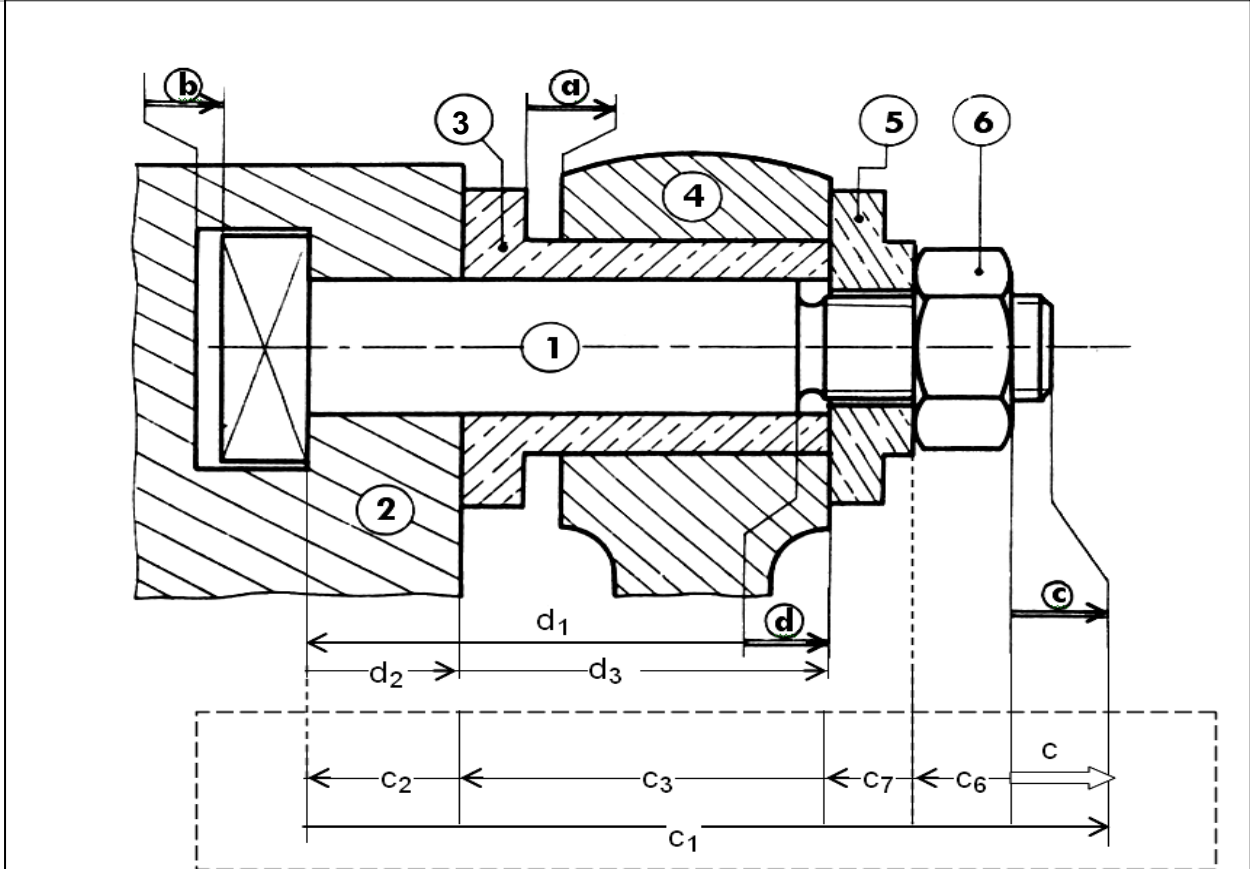


## DEVOIR DE CONTRÔLE N° 2 TECHNOLOGIE

Nom : ..... Prénom : ..... N° .....

### Système : Manivelle

**Mise en situation :** Le dessin ci-contre représente le montage d'une manivelle (4) sur le corps (2), à l'aide de la vis (1) et l'écrou (6).



2pts

**Travail demandé :**

1- Compléter le tableau ci-dessous :

Cotes	$d_1 = 65 \begin{smallmatrix} +0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$d_2 = 20^{\pm 0.5}$
Cote nominale (Cn)		
Ecart supérieur (ES ou es)		
Ecart Inférieur (EI ou ei)		
Cote Maxi. (CM)		
Cote mini. (Cm)		
Intervalle de Tolérance (IT)		

3pts

2- Donner le nom des conditions:

a : ..... b : ..... c : ..... d : .....

1 pt

3- Tracer la chaîne de cotes relatives aux cotes condition (a), (b), (c) et (d).

4- Écrire les équations des conditions (c) et (d) :

C = .....

C Maxi = .....

C mini = .....

d = .....

d Maxi = .....

d mini = .....

5- Calculez la cote nominale et les limites (écarts) à donner à la cote d3 sachant que la condition (d) est comprise entre 1.5 et 2

d<sub>3</sub> Maxi = .....

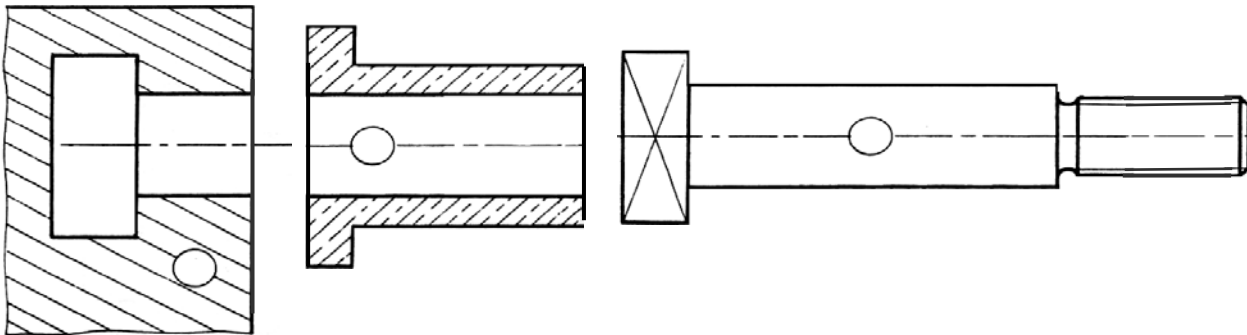
AN : .....

d<sub>3</sub> mini = .....

AN : .....

d<sub>3</sub> = .....

6- Reportez les cotes fonctionnelles obtenues par la cote condition (d) sur le dessin des pièces séparées (dessin de définition)



7- Écrire les équations donnant "a<sub>min</sub>" et "a<sub>Max</sub>".

Equation de projection :

.....

Calculer "a<sub>mini</sub>" et "a<sub>Maxi</sub>"

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

AN : .....

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

AN : .....

On donne :

$$a_4 = 40^{+0.4}_0 \quad a_3 = 41^{+0.25}_{-0.2}$$

8- Déterminer alors la valeur de la cote tolérancée a sachant que sa CN = 1.

a = .....

