

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES
GENIE ELECTROTECHNIQUE

SESSION 2004

Epreuve : Etude des constructions

SCOOTCAR FUN ELEC

CORRIGE

Correction SCOOTCAR FUN ELEC

Les résultats qui doivent être donnés par les candidats sont soulignés. Ils sont en général donnés avec trois chiffres significatifs et peuvent varier d'une unité en fonction des valeurs arrondies prises précédemment.

Un barème (modifiable) est proposé dans les cadres.

1- Choix du réducteur : /30

1-1 /4 $\|\vec{V}_{B \in 1/0}\| = R \omega_{2/1}$ (la démonstration rigoureuse de cette relation n'est pas demandée) de plus le véhicule (1) a un mouvement de translation par rapport au sol (0) donc $\|\vec{V}_{B \in 1/0}\| = \|\vec{V}_{G \in 1/0}\| = R \omega_{2/1}$

1-2 /4 On veut que $\|\vec{V}_{G \in 1/0}\| \leq V_{\text{Max}} \Rightarrow R \omega_{2/1} \leq V_{\text{Max}} \Rightarrow \omega_{2/1} \leq \frac{V_{\text{Max}}}{R}$ avec $V_{\text{Max}} = 45 \text{ km.h}^{-1} \Rightarrow V_{\text{Max}} = 45 / 3.6 = 12.5 \text{ m.s}^{-1}$ donc $\omega_{2/1} \leq \frac{12.5}{0.236}$
 $\Rightarrow \omega_{2/1} \leq 53 \text{ rad.s}^{-1}$

1-3 /4 La vitesse nominale du moteur est $N = 2000 \text{ tr/mn}$ soit $\omega_m = 2000 \frac{2\pi}{60} = 209 \text{ rad.s}^{-1}$ donc $r_{\text{max}} = \frac{\omega_{2/1}}{\omega_m} = \frac{53}{209}$
 $\Rightarrow r_{\text{max}} = 0.253$

1-4 /4 La transmission par chaîne a un rapport de réduction $r = \frac{Z_4}{Z_{12}}$ donc $r_{\text{max}} = \frac{Z_4}{Z_{12 \text{ min}}} \Rightarrow Z_{12 \text{ min}} = \frac{Z_4}{r_{\text{max}}} = \frac{12}{0.253} = 47.4$ il s'agit d'un résultat minimum de plus un plateau a un nombre entier de dents on arrondira donc le résultat par excès $Z_{12 \text{ min}} = 48 \text{ dents}$
références Disque 06B – 1 – 48

1-5 /8 Selon le catalogue $d_{p4} = 36.8 \text{ mm}$
 $d_{p12} = 145.64 \text{ mm}$
avec $E = 395,6 \text{ mm}$, $L_{\text{th}} = 2 * 395.6 + \frac{\pi}{2} (36.8 + 145.64) + \frac{(145.64 - 36.8)^2}{4 * 395.6}$
donc $L_{\text{th}} = 1085 \text{ mm}$

1-6 /2 $L_{\text{th}} = n_{\text{th}} \cdot p \Rightarrow n_{\text{th}} = \frac{L_{\text{th}}}{p} = \frac{1085}{9.525} \Rightarrow n_{\text{th}} = 113.9$ arrondi au nombre pair le plus proche $n = 114 \text{ maillons}$

1-7 /4 $L = n \cdot p = 114 * 9.525$
donc $L = 1086 \text{ mm}$
désignation Chaîne de transmission ISO 606 – 06B – 1

Correction SCOOTCAR FUN ELEC

2- Etude énergétique : /30

2-1 $\left\| \overrightarrow{F_{aéro\ Max}} \right\| = \frac{1}{2} * 1.28 * 12.5^2 * 0.4 * 1.25$

/2 donc $\left\| \overrightarrow{F_{aéro\ Max}} \right\| = 50\ N$

2-2 $P_{aéro} = \overrightarrow{F_{aéro\ Max}} \bullet \overrightarrow{V_G} = - F_{aéro\ Max} * V_G = - 50 * 12.5$

