

Toutes les calculatrices sont interdites, quel qu'en soit le type, ainsi que les agendas électroniques et les téléphones portables.

Cahier réponses

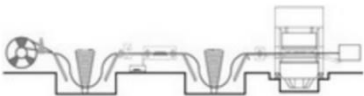



Épreuve de Sciences Industrielles B

Banque PT - 2016

Tournez la page S.V.P.



R1

Rep.	Système d'alimentation	Questions	Dérouleur	Redresseur	Amenage
1		Vit. discontinue			X
		Vit. continue	X	X	
		Motorisé	X	X	X
		Freiné			
2		Vit. discontinue		X	X
		Vit. continue	X		
		Motorisé	X		X
		Freiné			
3		Vit. discontinue			X
		Vit. continue	X	X	
		Motorisé		X	X
		Freiné			
4		Vit. discontinue	X	X	X
		Vit. continue			
		Motorisé	X		X
		Freiné	X		

Choix du type d'architecture :

Repère :

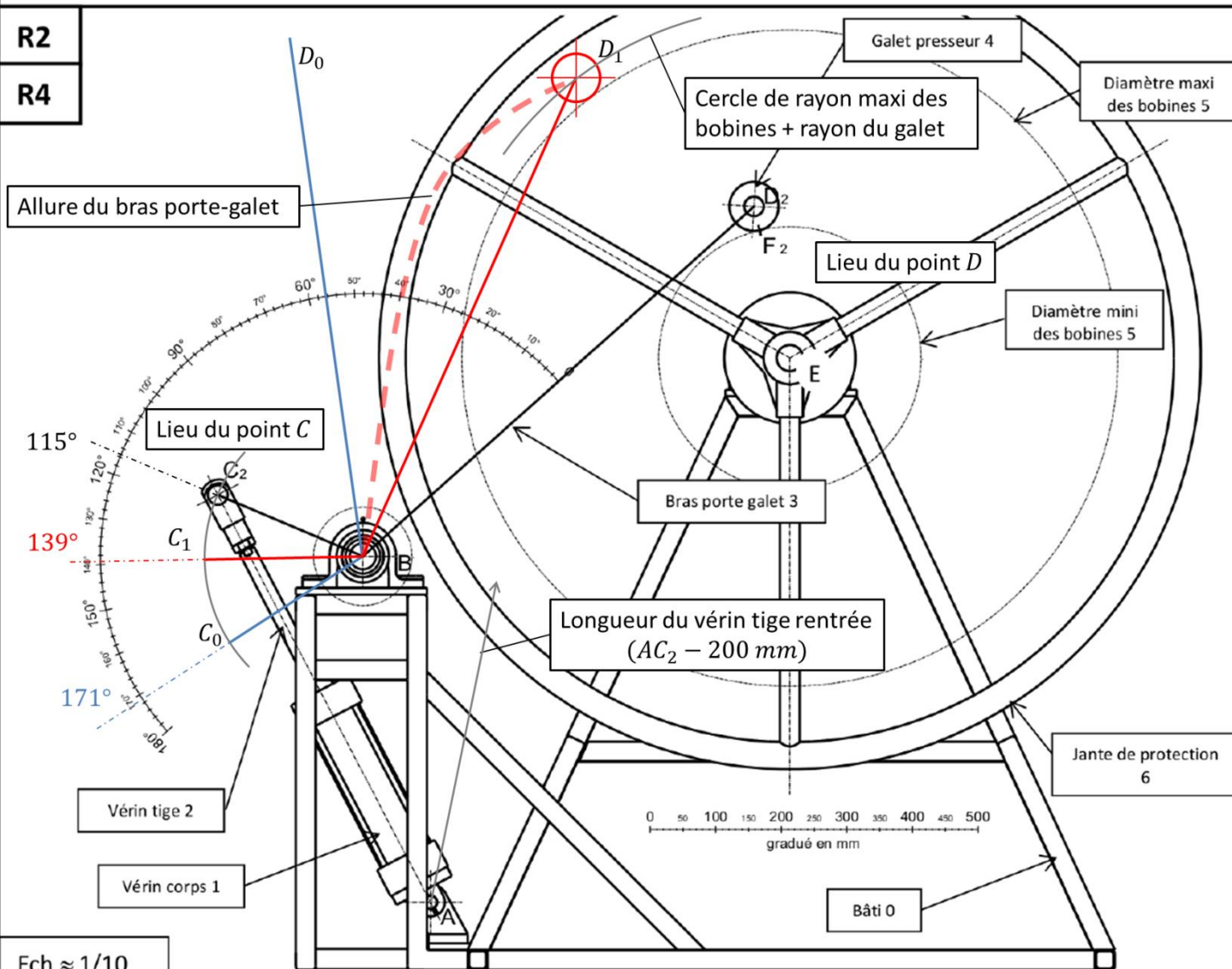
1

Justification :

