

**Leçon n°2 :**

**LA COTATION FONCTIONNELLE**

**I- NOTION DE TOLERANCES DIMENSIONNELLES :**

**1) Mise en situation :**

☞ Peut-on fabriquer une pièce avec des cotes rigoureusement exactes ? ....., c'est .....

☞ Justifier votre réponse :

- ..... de mesurer une grandeur avec une précision absolue.

- ..... des machines : vibrations, usures des outils, variation de température, ...

☞ **Conclusion :** Le constructeur est obligé de fixer ..... entre lesquelles une cote doit être réalisée compatibles avec un fonctionnement correct de la pièce. Cette cote est appelée .....

**2) Éléments d'une cote tolérancée :**

✓ **CN :** Cote Nominale                      ✓ **Cr :** Cote réalisée (  $C_m \leq Cr \leq C_M$  )

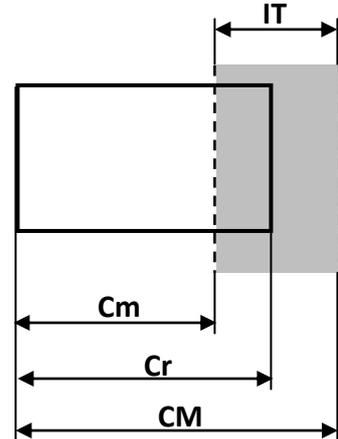
✓ **CM :** Cote Maximale                    ✓ **Cm :** Cote minimale

☞ **On définit :**

**ei :** écart inférieur                      →      **ei =** .....

**es :** écart supérieur                     →      **es =** .....

**IT :** Intervalle de Tolérance        →      **IT =** .....



**3) Inscription des tolérances :**

✓ Les écarts sont inscrits dans la même unité que la cote nominale, c'est-à-dire en millimètre.

✓ Inscrire après la cote nominale les valeurs des écarts en plaçant l'écart supérieur au dessus.

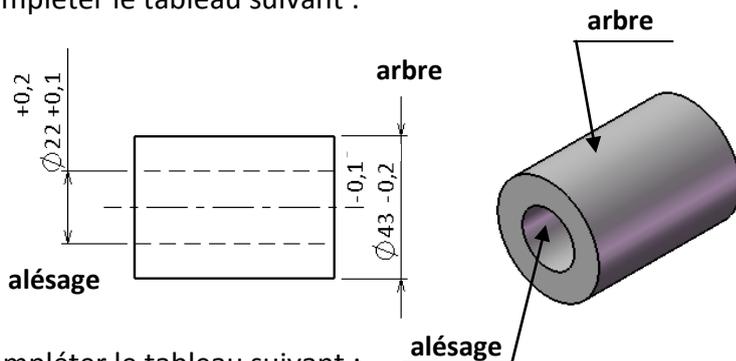
✓ Ne pas mettre de signe lorsque l'écart est nul.

✓ Lorsque la tolérance est répartie symétriquement par rapport à la cote nominale ne donner qu'un écart précédé du signe plus au moins « ± ».

**Exemples :**                       $34_{-0.01}^{+0.03}$  ,                       $45_0^{+0.15}$  ,                       $63_{\pm 0.24}$

**4) Evaluations :**

a) Compléter le tableau suivant :



	arbre	alésage
<b>CN</b>		
<b>es</b>   <b>ES</b>		
<b>ei</b>   <b>EI</b>		
<b>CM</b>		
<b>Cm</b>		
<b>IT</b>		

b) Compléter le tableau suivant :

