

## Calcul des forces et contraintes sur l'auget

### Tableau des coefficients

$\gamma$	Angle d'ouverture des bords de l'auget	15	degré	0,26	rad
$\zeta$	Rendement de l'écoulement dans l'auget	0,85	/		
$k_u$	Rapport de la vitesse de l'auget à la vitesse du jet	0,47	/		
$k_c$	Coefficient de vitesse de l'injecteur	0,97	/		
$\rho$	Masse volumique de l'eau	1000	kg/m <sup>3</sup>		
$g$	Gravité	9,81	m/s <sup>2</sup>		
$\eta_{gc}$	Rend. génie civil (pertes de charge avant la turbine)	5	% de Hb	1,9	m

### Tableau des données

Hb	Hauteur hydraulique brute	38	m		
Hn	Hauteur hydraulique nette ( $H_b \cdot (1 - \eta_{gc})$ )	36,1	m		
Qsite	Débit du site	4,5	l/s	0,0045	m <sup>3</sup> /s
njet	Nombre de jets	1	/		
djet	Diamètre du jet ( $\sqrt[4]{Q_{site} / \pi \cdot v_{jet} \cdot n_{jet}}$ )	0,015	m	14,90	mm
vjet	Vitesse du jet ( $k_c \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H_n}$ )	25,82	m/s		
vauguet	Vitesse de l'auget (au niveau du PCD) ( $k_u \cdot v_{jet}$ )	12,13	m/s		
Qjet	Débit du jet ( $v_{jet} \cdot \pi \cdot d_{jet}^2 / 4$ )	0,0045	m <sup>3</sup> /s	4,5	l/s
PCD	Diamètre de Pelton ( $60 \cdot v_{auguet} / \pi \cdot N_{turbine}$ )	0,154	m	154,49	mm
	Rapport djet/PCD	0,096	/		
Nturbine	Vitesse de rotation de la turbine	1500	tr/min		
$\omega_{turbine}$	Vitesse de rotation de la turbine ( $2 \cdot \pi \cdot N_{turbine} / 60$ )	157,08	rad/s		
$\omega_{emba}$	Vitesse d'emballage de la turbine ( $2 \cdot \omega_{turbine}$ )	314,16	rad/s		
Pbrute	Puissance brute ( $Q \cdot \rho \cdot g \cdot H_b$ )	1677,51	W	1,68	kW
Pnette	Puissance à l'entrée de la turbine ( $Q \cdot \rho \cdot g \cdot H_n$ )	1593,635	W	1,59	kW

### Calcul de la force sur l'auget ainsi que du couple développé

<b>Fjet</b>	$Q_{jet} \cdot \rho \cdot v_{jet} \cdot (1 - k_u)^2 \cdot (1 + \zeta \cdot \cos \gamma)$	59,42	N		
<b>Couple</b>	Couple engendré par Fjet ( $n_{jet} \cdot F_{jet} \cdot PCD / 2$ )	4,59	Nm		
<b>Pmec</b>	Puissance fournie à l'arbre ( $C \cdot \omega_{turbine}$ )	720,99	W	0,72	kW
<b>hturb</b>	Rendement de la turbine calculé ( $P_{mec} / P_{nette}$ )	0,45	/		

### Calcul des contraintes dans l'auget

Hsection	Hauteur de la section critique de l'auget	17	mm	0,017	m
bsection	Base de la section critique de l'auget	10	mm	0,01	m
Asection	Aire de la section critique de l'auget ( $H \cdot b$ )	170	mm <sup>2</sup>	0,00017	m <sup>2</sup>
Wel f	Mod. de flexion de la section critique ( $b \cdot H^2 / 6$ )	481,67	mm <sup>3</sup>	4,82E-07	m <sup>3</sup>
mauguet	Masse de l'auget	0,02	kg	20	g
a	Bras de levier de Fjet sur l'auget	26	mm	0,026	m
FS	Coefficient de sécurité sur Fjet	2	/		
<b>st n</b>	$\sigma$ due à la force centrifuge en fonctionnement normal ( $mauguet \cdot PCD \cdot \omega_{turbine}^2 / 2 \cdot A_{section}$ )	224217,3	N/m <sup>2</sup>	0,224	N/mm <sup>2</sup>
<b>st e</b>	$\sigma$ due à la force centrifuge lors de l'emballage ( $mauguet \cdot PCD \cdot \omega_{emba}^2 / 2 \cdot A_{section}$ )	896869,2	N/m <sup>2</sup>	0,897	N/mm <sup>2</sup>
<b>sf</b>	Contrainte due à la fatigue dans la section critique ( $FS \cdot F_{jet} \cdot a / W_{el f}$ )	6415265	N/m <sup>2</sup>	6,415	N/mm <sup>2</sup>
<b>t</b>	Contrainte de cisail. au point critique ( $FS \cdot F_{jet} / A_{sect.}$ )	699099,4	N/m <sup>2</sup>	0,699	N/mm <sup>2</sup>

### Combinaison critique

<b>s1</b>	<b>Calcul de la contrainte de traction maximale</b> ( $(st_n + sf) / 2 + \sqrt{((st_n + sf)^2 + 4t^2)}$ )	10104849	N/m <sup>2</sup>	10,105	N/mm <sup>2</sup>
-----------	--	----------	------------------	--------	-------------------