

Nom : Prénom :

Classe : 2SMB Groupe :

Note :/20

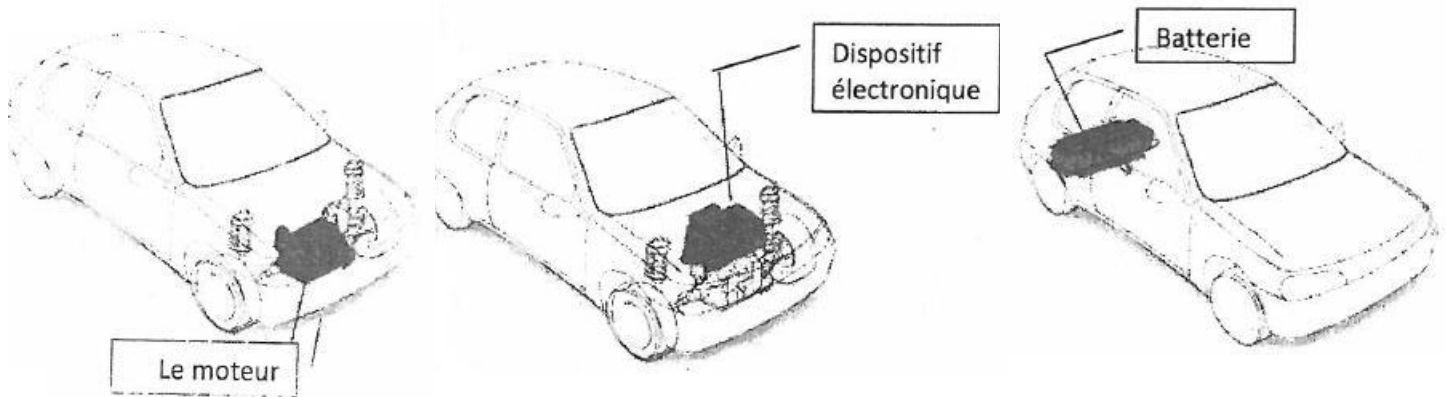
EXAMEN N° : 1 (2° Semestre)

(Les tels portables et les calculatrices programmables ne sont pas autorisés)

A/ Etude d'une voiture électrique :/6pts

1- Présentation du système :

Nous étudions dans cet exercice, le principe d'une voiture électrique. Le moteur à courant continu utilise une électronique de puissance simple en sortie de batterie.



C'est la raison pour laquelle certains constructeurs décident d'équiper leur première génération de voiture de ce type de moteur.

2- Etude du moteur à courant continu de la voiture :

Les caractéristiques du moteur sont les suivantes :

- machine à excitation indépendante, la force électromotrice E est proportionnelle à la vitesse de rotation angulaire Ω en rad/s : avec $K=1,31 \text{ V.s /rad}$;
- la résistance du circuit d'induit : $R=1,5 \Omega$;
- le moment du couple de pertes magnétiques et mécaniques est négligé ; ;
- la tension d'induit est constante : $U=260 \text{ V}$. Les pertes constantes sont négligeables.

Le moteur est traversé par un courant d'intensité $I=17 \text{ A}$:

a) Représenter le modèle électrique équivalent de l'induit.

...../0,5pt

Calculer :

- b) la force électromotrice E du moteur :/0,5pt

- c) la vitesse de rotation N du rotor en tr/min :/0,5pt

- d) les pertes P_{jr} dissipées par effet Joule dans l'induit :/0,5pt

- e) la puissance utile P_u :/0,5pt

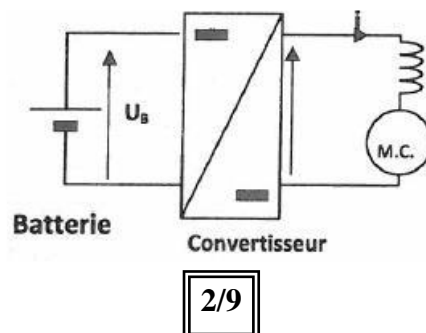
- f) le moment C_u du couple utile. /0,25pt

- g) Le rendement η en (%). /0,25pt

3- Etude du convertisseur électronique qui alimente le moteur de la voiture :

Le moteur est alimenté par l'intermédiaire d'un convertisseur continu-continu. L'énergie électrique est stockée dans une batterie placée à l'arrière du véhicule.