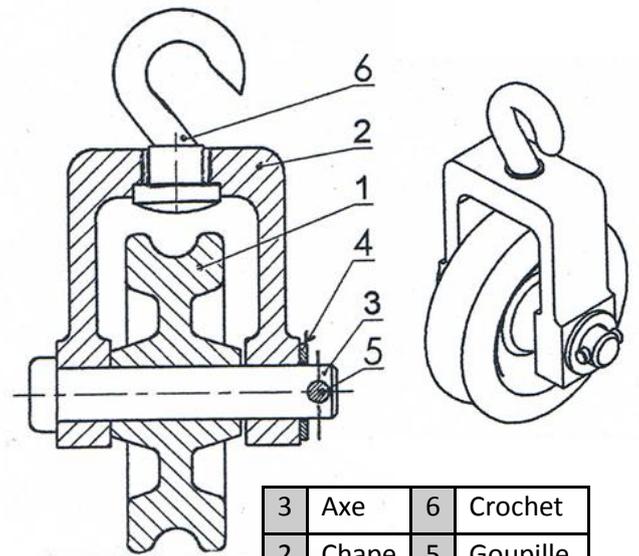
Cote tolérancée CT	CN	CM	Cm	es	ei	IT	Cr	Pièce	
								bonne	mauvaise
$4_{-0.2}^{-0.1}$							3.7		
		5.5		+0.5	0		5.2		
	6				+0.2	0.3	6.2		
			3.9		-0.1	0.2	4.0		

**II- COTATION FONCTIONNELLE :**

**1) Mise en situation :**

On donne ci-contre le dessin d'ensemble d'une **poulie de levage**.

- Quel est le nom de la liaison entre la **poulie (1)** et la C.E.C formée par **(2+3+4+5)** ? .....
- Quelle condition doit-on avoir entre la poulie (1) et la chape (2) pour obtenir cette liaison ? .....
- Quelles cotes (dimensions) doit-on respecter pour assurer cette condition ?



3	Axe	6	Crochet
2	Chape	5	Goupille
1	Poulie	4	Rondelle

- .....
- .....

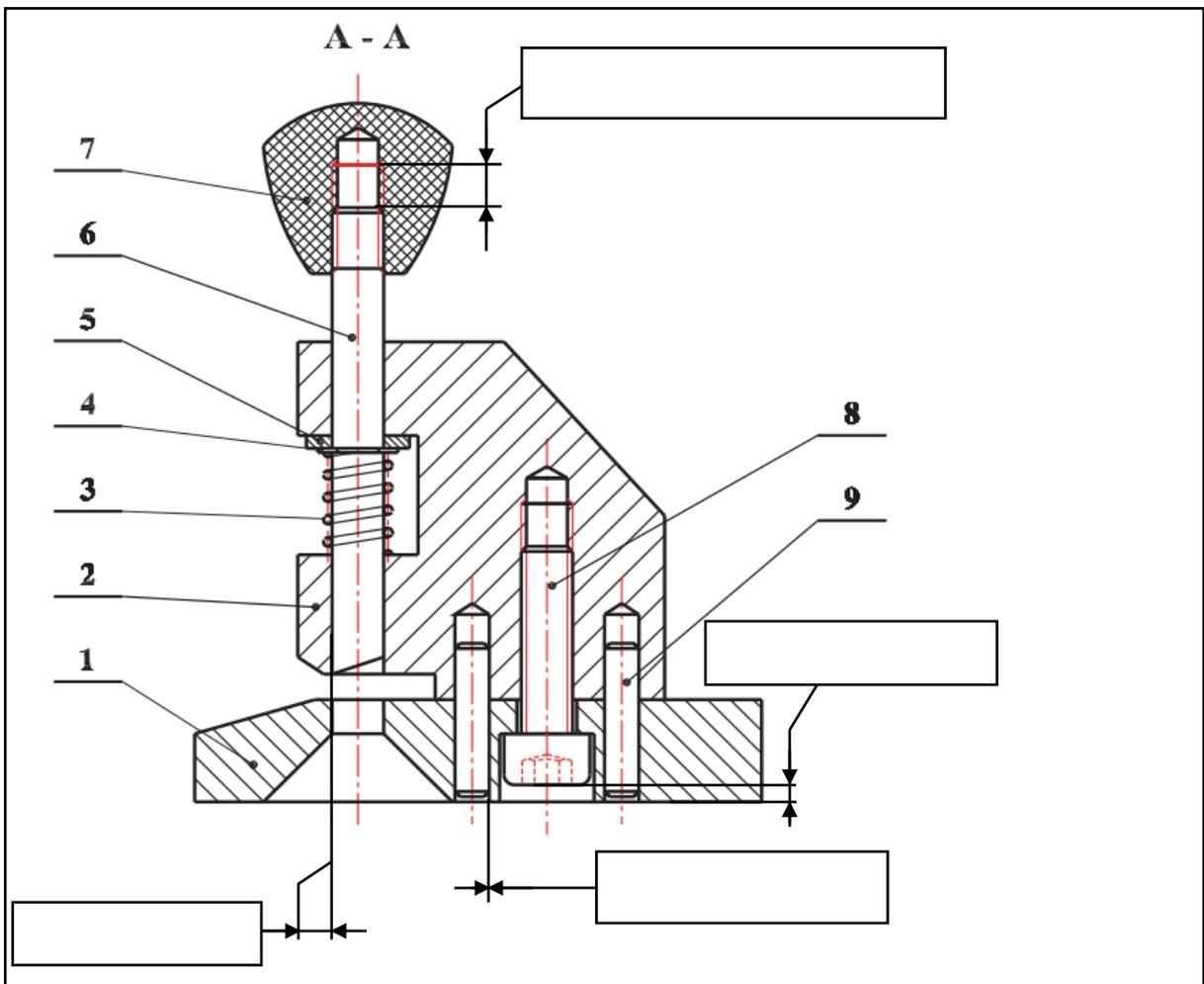
**2) But de la cotation fonctionnelle :**

