



UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
OFFICE DU BACCALAUREAT

SESSION 2023

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

Sciences et Technologies Industrielles pour le Développement Durable (STIDD)

Génie Mécanique

EPREUVE : Enseignement technologique de Spécialité

Epreuve du premier groupe

Durée : 4 Heures

- **DOCUMENTS TECHNIQUES DT 1 à DT 4 (Pages 1 à 4)**
- **DOCUMENTS DE REPONSES DR 1 à DR 5 (Pages 5 à 9)**

NOTE AUX CORRECTEURS

Le barème est sur 50 points. Pour ramener la notation à 20 points (A+B), procéder comme suit :

- 1. Multiplier la somme des points obtenus aux questions 9, 10 (10.1, 10.2, 10.3) et 11 par $\frac{1}{3}$, pour avoir la note A**
- 2. Multiplier la somme des points obtenus aux questions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7) par $\frac{1}{2}$, pour avoir la note B**
- 3. Faire la somme A+B pour obtenir la note sur 20.**

VÉLO ELLIPTIQUE VE680

I. Présentation :

Depuis les années 80, le secteur du fitness est en pleine croissance. Leader européen de la création et de la distribution d'articles de sport, la société Décathlon commercialise une large gamme de produits (tapis de course, vélos elliptiques, rameurs, steppers...) sous différentes marques. Le système étudié ici est un vélo elliptique de marque Domyos, modèle VE 680.

II. Principe :

Le vélo elliptique est un appareil de fitness pour la remise en forme. Il permet un travail simultané des jambes et des bras. Il associe les mouvements circulaires du vélo, les mouvements horizontaux de la marche à pied et ceux verticaux du stepper. C'est donc un entraînement cardio-vasculaire très complet et sans impact sur les articulations, car les pieds restent toujours en contact avec les pédales.

Aspect musculaire

Le mouvement très particulier, en forme d'ellipse, avant ou arrière des pieds, associé au mouvement des bras, permet de simuler le mouvement naturel de la marche tout en faisant travailler l'ensemble du corps. Cet appareil développe les dorsaux, les pectoraux, les fessiers, les quadriceps, les mollets et les muscles des bras.

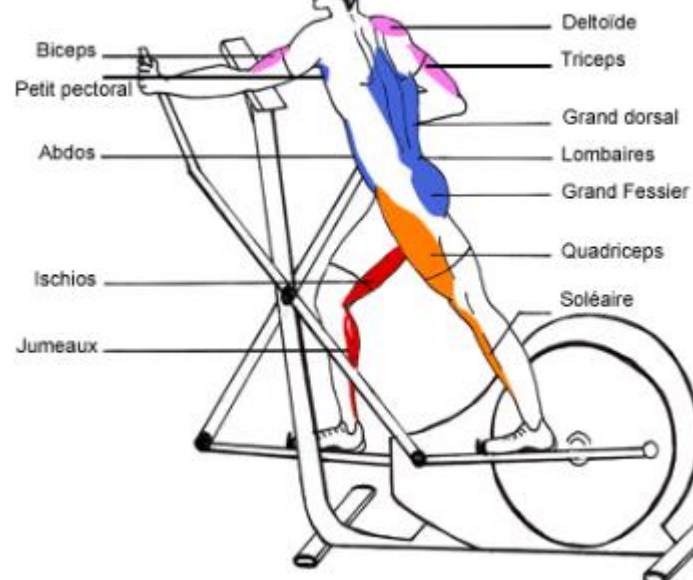


Figure 2 : Vélo opérationnel



Figure 1 : Photo du vélo

III. Objet de l'étude :

La société Décathlon compte conquérir de nouveaux marchés liés à l'augmentation de l'obésité. Elle souhaite donc créer une gamme de produits pouvant être utilisée par des personnes de très forte corpulence et de ce fait en profite pour **améliorer sa notice d'utilisation** qui manque d'informations. Le vélo actuel est limité aux personnes de masse inférieure à 130 kg. Notre but est de valider le modèle actuel pour une **masse maxi de 160 kg**.