/6 donc $P_{aéro} = - 625\ W$

$P_{roul} = \overrightarrow{F_{roul}} \bullet \overrightarrow{V_G} = - F_{roul} * V_G = - 10 * 12.5$

donc $P_{roul} = - 125\ W$

2-3 $P_P = \overrightarrow{P} \bullet \overrightarrow{V_G}$

/4 donc $P_P = P_{Max} * V_G * \cos(90 + \alpha)$

ou encore $P_P = - P_{Max} * V_G * \sin(\alpha)$

2-4 $P_V = - P_{aéro} - P_{roul} - P_P$

/4 donc $P_V = - P_{aéro} - P_{roul} + P_{Max} * V_G * \sin(\alpha)$

2-5 $\eta_g = \eta_t * \eta_r \Rightarrow \eta_g = 0.9 * 0.96$

/4 donc $\eta_g = 0.864$

2-6 $\eta_g = \frac{P_V}{P_u} \Rightarrow P_u = \frac{P_V}{\eta_g}$

/4 donc $P_u = \frac{-P_{aéro} - P_{roul} + P_{Max} * V_G * \sin(\alpha)}{\eta_g}$

2-7 $P_u * \eta_g = -P_{aéro} - P_{roul} + P_{Max} * V_G * \sin(\alpha)$

/6 $\Rightarrow P_{Max} * V_G * \sin(\alpha) = P_{aéro} + P_{roul} + P_u * \eta_g \Rightarrow \sin(\alpha) = \frac{P_{aéro} + P_{roul} + P_u * \eta_g}{P_{Max} * V_G}$

or on prend ici $P_U = P_N \Rightarrow \alpha_{max} = \sin^{-1} \left(\frac{P_{aéro} + P_{roul} + P_N * \eta_g}{P_{Max} * V_G} \right)$

$\Rightarrow \alpha_{max} = \sin^{-1} \left(\frac{-625 - 125 + 1900 * 0.864}{4000 * 12.5} \right)$

donc $\alpha_{max} = 1.02^\circ$

Correction SCOOTCAR FUN ELEC

3- Etude dynamique : /30

3-1 On isole le véhicule

/6 Principe Fondamental de la Dynamique : $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = M_{\text{Max}} \vec{a}_G$

$$\Rightarrow \vec{A}_{0 \rightarrow 2} + \vec{C}_{0 \rightarrow 20} + \vec{F}_{\text{Roul}} + \vec{P} = M \vec{a}_G$$

$$\Rightarrow A_U + 0 - F_{\text{roul}} - P_{\text{Max}} \cdot \sin \alpha = M_{\text{Max}} \cdot a_{\text{min}}$$

et $0.49 P_{\text{Max}} \cdot \cos \alpha + 0.51 P_{\text{Max}} \cdot \cos \alpha + 0 - P_{\text{Max}} \cdot \cos \alpha = 0$

3-2 $A_U = M_{\text{Max}} \cdot a_{\text{min}} + F_{\text{roul}} + P_{\text{Max}} \cdot \sin \alpha = 407 \cdot 0.5 + 10 + 4000 \sin 4$
 donc $A_U = 493 \text{ N}$

3-3 $C_R = R \cdot A_U = 0.236 \cdot 493$
 $C_R = 116 \text{ N.m}$

3-4 $\eta_g = \frac{P_v}{P_u} = \frac{C_R \cdot \omega_{2/1}}{C_{\text{md}} \cdot \omega_m} = \frac{C_R}{C_{\text{md}}} r = \eta_t \cdot \eta_r$ donc $C_R = \frac{\eta_t \cdot \eta_r \cdot C_{\text{md}}}{r}$

3-5 Pour que le démarrage se fasse dans les conditions énoncées précédemment, il faut que la transmission par chaîne ait un rapport de réduction $r' = \frac{\eta_t \cdot \eta_r \cdot C_{\text{md}}}{C_R} = \frac{0.9 \cdot 0.96 \cdot 24.2}{116}$

donc $r' = 0.18$

3-6 $r' = \frac{Z_4}{Z_{12}'} \Rightarrow Z_{12}' = \frac{Z_4}{r'} \Rightarrow Z_{12}' = \frac{12}{0.18} \Rightarrow Z_{12}' = 66.7$. Si on arrondi par excès
 on prendra $Z_{12}' = 68$ dents car il n'existe pas de plateau à 67 dents.
 référence disque 06B – 1 – 68

