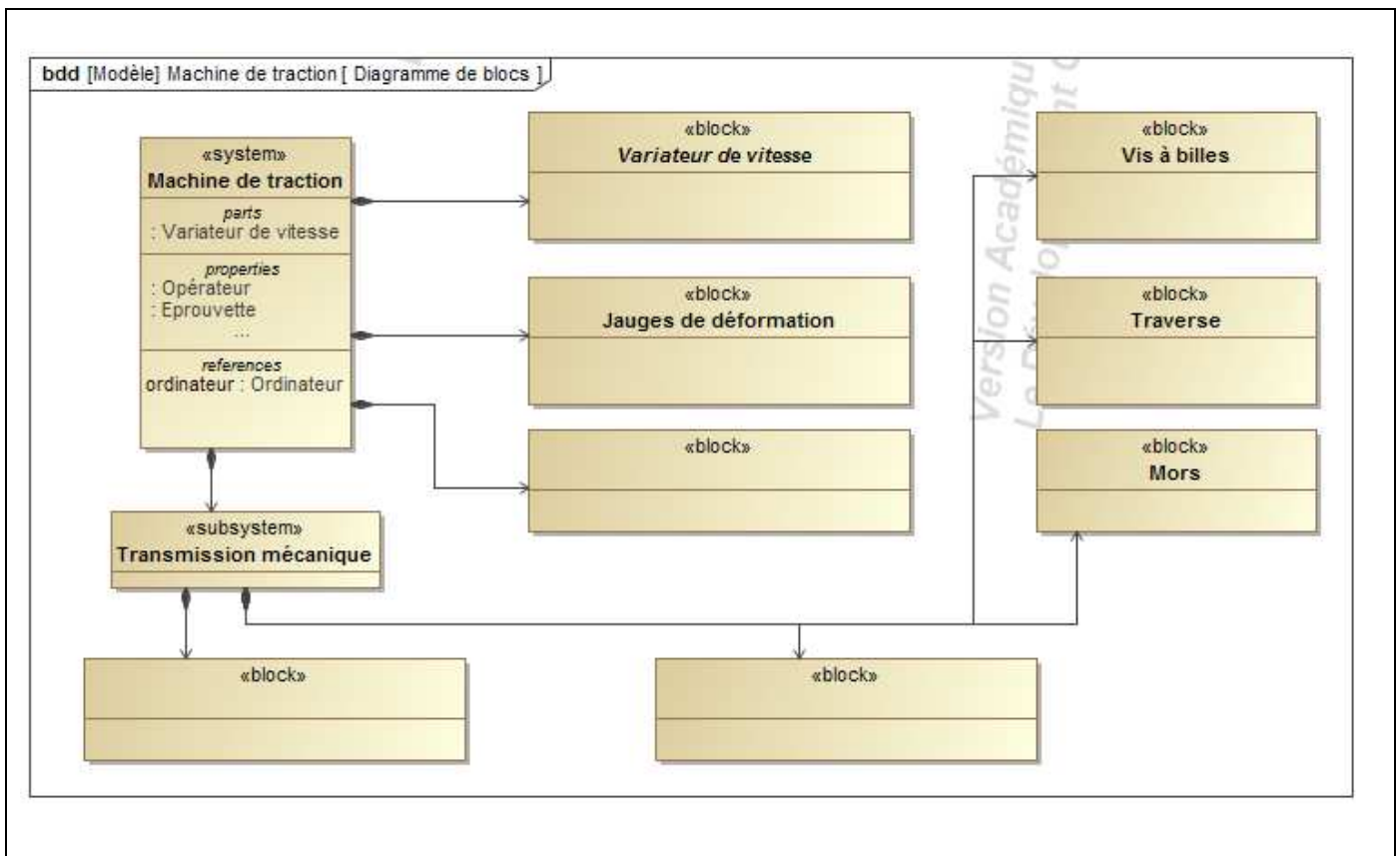
ANALYSE INTERNE DE LA MACHINE DE TRACTION

Afin de mettre en mouvement la traverse, la machine est équipée d'un moteur à courant continu alimenté par un variateur de vitesse. Le variateur permet de convertir la tension sinusoïdale fournie par EDF en tension continue utilisable par le moteur. Le moteur transforme alors l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation. Un système de réducteur (roue et vis sans fin et poulies courroie) permet de réduire la fréquence de rotation du moteur. Enfin, 2 écrous à billes permettent de transformer la rotation en translation permettant ainsi le déplacement de la traverse.

