
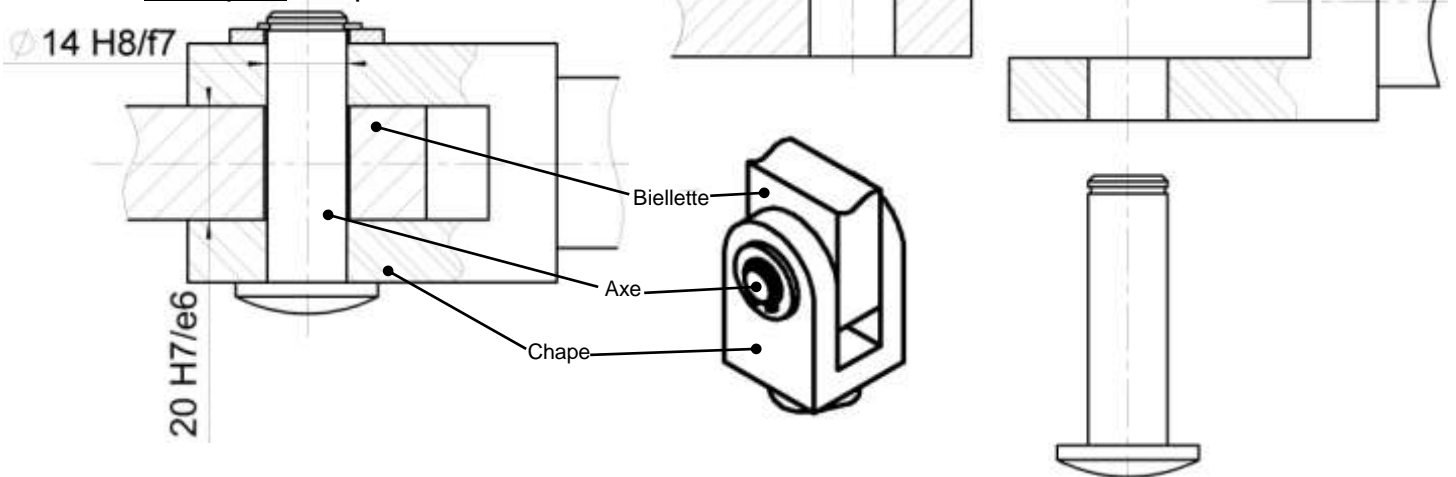


| | | |
|--|------------|-------|
| Baccalauréat Professionnel | Industriel | 1 / 5 |
| Cycle Ajustements | Cours | |
|  Ajustements fonctionnels | Nom : | |
| | Prénom : | |

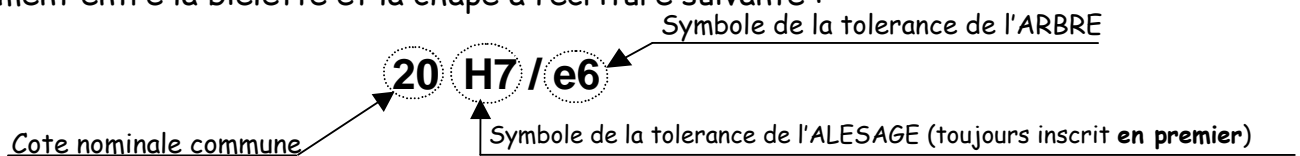
I. DEFINITION ET ECRITURE :

On parle d'ajustement lorsque l'on assemble un arbre et un alésage de même cote nominale. On utilise le système ISO pour quantifier un ajustement. Un ajustement est composé de la cote nominale commune suivie des symboles correspondants à la tolérance de chaque pièce. Les ajustements sont inscrits sur les **dessins d'ensembles**.

- Exemple : Chape de frein arrière



L'ajustement entre la biellette et la chape a l'écriture suivante :



Dans notre exemple, le diamètre de l'ALESAGE est $\varnothing 20H7$ et celui de l'ARBRE est $\varnothing 20e6$

II. TOLERANCES ISO

Les tolérances sont données sous forme codée.

Une lettre définit la position de la tolérance par rapport à la cote nominale.

On utilise des lettres :

- MAJUSCULES pour les formes contenant (alésage)
- minuscules pour les formes contenues (arbre).

Un numéro détermine la qualité de la tolérance. C'est la taille de l'intervalle de tolérance pour une cote nominale donnée.

