

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS
SESSION 2008**

**ÉPREUVE E5
ÉTUDE DE PRODUITS INDUSTRIELS**

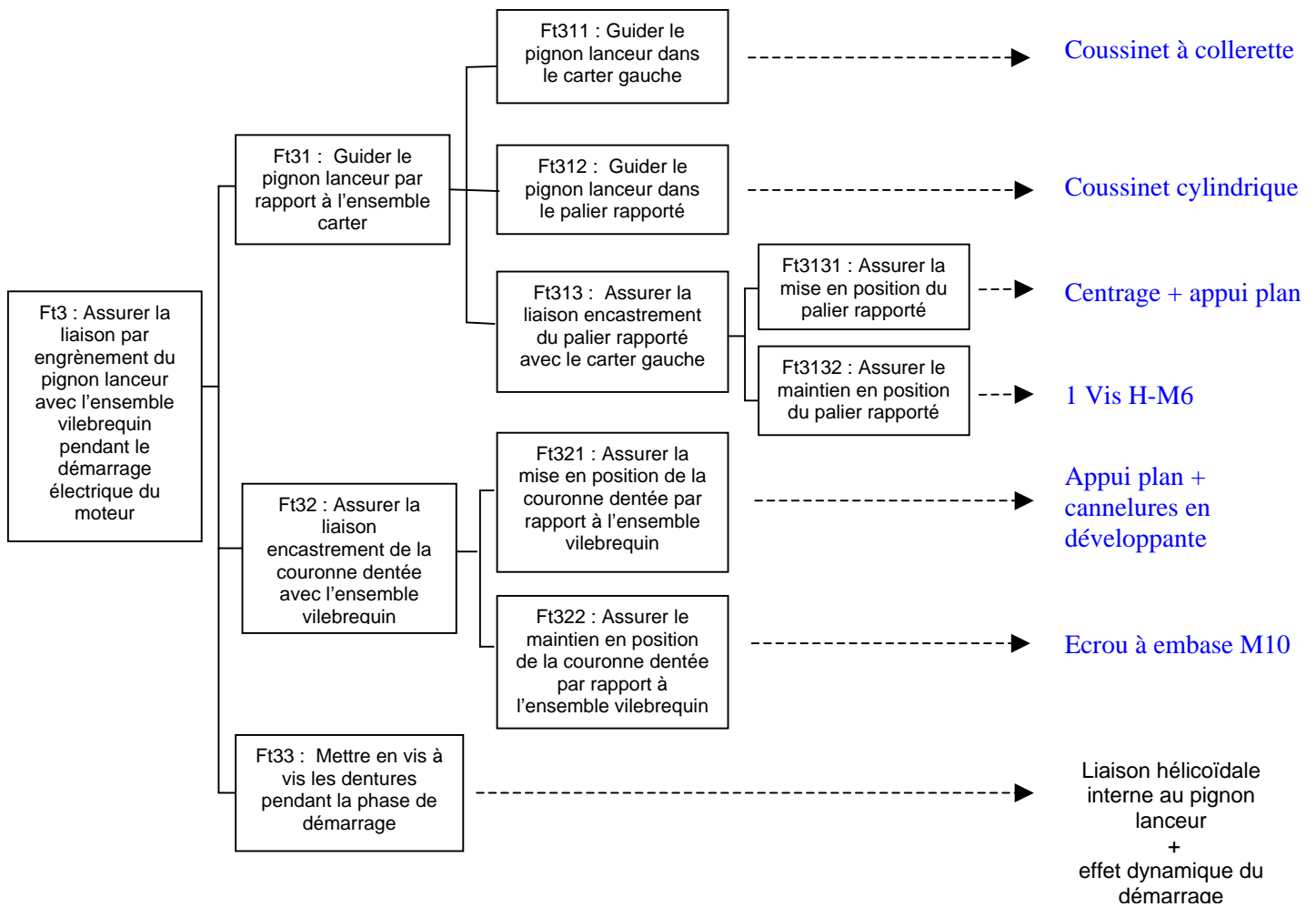
Sous épreuve U52

Analyse et spécification de produits

SCOOTER LUDIX 50 cm³
--

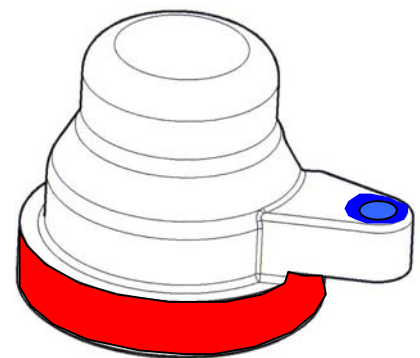
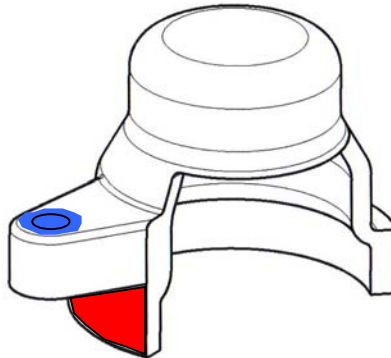
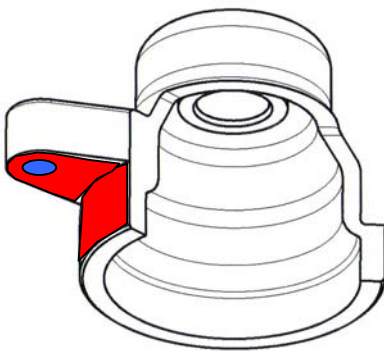
CORRIGÉ