0.5pt

0.5pt

0.5pt

0.5pt

0.5pt

0.5pt

1 pt

0.5pt

1 pt

1 pt

0.5pt

3pt

1pt

0.5pt

0.5pt

0.5pt

0.5pt

1 pt

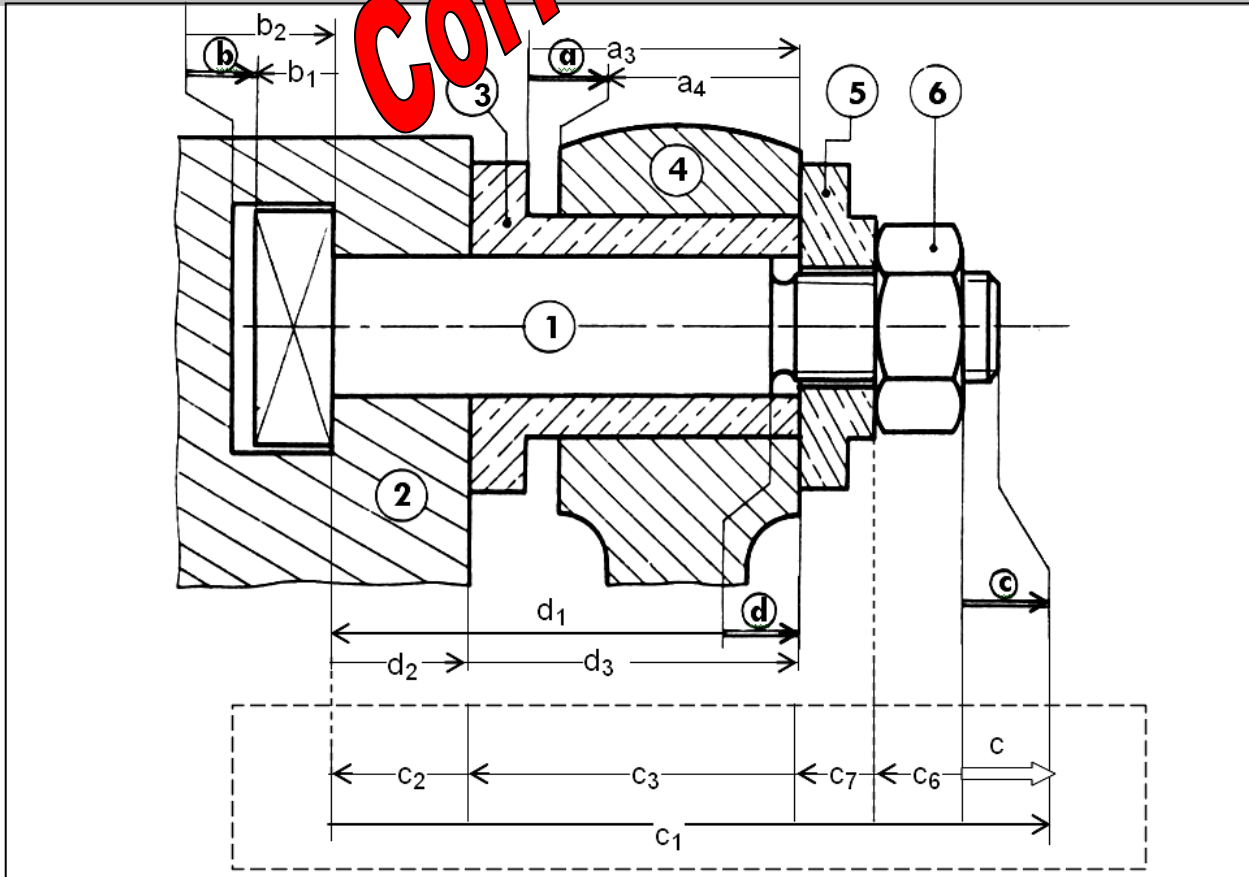


## DEVOIR DE CONTRÔLE N°2 TECHNOLOGIE

Nom : ..... Prénom : ..... N° .....

### Système : Manivelle

**Mise en situation :** Le dessin ci-contre représente le montage d'une manivelle (4) sur le corps (2), à l'aide de la vis (1) et l'écrou (6).



2pts

**Travail demandé :**

1- Compléter le tableau ci-dessous :

Cotes	$d_1 = 65^{+0.1}_0$	$d_2 = 20^{+0.5}$
Cote nominale (Cn)	65	20
Ecart supérieur (ES ou es)	+0.1	+0.5
Ecart Inférieur (EI ou ei)	0	-0.5
Cote Maxi. (CM)	65.1	20.5
Cote mini. (Cm)	65	19.5
Intervalle de Tolérance (IT)	0.1	1

3pts

2- Donner le nom des conditions:

a : ..... b : ..... c : ..... d : .....

1 pt

3- Tracer la chaîne de cotes relatives aux cotes condition (a), (b), (c) et (d).

4- Écrire les équations des conditions (c) et (d) :

conditions (c) et (d) :

$$c = c_1 - (c_2 + c_3 + c_5 + c_6)$$

$$C_{\text{Maxi}} = c_{1\text{Max}} - (c_{2\text{Min}} + c_{3\text{Min}} + c_{5\text{Min}} + c_{6\text{Min}})$$

$$C_{\text{mini}} = c_{1\text{min}} - (c_{2\text{Max}} + c_{3\text{Max}} + c_{5\text{Max}} + c_{6\text{Max}})$$

$$d = (d_2 + d_3) - d_1$$

$$d_{\text{Maxi}} = (d_{2\text{Max}} + d_{3\text{Max}}) - d_{1\text{min}}$$

$$d_{\text{mini}} = (d_{2\text{min}} + d_{3\text{min}}) - d_{1\text{Max}}$$

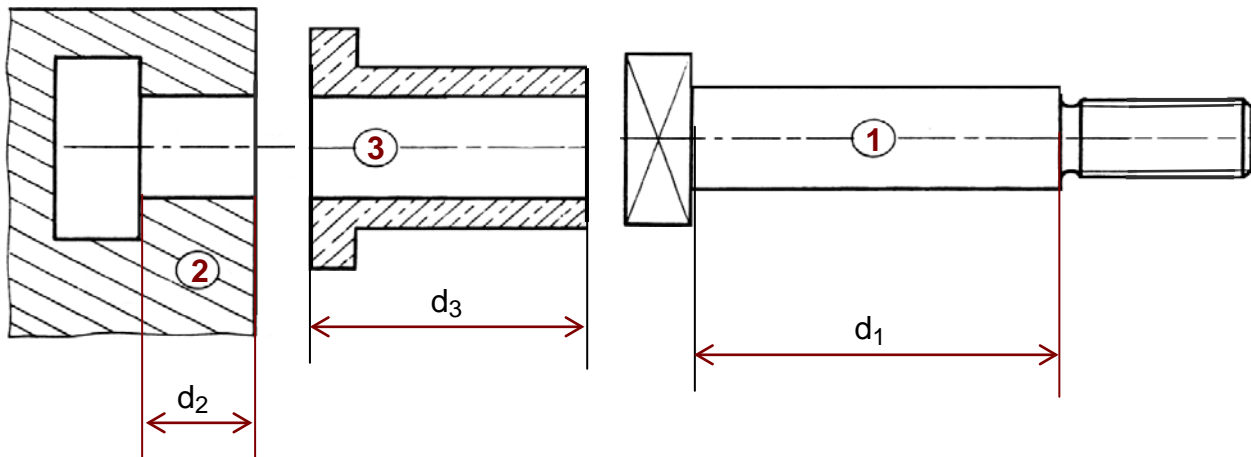
5- (d) est comprise entre 1 et 1.8

$$d_{3\text{ Maxi}} = d_{\text{Max}} - d_{2\text{Max}} + d_{1\text{min}} = 1.8 - 20 + 65 = 46.8$$

$$d_{3\text{ mini}} = d_{\text{min}} - d_{2\text{min}} + d_{1\text{Max}} = 1 - 19.7 + 65.1 = 46.4$$

$$d_3 = 46 \begin{matrix} +0.8 \\ +0.4 \end{matrix}$$

6- Reportez les cotes fonctionnelles obtenues par la cote condition (d) sur le dessin des pièces séparées (dessin de définition)



7- les équations donnant "a<sub>min</sub>" et "a<sub>Max</sub>".

$$a = a_3 - a_4 = 41 - 40 = 1$$

"a<sub>mini</sub>" et "a<sub>Maxi</sub>"

$$a_{\text{min}} = a_{3\text{min}} - a_{4\text{Max}} = 40.8 - 40.4 = 0.4$$

$$a_{\text{Max}} = a_{3\text{Max}} - a_{4\text{min}} = 41.25 - 39.9 = 1.35$$

On donne :

$$a_4 = 40 \begin{matrix} +0.4 \\ 0 \end{matrix} \quad a_3 = 41 \begin{matrix} +0.25 \\ -0.2 \end{matrix}$$

8- cote tolérancée de a sachant que sa CN = 1.

$$a = 1 \begin{matrix} +0.35 \\ -0.6 \end{matrix}$$

0.5pt  
0.5pt  
0.5pt  
0.5pt  
0.5pt  
0.5pt  
1 pt  
0.5pt  
1 pt  
1 pt  
0.5pt  
3pt  
1pt  
0.5pt  
0.5pt  
0.5pt  
0.5pt  
1 pt