La solution 1 permet de maintenir une vitesse constante de la bobine, donc de limiter au maximum les à-coups dus aux phases d'accélération et de freinage

R2

R4


$$Ech \approx 1/10$$

R2bis	Débattement angulaire total du bras porte galet <u>3</u> : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 10px auto;">56°</div>	R3	Conclusion sur la mise en place d'une bobine : Dans la position P_0 , le bras 3 n'est plus en contact avec la bobine et n'interfère plus du tout avec la jante de protection, la mise en place d'une bobine est donc réalisable.																										
R4bis	Débattement angulaire du bras porte-galet <u>3</u> entre la position P1 et la position P2 : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 10px auto;">24°</div>	R5	Forme du bras porte galet <u>3</u> : On constate sur la figure une interférence entre la bobine au diamètre maxi et la ligne droite BD_1 qui implique une forme de ce bras permettant de contourner le problème (courbe ou ligne brisée).																										
R6	Direction de $\overrightarrow{C_{2 \rightarrow 3}}$: AC	Justification : En isolant l'ensemble $\{1 + 2\}$ soumis à 2 glisseurs, on obtient la direction de $\overrightarrow{C_{2 \rightarrow 3}}$ colinéaire à l'axe AC du vérin.																											
R7	Expression littérale : $\ \overrightarrow{C_{2 \rightarrow 3}}\ = P_a \cdot \pi \cdot \frac{D_{piston}^2}{4} \cdot \eta_{piston}$	Résultat : $\ \overrightarrow{C_{2 \rightarrow 3}}\ = 2160 \text{ N}$																											
R8	Direction de $\overrightarrow{F_{5 \rightarrow 4}}$: EF_2 Direction de $\overrightarrow{D_{4 \rightarrow 3}}$: F_2D_2	Justification : Le contact ponctuel entre le galet et la bobine donne une direction radiale EF_2 pour le glisseur $\overrightarrow{F_{5 \rightarrow 4}}$ (car les liaisons sont parfaites) L'isolement du galet soumis à deux glisseurs $\overrightarrow{F_{5 \rightarrow 4}}$ et $\overrightarrow{D_{3 \rightarrow 4}}$ justifie la direction F_2D_2 commune aux deux glisseurs.																											
R9	Bilan des actions mécaniques extérieures sur le bras porte galet <u>3</u> :																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #d3d3d3;"> <th>Action mécanique</th> <th>Point d'application</th> <th>Direction</th> <th>Sens</th> <th>Norme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\overrightarrow{C_{2 \rightarrow 3}}$</td> <td>$C$</td> <td>$AC_2$</td> <td>$A \rightarrow C_2$</td> <td>$P_a \cdot \pi \cdot \frac{D_{piston}^2}{4}$</td> </tr> <tr> <td>$\overrightarrow{D_{4 \rightarrow 3}}$</td> <td>$D$</td> <td>$F_2D_2$</td> <td>?</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>$\overrightarrow{B_{0 \rightarrow 3}}$</td> <td>$B$</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="height: 50px; border: none;"></td> </tr> </tbody> </table>					Action mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Norme	$\overrightarrow{C_{2 \rightarrow 3}}$	C	AC_2	$A \rightarrow C_2$	$P_a \cdot \pi \cdot \frac{D_{piston}^2}{4}$	$\overrightarrow{D_{4 \rightarrow 3}}$	D	F_2D_2	?	?	$\overrightarrow{B_{0 \rightarrow 3}}$	B	?	?	?					
Action mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Norme																									
$\overrightarrow{C_{2 \rightarrow 3}}$	C	AC_2	$A \rightarrow C_2$	$P_a \cdot \pi \cdot \frac{D_{piston}^2}{4}$																									
$\overrightarrow{D_{4 \rightarrow 3}}$	D	F_2D_2	?	?																									
$\overrightarrow{B_{0 \rightarrow 3}}$	B	?	?	?																									