Question 1 : Compléter le FAST

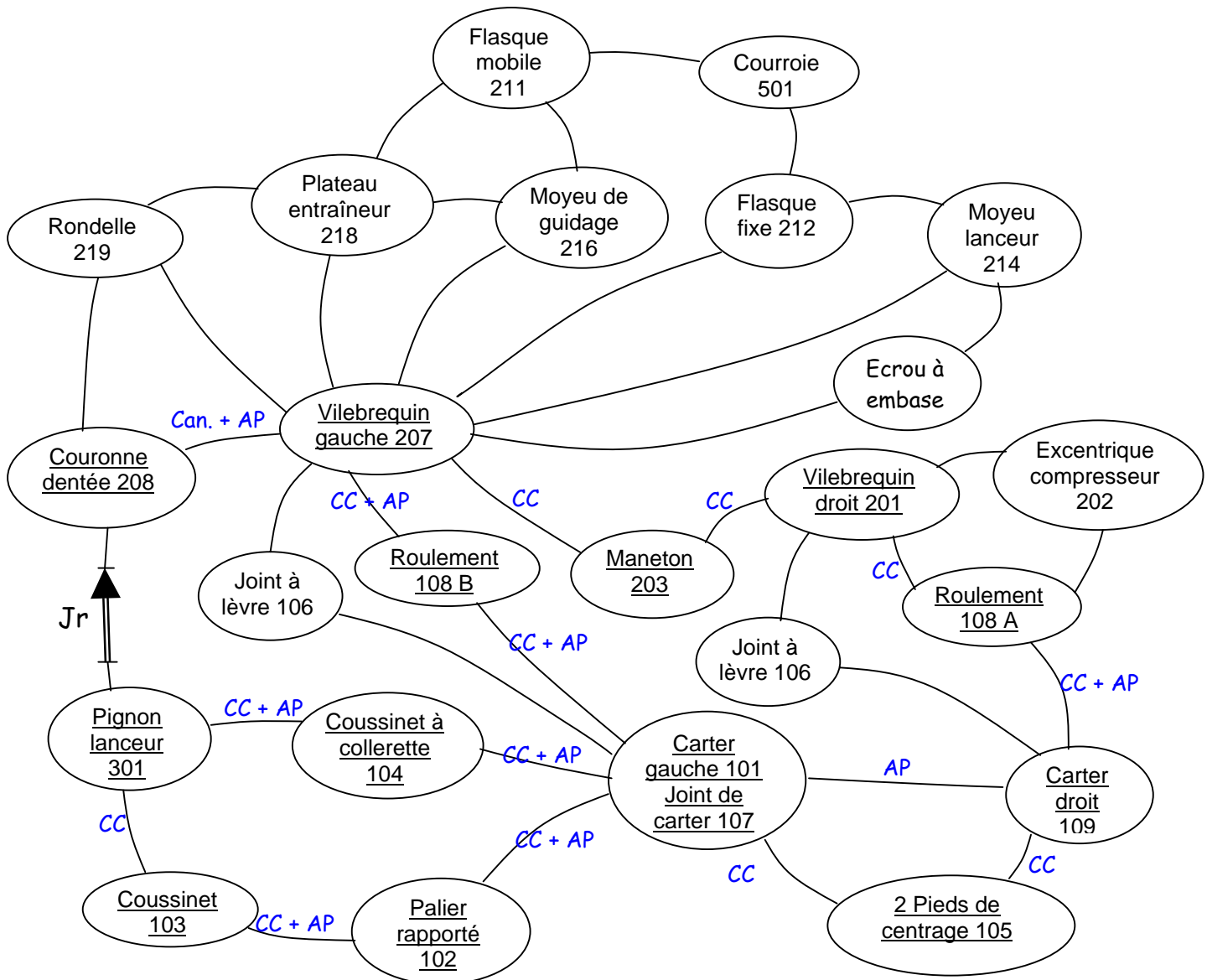


Question 2 : Repérage des surfaces fonctionnelles relatives à :

- FT 3131 : Assurer la mise en position du palier rapporté (en rouge)
- FT 3132 : Assurer le maintien en position du palier rapporté (en bleu)



Question 3 : Graphe des contacts à compléter



Légende : Centrage court : CC , Centrage long : CL , Appui plan : AP , Cannelures : Can.

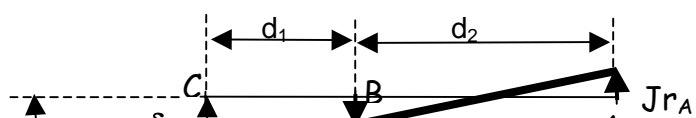
Question 4 : Justification du serrage de bagues intérieures et extérieures des roulements

Les bagues intérieures et les bagues extérieures sont montées serrées car la direction des charges est variable (elle correspond à la direction définie par la bielle).

Question 5 : Proposer des tolérances pour les portées de roulement :

- sur les vilebrequins : $\varnothing 20 \text{ k5 ou k6}$
- dans les carters : $\varnothing 47 \text{ K7}$