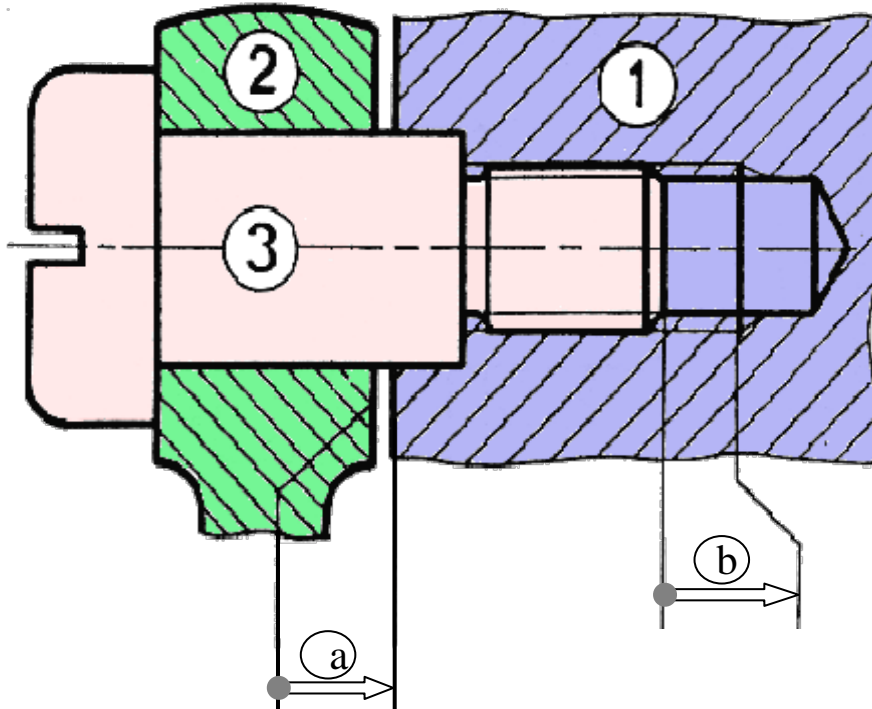
## DEVOIR DE CONTRÔLE N°2 TECHNOLOGIE

Nom : ..... Prénom : ..... N° .....

### Système : Montage d'un Bras

#### Mise en situation :

Le dessin ci-dessous représente une partie d'un montage d'un bras (2) monté sur un support (1) pour manœuvrer une manivelle.



3	1	Axe
2	1	Bras
1	1	Support
Rep	Nbr	Désignation

#### Travail demandé :

Sachant que la condition (a) est compris entre **0.1** et **0.45**

#### 2- Compléter le tableau ci-dessous :

Cotes	$a_1 = 5 \begin{matrix} 0 \\ -0.1 \end{matrix}$	$a_2 = 20 \begin{matrix} +0.2 \\ 0 \end{matrix}$	a
Cote nominale (Cn)			
Ecart supérieur (ES ou es)			
Ecart Inférieur (EI ou ei)			
Cote Maxi. (CM)			
Cote mini. (Cm)			
Intervalle de Tolérance (IT)			

Barème

4 pts

1) Donner les noms des conditions (a) et (b) : a : ..... b : ..... 1 pt

**2) Étude de la condition (a) :**

a- Établir sur le dessin la chaîne minimale de cotes qui installent la condition (a).

b- Écrire les équations de la condition (a):

$a = \dots\dots\dots$

$a_{\text{Maxi}} = \dots\dots\dots$

$a_{\text{mini}} = \dots\dots\dots$

1.5 pts

1.5 pts

**3) Calcul de la cote tolérancée  $a_3$ :**

a- Calculez " $a_3$  mini" et " $a_3$  Maxi"

$a_3 \text{ min} = \dots\dots\dots$

AN :  $\dots\dots\dots$

$a_3 \text{ min} = \dots\dots\dots$

2 pts

$a_3 \text{ Max} = \dots\dots\dots$

AN :  $\dots\dots\dots$

$a_3 \text{ Max} = \dots\dots\dots$

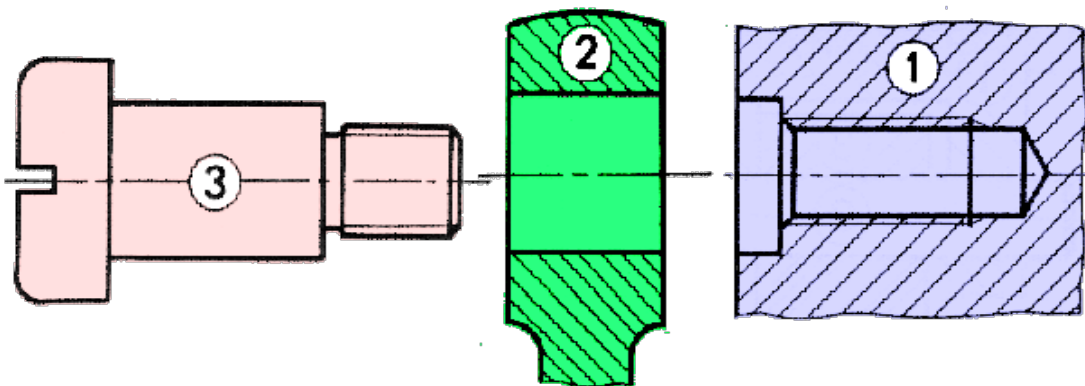
2 pts

b- Déterminer alors la valeur de la cote tolérancée  $a_3$

$a_3 = \dots\dots\dots$

1pt

4) Reporter les cotes fonctionnelles obtenues par la cote condition (a) sur le dessin des pièces séparées .



2 pts

**4) Étude de la condition (b) :**

a- Établir sur le dessin la chaîne minimale de cotes qui installent la condition (b).

b- Écrire les équations de la condition (b):

$b = \dots\dots\dots$

$b_{\text{Maxi}} = \dots\dots\dots$

$b_{\text{mini}} = \dots\dots\dots$

1.5 pts

1.5 pts

b- Déterminer alors la valeur de la cote tolérancée  $b$

$\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$

$b = \dots\dots\dots$

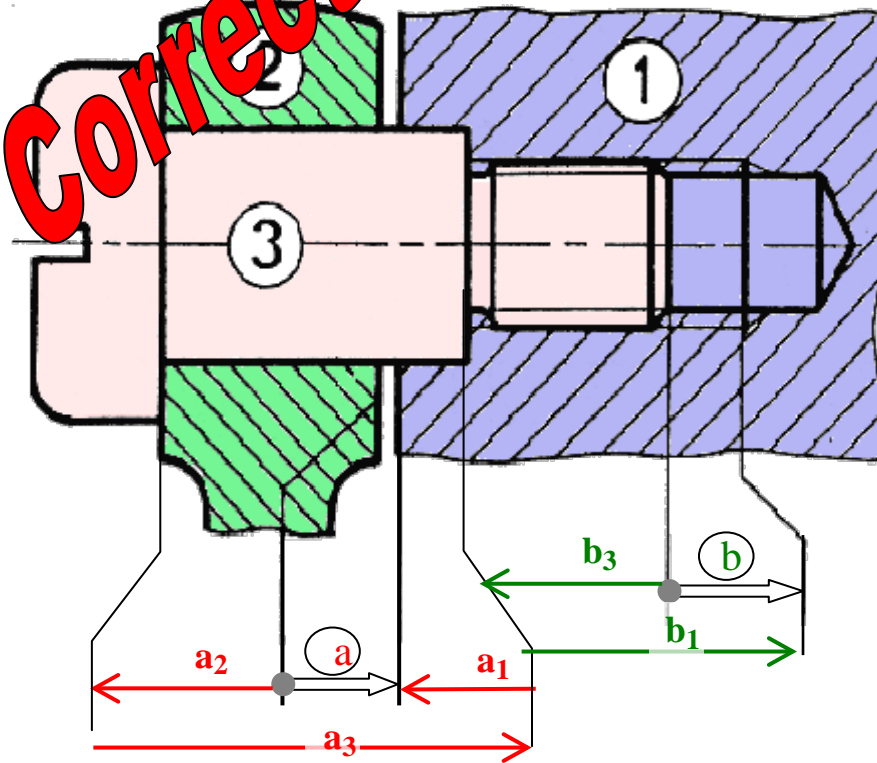
## DEVOIR DE CONTRÔLE N°2 TECHNOLOGIE

Nom : ..... Prénom : ..... N° .....

Système : **Montage d'un Bras**

**Mise en situation :**

Le dessin ci-dessous représente une partie d'un montage d'un bras (2) monté sur un support (1) pour manœuvrer une manivelle (3).



