

# FINAL TN40 du 19 Juin 2015

## BOITE DE COMMANDE

Le mécanisme défini par le dessin d'ensemble est destiné à assurer l'entraînement d'un tambour de métier à tisser, par l'intermédiaire du pignon arbré **8**. Le tambour doit pouvoir tourner avec deux vitesses : vitesse de réglage (petite vitesse) et vitesse de travail (grande vitesse). Dans ce dernier cas, l'arrêt en cas d'incident doit être immédiat : on utilise un frein électromagnétique asservi au dispositif d'alimentation en fil du métier à tisser.

### FONCTIONNEMENT.

1 - Petite vitesse : Lorsque le moteur **M** est alimenté, il met en mouvement l'arbre **6**, la roue tangente **9**, la couronne **13**, les arbres **7** et **8** par l'intermédiaire de la roue à cliquets (**10,11,13**).

2 – Grande vitesse : Le moteur principal non représenté sur le dessin (différent du moteur M précédent) entraîne par l'intermédiaire d'une courroie la poulie **14**, solidaire de l'arbre **7**.

3 – Freinage : Lorsque la bobine du frein **20** est alimentée en tension, elle attire l'armature **21**, liée en rotation au moyeu de la poulie **14** contre la garniture ferodo solidaire de **20**. L'arbre **7** se trouve de ce fait immobilisé.

### CARACTERISTIQUES DU MECANISME :

Vitesse de rotation du moteur **M** = 840 tr/min (en charge)

Vitesse de rotation de la poulie **14** = 800 tr/min

Vis **6** : 2 filets,  $d_p = 28$  mm

Roue **9** : 105 dents,  $D_p = 160$  mm

Module réel :  $m_n = 1,5$  mm

Pignon **7** : 15 dents

Roue **16** : 30 dents

$f_{\text{disque/garniture ferodo}} = 0,25$

**NOM :**  
**Prénom :**

**Signature :**

- a) Que représente l'ensemble **E** figuré par une esquisse sur la coupe **BB** ? Quelle est son utilité ?
- b) Justifiez la présence de la bague **19**. Quel est l'intérêt de l'avoir liée en rotation avec l'arbre **6** ?
- c) Les portées de guidage sur **3** et **4** présentent une singularité. Expliquez l'utilité de celle-ci et précisez-en la géométrie par une section normale à l'axe.
- d) Pourquoi **23** ne fait-elle pas corps avec la poulie **14** ?

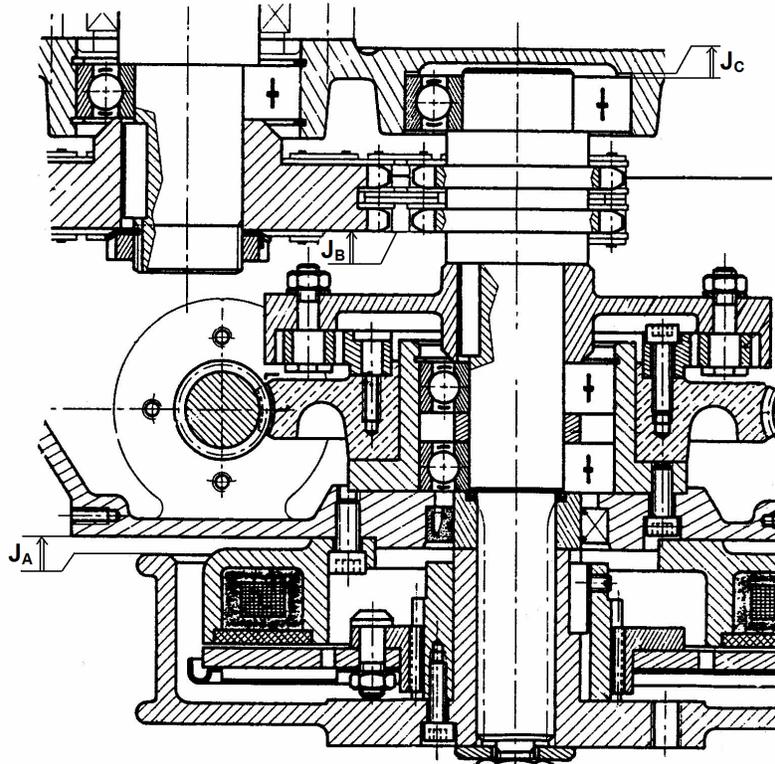
- e) Montrez, qu'en grande vitesse, le volant **13** lié à l'arbre **7**, tourne sans entraîner la roue à rochets **10** liée à la roue **9**. Précisez dans quel sens doit tourner la poulie **14** (considérez la poulie vue de l'extérieur).
- f) Quel ajustement préconisez-vous entre la roue **9** et le moyeu **5**. Justifiez votre choix. Le guidage de **9** est-il correctement assuré ?
- g) Discutez le montage des roulements **17**, **17'** et **18**. Proposez en les justifiant des ajustements pour le montage de toutes les bagues.