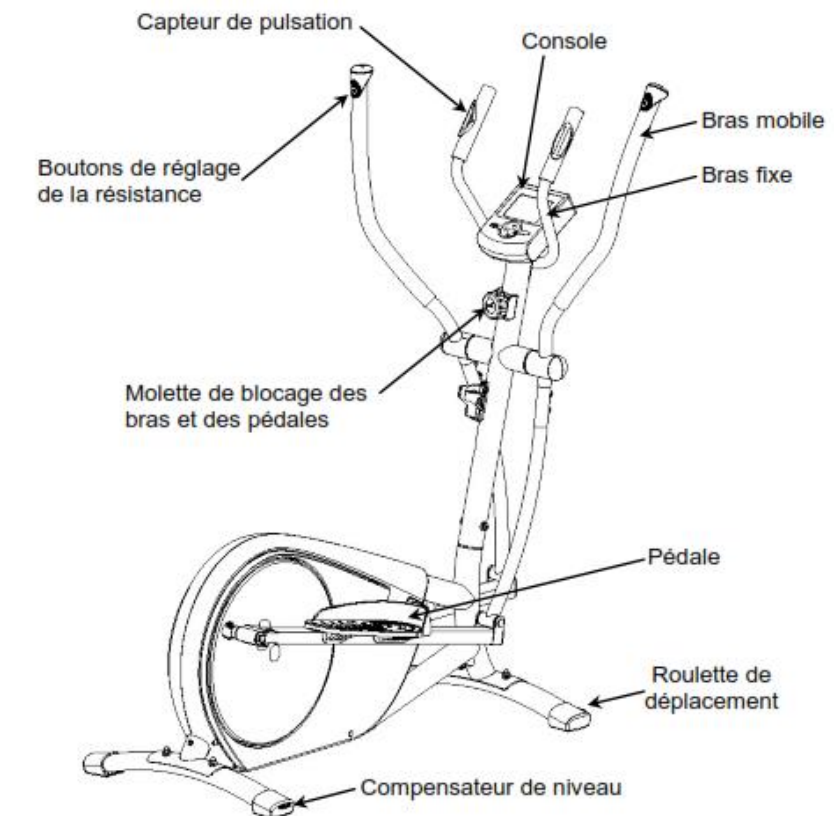


Figure 3 : Description générale du vélo

IV. Fonctionnement et sous-ensembles cinématiques :

L'utilisateur du vélo elliptique génère un mouvement par le poids du corps sur les pédales, porté alternativement sur une jambe puis sur l'autre. Ce mouvement engendré par le pédalier est transmis par l'intermédiaire d'un système poulie courroie à une roue d'inertie. Cette roue est limitée dans son mouvement par un frein magnétique commandé par des programmes préenregistrés dans la console. Ce sont ces programmes qui permettent de gérer l'effort de l'utilisateur et sa dépense physique

Document Technique : DT 1

Un frein de parking commandé par une molette, permet de bloquer le système lorsque celui-ci est inutilisé et permet l'accès au vélo en toute sécurité.

Les figures 4 et 5 présentent la chaîne de transmission de puissance du mécanisme et ses différents sous-ensembles. Nous utiliserons la nomination de ces sous-ensembles pour réaliser les études durant le sujet.

Pour l'étude du mécanisme un bras et un pédalier sont suffisants.