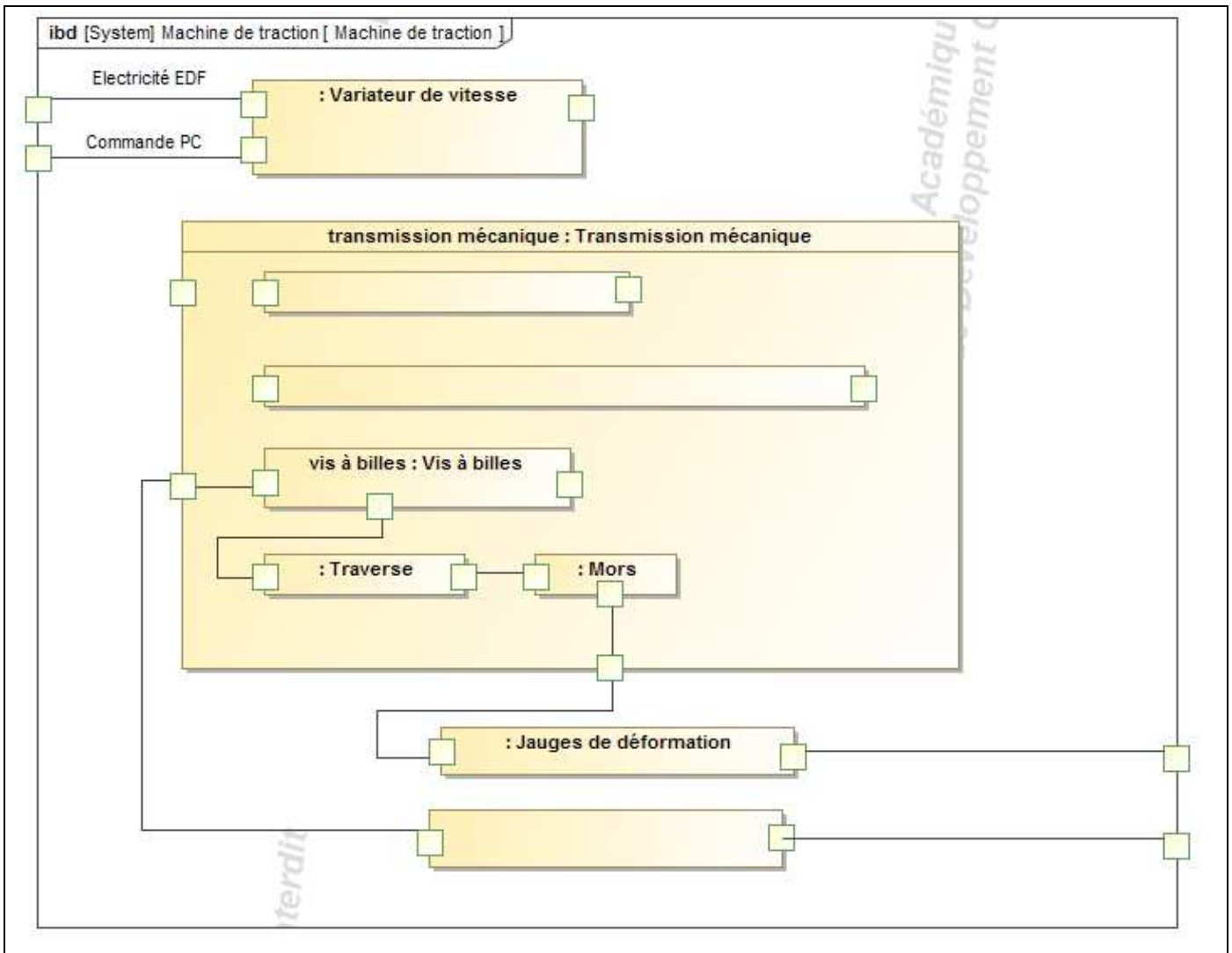
Le déplacement de la traverse est mesuré par un codeur optoélectronique alors que les efforts sont mesurés grâce à des jauges de déformation. Ces informations sont transmises à un ordinateur. Celui-ci permet aussi de piloter le variateur en lui donnant la commande de vitesse de déplacement. Par sécurité des détecteurs de fin de course permettent d'arrêter l'essai si la traverse dépasse certaines limites.