Un oubli du circlips lors du montage risque-t-il d'endommager le mécanisme pendant le fonctionnement ?

**NOM :**  
**Prénom :**

**Signature :**

- h) Tracez les chaînes de cotes relatives aux cotes condition  $J_A$  et  $J_B$  et  $J_C$   
 $J_B$  représente le décalage entre les pignons.



- i) Exprimez puis calculez les vitesses mini et maxi de l'arbre de sortie **8**.

- j) Compte tenu des caractéristiques de la roue **9** et la vis sans fin **6**, déterminez l'inclinaison de la denture et le pas de l'hélice sur la vis **6**. Précisez le sens de l'hélice de la vis.
- k)  $C_{8Max}$  étant le couple résistant maximal exercé sur l'arbre de sortie **8**, exprimez les efforts tangentiel  $F_{t9/6}$  et axial  $F_{a9/6}$  exercés sur la vis **6** (frottement négligé).

Calculez  $F_{t9/6}$  et  $F_{a9/6}$  en supposant  $C_{8Max}$  égal à **70 N.m**.

- l) On souhaite inverser le sens de rotation en sortie sans changer le rapport d'entraînement ni l'entraxe (**105 mm**). On remplace pour ce faire la transmission à chaîne par deux pignons en acier (**Re = 600 Mpa**) à denture droite. Déterminez le module puis le nombre de dents des deux pignons.

**NOM :**  
**Prénom :**

**Signature :**

m) Le dispositif comporte deux cliquets travaillant simultanément. En se plaçant dans le cas défavorable où un seul cliquet travaille (couple maximal sur 8 = 70 N.m), vérifiez que l'axe **12** est suffisamment dimensionné pour résister au cisaillement.

Caractéristiques de l'axe : **Ré = 500 MPa**      **Reg = 350 MPa**      **E = 210 000 MPa**

n) Soit  $J_{tot7}$  le moment d'inertie équivalent de toutes les inerties ramenées sur l'axe **7**, exprimez le couple nécessaire à exercer par le frein pour immobiliser le mécanisme en moins de 0,2 seconde.

En considérant  $J_{tot7} = 0,15 \text{ kg.m}^2$ , calculez la force minimale d'attraction que doit posséder l'électro-aimant du frein pour immobiliser l'arbre **7** ?

Rappel : 
$$C = \frac{2 \cdot n \cdot F \cdot f \cdot (R^3 - r^3)}{3 \cdot (R^2 - r^2)}$$

$f_{\text{garniture/armature}} = 0,25$

o) Tracez le schéma de principe du mécanisme.

p) On souhaite remplacer les deux roulements **17** et **17'** par des roulements à billes à contact oblique. Dessinez à main levée une solution de montage avec ces roulements (une modification des pièces est possible).