Question 6 : Expression du déplacement



radial du point C δr_c

$$\begin{aligned} \tan \alpha &= \frac{S_{rc}}{d_1 + \frac{d_2}{2}} = \frac{J_{rA}}{\frac{d_2}{2}} \\ \text{d'où } S_{rc} &= \frac{J_{rA}}{\frac{d_2}{2}} \cdot \left(\frac{2d_1 + d_2}{2} \right) = J_{rA} \left(\frac{2d_1 + d_2}{2} \right) \cdot \frac{2}{d_2} \\ \text{d'où } S_{rc} &= J_{rA} \cdot \frac{2d_1 + d_2}{d_2} \quad \text{ou bien } J_{rA} \cdot \left(\frac{2d_1}{d_2} + 1 \right) \end{aligned}$$

Question 7 : Calculs

- ancienne valeur de d_1 : 88 mm
- d_2 est inchangé : $d_2 = 66$ mm
- $J_{rA \text{ maxi}} = 0,02$ mm

$$\delta r_{c1} = 0,02 \times 9 = 0,18 \text{ mm}$$

- nouvelles valeur de d_1 : 22 mm
- d_2 est inchangé : $d_2 = 66$ mm
- $J_{rA \text{ maxi}} = 0,02$ mm

$$\delta r_{c2} = 0,02 \times 3 = 0,06 \text{ mm}$$

Gain obtenu sur le positionnement radial de la couronne dentée : $0,18 - 0,06 = 0,12 \text{ mm}$