Un mécanisme est constitué de différentes pièces, pour que ce mécanisme fonctionne correctement des ..... doivent être assurées. La cotation fonctionnelle permet de rechercher les différentes cotes à respecter pour que les conditions fonctionnelles soient assurées. Les cotes obtenues sont appelées : .....

Une condition fonctionnelle peut être :

- .....
- .....
- .....
- .....

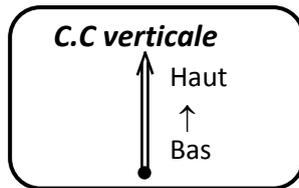
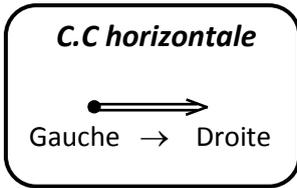
☞ **Exemple :** On donne ci-dessous le dessin d'ensemble de **la perforatrice**. Indiquer les noms des conditions fonctionnelles repérées sur le dessin d'ensemble.



### 3) Représentation graphique d'une condition fonctionnelle :

- Une condition fonctionnelle est représentée par un vecteur à double trait orienté appelé : .....

☞ Conventions de représentation :



- **Surfaces terminales** : Ce sont les surfaces perpendiculaires à la cote condition et qui limitent celle-ci.

**T1** : S.T ..... appartenant à la **poulie (1)**.

**T2** : S.T ..... appartenant à la **chape (2)**.

- **Surfaces de liaison** : Ce sont les surfaces de contact entre les pièces, perpendiculaires à la direction de la cote condition.

### 4) Etablissement d'une chaîne de cotes :

**Définition d'une chaîne de cotes** : Une chaîne de cotes est une boucle fermée formée par la cote condition et les cotes fonctionnelles nécessaires et suffisantes au respect de cette cote condition.

❶ Partir de la **S.T origine** de la C.C, cette origine touche une pièce : coter cette pièce jusqu'à la surface de liaison en contact avec une autre pièce. ❷ Coter cette autre pièce ... Ainsi de suite jusqu'à ce que l'extrémité de la dernière cote touche la **S.T extrémité**.

❸ Repérer les cotes au fur et à mesure :  $a_1$  pour la pièce 1,  $a_2$  pour la pièce 2, etc.

### 5) Equations déduites d'une chaîne de cotes :

La chaîne de cotes relative à la condition **Ja**, nous permet d'écrire l'équation : **Ja** = .....