3	1	Axe
2	1	Bras
1	1	Support
Rep	Nbr	Désignation

**Travail demandé :**

Sachant que la condition (a) est compris entre **0.1** et **0.45**

3- Compléter le tableau ci-dessous :

Cotes	$a_1 = 5 \begin{matrix} 0 \\ -0.1 \end{matrix}$	$a_2 = 20 \begin{matrix} +0.2 \\ 0 \end{matrix}$	a
Cote nominale (Cn)	5	20	
Ecart supérieur (ES ou es)	0	+0.2	
Ecart Inférieur (EI ou ei)	-0.1	0	
Cote Maxi. (CM)	5	20.2	0.45
Cote mini. (Cm)	4.9	20	0.1
Intervalle de Tolérance (IT)	0.1	0.2	0.35

Barème

4 pts

1) Donner les noms des conditions (a) et (b) :

a : **Jeu**

b : **Retrait**

## 2) Étude de la condition (a) :

a- Établir sur le dessin la chaîne minimale de cotes qui installent la condition (a).

b- Écrire les équations de la condition (a):

$$a = a_3 - (a_1 + a_2)$$

$$a_{\text{Maxi}} = a_{3\text{Maxi}} - (a_1 + a_2)_{\text{min}}$$

$$a_{\text{mini}} = a_{3\text{min}} - (a_1 + a_2)_{\text{Maxi}}$$

### 3) Calcul de la cote tolérancée a3:

a- Calculez " a<sub>3</sub> mini" et " a<sub>3</sub> Maxi"

$$a_{3 \text{ min}} = a_{\text{min}} + (a_1 + a_2)_{\text{Max}}$$

$$\text{AN: } a_{3 \text{ min}} = 0.1 + 20.2 + 5 = 25.3$$

$$a_{3 \text{ min}} = 25.3$$

$$a_{3 \text{ Max}} = a_{\text{Max}} + (a_1 + a_2)_{\text{min}}$$

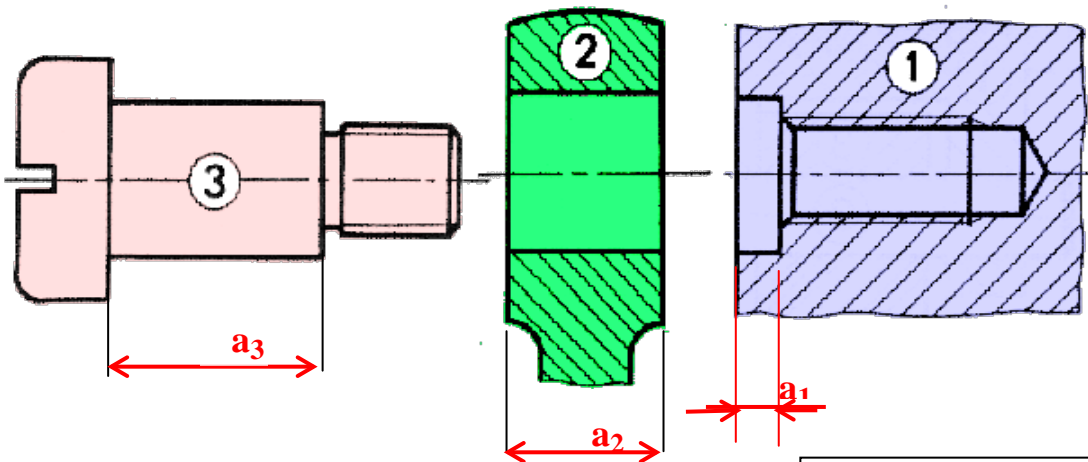
$$\text{AN: } a_{3 \text{ Max}} = 0.45 + 20 + 4.9 = 25.35$$

$$a_{3 \text{ Max}} = 25.35$$

b- Déterminer alors la valeur de la cote tolérancée a3

$$a_3 = 25 \begin{matrix} +0.3 \\ +0.35 \end{matrix}$$

4) Reporter les cotes fonctionnelles obtenues par la cote condition (a) sur le dessin des pièces séparées .



### 4) Étude de la condition (b) :

a- Établir sur le dessin la chaîne minimale de cotes qui installent la condition (b).

b- Écrire les équations de la condition (b):

$$b = b_1 - b_3$$

$$b_{\text{Maxi}} = b_{1\text{Max}} - b_{3\text{min}}$$

$$b_{\text{mini}} = b_{1\text{min}} - b_{3\text{Max}}$$

b- Déterminer alors la valeur de la cote tolérancée b

$$b = 15 - 12 = 3$$

$$b_{\text{Maxi}} = 15 - 12 = 3$$

$$b_{\text{mini}} = 14.7 - 12.2 = 2.5$$

On donne :

$$b_3 = 12 \begin{matrix} +0.2 \\ 0 \end{matrix} \quad b_1 = 15 \begin{matrix} 0 \\ -0.3 \end{matrix}$$

$$b = 3 \begin{matrix} 0 \\ -0.5 \end{matrix}$$

1.5 pts

1.5 pts

2 pts

2 pts

1pt

2 pts

1.5 pts

1.5 pts





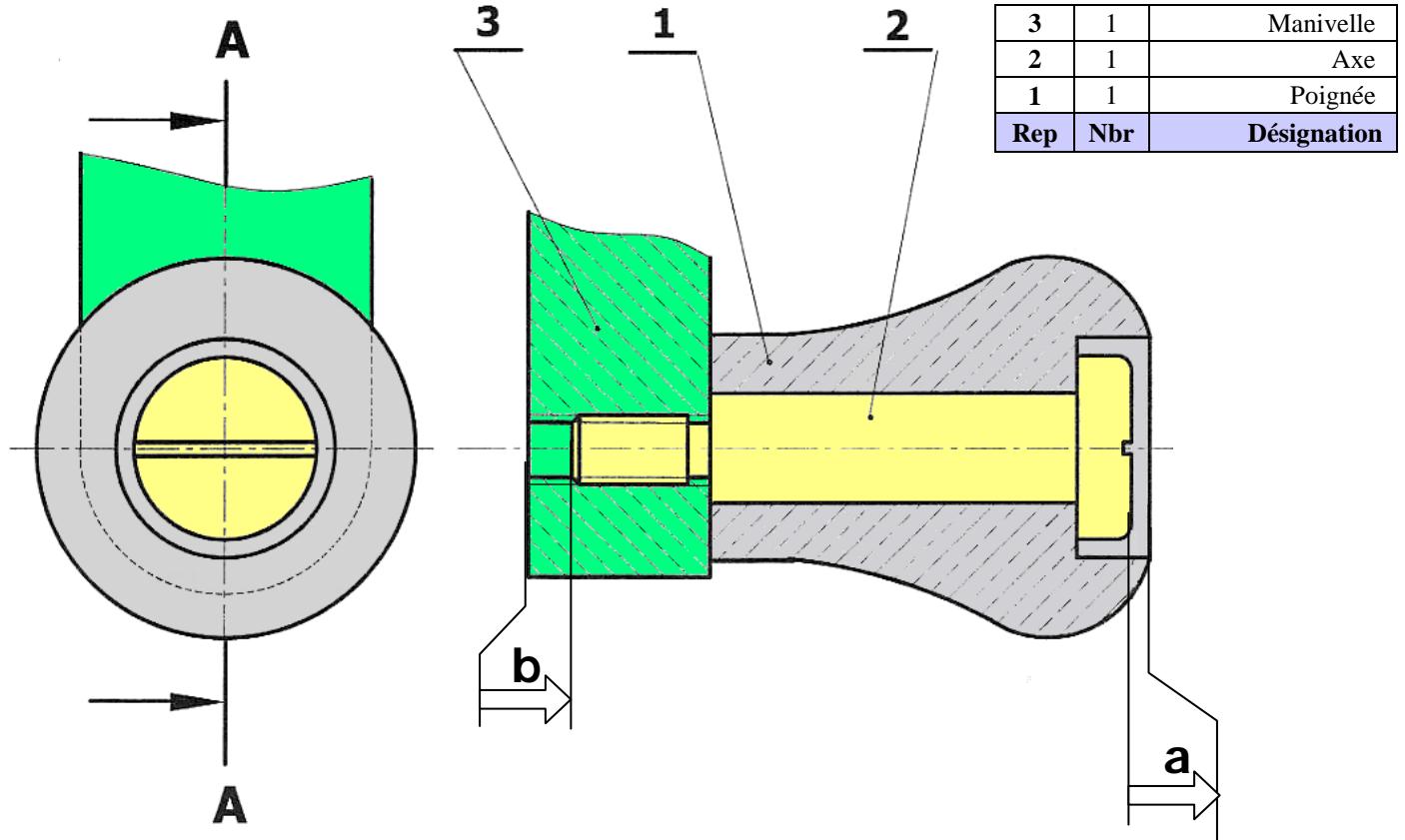
## DEVOIR DE CONTRÔLE N°2 TECHNOLOGIE

Nom : ..... Prénom : ..... N° .....