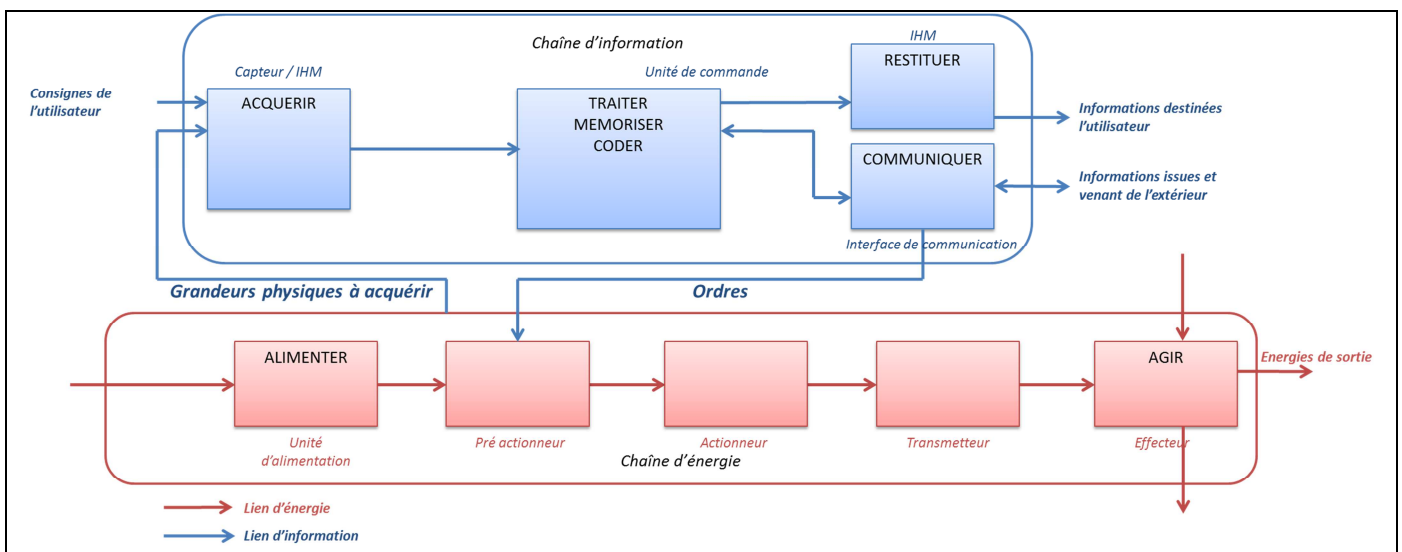
Question 5 – Compléter le diagramme des blocs et préciser les multiplicités des blocs.



Question 6 – Compléter le diagramme de bloc interne. Surligner en rouge, les liens « haute puissance » et en vert les liens « faible puissance ». Vous préciserez la nature du flux dans chacun des liens.



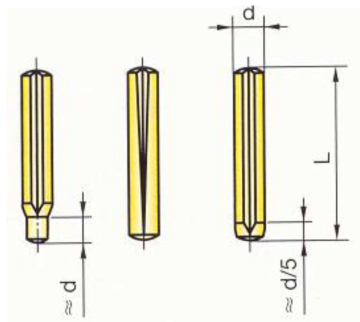
Question 7 – Compléter la chaîne topo fonctionnelle. Pour cela vous complèterez les macros fonctions non remplies et vous préciserez les composants remplissant chacune des fonctions. Enfin, vous préciserez la nature de l'énergie transitant dans chacun des liens de la chaîne d'énergie.



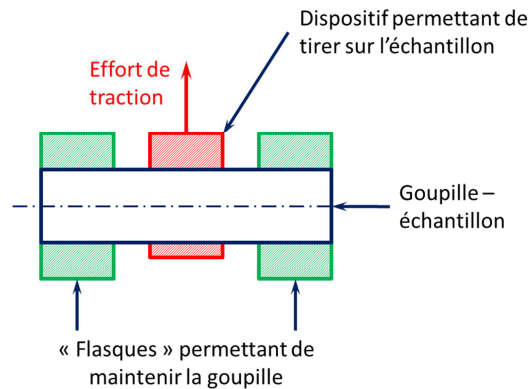


DESSIN DE DÉFINITION

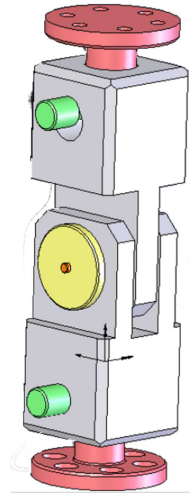
La machine utilisée peut servir pour exercer diverses sollicitations. Dans cette partie nous nous intéressons au dispositif permettant de réaliser des essais de cisaillement sur une goupille. Une goupille permet de faire la liaison entre deux pièces. Un essai de cisaillement consiste en maintenir deux extrémités d'une pièce et exercer un effort de traction en son milieu.