Les équations aux limites sont : **Ja<sub>Max</sub>** = ..... et **Ja<sub>min</sub>** = .....

**Application numérique** : Calcul de la cote fonctionnelle **a<sub>2</sub>**.

On donne **Ja** =  $2^{+0.2}_{-0.3}$  et **a<sub>1</sub>** =  $45^{+0.2}_{-0.1}$

**a<sub>2Max</sub>** = ..... = ..... = .....

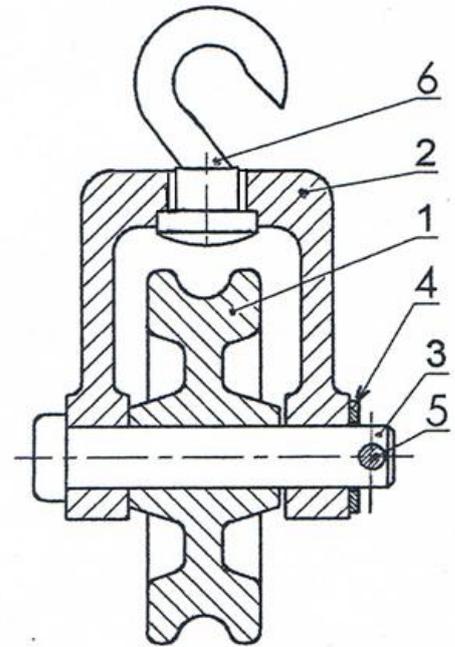
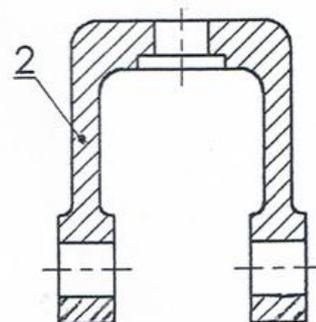
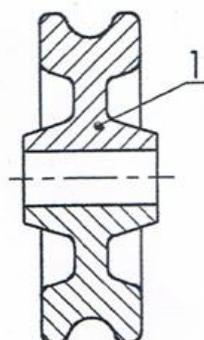
**a<sub>2min</sub>** = ..... = ..... = .....

**a<sub>2</sub>** = .....

**Remarque** : **IT(a<sub>1</sub>)** = ..... **IT(a<sub>2</sub>)** = ..... **IT(Ja)** = .....

Que peut-on déduire ? .....

☞ Reporter les cotes fonctionnelles obtenues sur les dessins des pièces séparées.



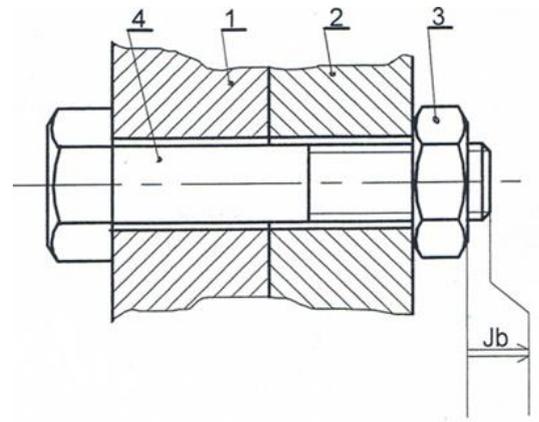
III- EVALUATIONS :

1) Pour le dessin donné ci-contre, on demande de :

a) Donner le nom de la condition **Jb**.

**Jb** : .....

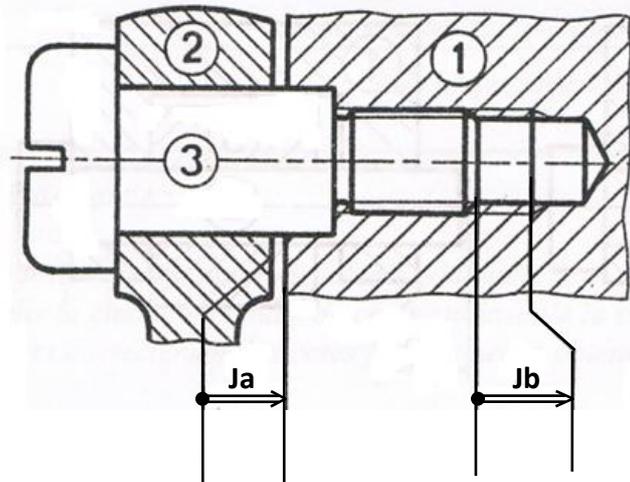
b) Tracer la chaîne de cotes minimale relative à la condition **Jb**.