Système : **Poignée de manœuvre**

**Mise en situation :**

Le dessin ci-dessous représente le montage une poignée pour manœuvrer une manivelle.



**Travail demandé :**

1) a- Compléter le tableau ci-dessous :

Cotes	$a = 2,5 \begin{matrix} +0.4 \\ +0.1 \end{matrix}$	$a_2 = 7,5 \begin{matrix} -0.2 \\ -0.3 \end{matrix}$
Cote nominale (Cn)		
Ecart supérieur (ES ou es)		
Ecart Inférieur (EI ou ei)		
Cote Maxi. (CM)		
Cote mini. (Cm)		
Intervalle de Tolérance (IT)		

Barème

4 pts

1 pt

b- Donner les noms des conditions (a) et (b) : a : ..... b : .....

**2) Étude de la condition (a) :**

a- Établir sur le dessin la chaîne minimale de cotes qui installent la condition (a).

b- Écrire les équations de la condition (a):

a = .....

a<sub>Maxi</sub> = .....

a<sub>mini</sub> = .....

1.5 pts

**3) Calcul de la cote tolérancée a1:**

a- Calculez "a1 mini" et "a1 Maxi"

a1<sub>min</sub> = .....

AN: .....

a1<sub>min</sub> = .....

a1<sub>Max</sub> = .....

AN: .....

a1<sub>Max</sub> = .....

1.5 pts

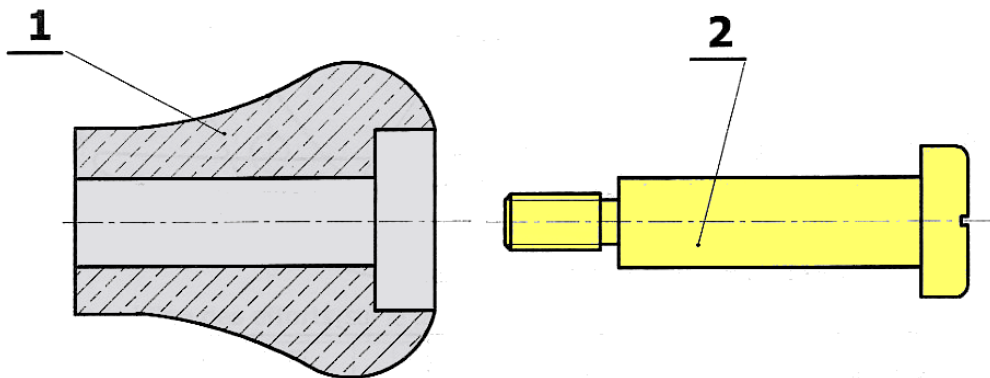
2 pts

b- Déterminer alors la valeur de la cote tolérancée a1

a1 = .....

2 pts

4) Reportez les cotes fonctionnelles obtenues par la cote condition (a) sur le dessin des pièces séparées .



1pt

2 pts

**4) Étude de la condition (b) :**

a- Établir sur le dessin la chaîne minimale de cotes qui installent la condition (b).

b- Écrire les équations de la condition (b):

b = .....

b<sub>Maxi</sub> = .....

b<sub>mini</sub> = .....

b- Déterminer alors la valeur de la cote tolérancée b

b = .....

**On donne :**  
 $b_2 = 12^{+0.2}_0$      $b_3 = 15^{-0.3}_0$

1.5 pts

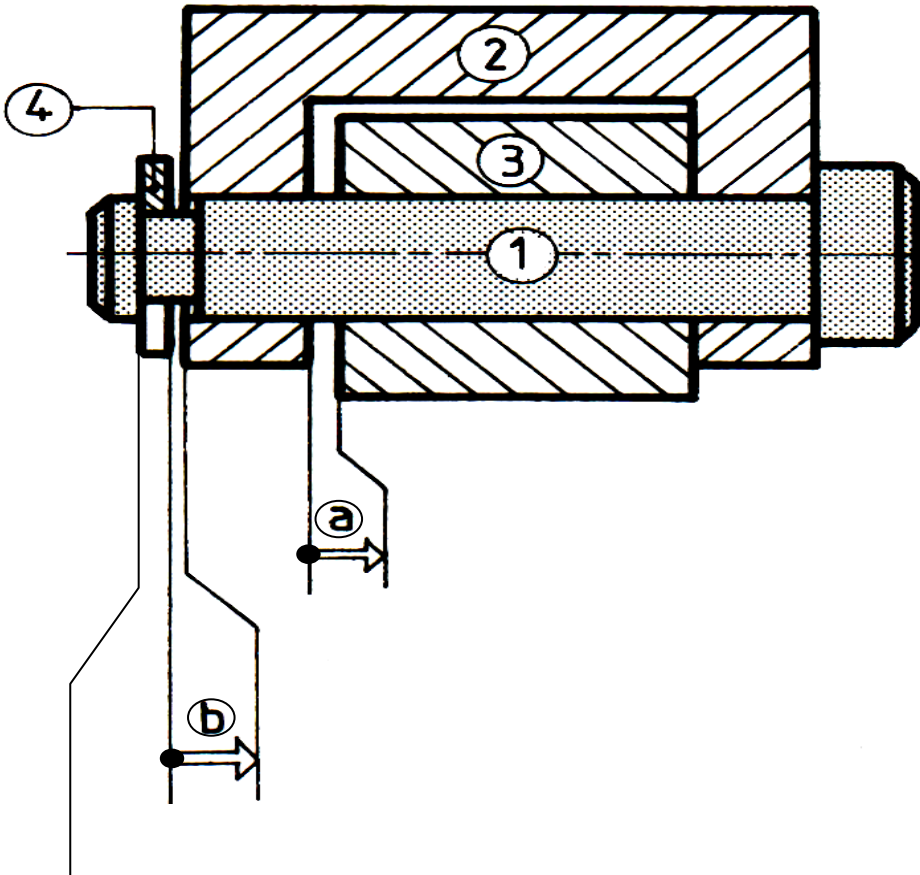
1.5 pts

## DEVOIR DE CONTRÔLE N°2 TECHNOLOGIE

Nom : ..... Prénom : ..... N° .....

### MONTAGE D'UN GALET

**Mise en situation :** C'est un montage utilisé pour guider en rotation un tapis roulant par la rotation du galet (3) autour de l'axe (1).



4	1	Anneau élastique
3	1	Galet
2	1	Chape
1	1	Axe
Rep	Nbr	Désignation

**Travail demandé :**

1) a- Compléter le tableau ci-dessous :

Cotes	$b_1 = 1^{\pm 0.5}$	$b_2 = 25^{0}_{-0.5}$	$b_4 = 2^{0}_{-0.3}$
Cote nominale (Cn)			
Ecart supérieur (ES ou es)			
Ecart Inférieur (EI ou ei)			
Cote Maxi. (CM)			
Cote mini. (Cm)			
Intervalle de Tolérance (IT)			

Barème

4 pts

b- Donner les noms des conditions (a) et (b) : a : ..... b : .....

1 pt



**2) Étude de la condition (a) :**

a- Établir sur le dessin la chaîne minimale de cotes qui installent la condition (a).

b- Écrire les équations de la condition (a):

a = .....

a<sub>Maxi</sub> = .....

a<sub>mini</sub> = .....

1.5 pts

1.5 pts

**3) Étude de la condition (b) :**

a- Établir sur le dessin la chaîne minimale de cotes qui installent la condition (b).

b- Écrire les équations de la condition (b):

b = .....

b<sub>Maxi</sub> = .....

b<sub>mini</sub> = .....

1.5 pts

1.5 pts

**4) Calcul de la cote tolérancée b1:**

a- Calculez "b1 mini" et "b1 Maxi"

**b1**<sub>min</sub> = .....

AN : .....

**b1**<sub>min</sub> = .....

2 pts

**b1**<sub>Max</sub> = .....

AN : .....