Goupilles



Principe de l'essai de cisaillement

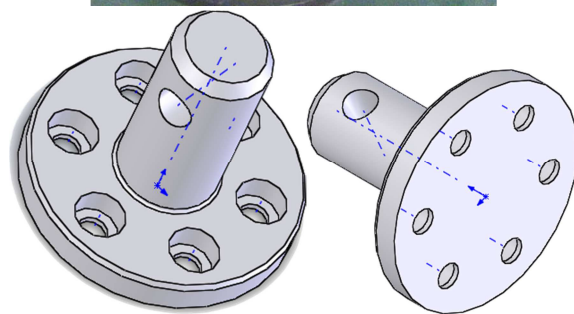
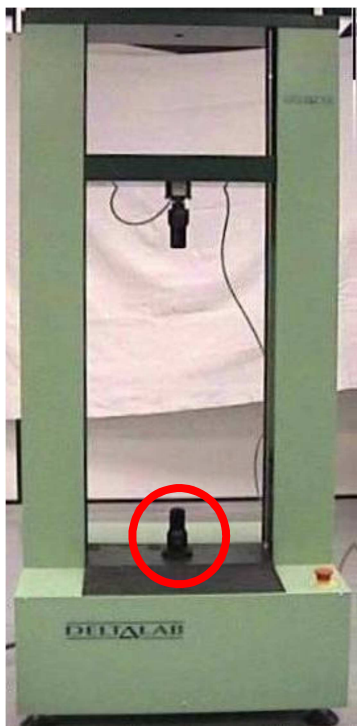


Système d'attache de l'éprouvette (au centre)

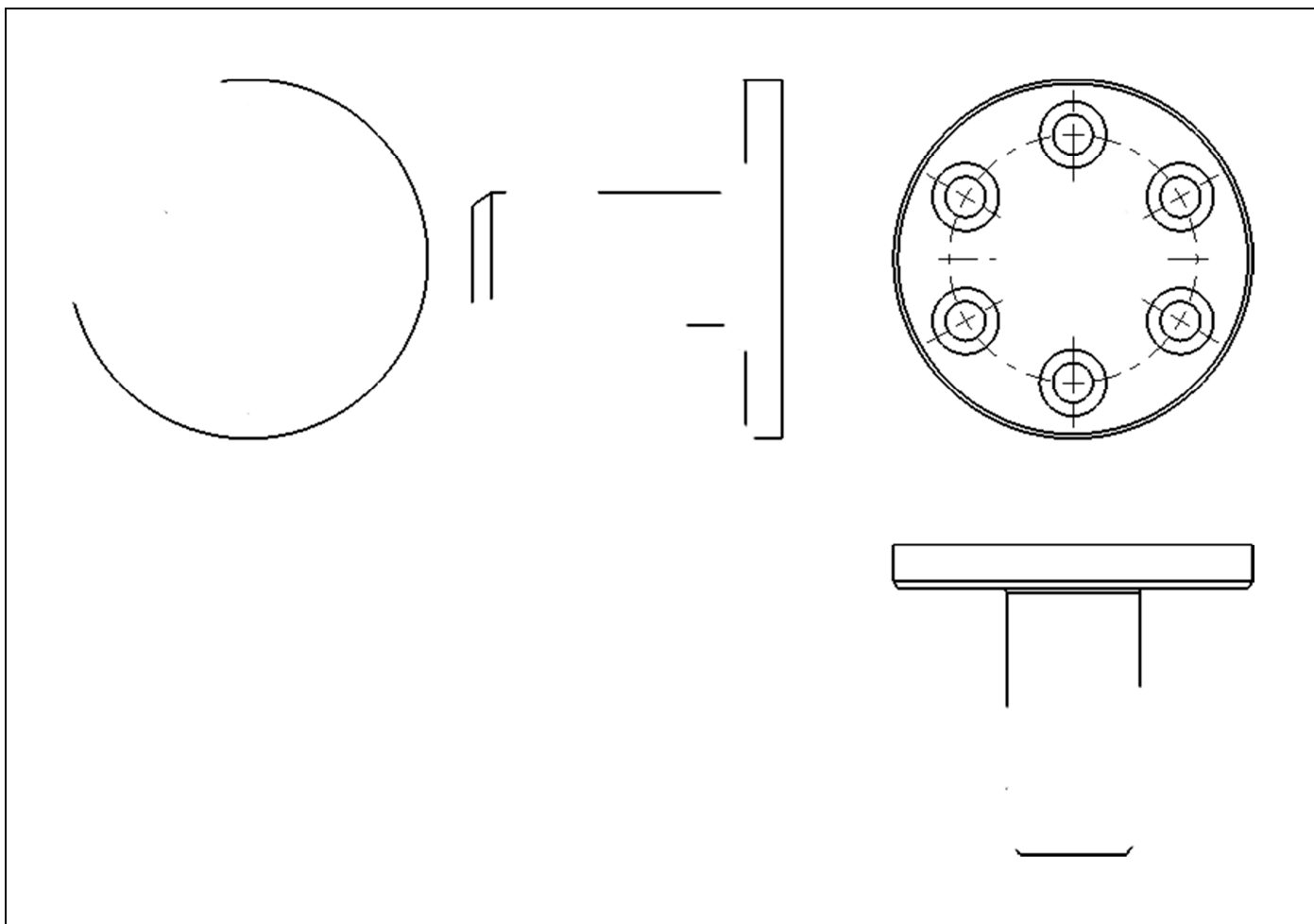
Selon l'essai réalisé on l'échantillon peut se retrouver dans une de ces trois configurations :