R10	<p>Equation vectorielle:</p> $\overrightarrow{M_{B,C_{2 \rightarrow 3}}} + \overrightarrow{M_{B,D_{4 \rightarrow 3}}} + \overrightarrow{M_{B,B_{0 \rightarrow 3}}} = \vec{0}$
R11	$\overrightarrow{M_{B,C_{2 \rightarrow 3}}} \cdot \vec{z} = -d_{(BC)} \cdot \overrightarrow{C_{2 \rightarrow 3}} \cdot \overrightarrow{y_{C_0}}$
R12	$\overrightarrow{M_{B,D_{4 \rightarrow 3}}} \cdot \vec{z} = d_{(BD)} \cdot \overrightarrow{D_{4 \rightarrow 3}} \cdot \overrightarrow{y_{D_0}}$
R13	$\overrightarrow{M_{B,C_{2 \rightarrow 3}}} \cdot \vec{z} = - \overrightarrow{M_{B,D_{4 \rightarrow 3}}} \cdot \vec{z}$
R14	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> $\overrightarrow{C_{2 \rightarrow 3}} \cdot \overrightarrow{y_{C_0}} = 1260 \text{ N}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> $\overrightarrow{M_{B,D_{4 \rightarrow 3}}} \cdot \vec{z} = 302 \text{ N.m}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> $\overrightarrow{D_{4 \rightarrow 3}} \cdot \overrightarrow{y_{D_0}} = 387 \text{ N}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> $\ \overrightarrow{D_{4 \rightarrow 3}}\ = 437 \text{ N}$ </div> </div> <div style="width: 50%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> $\overrightarrow{M_{B,C_{2 \rightarrow 3}}} \cdot \vec{z} = -302 \text{ N.m}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Attention, échelle des tracés pas exactement respectée.</p> </div> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;">0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 gradué en mm</p> </div>
<p>Cahier des charges respecté ? <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> <p>Justification :</p> <p>La position de l'étude graphique est à la configuration la plus défavorable (position P_2) et l'effort de 437 N est bien supérieur à l'exigence du cahier des charges (400 N).</p>	

R15

$$B_{R \text{ palier}} = 1450 \text{ N}$$

Relation pour déterminer les paliers :

$$B_{R \text{ palier}} \cdot s_0 \leq C_0$$

UCPE206

✗ Convient

Ne convient pas

Justification :

Le tableau figure A-7 donne une capacité statique $C_0 = 11,2 \text{ kN}$ pour le roulement choisi.Or $B_{R \text{ palier}} \cdot s_0 = 4,35 \text{ kN}$, le roulement choisi convient parfaitement.**R16**

$$\{\tau_{coh \text{ zone1}}\} = \begin{matrix} o \end{matrix} \left\{ \begin{array}{cc} -\overrightarrow{C_{2 \rightarrow 3}} \cdot \overrightarrow{x_{z1}} & 0 \\ -\overrightarrow{C_{2 \rightarrow 3}} \cdot \overrightarrow{y_{z1}} & 0 \\ 0 & -\overrightarrow{C_{2 \rightarrow 3}} \cdot \overrightarrow{y_{z1}} \cdot x_{z1} \end{array} \right\}_{(\overrightarrow{x_{z1}}; \overrightarrow{y_{z1}}; \overrightarrow{z})}$$

R17

Zone	Traction	Compression	Cisaillement	Flexion	Torsion
Zone1	✗		✗	✗	
Zone2	✗		✗	✗	
Zone 3		✗	✗	✗	
Zone 4	✗		✗	✗	