Question 8 : Analyse de spécification

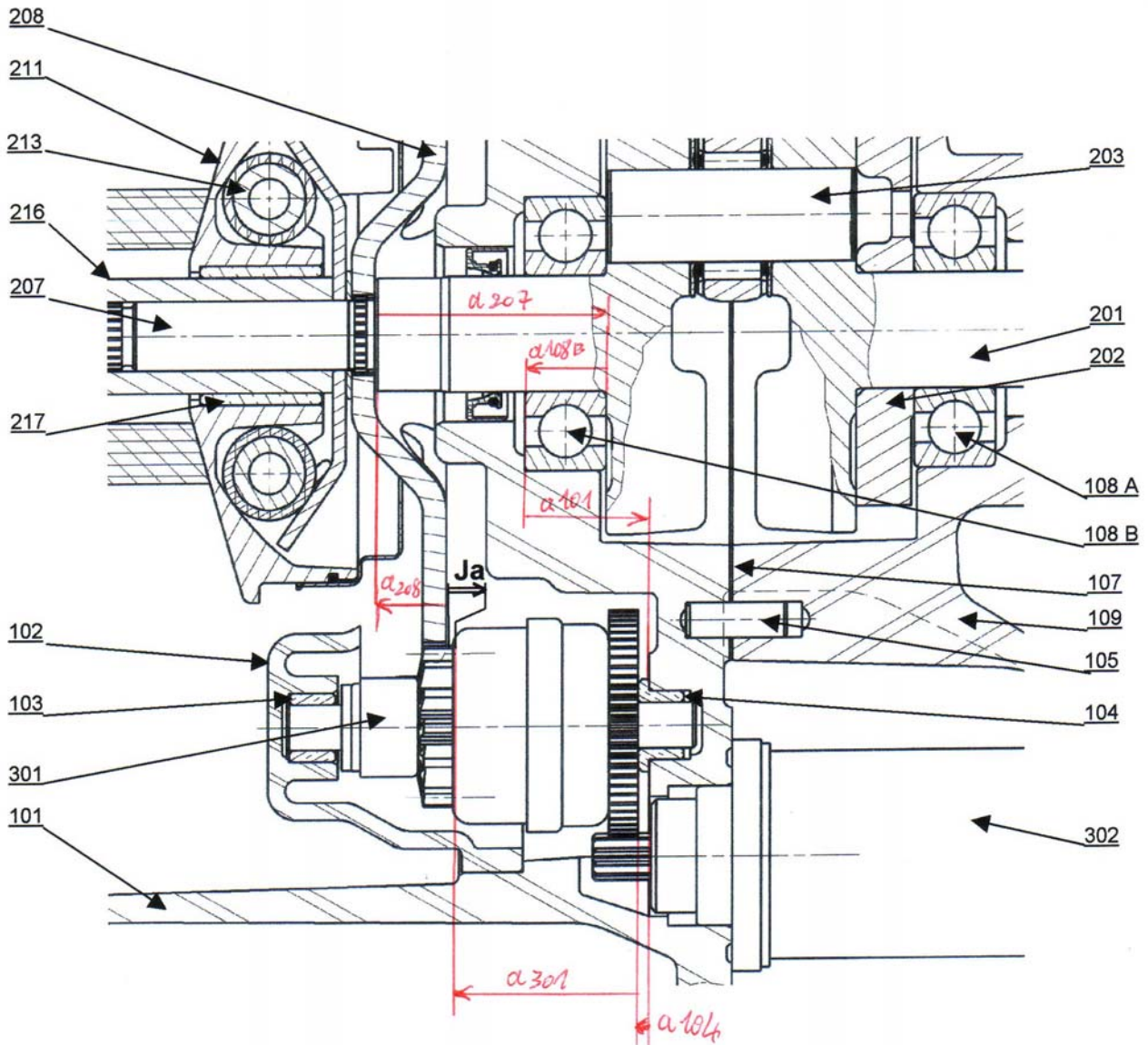
TOLERANCEMENT NORMALISE		ANALYSE D'UNE SPECIFICATION Engrènement couronne dentée / pignon lanceur			
Symbole de spécification <input type="checkbox"/> Forme <input type="checkbox"/> Orientation <input type="checkbox"/> Position <input checked="" type="checkbox"/> Battement		ELEMENTS NON IDEAUX (points, lignes ou surfaces réelles)		ELEMENTS IDEAUX (points, droites ou plans associés)	
Condition de conformité : L'élément tolérancé doit être entièrement compris dans la zone de tolérance.		Elément(s) Tolérancé(s)	Elément(s) de référence	Référence(s) Spécifiée(s)	Zone de tolérance
		Unique-Groupe	Unique-Multiples	Simple-Commune Système	Simple Composée
surface restreinte réputée cylindrique		surface restreinte réputée plane + surface cannelée réelle	réf. primaire : A plan tangent extérieur à la matière, limité à un $\phi 22$	volume limité par 2 surfaces cylindriques distantes de 0,15 ayant le même axe	zone de tolérance ⊥ à la référence A, et coaxiale à la référence B.
Justification de l'utilisation du système de références constitué de A puis de B : La couronne dentée est positionnée sur le vilebrequin gauche par un appui plan prépondérant (surface A), puis par un centrage court sur les cannelures (réf. B).					