**b1**<sub>Max</sub> = .....

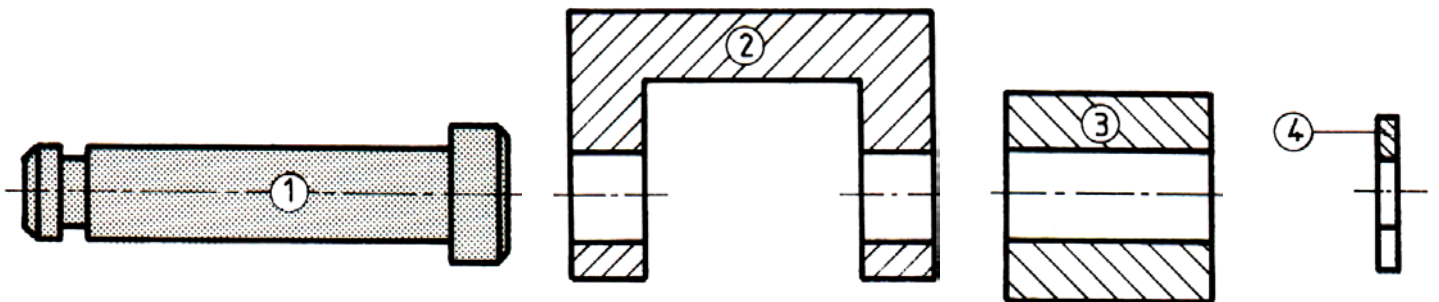
2 pts

b- Déterminer alors la valeur de la cote tolérancée **b1**

**b1** = .....

5) Reportez les cotes fonctionnelles obtenues par la cote condition (a) sur le dessin des pièces séparées .

1 pt

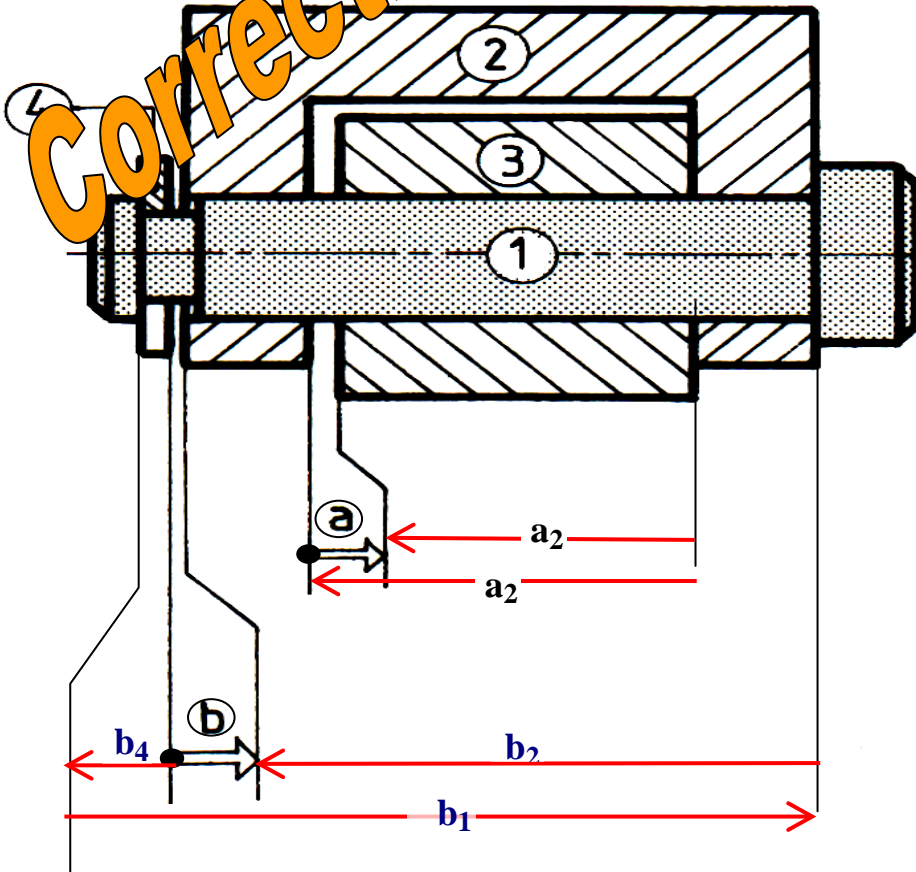


## DEVOIR DE CONTRÔLE N°2 TECHNOLOGIE

Nom : ..... Prénom : ..... N° .....

### MONTAGE D'UN GALET

**Mise en situation :** Le montage utilisé pour guider en rotation un tapis roulant par la rotation du galet (3) sur l'axe (1).



4	1	Anneau élastique
3	1	Galet
2	1	Chape
1	1	Axe
Rep	Nbr	Désignation

**Travail demandé :**

4- Compléter le tableau ci-dessous :

Cotes	$b = 1^{+0.5}$	$b_2 = 25^{0}_{-0.5}$	$b_4 = 2^{0}_{-0.3}$
Cote nominale (Cn)	1	25	2
Ecart supérieur (ES ou es)	+0.5	0	0
Ecart Inférieur (EI ou ei)	-0.5	-0.5	-0.3
Cote Maxi. (CM)	1.5	25	2
Cote mini. (Cm)	0.5	24.5	1.7
Intervalle de Tolérance (IT)	1	0.5	0.3

Barème

4 pts

1) Donner les noms des conditions (a) et (b) : a : jeu b : jeu

1 pt



## 2) Étude de la condition (a) :

a- Établir sur le dessin la chaîne minimale de cotes qui installent la condition (a).

b- Écrire les équations de la condition (a):

$$a = a_2 - a_3$$

$$a_{\text{Maxi}} = a_{2\text{Maxi}} - a_{3\text{min}}$$

$$a_{\text{mini}} = a_{2\text{mini}} - a_{3\text{Max}}$$

## 3) Étude de la condition (b) :

a- Établir sur le dessin la chaîne minimale de cotes qui installent la condition (b).

b- Écrire les équations de la condition (b):

$$b = b_1 - (b_2 + b_4)$$

$$b_{\text{Maxi}} = b_{1\text{Max}} - (b_2 + b_4)_{\text{min}}$$

$$b_{\text{mini}} = b_{1\text{min}} - (b_2 + b_4)_{\text{Max}}$$

## 4) Calcul de la cote tolérancée b1:

a- Calculez "b1 mini" et "b1 Maxi"

$$b_{1\text{min}} = b_{\text{min}} + (b_2 + b_4)_{\text{Max}}$$

AN:  $b_{1\text{min}} = 0.5 + 25 + 2 = 27.5$

$$b_{1\text{Max}} = b_{\text{Max}} + (b_2 + b_4)_{\text{min}}$$

AN:  $b_{1\text{Max}} = 1.5 + 24.5 + 1.7 = 27.7$

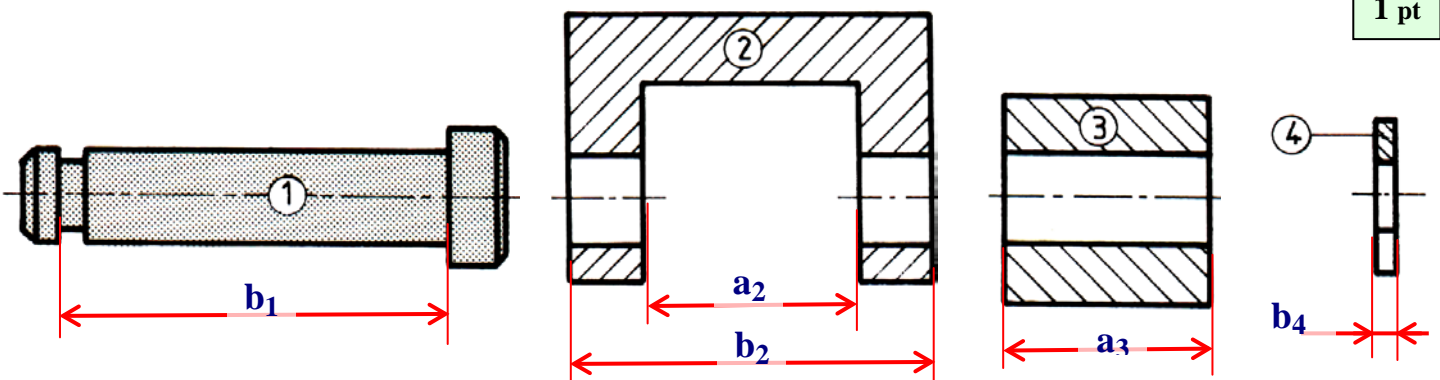
b- Déterminer alors la valeur de la cote tolérancée b1

$$b_{1\text{min}} = 25.5$$

$$b_{1\text{Max}} = 25.7$$

$$b_1 = 27 \begin{matrix} +0.5 \\ +0.7 \end{matrix}$$

5) Reportez les cotes fonctionnelles obtenues par la cote condition (a) sur le dessin des pièces séparées .