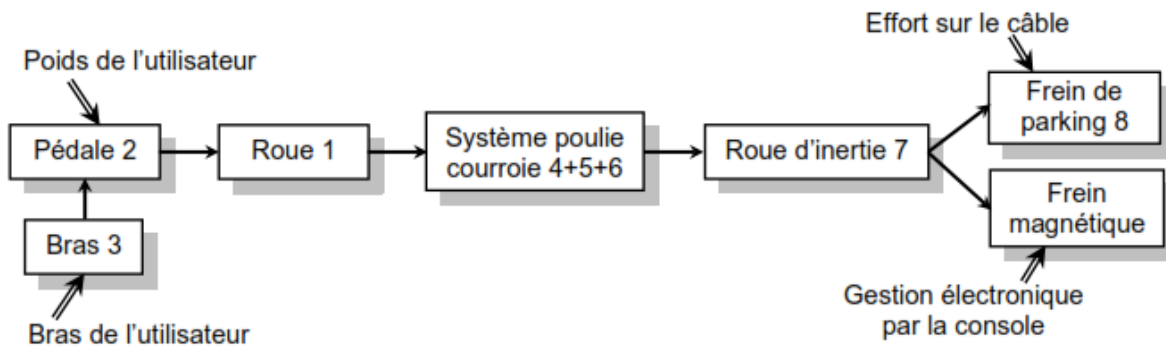


Figure 4: Chaîne de transmission de la puissance

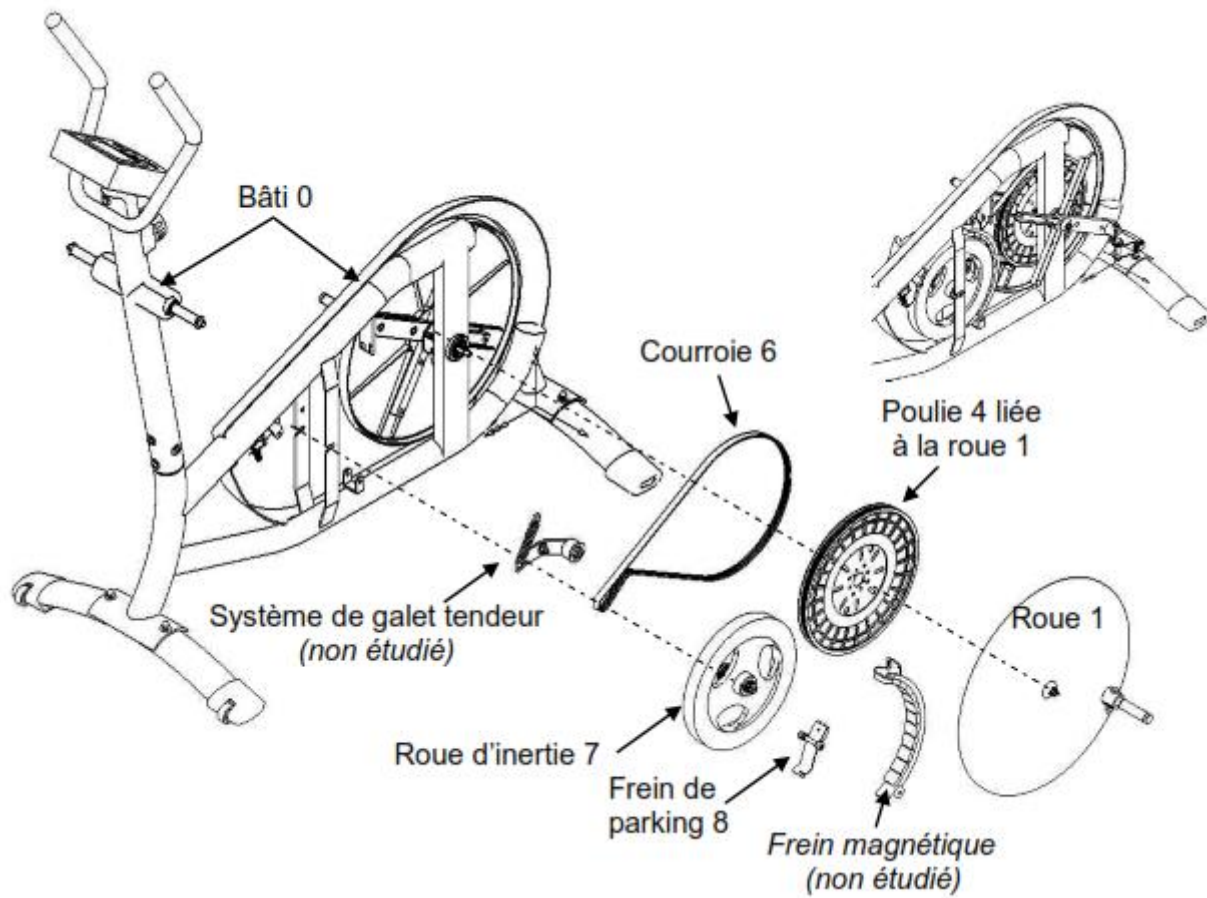


Figure 5 : Vue éclatée des sous-ensembles extérieurs

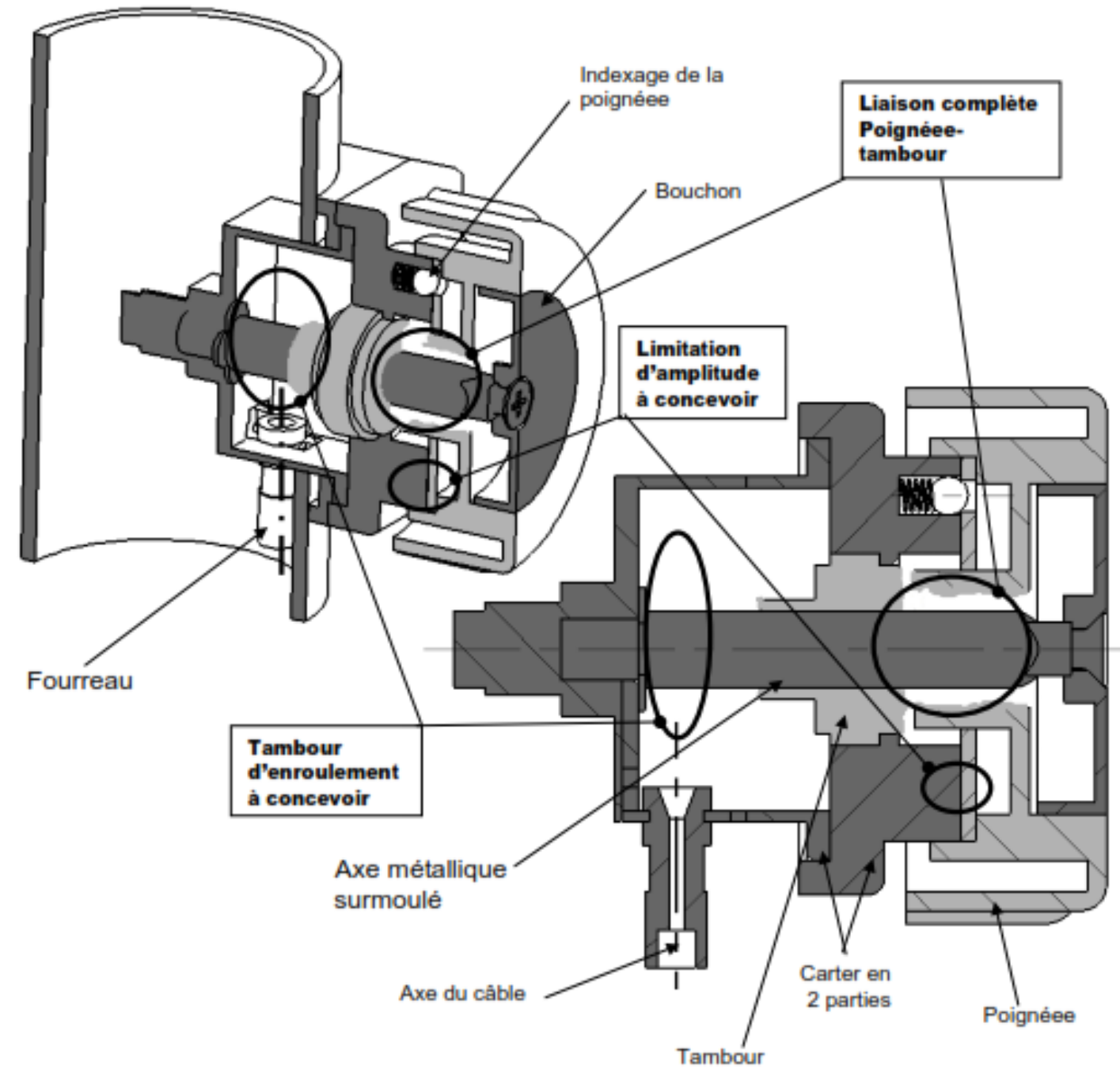


Figure 6 : Système de freinage

Document Technique : DT 2

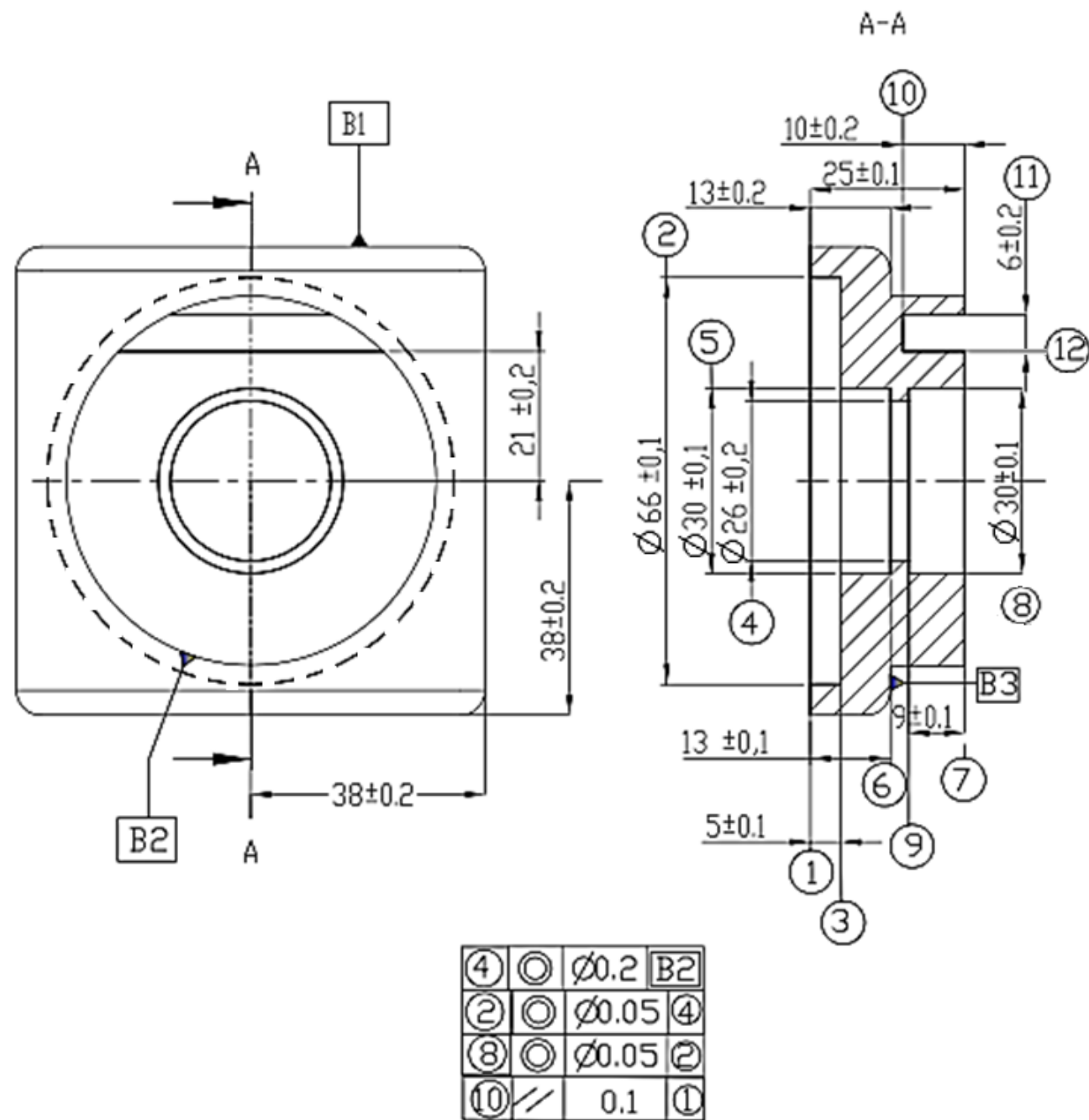


Figure 7 : Dessin de définition du carter

V. HYPOTHESES :

- ❖ Matière : EN GJL 150 moulée en sable
- ❖ Le trou **4** est noyauté de fonderie.
- ❖ Etat des pièces : brutes de fonderie, ébarbées, stabilisées
- ❖ Surépaisseurs d'usinage = 2,5
- ❖ Programme de fabrication : 50 pièces / mois / 2 ans

VI. PROCESSUS D'USINAGE :

- ❖ Phase 100 : CONTROLE DU BRUT
- ❖ Phase 200 : TOURNAGE 1-2-3-4-5-6
- ❖ Phase 300 : TOURNAGE 7-8-9
- ❖ Phase 400 : FRAISAGE 10-11-12
- ❖ Phase 500 : CONTROLE FINAL