Le schéma de principe du circuit de puissance est le suivant :



a) Quel est le nom de ce convertisseur ?

...../0,5pt

.....

.....

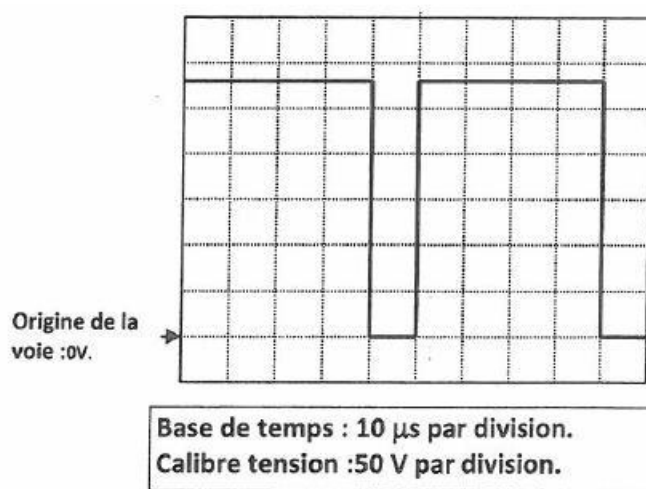
b) Quel est le rôle de la bobine ?

...../0,5pt

.....

.....

c) On observe la tension u aux bornes de la charge. L'oscillogramme de la tension u aux bornes de la charge est donné ci-après :



d) **Déterminer :**

d-1- la fréquence de la tension u ;

...../0,5pt

.....

.....

d-2- Le rapport cyclique α ;

...../0,5pt

.....

.....

d-3- La valeur moyenne U_{moy} de la tension u

...../1pt

.....

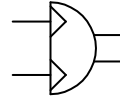
.....

B/ Etude D'un vérin rotatif Amorti :/9pts

1- Présentation du système :

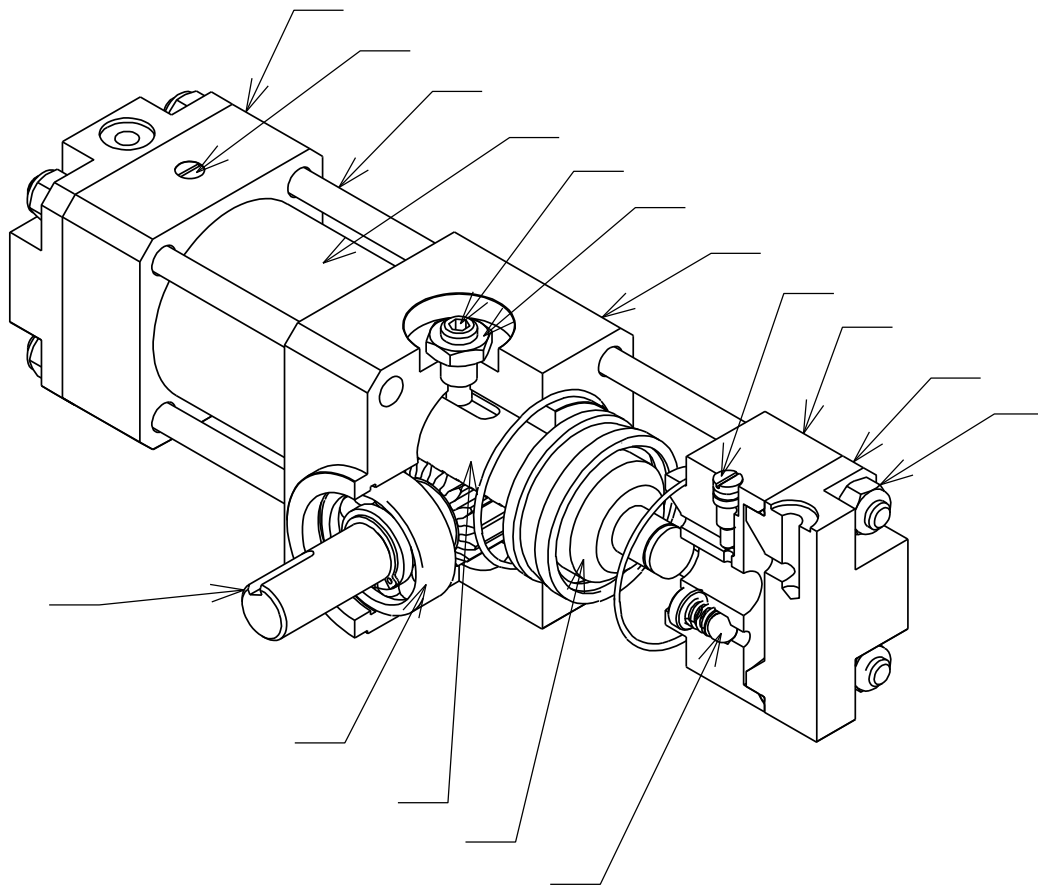
Ce type de vérin permet de transformer l'énergie pneumatique (pression 6 bar) en énergie mécanique de rotation. (mouvement de rotation du pignon-arbre 5).

