



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

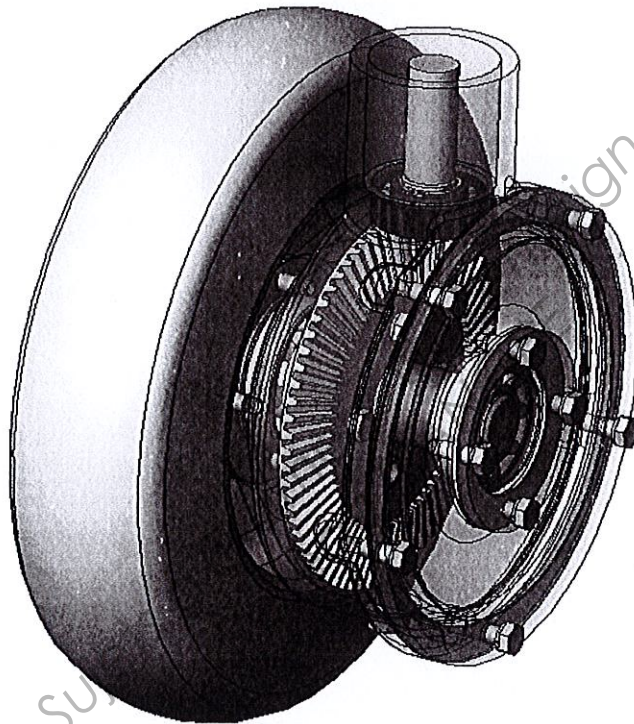
Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR  
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2014

SOUS EPREUVE E52

ANALYSE ET SPECIFICATION DE PRODUITS

DOSSIER TRAVAIL



**ROUE MOTRICE DE CHARIOT ELEVATEUR**

Ce dossier comporte 3 pages.

Temps conseillé :

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1- Lecture du sujet, Introduction :          | 20 minutes         |
| 2- Analyses et réglages de la transmission : | 20 minutes         |
| 3- Etude de l'axe 10 :                       | 1 heure 20 minutes |
| 4- Etude du chapeau de roulement 6 :         | 1 heure            |
| 5- Industrialisation de l'axe 10 :           | 1 heure            |

CPE5AS

## 1- Introduction (voir DT 02)

L'axe 10 (arbre de sortie) permet la transmission et l'adaptation de la puissance de l'arbre d'entrée à la roue. Cette pièce est en liaison pivot avec le carter 2 et positionne la roue dentée conique 7 dans son engrènement avec le pignon 1.

La liaison pivot est réalisée par l'intermédiaire de deux roulements à rouleaux coniques. Afin de garantir un bon fonctionnement du guidage, il faut mettre en place une précharge axiale permettant le réglage du jeu de fonctionnement. Ce réglage est effectué en agissant sur les bagues coulissantes des roulements (les bagues extérieures dans notre cas) grâce aux cales de réglages 5.

Les roues assurant la transmission entre l'arbre d'entrée 1 et l'axe 10 sont coniques. Afin d'assurer une transmission sans glissement, les sommets des roues de l'engrenage concourant doivent être confondus.

## 2- Analyse des réglages de la transmission par engrenage conique

Objectif : Assurer les fonctions techniques :

- Ft132 : Régler la précharge axiale du montage ;
- Ft1222 : Régler la position des sommets des cônes du pignon et de la roue dentée conique 7.

Le réglage de la précharge du montage de roulement est assuré par les cales de réglages 5. La cote  $a_6$  correspond à la cote fonctionnelle permettant le positionnement de l'appui plan du montage du chapeau 11 sur le chapeau roulement 6, par rapport à l'appui plan du montage du chapeau roulement 6 sur le carter 2.

Question 1 : Compléter, sur le document DRep01, la chaîne unidimensionnelle de cotes, correspondant à la condition Ja.  
DT01 DT02  
DRep01

Question 2 : Sur feuille de copie, expliquer comment est réalisé le réglage de la position axiale du sommet du cône de la roue dentée 7.  
DT01 DT02  
Feuille de copie

## 3- Fonctions techniques et antériorités fonctionnelles associées à l'axe 10

Objectif : Assurer la fonction technique Ft121 : Lier la roue dentée conique 7 sur l'axe 10.

Question 3 : Le document DT04 présente le graphe de contact entre les composants de la roue de chariot. Afin de procéder à l'analyse détaillée des spécifications de l'axe 10, compléter le document DRep02 :  
DT01 DT02  
DT04  
DRep02

- par la définition des composants parents et enfants de l'arbre ;
- par l'indication des types de contacts associés, selon la terminologie définie au bas du document DRep02.