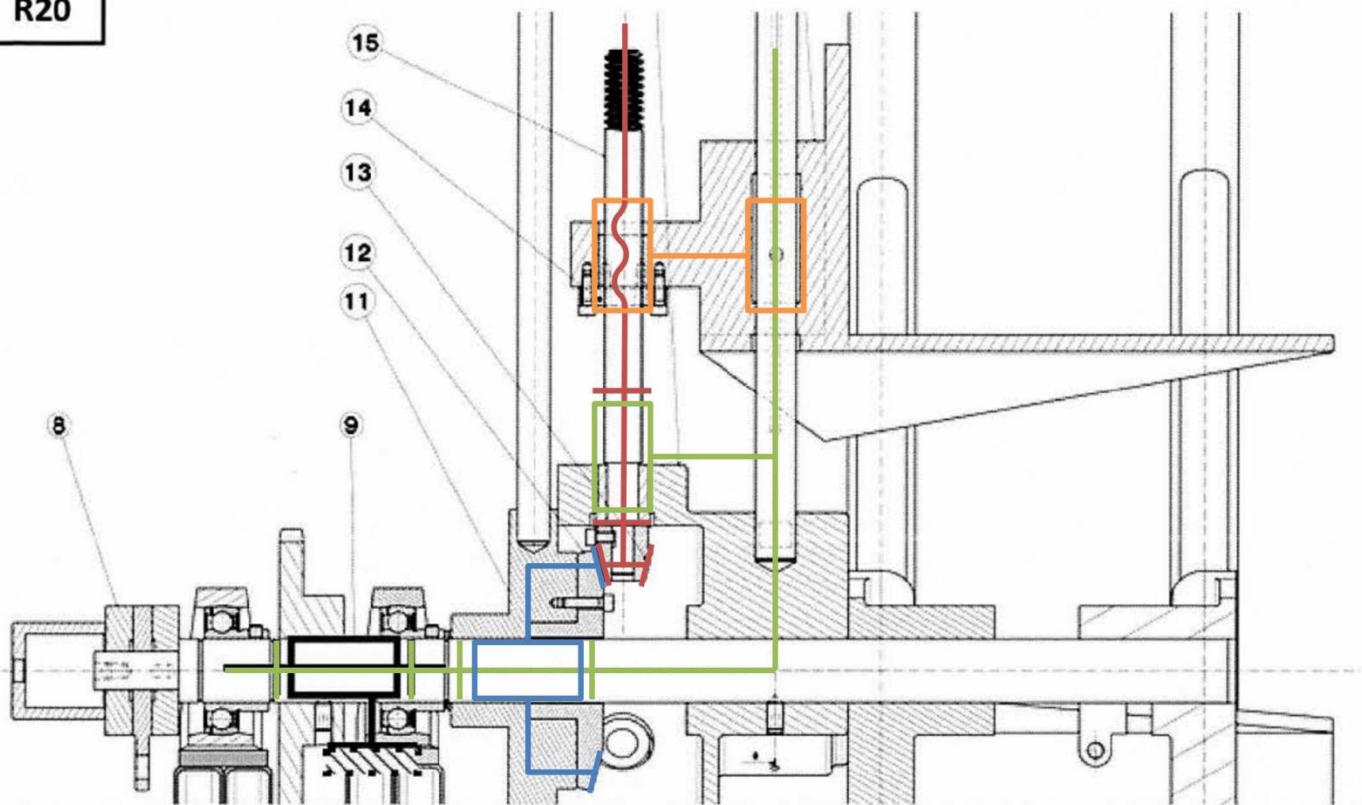
R19

Type de sollicitation	Compression	Traction	Effort tranchant suivant \vec{a}	Effort tranchant suivant \vec{b}	Torsion	Flexion autour de \vec{a}	Flexion autour de \vec{b}
Profilé 2	≈	≈	≈	≈	+	+	≈
Profilé 3	≈	≈	≈	≈	+	+	+
Profilé 4	≈	≈	≈	≈	+	—	+

Profilé proposé : **2**

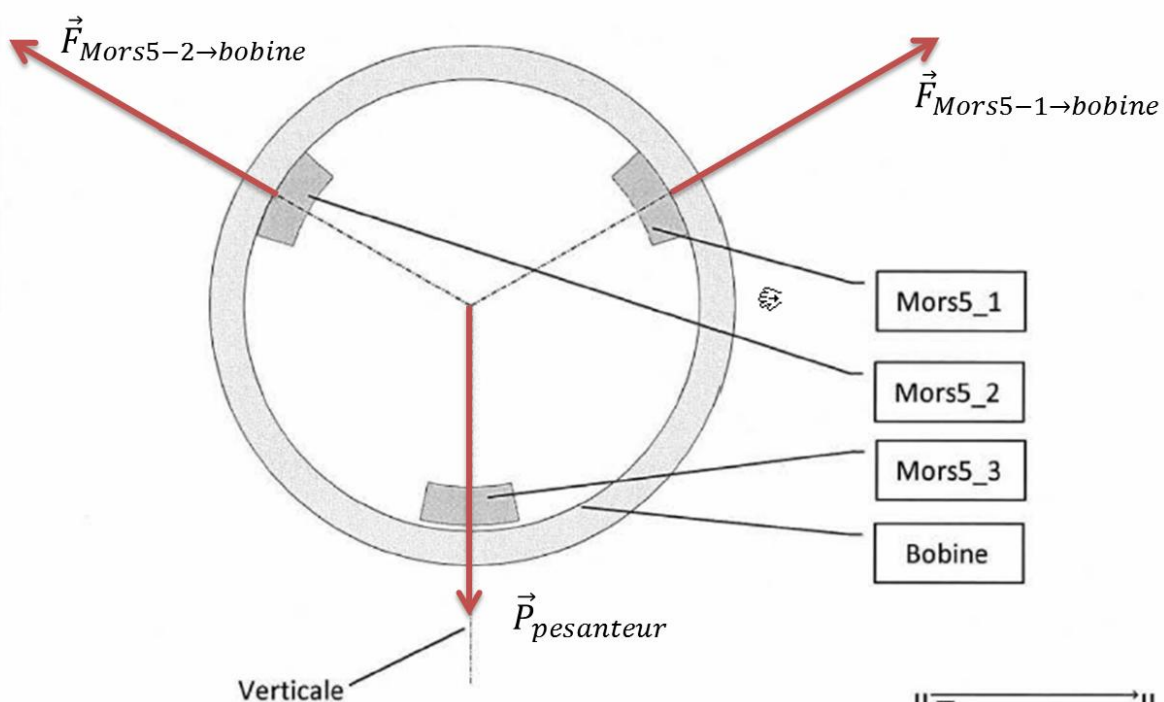
Justification : Tous les profilés sont équivalents du point de vue de la traction et du cisaillement, on fait donc le choix en fonction de la résistance à la flexion. Le bras 3 est sollicité en flexion uniquement autour de \vec{z} . En prenant $\vec{a} = \vec{z}$, $\vec{c} = \vec{x}$ et $\vec{b} = \vec{y}$, le profilé 2 est celui qui offrira la meilleure résistance.