Question 9 :

Justification de Ja mini : Non interférence entre la face droite de la couronne dentée 208 et la partie non dentée du pignon 301

Justification de Ja maxi : Permet de garantir une longueur en prise suffisante des dentures.

Question 10 : Chaîne de cotes, et équation relative à Ja



Equation relative à Ja : (Notations à utiliser : a102 pour le maillon de la pièce 102)

$$Ja = a_{207} + a_{101} - a_{208} - a_{108B} - a_{104} - a_{301}$$

$$IT_{(Ja)} = IT(a_{207}) + IT(a_{101}) + IT(a_{208}) + IT(a_{108B}) + IT(a_{104}) + IT(a_{301})$$

Question 11 : Calcul de l'IT de la cote a_{208}

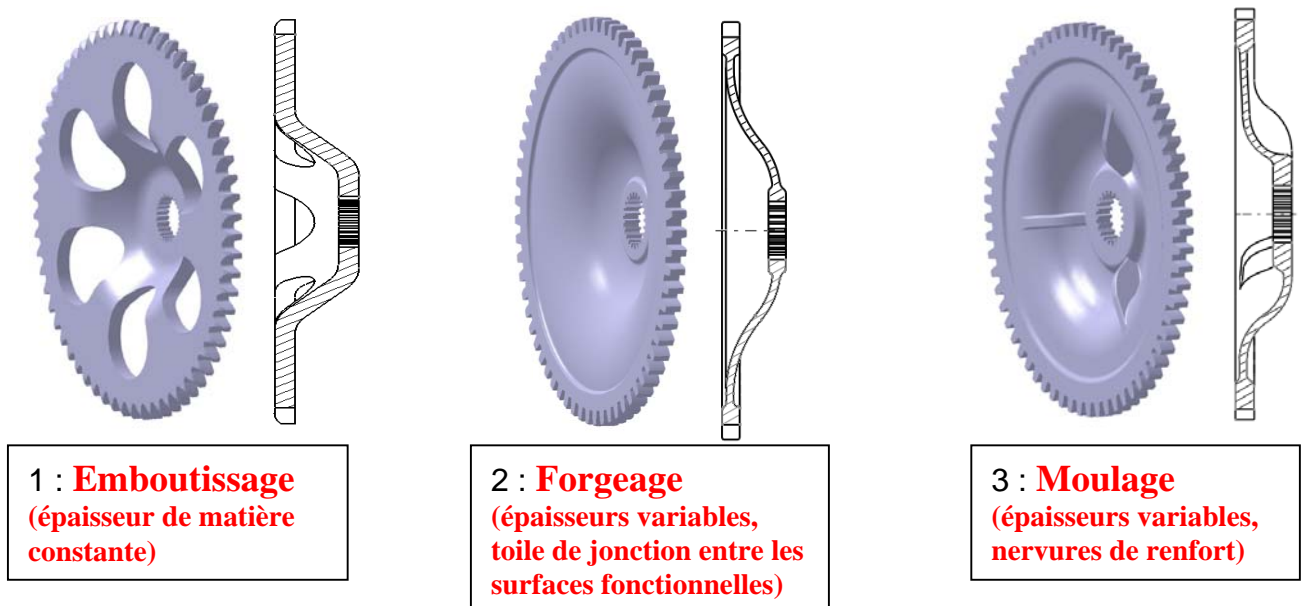
$$IT_{(Ja)} = IT(a_{207}) + IT(a_{101}) + IT(a_{208}) + IT(a_{108B}) + IT(a_{104}) + IT(a_{301})$$

$$\Leftrightarrow \begin{array}{ccccccc} 2 & = & 0,2 & + & 0,2 & + & IT(a_{208}) & + & 0,12 & + & 0,25 & + & 0,8 \\ \text{(donné)} & & \text{(usiné)} & & \text{(usiné)} & & & & \text{(donné)} & & \text{(d'après DT8)} & & \text{(d'après DT6)} \\ & & & & & & & & & & (2 \text{ js14; } IT=0,25) & & \end{array}$$