1.5 pts

1.5 pts

1.5 pts

1.5 pts

2 pts

2 pts

1 pt



## APPLICATIONS DU COURS

### EXERCICE N° 1

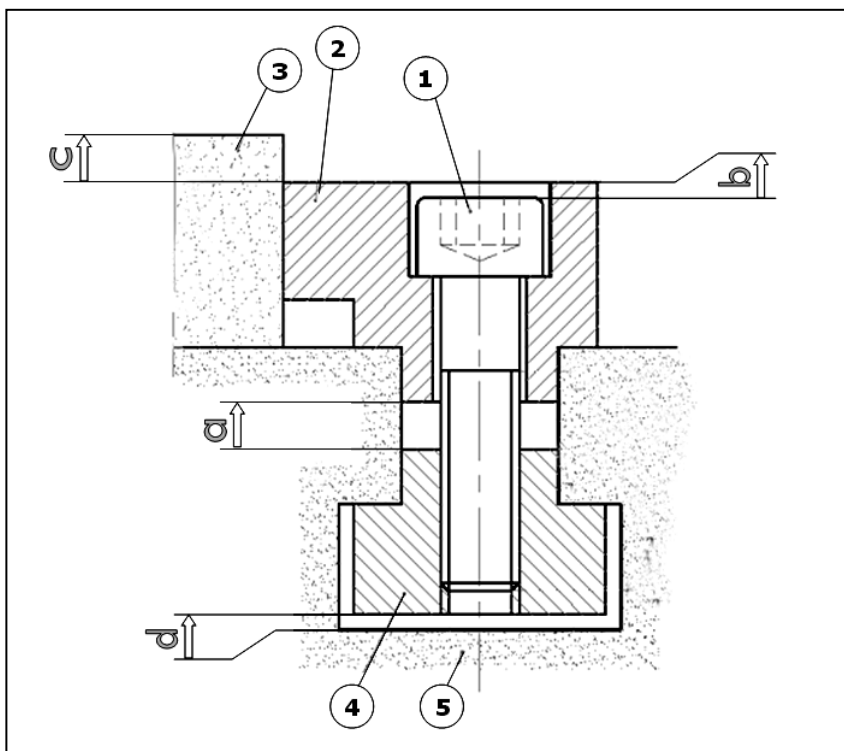
#### Système : Butée

##### Mise en situation :

La butée (2) permet de serrer une pièce à usiner (3) sur une table de machine-outil (5) à l'aide de la vis (1) et l'écrou (4).

##### On donne :

$$a_5 = 27^{+0.2}_{-0.1} \quad a_2 = 10^{0}_{-0.5}$$



#### Travail demandé :

1) Donner le nom des conditions:

**a :** ..... **b :** ..... **c :** ..... **d :** .....

2) Établir sur le dessin les chaînes minimales de cotes qui installent les conditions (a), (b), (c) et (d).

3) Écrire les équations des conditions (a) et (b) :

a = .....

a<sub>Maxi</sub> = .....

a<sub>mini</sub> = .....

b = .....

b<sub>Maxi</sub> = .....

b<sub>mini</sub> = .....

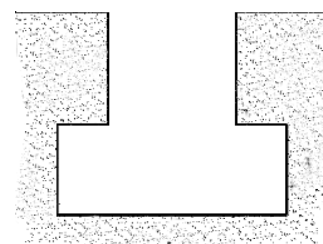
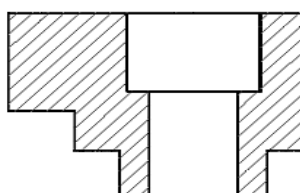
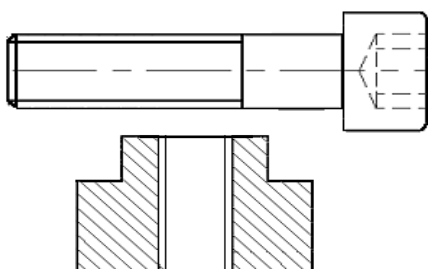
4) Calculez la cote nominale et les limites (écarts) à donner à la cote a<sub>4</sub> sachant que la condition (a) est comprise entre 4.5 et 5.5

a<sub>4 Maxi</sub> = .....

a<sub>4 mini</sub> = .....

a<sub>4</sub> = .....

5) Reportez les cotes fonctionnelles obtenues par la cote condition (a) sur le dessin des pièces séparées (dessin de définition)

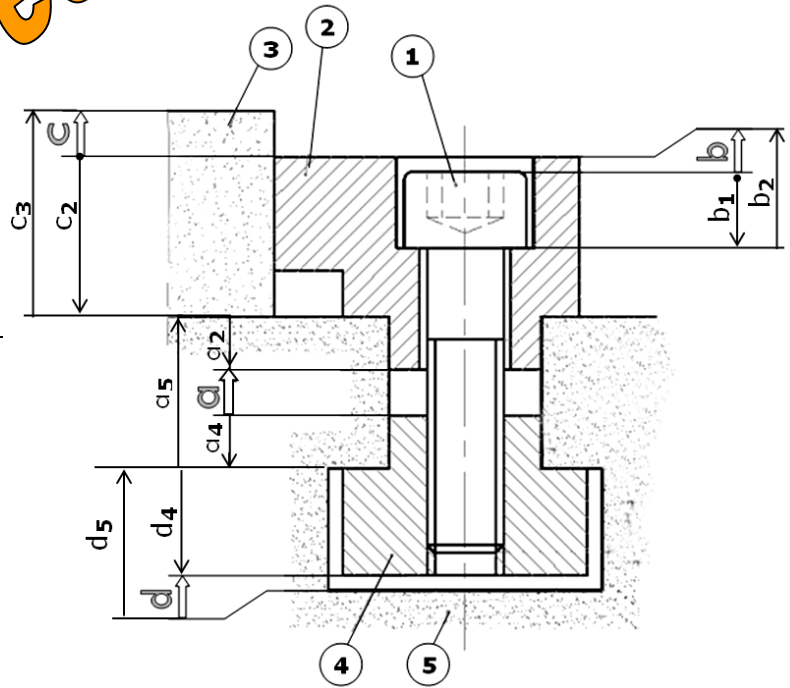




Systeme : Butée

Correction

COTATION FONCTIONNELLE



1) **a** : Jeu    **b** : .Retrait

**c** : Dépassement    **d** : Jeu

2) voir dessin.

3) Les équations des conditions (a) et (b) :

$$a = a_5 - (a_2 + a_4)$$

$$a_{\text{Maxi}} = a_{5\text{Max}} - (a_{2\text{Min}} + a_{4\text{Min}})$$

$$a_{\text{mini}} = a_{5\text{min}} - (a_{2\text{Max}} + a_{4\text{Max}})$$

$$b = b_2 - b_1$$

$$b_{\text{Maxi}} = b_{2\text{Max}} - b_{1\text{min}}$$

$$b_{\text{mini}} = b_{2\text{min}} - b_{1\text{Max}}$$

4) on a : (a) est comprise entre 4.5 et 5.5

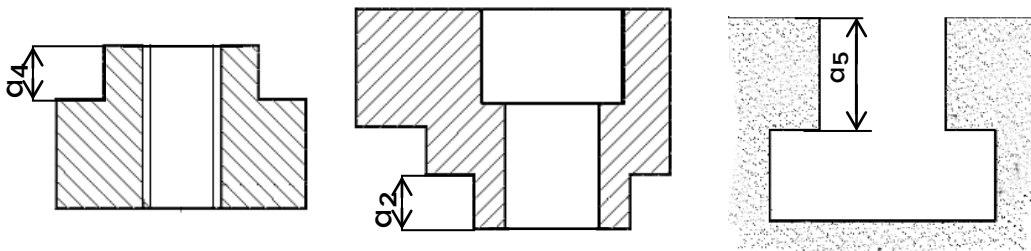
càd:  $a_{\text{min}} = 4.5$  et  $a_{\text{Max}} = 5.5$

$$a_{4\text{ Maxi}} = a_{5\text{min}} - (a_{2\text{Max}} + a_{\text{min}}) = 26.9 - (10 + 4.5) = 12.4$$

$$a_{4\text{ mini}} = a_{5\text{Max}} - (a_{2\text{min}} + a_{\text{Max}}) = 27.2 - (9.5 + 5.5) = 12.2$$