Voici le symbole utilisé sur les schémas pour ce vérin :



2- Travail demandé :

A l'aide du dessin d'ensemble indiquer les repères des pièces sur l'écorché ci-dessous./0,5pt



a) Ce vérin est-il un vérin simple ou double effet (voir le schéma ci-dessus) ?/0,25pt

.....

b) Calculer la force F exercée par le piston si la pression de l'air dans le vérin est de valeur 6 bar et que le diamètre du piston est $D=34$ mm./0,5pt

.....

.....

.....

c) Ensuite cette force est transformée en un couple sur l'arbre de sortie. Ceci grâce au système pignon crémaillère. Quels sont les repères du pignon et de la crémaillère ?/0,5pt

Pignon :

Crémaillère :

d) Mesurer sur le dessin d'ensemble la course maximale que peut faire le piston (N.B :le piston se trouve sur le dessin dans une position intermédiaire)

Cmax =mm

...../0,25pt

e) On suppose que Cmax=25 mm, Calculer alors l'angle de rotation α (en rad) du pignon pour cette course maximale du piston. Pour calculer cet angle il faut d'abord calculer le diamètre primitif du pignon.

Diamètre primitif du pignon D=mm

...../0,25pt

Angle de rotation du pignon α =rad

...../0,5pt

f) Calculer la valeur du couple exercé par l'arbre de sortie noté Cs.

...../0,5pt

.....
.....

g) Quel est le rôle de la pièce 10.

...../0,5pt

.....

h) La pièce 10 est traversée par la vis 11. Quel est le rôle de cette vis ?

...../0,5pt

.....
.....

i) Quatre pièces ont le même mouvement que le piston principal 13, ces 5 pièces constituent le sous-ensemble E1. Quels sont les repères des 4 pièces ?

...../0,5pt

E1={13,.....}

j) Quel est le nom de la liaison entre le sous-ensemble E1 et les pièces fixes (pivot, glissière, pivot-glissant ou hélicoïdale) ?

...../0,5pt

.....

k) Quelles sont les surfaces utilisées pour réaliser cette liaison entre E1 et les pièces fixes ?

.....

...../0,5pt

l) Le pignon arbre 5 est lié aux pièces fixes par les 2 roulements 7. A quel type de roulement correspondent-ils ?

...../0,5pt

.....

m) Quel est le nom de la liaison entre le pignon arbre 5 les pièces fixes ?

...../0,25pt

.....

