# TP : montage de roulement préchargés (fiche enseignant)

# Objectif pour l’étudiant :

* Comprendre en autonomie l’intérêt et le fonctionnement d’un montage de roulements préchargés.
* Choisir la valeur de la précharge pour répondre à un cahier des charges
* Comprendre l’intérêt de la précharge élastique

# Matériel à disposition :

* Sujet intégral (rendre page 3 à 8)
* Document Excel pour les calculs et courbes
* Animation flash (à ouvrir avec un navigateur internet, testé avec Firefox, Chrome et IE)

NB : pour le bon fonctionnement de l’animation, il est nécessaire d’avoir un pluggin adobe flash player récent. Pour télécharger la dernière version, rendez-vous sur : <http://get.adobe.com/fr/flashplayer>.

# Référentiel : Bac Pro Maintenance

 Savoir associé S1.1.2 : Analyse des systèmes mécaniques, étude de leurs comportements – Analyse fonctionnelle et structurelle des biens - Analyse structurelle et solutions constructives - guidage en rotation par éléments roulants.

# Prérequis :

* Connaître les différents types de roulements et montages
* Lecture de plans
* Statique du solide

## Généralités

**Montage 1 : précharge rigide.**

### Que peut-on alors dire du déplacement de l’arbre par rapport à la déflexion de précharge du palier droit (= écrasement initial du palier droit dû à l’effort de précharge ). Justifiez votre réponse en vous aidant de la synthèse de l’animation.

 car le palier droit n’est plus chargé. En effet,

### Sur la figure 3 ci-dessous, repésenter l’effort lorsque le système est à la limite du décollement du palier droit. Que dire de la valeur de  ?



### En écrivant l’équilibre de l’arbre, et utilisant la synthèse de l'animation, calculer analytiquement l’effort à appliquer pour qu’il y ait décollement du palier droit (lorsque ). On exprimera en fonction de , et .

Le comportement du palier gauche est : . A la limite du décollement, et , d’où

### Que peut-on alors dire du déplacement de l’arbre par rapport à la déflexion de précharge du palier gauche (= écrasement initial du palier gauche dû à l’effort de précharge ). Justifiez votre réponse en vous aidant de la synthèse de l’animation.

 car le palier gauche n’est plus chargé. En effet,

### Sur la figure 4. ci-dessous, représenter l’effort lorsque le système est à la limite du décollement du palier gauche. Que dire de la valeur de  ?


### En écrivant l’équilibre de l’arbre, et utilisant la synthèse de l'animation, calculer analytiquement l’effort à appliquer pour qu’il y ait décollement du palier gauche (lorsque ). On exprimera en fonction de , et .

Le comportement du palier droit est : . A la limite du décollement, et , d’où

**Comparaison entre montages 1 et 2.**

### A-t-on augmenté ou diminué l’effort de décollement du palier droit en ajoutant un roulement à gauche (montage 2) ?

En manipulant l’animation, on se rend compte que l’effort nécessaire au décollement du palier droit a augmenté.

### A-t-on augmenté ou diminué l’effort de décollement du palier gauche en ajoutant un roulement à gauche (montage 2) ?

En manipulant l’animation, on se rend compte que l’effort nécessaire au décollement du palier gauche a diminué (en valeur absolue).

**Montage 3 : précharge élastique**

### A partir de la formule donnée, exprimer en fonction de et . Effectuer l’application numérique pour et .

### Pourquoi peut-on considérer que le palier droit se comporte quasiment comme s’il n’y avait que les ressorts de précharge ? Expliquer grâce à l’animation que c’est bien le cas.

La raideur équivalente est quasiment égale à la raideur de précharge . Le palier droit se comporte donc comme les ressorts de précharge seuls, d’où la courbe de ayant l’allure d’une droite de pente faible (quasi horizontale) dans l’animation.

## Choix de la précharge

### Pour cela :

Les valeurs des coefficients et grâce à l’ordonnée à l’origine et à la pente de la droite. On trouve :

 et

### Reporter les valeurs de et dans les deux cases du tableur prévues à cet effet. Indiquer la valeur de obtenue :

### Imprimer l’abaque donnant la raideur en fonction de l’effort sur l’arbre . Grâce à cette abaque et à une construction graphique à effectuer, déterminer la précharge à appliquer pour que la raideur axiale de la broche soit conforme au cahier des charges :

###  pour .

### Grâce au données du tableur, extraire la valeur de pour la valeur de l’effort de précharge trouvée à la question Q2.1.

En relevant directement les valeurs, on obtient :

## Passage en précharge élastique

### Grâce à la formule suivante, calculer le différentiel de température qui annule l’écrasement de précharge (on prendra ).

### Imprimer l’abaque représentant la variation de la raideur en fonction de l’effort sur l’arbre . Grâce à cette abaque, déterminer la précharge P à appliquer pour que la raideur axiale de la broche soit conforme au cahier des charges :

###  pour .

### Calculer l’écrasement des ressorts pour obtenir la précharge déterminée à la question précédente en considérant la raideur des ressorts

La précharge déterminée précédemment est . Le comportement des ressort est exprimé par : e.