2) On donne le dessin d'ensemble ci-dessous. Le levier (2) doit tourner librement autour de l'axe (3).

a) Donner les noms des conditions **Ja** et **Jb**. **Ja** : ..... **Jb** : .....

b) Tracer les chaînes de cotes minimales relatives aux conditions **Ja** et **Jb**.



c) Déterminer les cotes **a<sub>3</sub>** et **b<sub>3</sub>** sachant que : **Ja** =  $2^{+0.3}_{-0.1}$ , **a<sub>1</sub>** =  $7^{+0.1}_0$ , **a<sub>2</sub>** =  $20^{\pm 0.1}$ , **Jb** =  $7^{+0.2}_{-0.3}$ , **b<sub>1</sub>** =  $26^{+0.1}_{-0.2}$

**Ja** = .....

**Jb** = .....

**Ja<sub>Max</sub>** = ..... **Ja<sub>min</sub>** = .....

**a<sub>3Max</sub>** = ..... = ..... = .....

**a<sub>3</sub>** = .....

**a<sub>3min</sub>** = ..... = ..... = .....

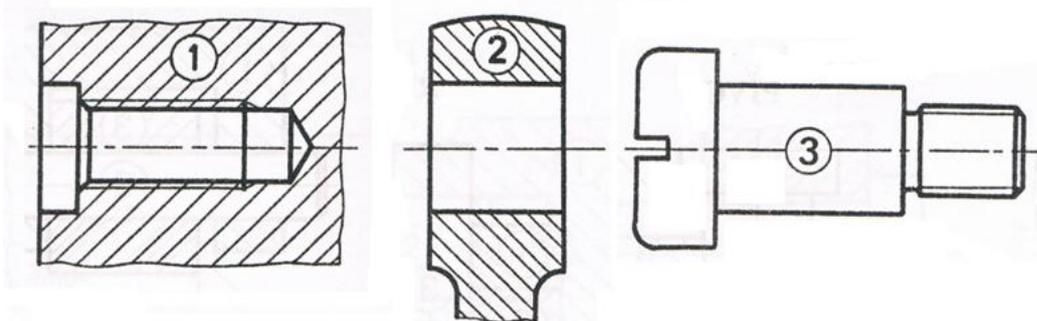
**Jb<sub>Max</sub>** = ..... **Jb<sub>min</sub>** = .....