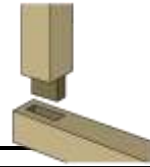
Le **décodage d'une tolérance ISO** se fait grâce à des tableaux appelés : « **tableaux des écarts** ». (voir le livre *G.D.I.* page 44 et 45)

Les écarts sont donnés en micromètre (μm).

Rappel : 1000 micromètre = 1 millimètre ou $1\mu\text{m}=0.001\text{mm}$



Ajustements fonctionnels



Nom :

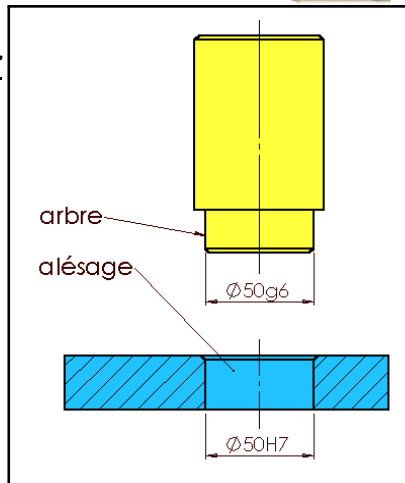
Prénom :

Calcul des dimensions de l'arbre :

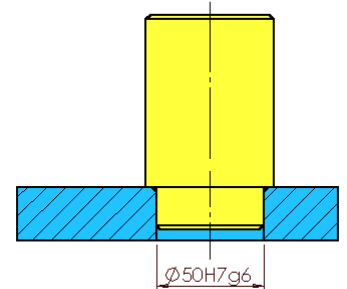
Ø 50 g 6

Numéro de qualité
de la toléranceDimension
nominaleSymbole de position
de la tolérance

$$50g6 = \begin{cases} \text{écart supérieur} = -9 \mu\text{m} \\ \text{écart inférieur} = -25 \mu\text{m} \end{cases}$$



pièces assemblées



$$50g6 = 50 \begin{matrix} -0,009 \\ -0,025 \end{matrix}$$

Cote Maximale autorisée :

$$C_{\text{Max}} = 50 - 0,009$$

$$C_{\text{Max}} = 49,991 \text{ mm}$$

Cote minimale autorisée :

$$C_{\text{min}} = 50 - 0,025$$

$$C_{\text{min}} = 49,975 \text{ mm}$$

$$49,975 < \text{dimension réelle de l'arbre} < 49,991$$

Calcul des dimensions de l'alésage :

Ø 50 H 7

Numéro de qualité
de la toléranceDimension
nominaleSymbole de position
de la tolérance

$$50H7 = \begin{cases} \text{écart supérieur} = +25 \mu\text{m} \\ \text{écart inférieur} = 0 \mu\text{m} \end{cases}$$

$$50H7 = 50 \begin{matrix} +0,025 \\ 0 \end{matrix}$$

Cote Maximale autorisée :

$$C_{\text{Max}} = 50 + 0,025$$


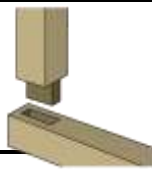
$$C_{\text{Max}} = 50,025 \text{ mm}$$

Cote minimale autorisée :

$$C_{\text{min}} = 50 + 0$$

$$C_{\text{min}} = 50 \text{ mm}$$

$$50 < \text{dimension réelle de l'alésage} < 50,025$$

| | | |
|--|--|----------|
| Baccalauréat Professionnel | Industriel | 3 / 5 |
| Cycle Ajustements | Cours | |
|  Ajustements fonctionnels |  | Nom : |
| | | Prénom : |

III. NATURE D'UN AJUSTEMENT - CALCUL DU JEU:

1. Nature d'un ajustement :

On distingue trois types d'ajustement :

Ajustement avec jeu :

L'arbre est plus petit que l'alésage. Il y a possibilité de mobilité entre les deux pièces.

Ajustement avec serrage :

L'arbre est plus gros que l'alésage, pas de possibilité de mouvement entre les deux pièces.

Ajustement incertain :

L'assemblage peut être soit avec jeu, soit avec serrage.