D'ou $IT(a_{208}) = 0,43$

La capacité en terme de tolérance du procédé d'élaboration du brut doit être de 0,4 environ.

Question12 :



Question13:

Le matériau choisi devra posséder une propriété essentielle à l'état recuit pour pouvoir être embouti. Quelle est cette propriété ?

La malléabilité

Question 14: Déterminer la famille de matériau à choisir pour cette pièce en utilisant le graphique doc DT9

Les aciers à basse teneur en carbone correspondent au domaine le plus bas donc le moins cher et le plus à droite du graphique donc avec la rigidité à masse minimale la meilleure.

Question 15: Donner la désignation normalisée de ce matériau

C18 : Acier pour traitement thermique qui contient 0,18 % de carbone

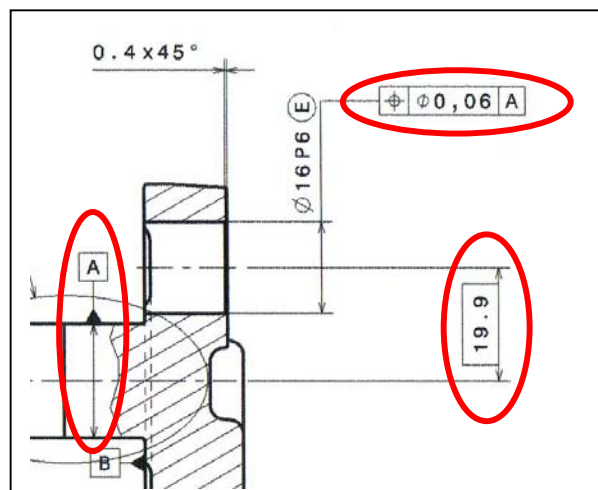
Question 16: La denture doit résister au matage et à l'usure quel traitement thermique préconisez vous ?

Un durcissement superficiel au niveau des dentures seules par un traitement de cémentation ou de carbonituration suivi d'une trempe.

Questions 17: Compléter la ligne relative à Ft1.1

Fonctions techniques	Surfaces fonctionnelles	Spécifications dimensionnelles propres aux surfaces fonctionnelles	Spécifications géométriques nécessaires
Ft1.1 : Positionner et maintenir le roulement 108 B sur le vilebrequin gauche.	S ₆	Ø 20 k6 (E) longueur de portée : 14 mm Ra 0,8	
	S ₉	Diamètre d'appui : 25 mm mini	Perpendicularité ou Battement de S ₉ / S ₆

Question 18: Encercler en rouge les spécifications du vilebrequin qui concernent la condition de distance entre les surfaces S₆ et S₇.



Question 19: Spécification géométrique nécessaire pour réaliser la fonction technique Ft2.2 correctement.