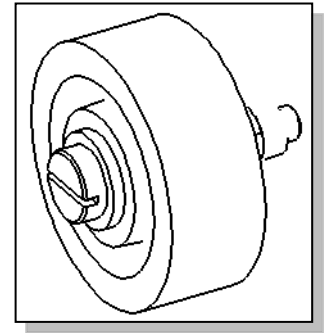
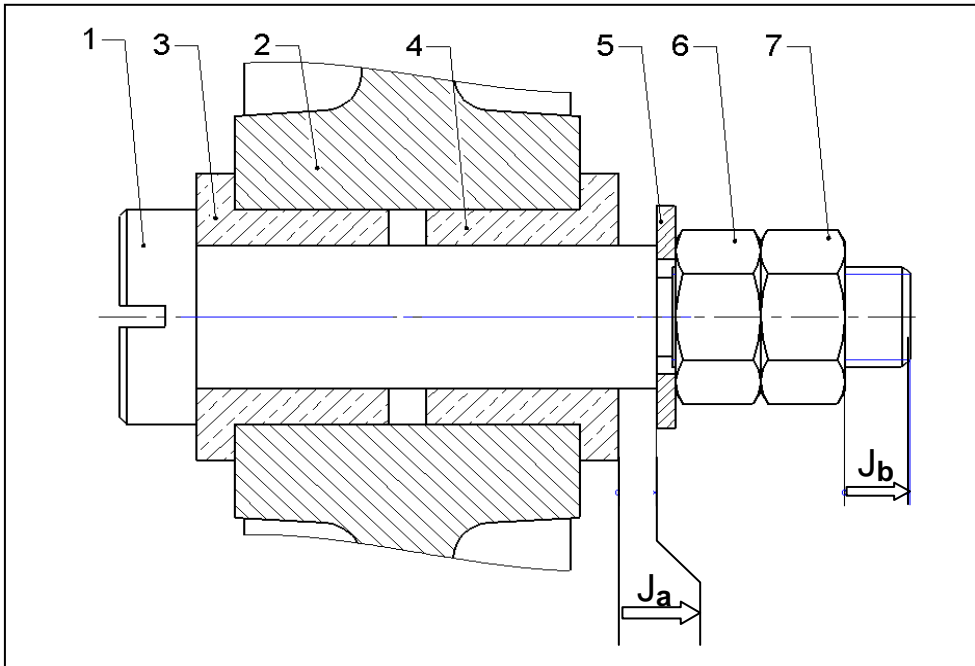
donc :  $a_4 = 12^{+0.4}_{-0.2}$

5)





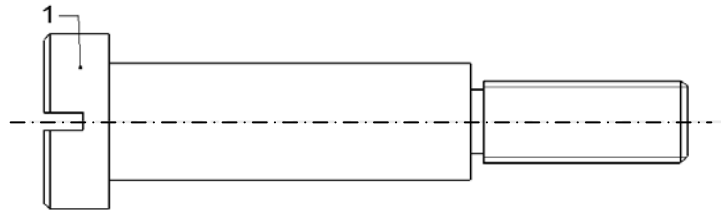
## EXERCICE N°2



6-7	Écrou
5	Rondelle
3-4	Coussinet
2	Corps
1	Vis
<b>Rep</b>	<b>Désignation</b>

### Travail demandé :

- 1- Tracer la chaîne de cotes relatives aux cotes condition  $J_a$  et  $J_b$ .
- 2- Reporter sur le dessin de l'axe (1), les cotes fonctionnelles  $a_1$  et  $b_1$  issues des chaînes de cotes.



### 3- Écrire les équations donnant " $J_{a_{min}}$ " et " $J_{a_{Max}}$ ".

Equations de projection :

.....  
 .....

" $J_{a_{mini}}$ " et " $J_{a_{Maxi}}$ "

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

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

### 4- Calculer " $a_1_{min}$ " et " $a_1_{Max}$ ".

$a_1_{min} =$  .....

.....

$a_1_{Max} =$  .....

.....

### 5- Donner la cote nominale, l'écart supérieur et l'écart inférieur de la cote $a_1$ .

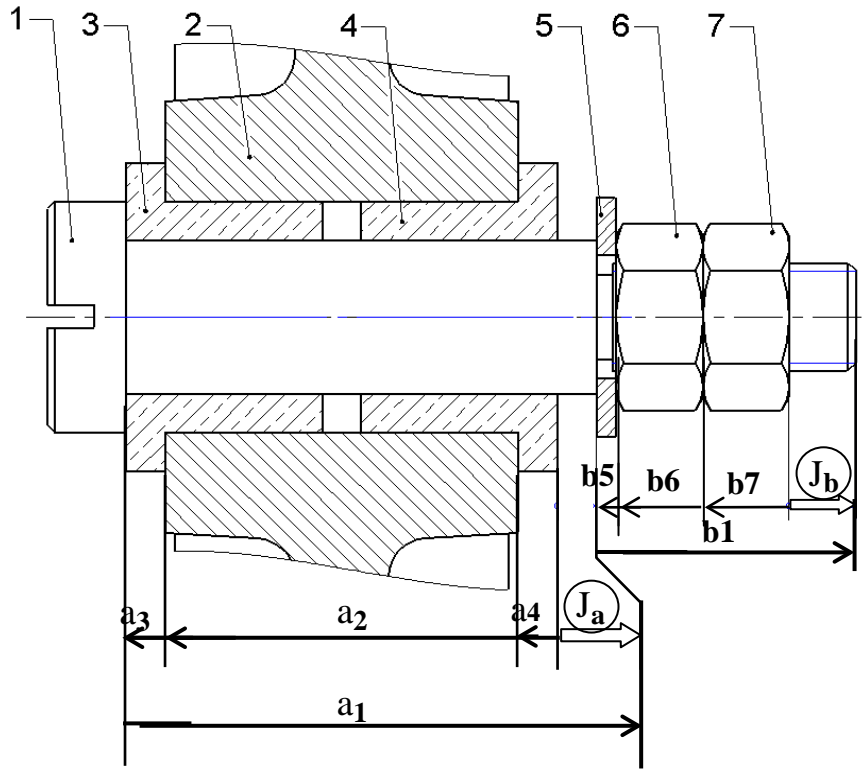
CN, es, ei de  $a_1$  :

CN  $a_1 =$  ....., ei = ....., es = .....

$a_1 =$  .....

### 6- Inscrire la valeur de la cote tolérancée $a_1$ sur le dessin de l'axe (1).

**Correction**



Equations de projection :

$$J_a = a_1 - (a_4 + a_2 + a_3)$$

$$J_b = b_1 - (b_7 + b_6 + b_5)$$

3/ "Ja mini" et "Ja Maxi"

$$J_a \text{ mini} = a_1 \text{ mini} - a_4 \text{ Maxi} - a_2 \text{ Maxi} - a_3 \text{ Maxi}$$

$$J_a \text{ Maxi} = a_1 \text{ Maxi} - a_4 \text{ mini} - a_2 \text{ mini} - a_3 \text{ mini}$$

4/ "a1 mini" et "a1 Maxi"

$$a_1 \text{ mini} = J_a \text{ mini} + a_4 \text{ Maxi} + a_2 \text{ Maxi} + a_3 \text{ Maxi} \rightarrow a_1 \text{ mini} = 0,02 + 5 + 45 + 5 \rightarrow a_1 \text{ mini} = 55,02 \text{ mm}$$

$$a_1 \text{ Maxi} = J_a \text{ Maxi} + a_4 \text{ mini} + a_2 \text{ mini} + a_3 \text{ mini} \rightarrow a_1 \text{ Maxi} = 0,12 + 44,96 + 2 \times (4,98) \rightarrow a_1 \text{ Maxi} = 55,04 \text{ mm}$$

5/ CN, es, ei de a1 :

$$CN \ a_1 = 55, \ ei = +0,02, \ es = +0,04 \rightarrow$$

$$a_1 = 55^{+0,02}_{+0,04}$$

$$a_1 = 55^{+0,02}_{+0,04} \quad b_1 = 31^{\pm 0,43}$$