2. Calcul du jeu

Le jeu ou serrage entre deux pièces dépend donc du choix de l'ajustement :

$$\text{Jeu}_{\text{Maxi}} = \text{Alésage}_{\text{Maxi}} - \text{arbre}_{\text{mini}} = D_{\text{Maxi}} - d_{\text{mini}}$$

$$\text{Jeu}_{\text{mini}} = \text{Alésage}_{\text{mini}} - \text{arbre}_{\text{Maxi}} = D_{\text{mini}} - d_{\text{maxi}}$$

| <u>Remarque :</u> | <i>Jeu calculé</i> | <i>Type d'ajustement</i> |
|--|---|--------------------------|
| Si l'arbre est plus gros que l'alésage, on a un serrage. Dans ce cas, le « jeu » calculé est négatif. | $J_{\text{min}} > 0$ | ajustement avec jeu |
| | $J_{\text{Max}} \leq 0$ | ajustement serré |
| | $J_{\text{min}} < 0$ et $J_{\text{Max}} > 0$ | ajustement incertain |

| COTES TOLÉRANCÉES | | | IMAGES A RETENIR | LES AJUSTEMENTS | | | |
|-------------------|--------------------------------|---|------------------|--|---|--|---|
| A | IT à cheval sur la ligne zéro |  | D | Ajustement avec jeu (non chevauchement IT) | E | Ajustement avec serrage (non chevauchement IT) | |
| B | IT au-dessus de la ligne zéro |  | | | | F | Ajustement incertain (chevauchement IT) |
| C | IT au-dessous de la ligne zéro |  | | | | | |

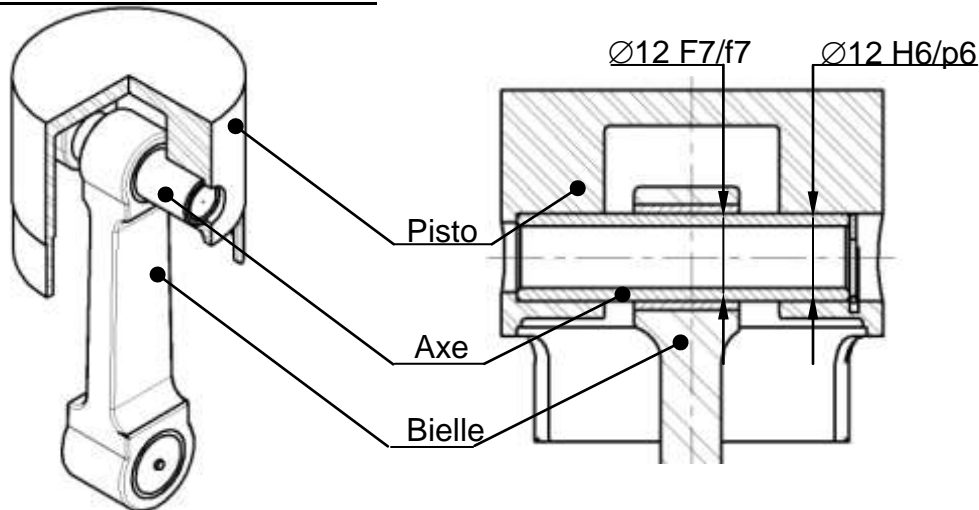
Le choix d'un ajustement se fait en fonction du jeu ou du serrage désiré, et en fonction du type de mécanisme dans lequel il est nécessaire.

Remarque :

- Système de l'alésage normal : On conserve la même position **H** de la zone tolérancée de l'alésage.
- On associe habituellement un alésage de qualité de tolérance donnée avec un arbre de qualité de tolérance voisine inférieure. Exemple : H6 - k..... ou D8 - p.....

| | | |
|--|------------------------|---------------|
| Pièces Mobiles l'une par rapport à l'autre | Guidage avec jeu | H8-e9 |
| | Guidage précis | H7 g6 |
| Pièces immobiles l'une par rapport à l'autre | Assemblage à la main | H7 js6 |
| | Assemblage au maillet | H8 m6 |
| | Assemblage à la presse | H7 p6 |

3. EXEMPLES D'AJUSTEMENTS :



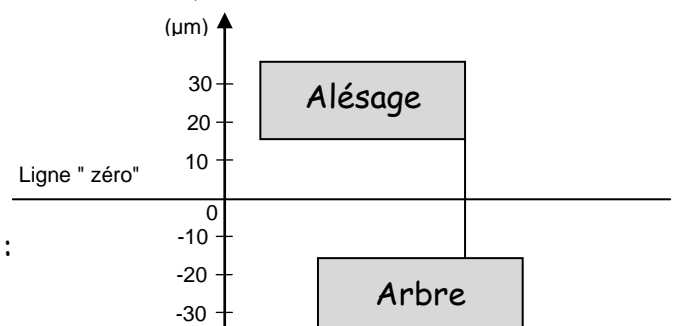
(Liaison entre un piston et une bielle)