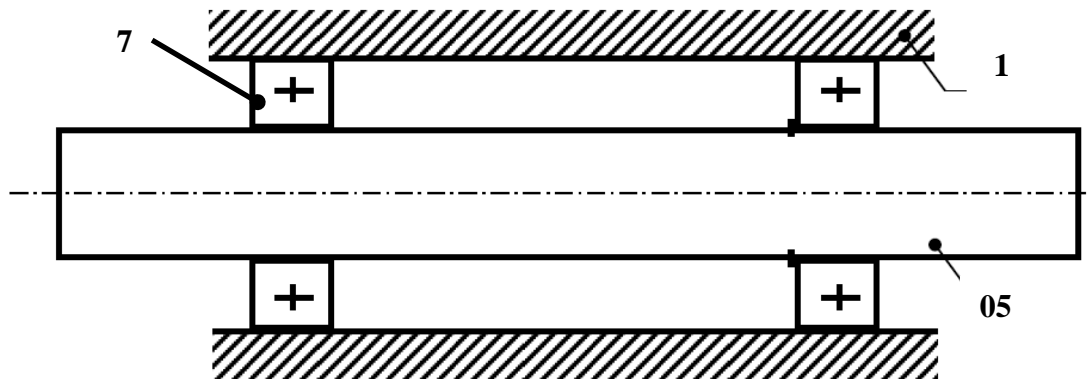
n) Indiquer la nature des ajustements des bagues des roulements 7 : avec jeu ou avec serrage ?

Bagues intérieures :

Bagues extérieures :

...../0,5pt

- o) Indiquer l'emplacement des arrêts en translation des bagues intérieures et extérieures par des petits rectangles pleins (■) :/0,5pt



- p) Donner les noms de ces arrêts en translation des bagues intérieures et des bagues extérieures :

Bagues intérieures :/0,25pt

Bagues extérieures :/0,25pt

- q) Compléter le tableau ci-dessous rendant compte du type d'étanchéité réalisé par les joints du vérin rotatif ? (Mettre un X)/0,5pt

	Etanchéité statique	Etanchéité dynamique
Joint 14		
Joint 22		
Joint 23		

- r) On constate une fuite d'air entre le corps 1 et le cylindre 2.