Etude de la mise en position

Repérage des surfaces : /4

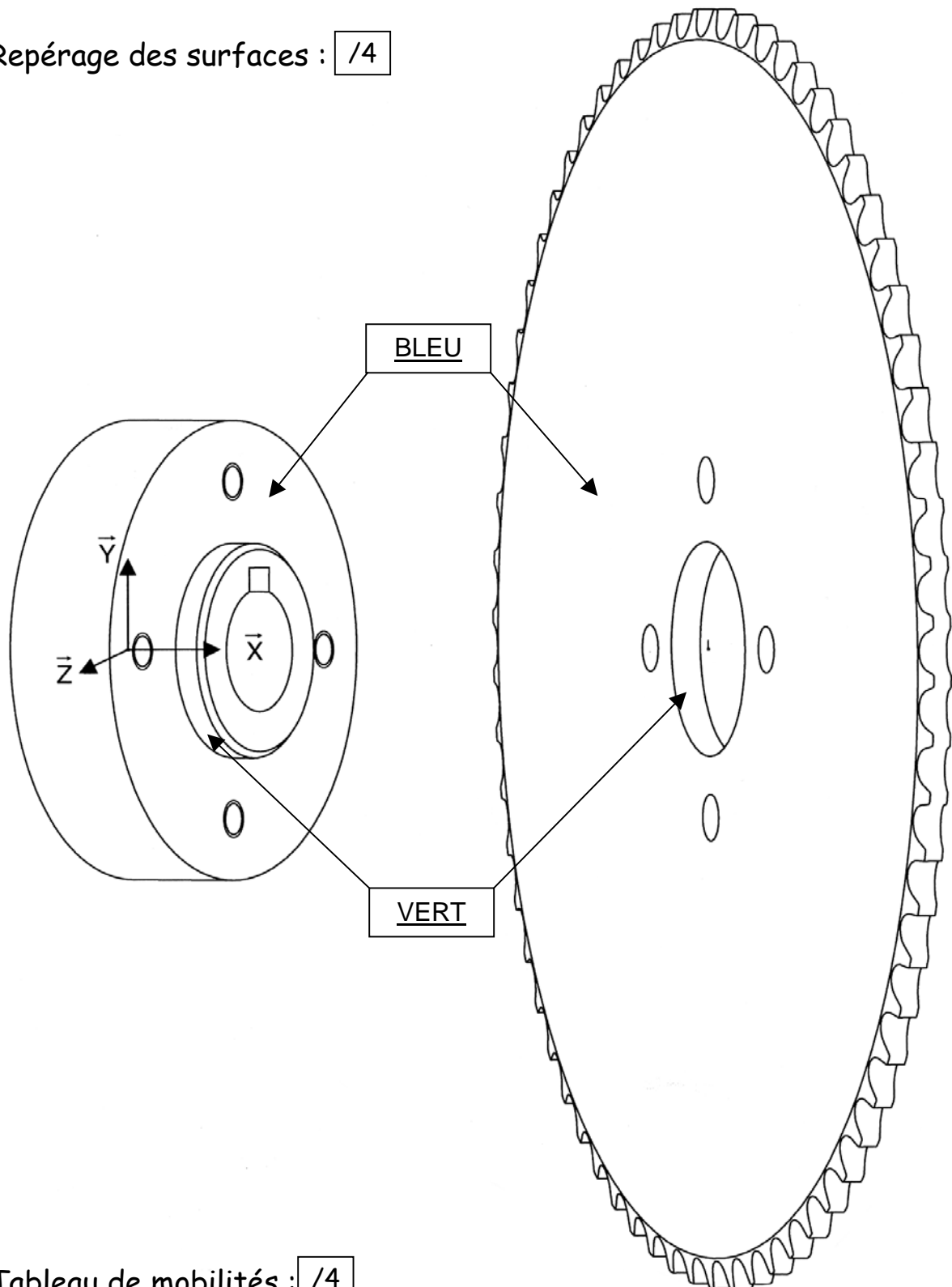


Tableau de mobilités : /4

Surfaces de mise en position	Mobilités supprimées	Mobilités restantes
Appui plan de normale \vec{x}	$\underline{T_x, R_y, R_z}$	$\underline{T_y, T_z, R_x}$
Centrage court	$\underline{T_y, T_z}$	$\underline{R_x}$

Réalisation du maintien en position

Choix de la vis : /6

Longueur de vis = épaisseur du plateau + implantation de vis

Épaisseur du plateau = 5 mm, implantation de vis ≥ 6 mm donc il faut que

Longueur de vis ≥ 11 mm, une vis de longueur 12 mm suffit.

Désignation de la vis : Vis H ISO 4014 – M 6 \times 12

Représentation de la liaison : /16