4. LIAISON BIELLE/AXE :


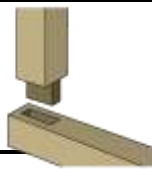
Désignation de l'ajustement : **Ø12 F7/f7**

F7 +34 **f7 -16**
+16 **-34**

☞ Position des IT par rapport à la ligne « zéro » :



☞ Nature de l'ajustement (avec jeu, avec serrage ou incertain) : **avec jeu**

| | | |
|--|--|----------|
| Baccalauréat Professionnel | Industriel | 5 / 5 |
| Cycle Ajustements | Cours | |
|  Ajustements fonctionnels |  | Nom : |
| | | Prénom : |

✍ Compléter le tableau :

| | ARBRE : f7 | ALESAGE : F7 |
|----------------------|---|--|
| Cote (mm) | $\varnothing 12$ | $\varnothing 12$ |
| Ecart supérieur (mm) | $es = -16 \mu\text{m} = -0.016\text{mm}$ | $+34 = 0.034\text{mm}$ |
| Ecart Inférieur (mm) | $ei = -34 \mu\text{m} = -0.034\text{mm}$ | $+16 = 0.016\text{mm}$ |
| IT (mm) | $es - ei = -16 - (-34) = +18 \mu\text{m} = +0.018\text{mm}$ | $Es - Ei = +34 - 16 = +18 \mu\text{m} = +0.018\text{mm}$ |
| Cote Maxi. (mm) | arbre Maxi = $12 + (-0.016) = 11.984 \text{ mm}$ | Alésage Maxi = $12 + 0.034 = 12.034\text{mm}$ |
| Cote mini (mm) | arbre mini = $12 + (-0.034) = 11.966 \text{ mm}$ | Alésage mini = $12 + 0.016 = 12.016\text{mm}$ |

✍ Calculer : (Serrage ou jeu) **Jeu Maxi** = Alésage Maxi - arbre mini = $12.034 - 11.966 = 0.068\text{mm}$

(Serrage ou jeu) **jeu mini** = Alésage mini - arbre Maxi = $12.016 - 11.984 = 0.032\text{mm}$

IT jeu = **Jeu Maxi** - **jeu mini** = $0.068 - 0.032 = 0.036 \text{ mm}$

Vérification de l'IT : **IT arbre** + **IT alésage** $0.018 + 0.018 = 0.036 \text{ mm}$

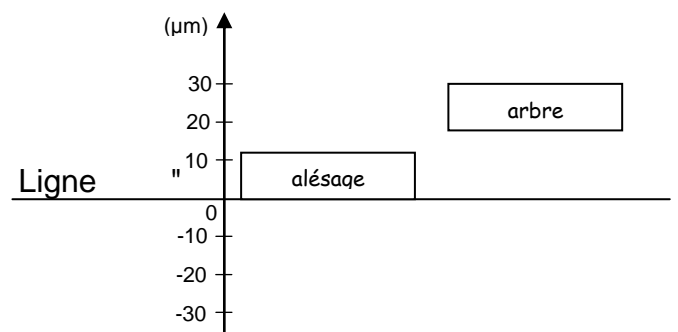
5. LIAISON PISTON/AXE :

✍ Désignation de l'ajustement : $\varnothing 12 \text{ H6/p6}$

H6 +11 **p6** +29
 0 +18

✍ Position des IT par rapport à la ligne « zéro » :

✍ Nature de l'ajustement (avec jeu, avec serrage ou incertain) : **avec serrage**



✍ Compléter le tableau :

| | ARBRE : p6 | ALESAGE : H6 |
|----------------------|----------------------------|------------------------------|
| Cote (mm) | 12 | 12 |
| Ecart supérieur (mm) | +0.029 | +0.011 |
| Ecart Inférieur (mm) | +0.018 | 0 |
| IT (mm) | +0.011 | +0.011 |
| Cote Maxi. (mm) | arbre Maxi = 12.029 | Alésage Maxi = 12.011 |
| Cote mini (mm) | arbre mini = 12.018 | Alésage mini = 12 |

✍ Calculer : (Serrage ou jeu) **Serrage Maxi** = Alésage Maxi - arbre mini = $12.011 - 12.018 = -0.007$

(Serrage ou jeu) **Serrage mini** = Alésage mini - arbre Maxi = $12 - 12.029 = -0.029$

IT jeu = **Serrage Maxi** - **Serrage mini** = $-0.007 - (-0.029) = 0.022$

Vérification de l'IT : **IT arbre** + **IT alésage** = $0.011 + 0.011 = 0.022$