VII. CONDITION DE COUPE

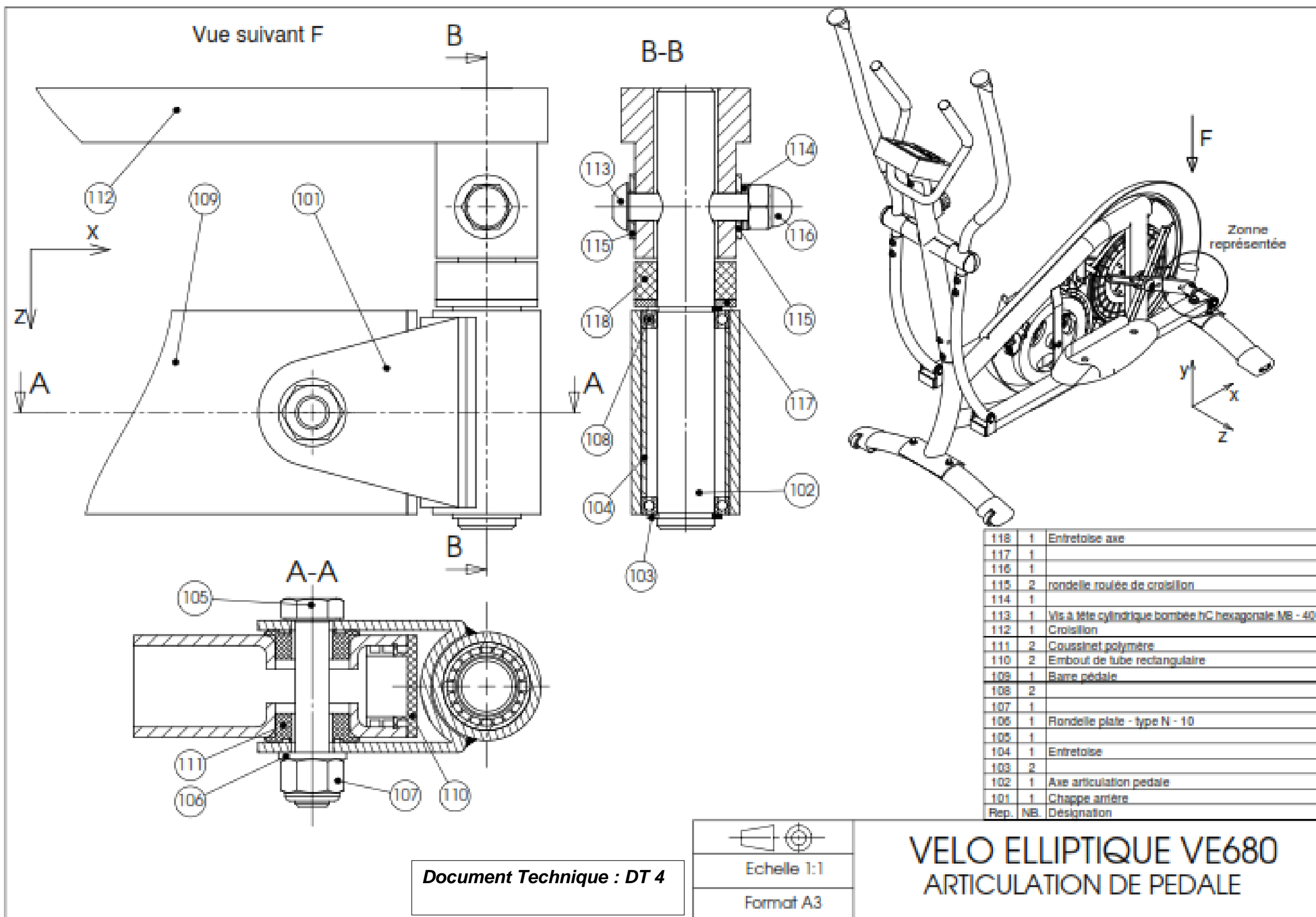
Matériaux à usiner	Fraisage			
	Acier Rapide supérieur		Carbure	
Avance f_z en mm / dent	0,03 à 0,1	0,1 à 0,2	0,05 à 0,2	0,2 à 0,3
Acier non allié	50	40	140	120
Fonte lamellaire (EN -GJL)	35	40	100	90
Fonte Sphéroïdale (EN -GJS)	40	35	100	90
Vitesse de coupe V_c en m/min				

VIII. CHOIX DES OUTILS

Fraises à rainurer à deux tailles			
$\varnothing D$	6	10	14
Z	4	5	5

Fraises à rainurer à trois tailles			
$\varnothing D$	63	80	100
Z	16	516	18

Document Technique : DT 3



IX. Travail demandé :

1. Donner la désignation normalisée des pièces ci-dessous : (1,5 points)

- **103** :
- **105** :
- **108** :

2. Comment appelle-t-on l'assemblage entre la pièce (110) et la barre pédale (109) ? (1 point)

.....

3. Comment est réalisée la liaison entre la chape arrière (101) et la pièce servant de logement pour les roulements (108) ? (1 point)

.....