**b<sub>3Max</sub>** = ..... = ..... = .....

**b<sub>3</sub>** = .....

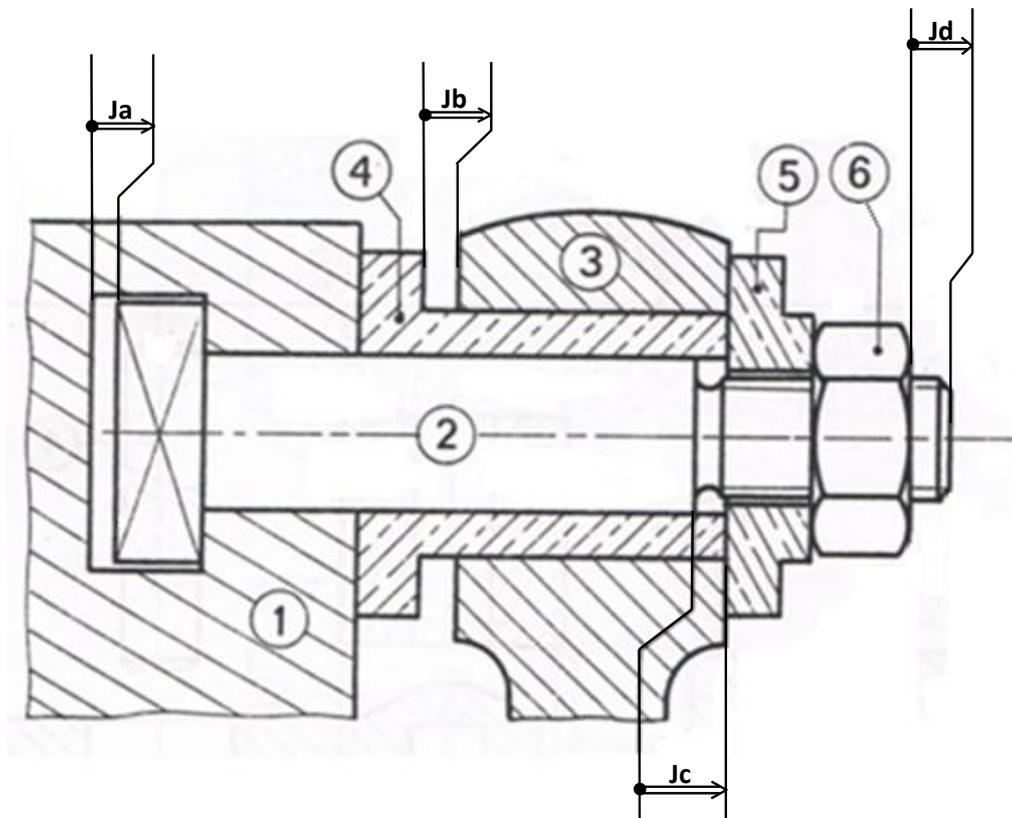
**b<sub>3min</sub>** = ..... = ..... = .....

d) Reporter les cotes fonctionnelles obtenues sur les dessins de définition des pièces séparées.

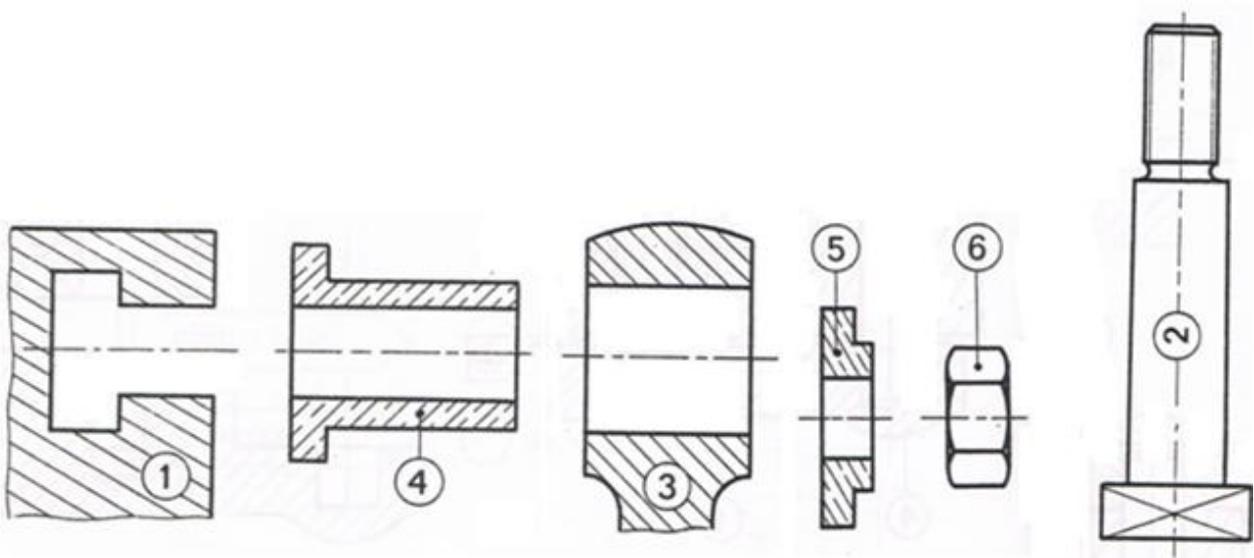


3)

a) Tracer les chaînes minimales de cotes qui installent les conditions **Ja**, **Jb**, **Jc** et **Jd**.