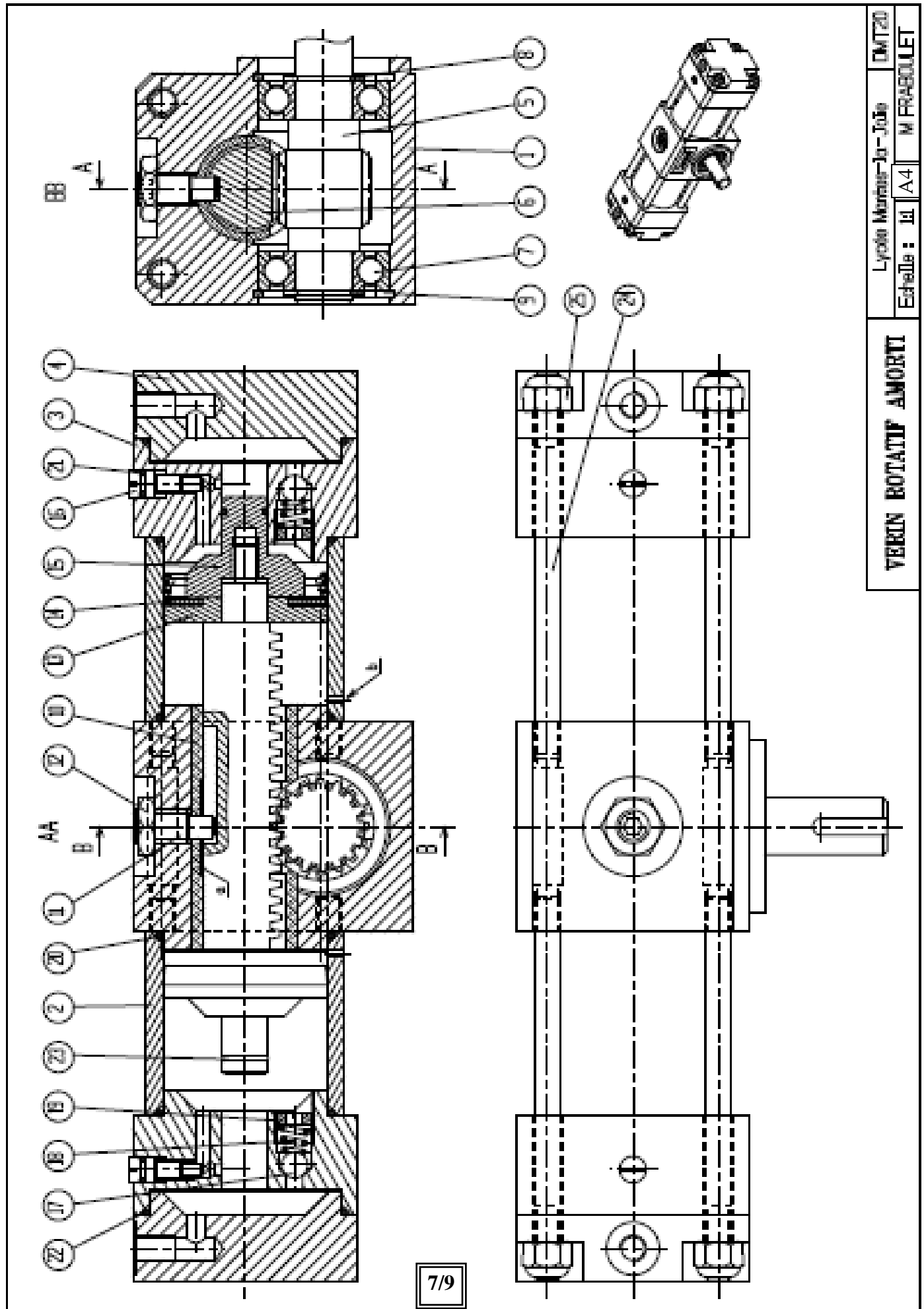
a- Quel peut en être la cause ?

...../0,25pt

.....

b- Indiquer les opérations à effectuer pour remédier à ce problème./0,25pt

.....



25	8	Ecrou frein Nylstop M8		
24	8	Tendeur	S 235	
23	2	Joint torique 12x1,5		
22	2	Joint torique 60x2		
21	2	Joint torique 6x1		
20	4	Joint torique 52x2		
19	2	Vis de réglage	16 NC 6	
18	2	Ressort	51 Si 7	
17	2	Bille	100 Cr 6	
16	2	Vis à pointeau	S 235	
15	2	Piston amortisseur	16 NC 6	
14	2	Joint de piston	FKM	
13	2	Piston principal	16 NC 6	
12	1	Ecrou Hn M10	S 235	
11	1	Vis HC LD M10 25	S 235	
10	1	Bague d'usure	Cu Sn 8 Pb P	
9	2	Anneau élastique d'alésage 40x2		
8	2	Anneau élastique d'arbre 17x1,5		
7	2	Roulement		
6	1	Tige piston - crémaillère	16 NC 6	
5	1	Pignon arbre $Z=16$ $m=1,75$	16 NC 6	
4	2	Culasse	C 45	
3	2	Boîtier d'extrémité	C 45	
2	2	Tube vérin	16 NC 6	
1	1	Boîtier central	C 45	
REP	NB	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS
VERIN ROTATIF AMORTI			Lycée Mantes-la-Jolie	
			DMT20	M FRABOULET

C/ Travail graphique :/5 pts

On vous demande de compléter le dessin de définition de la pièce ci-dessous appelé guide par :

vue de face ;