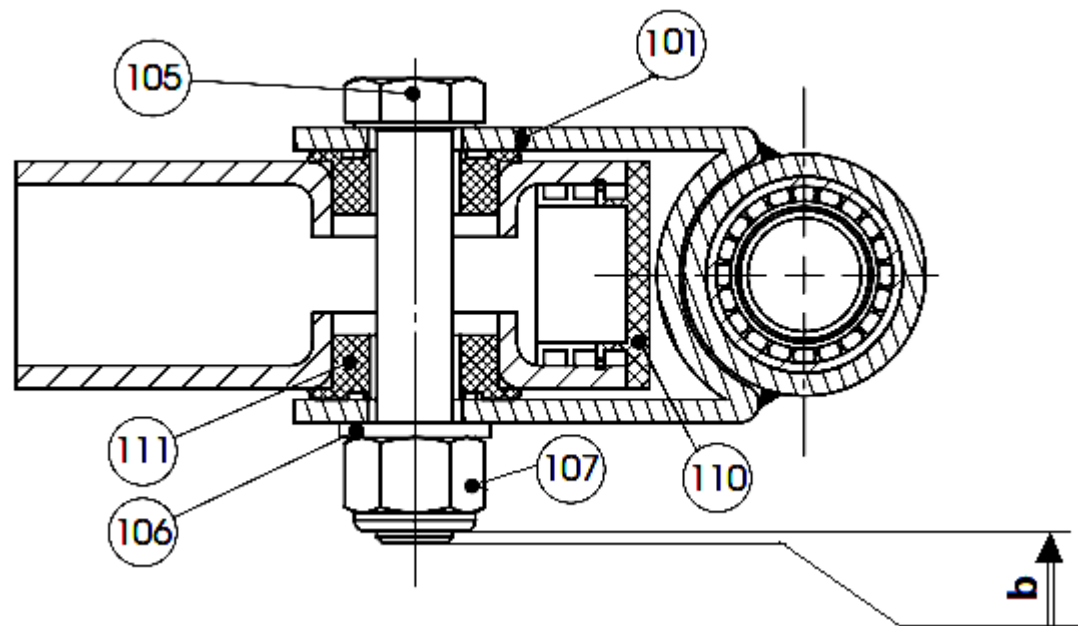
4. Quel est le type de montage utilisé pour les roulements (108) ? (1 point)

.....

5. Les règles de montage sont-elles respectées pour ce type de guidage ? Justifier votre réponse (2 points)

.....

6. Tracer la chaîne de cotes issues de la cote condition b. (0,5 point)



7. Donner l'expression des équations ci-dessous : (1 point)

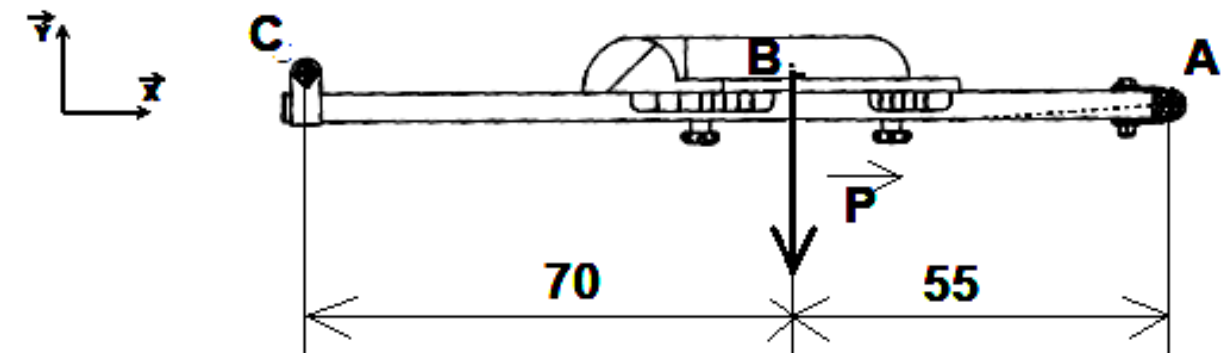
$b_{maxi} =$

$b_{mini} =$

8. Lors de la montée sur l'appareil, le poids total de l'utilisateur est entièrement concentré en B. la masse de l'utilisateur est $m = 160 \text{ kg}$. On considère que :

- Le poids des pièces est négligé ;
- Les contacts dans les liaisons sont supposés parfaits (sans frottement) sauf pour le frein ;
- L'accélération de la pesanteur est donnée : $g = 10 \text{ m/s}^2$;
- Le pédalier représenté ci-dessous est une poutre dont le module de flexion est de 280 mm^3 ;
- Le pédalier est en acier S 275 ;
- Le coefficient de sécurité est $s = 1,5$.

L'objectif : vérifier la condition de résistance du pédalier.



8.1. Déterminer les actions mécaniques en A et en C. (3 points : 1,5 points / effort)

.....