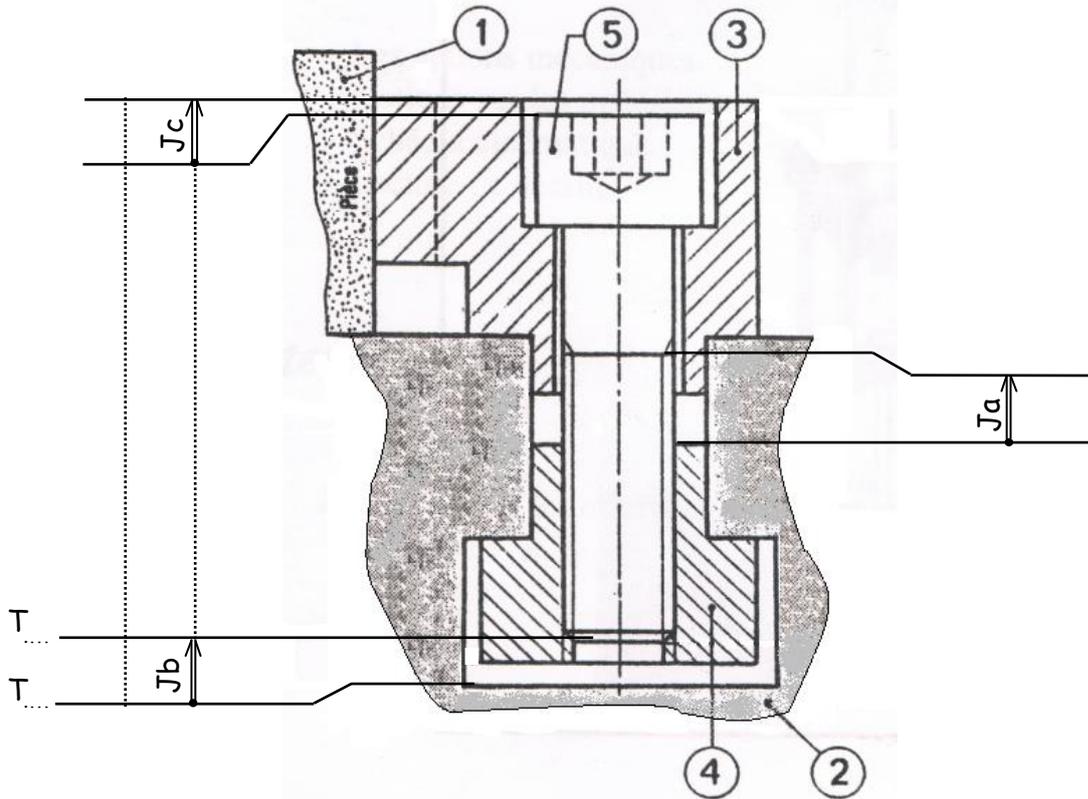


b) Reporter les cotes fonctionnelles obtenues sur les dessins de définition des pièces séparées.



4)

a) Tracer les chaînes minimales de cotes qui installent les conditions **Ja**, **Jb** et **Jc**.



b) Calculer  $a_5$  sachant  $J_a = 7^{+0,3}$ ,  $a_2 = 21^{+0,1}$ ,  $a_3 = 15^0_{-0,1}$  et  $a_4 = 12^{+0,1}_0$

$J_a =$  .....

$J_{a_{Max}} =$  .....  $J_{a_{min}} =$  .....

$a_{5_{Max}} =$  ..... = ..... = .....

$a_{5_{min}} =$  ..... = ..... = .....

c) Tracer les chaînes minimales de cotes qui installent les conditions **Jd**, **Je** et **Jf**.

$a_5 =$  .....