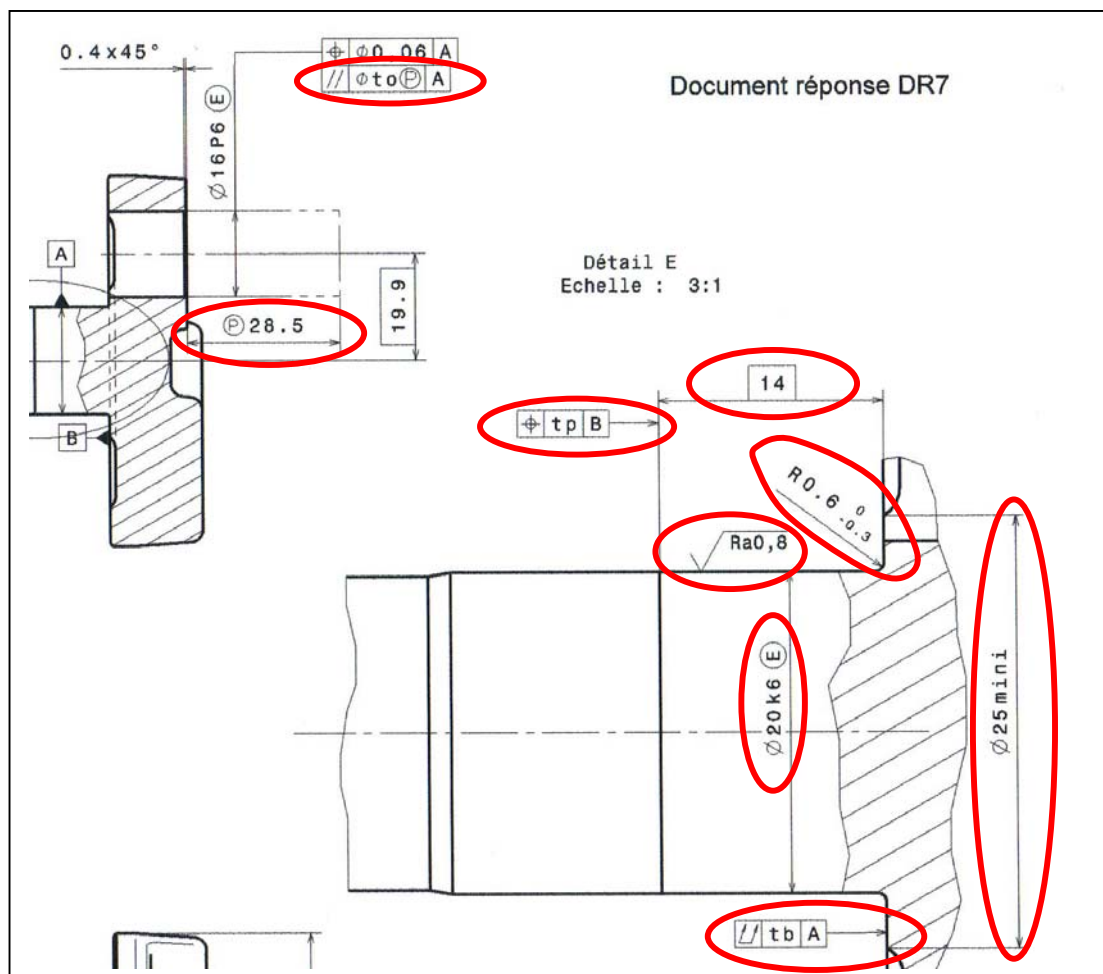
Fonctions techniques	Surfaces fonctionnelles	Spécifications dimensionnelles propres aux surfaces fonctionnelles	Spécifications géométriques nécessaires
Ft2.2 : Positionner et maintenir le maneton sur le vilebrequin gauche.	S ₇	Ø 16 P6 (E)	Parallélisme entre S ₇ et S ₆

Question 20 : Relation entre les tolérances

Il faut que la tolérance de parallélisme t (tolérance d'orientation) soit inférieure à la tolérance de position :

$$t_o < t_p \quad \text{d'où} \quad t < 0,06$$

Question 21 : Reporter les spécifications sur le dessin de définition (DR 7)



Question 22 : Justifier la tolérance choisie pour la portée du joint à lèvres

La bague intérieure du roulement est calibrée en (0 ; -6 microns)
Elle doit passer librement sur la portée de joint pour ne pas la détériorer.
Il faut donc que l'écart supérieur de la portée de joint soit < à -6 microns
Choix : 20 f10 (-20 ; -124 microns)
Remarque: 20f10 est inclus dans l'IT habituel pour une portée de joint (20h11 : 0 ; -130 microns)

Question 23 : choix de matériau pour le vilebrequin.

$\sigma_{\text{von Mises max}} = 68 \times 10 = 680 \text{ MPa}$, on doit prendre un matériau ayant une limite élastique Re supérieure à 680 MPa.

Choix : 42 Cr Mo 4 (Re = 770 MPa).