R20



R21

Solide isolé : La bobine



La bobine est soumise à trois forces. Les trois mors sont à 120° les uns des autres. La somme des trois forces forme donc un triangle équilatéral.

$$\|\vec{F}_{bob \rightarrow mors5_1}\| = m_{bmax} \cdot g$$

$$\|\vec{F}_{bob \rightarrow mors5_2}\| = m_{bmax} \cdot g = 5000 \text{ N}$$

R22	Composante permettant de déterminer $\ \vec{F}_{a-vis}\ : Y_{VE}$		
R23	<p>Notation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - TMD/Ox signifie Théorème du Moment Dynamique en projection sur l'axe Ox - TRD/Oz signifie Théorème de la Résultant Dynamique en projection sur l'axe Oz <p>Cochez la (les) case(s) retenue (s).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> TRD/Ox <input checked="" type="checkbox"/> TRD/Oy <input type="checkbox"/> TRD/Oz </div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> TMD/Ox <input type="checkbox"/> TMD/Oy <input type="checkbox"/> TMD/Oz </div> </div>		
R24	$\ \vec{F}_{a-vis}\ = P_{bob}$	R25	$C_{a-vis} = \frac{p_{vis}}{2 \cdot \pi \cdot \eta_{vis}} F_{a-vis}$ $k_1 = \frac{p_{vis}}{2 \cdot \pi \cdot \eta_{vis}}$
R26	$C_{roue_unit} = \frac{1}{0,25} C_{a-vis}$ <p>Justification : On suppose le rendement de l'engrènement parfait</p>		R27 $C_{ma} = 132 \text{ N.m}$ Q21 : 2 mors chargés
R28	$F_{op} \approx 200 \text{ N}$ <p>Commentaire : Correspond à un effort élevé, mais réalisable si l'ergonomie de la machine est bien pensée.</p>		
R29	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Caractéristiques de la bobine de référence à calculer (mettre une croix) : <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <input checked="" type="checkbox"/> $D_{b \text{ max int}}$ <input type="checkbox"/> $D_{b \text{ max ext}}$ <input type="checkbox"/> $L_{b \text{ max}}$ <input type="checkbox"/> $\rho_{mat \text{ max}}$ <input type="checkbox"/> $m_{b \text{ max}}$ </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Relation littérale :</p> $D_{b \text{ réf int}} = \sqrt{D_{b \text{ max ext}}^2 - \frac{4 \cdot m_{b \text{ max}}}{\pi \cdot L_{b \text{ max}} \cdot \rho_{mat \text{ max}}}}$ </div>		
R30	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> $J_{b \text{ réf arrêt/Oz}} = \frac{m_{b \text{ réf}}}{8} \cdot (D_{b \text{ réf int}}^2 + D_{b \text{ réf ext}}^2)$ </div>		
R31	<p>Relation littérale :</p> $a_{b \text{ max}} = - \frac{V_{tôle \text{ max}}^2}{2 \cdot D_{stop \text{ max}}}$	<p>Résultat :</p> $a_{b \text{ max}} = -0,08 \text{ ms}^{-2}$	

R32	Relation littérale :	Résultat :
	$\ddot{\theta}_{b\ max} = \frac{2 \cdot a_{b\ max}}{D_{b\ ext}}$	$\ddot{\theta}_{b\ max} = -0,16\ rad.s^{-1}$
R33	Relation littérale :	Résultat :
	$C_{f\ max} = J_{b\ réf\ arrêt/Oz} \cdot \ddot{\theta}_{b\ max}$	$C_{f\ max} = -16\ N.m$
R34	Référence du frein à poudre :	
	Le frein de référence FAT 350 convient.	