Document de Réponse : DR 1

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

8.2. Etablir les équations des efforts tranchants. (2 points)

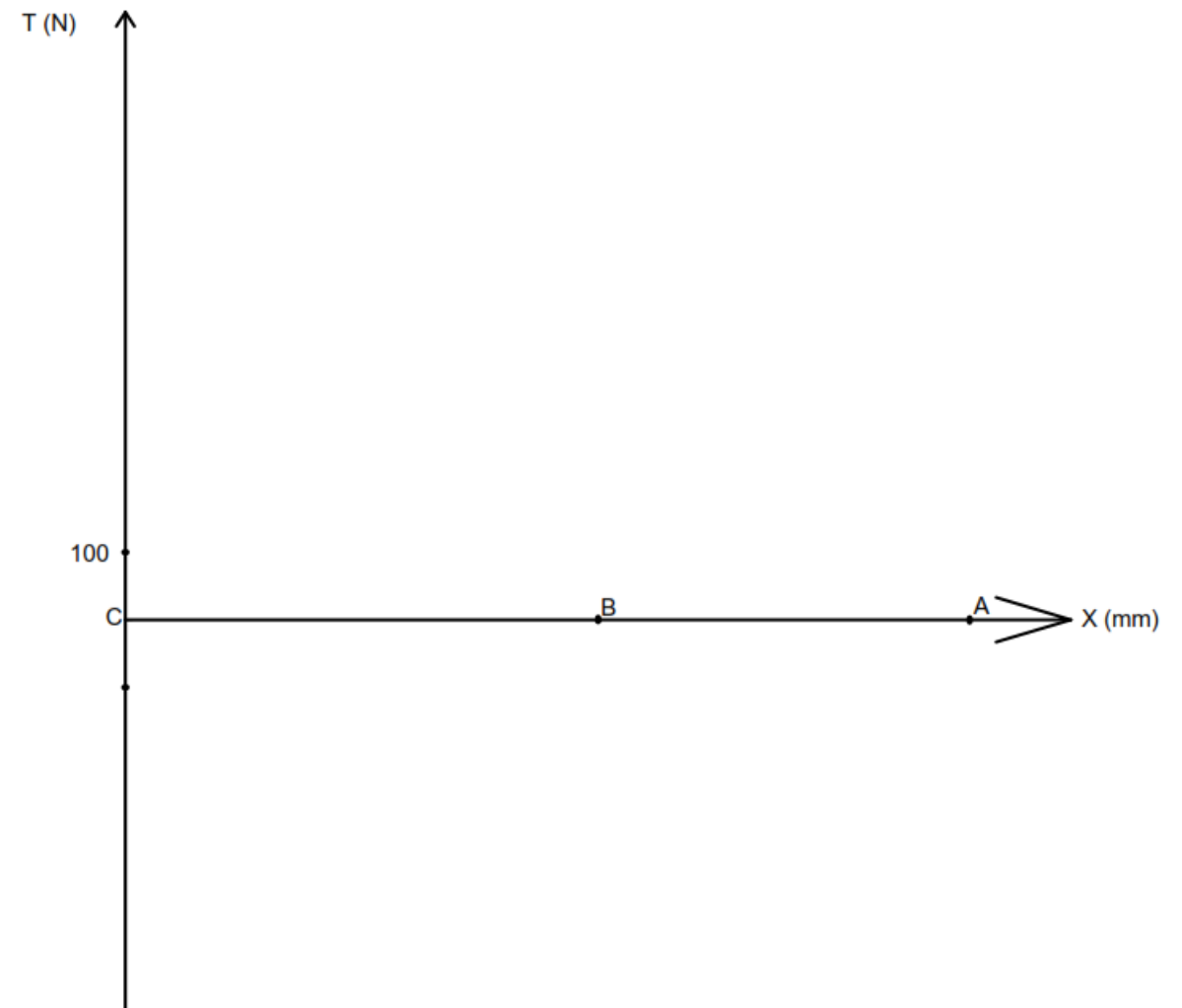
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