Question 4 : Mettre en évidence les renseignements liés à la fonction technique Ft121 : Lier la roue dentée conique 7 sur l'arbre 10 en reportant le(s) repère(s) de la feuille d'analyse (Document DT05) sur la ou les cotes et sur le(s) tolérancement(s) géométrique(s) associés du dessin de définition (Document DRep03). Prendre modèle sur l'exemple qui illustre la fonction « Guider l'axe 10 dans le carter 2 ».  
DT01 DT02  
DT04 DT05  
DRep03

Question 5 : Interpréter la spécification de perpendicularité  $\perp$  to A-B sur le document réponse DRep04.  
DT01 DT02  
DT04 DT05  
DRep03  
DRep04



*Objectif : Détermination de l'implication de la tolérance de perpendicularité dans le positionnement radial du sommet du cône de la roue dentée 7.*

A partir des documents DT02 et DT05, et sur le document DRep05 :

**Question 6 :** À partir de la zone de tolérance de perpendicularité de SC4 par rapport à GC1 représentée sur le document DRep05, tracer (en rouge) les deux positions angulaires extrêmes du plan d'appui SC4 (en projection dans le plan de la feuille du document réponse) par rapport à GC1.

**Question 7 :** Tracer (en bleu) la zone (en projection dans le plan de la feuille du document réponse) d'évolution du sommet du cône S en fonction du défaut de perpendicularité.

**Question 8 :** Exprimer de façon littérale, le déplacement radial suivant  $y$  du point S (en projection dans le plan de la feuille du document réponse) en fonction des paramètres  $t_0$ ,  $l$  et  $d$ . Compléter le cadre réponse du document DRep 05.

**Question 9 :** Calculer la valeur de la tolérance de perpendicularité  $t_0$  pour une valeur de déplacement radial suivant  $y$  du point S de 0,01 mm. Compléter le document DRep 05.

#### **4- Fonctions techniques et antériorités fonctionnelles associées au chapeau de roulement 6**

**Objectifs :** Assurer les fonctions techniques :

- Ft131 : Utiliser des roulements à contact oblique ;
- Ft132 : Régler la précharge axiale du montage ainsi que la position du sommet du cône de la roue dentée conique 7 ;
- Ft1222 : Régler la position des sommets des cônes du pignon et de la roue.

Le chapeau de roulement 6 est impliqué dans le positionnement radial du roulement 9, participe au réglage de la précharge du montage de roulements et intervient dans le réglage de la transmission par engrenage.

**Question 10 :** Reporter sur le dessin de définition partiel du chapeau roulement (document DRep06), les spécifications relatives aux fonctions techniques correspondantes à la fonction : lier le chapeau roulement 6 sur le carter 2 définie sur le document DRep07.

**Question 11 :** Compléter le tableau d'analyse des antériorités fonctionnelles et/ou de position chapeau roulement 6 (document DRep07), pour les fonctions techniques correspondantes à l'assemblage du chapeau 11 sur le chapeau roulement 6 suivantes :

- Lier le chapeau 11 au chapeau roulement 6 ;
- Assurer la position radiale du roulement 9 ;
- Assurer le réglage de la précharge du montage de roulement correspondant à la cote fonctionnelle  $a_6$  de la chaîne de cotes unidirectionnelle du jeu  $j_a$ .

## 5- Industrialisation de l'axe 10

Objectifs : Assurer la fonction technique Ft2 : Supporter les efforts, pour l'axe 10.

- Les contraintes de Von Mises sur l'axe 10 sont données sur document DT06 ;
- On prend pour cette pièce un coefficient de sécurité de 8, pour englober les contraintes maxi qui pourraient apparaître en cas de chocs (passage sur un obstacle par exemple) et les contraintes alternées dues au phénomène de fatigue.

Question 12 : À partir de la classification des familles de matériaux en fonction de leur résistance élastique et de leur prix (EUR/kg) (document DT06), et en prenant comme critère la limite élastique et une recherche du prix minimum, choisir une famille de matériau pour l'axe 10.

DT01 DT02  
DT03 DT06  
Feuille de copie

Question 13 : À partir de la désignation de l'axe 10 (document DT03), donner sur feuille de copie, la famille de ce matériau, et justifier ce choix.

DT01 DT02  
DT03 DT06  
Feuille de copie

Objectifs : Choisir un procédé d'obtention de l'axe 10.

Actuellement l'axe 10 est usiné dans la masse (processus 1, document DT07). En vue d'une augmentation de la production, on envisage un deuxième procédé pour l'obtention du brut : le forgeage. Le but de cette partie est de déterminer à partir de quel nombre de pièces produites le processus 2 découlant du nouveau procédé est rentable.

Question 14 : À partir des documents DT07, déterminer sur le document DRep08 :

DT01 DT02  
DT07  
DRep08

- le volume du lopin du processus 1 ;
- le volume supplémentaire de copeaux à usiner dans le cas du processus 1 par rapport au processus 2.

Question 15 : À l'aide des données économiques fournies (document DT07), déterminer sur le document DRep08, le coût d'obtention de l'ébauche du processus 1 par rapport au processus 2, du fait de la différence de brut (quantité de matière, sciage, usinage supplémentaire).

DT01 DT02  
DT07  
DRep08

Question 16 : Déterminer graphiquement à partir du graphique Coût/Quantité, sur le document DRep08, le seuil de rentabilité, en nombre de pièces, du processus 2 par rapport au processus 1.

DT01 DT02  
DT07  
DRep08