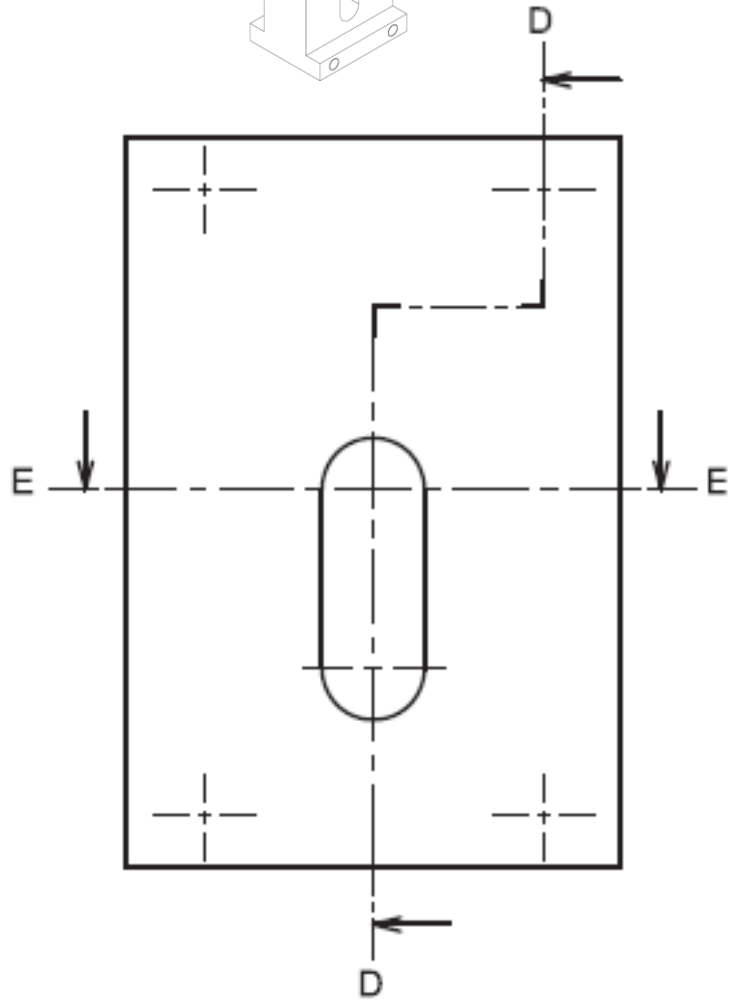
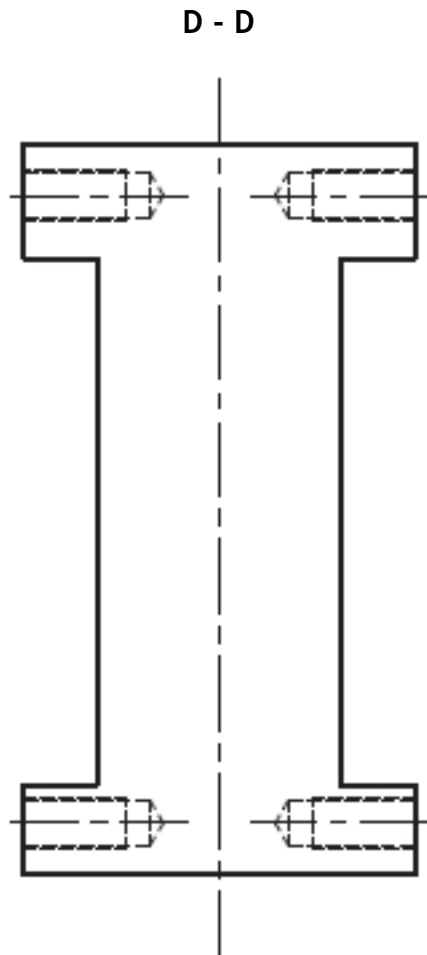
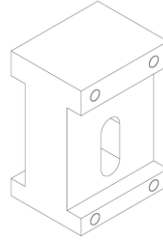
...../1pt

vue de droite en coupe D-D ;

...../2pts

vue de dessus en coupe E-E

...../2pts



E - E

Echelle 2:3



Bon courage