Cas 1 : L'essai est arrêté avant que des déformations permanentes apparaissent sur l'éprouvette.	
Cas 2 : L'essai est arrêté alors que l'éprouvette est en phase de cisaillement.	
Cas 3 : L'éprouvette est complètement cisailée. Il peut subsister des bavures au niveau des faces cisillées.	

Dans un premier temps on demande de dessiner la pièce permettant la liaison avec le bâti.

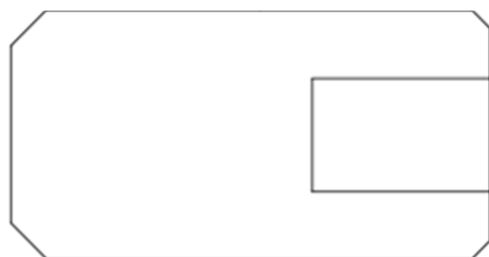
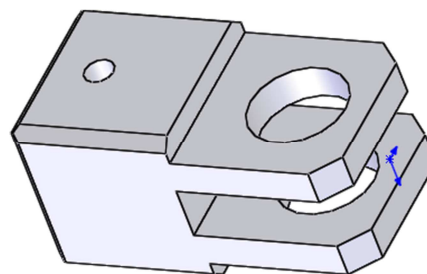
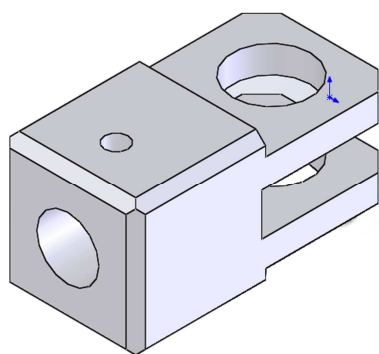


Question 7 – Compléter les vues de l'axe de liaison avec le bâti. Les arêtes cachées ne seront pas représentées.

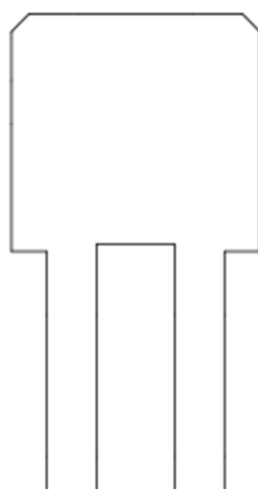
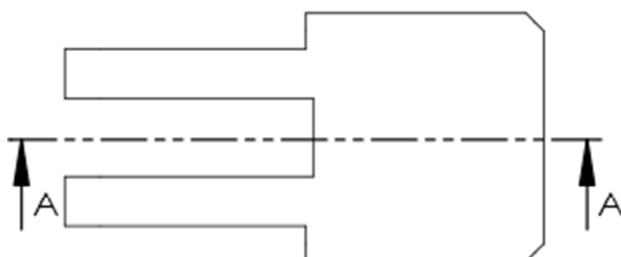




Question 8 – La pièce suivante permet d'assurer la liaison entre l'éprouvette et l'axe précédent lors de l'essai de cisaillement. Compléter chacune des vues. On tracera les arêtes cachées.



COUPE A-A



COUPE B-B