8.3. Etablir les équations des moments fléchissants. (2 points)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

8.4. Tracer le diagramme des efforts tranchants (1,5 points)

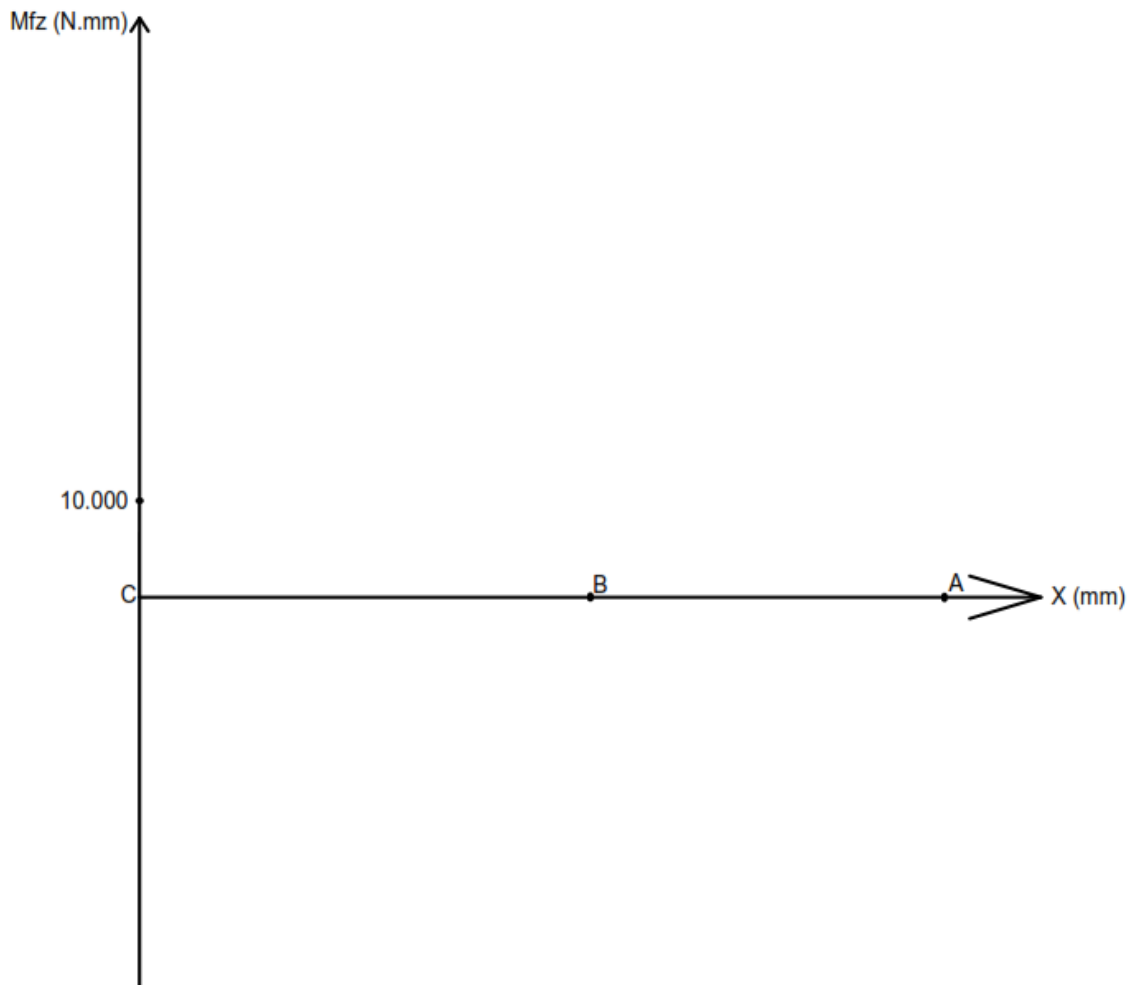
Echelle 1 cm → 100 N



Document de Réponse : DR 2

8.5. Tracer le diagramme des moments fléchissants. (1,5 points)

Echelle 1,5 cm → 10.000 N.mm



8.6. En déduire le moment fléchissant maximal $M_{f_{maxi}}$. (1 point)

.....
.....

8.7. Vérifier la condition de résistance. (1 point)

.....
.....
.....

9. Le carter du système de freinage est obtenu par moulage en sable, avec le trou 4 noyauté.

Donner le principe de ce moulage en sable (schéma à l'appui). **(3,5 points)**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

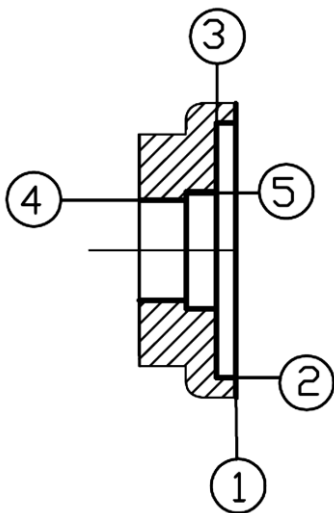
10. Les surfaces 1-2-3-4-5-6 sont réalisées en Phase 200.

10.1. Proposer une machine adéquate pour la réalisation de la Phase 200. **(0,5 point)**

10.2. Donner le nom des outils pour la réalisation des surfaces de la Phase 200. **(1 point)**

.....
.....
.....

10.3. Sur le schéma ci-dessous, représenter les outils utilisés en précisant les mouvements d'avance. **(5 points)**



11. Sur le document de réponse (DR5), rédiger le contrat de la phase 400 en précisant :

- ✓ Le repérage des surfaces usinées et de référence ;
- ✓ La machine-outil utilisée ;
- ✓ La mise en position isostatique ;
- ✓ Le maintien en position isostatique (serrage) ;
- ✓ Les cotes fabriquées chiffrées ;
- ✓ La suite chronologique des opérations ;
- ✓ Les paramètres de coupe ;
- ✓ Les instruments de mesure et de contrôle.

Document de Réponse : DR 5

(1,5 pts)

CONTRAT DE PHASE PREVISIONEL	Matière :		
Ensemble :.....	Machine :.....		Phase :
Pièce :.....	Programme :.....		

Prise de pièce : (4 pts)

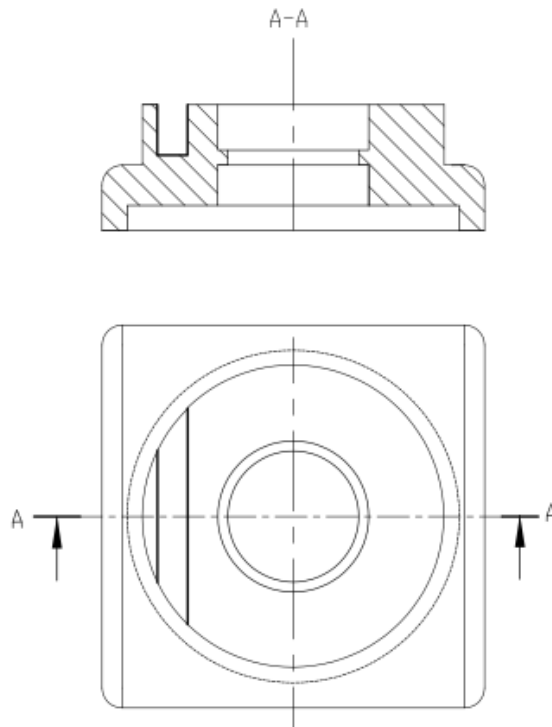
.....

.....

.....

.....

Croquis de phase : (6 pts)



(2,5 pts)

(0,5 pt)

(0,5 pt)

(0,5 pt)

(0,5 pt)

(0,5 pt)

(0,5 pt)

(1,5 pts)

(1,5 pts)

N°	Opérations	VC (m/mn)	f _z (mm/tr)	N (tr/mn)	Vf (mm /mn)	L (mm)	T (mn)	Outil- outillage	Contrôle / Mesure