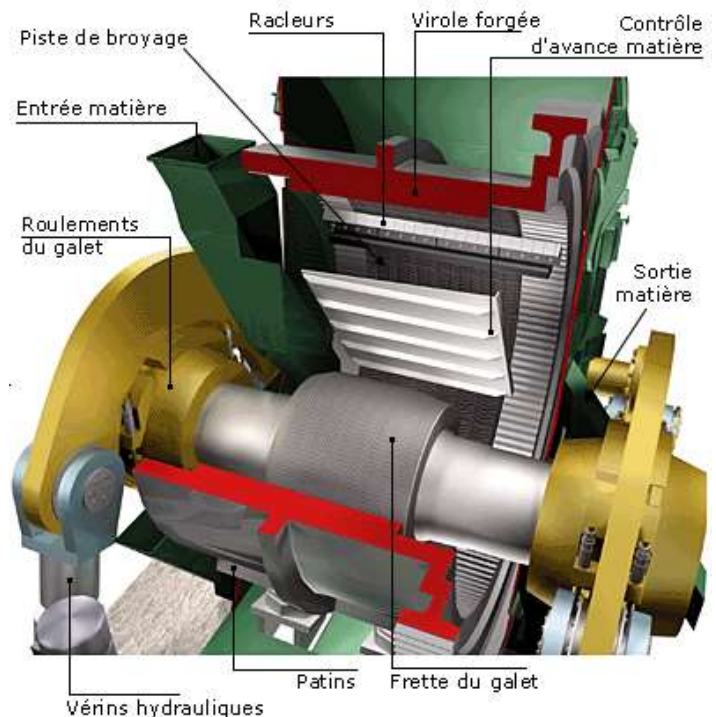




## TD Broyeur de cimenterie

### Présentation du mécanisme :

Le support de l'épreuve Sib Mines Pont année XX est un broyeur de cimenterie chez LAFARGE S.A. Le broyeur a pour rôle, dans la chaîne de fabrication du ciment, de réduire en morceau, à haute température (1450°), les matières premières issues du sol, à savoir l'argile et le calcaire.



Ce broyeur est un gros ensemble mécanique mettant en rotation une virole forgée. La transmission de puissance de cette virole est assurée par un moteur électrique asynchrone triphasé de 0,5KW, tournant à 2500 tr/min, en sortie duquel se trouve un réducteur (renvoi d'angle) roue et vis sans fin dont le rapport de réduction est de 1/36. (le moteur entraîne la vis qui entraîne l'arbre de sortie support de notre épreuve). Le rendement est estimé à  $\eta=0,95$

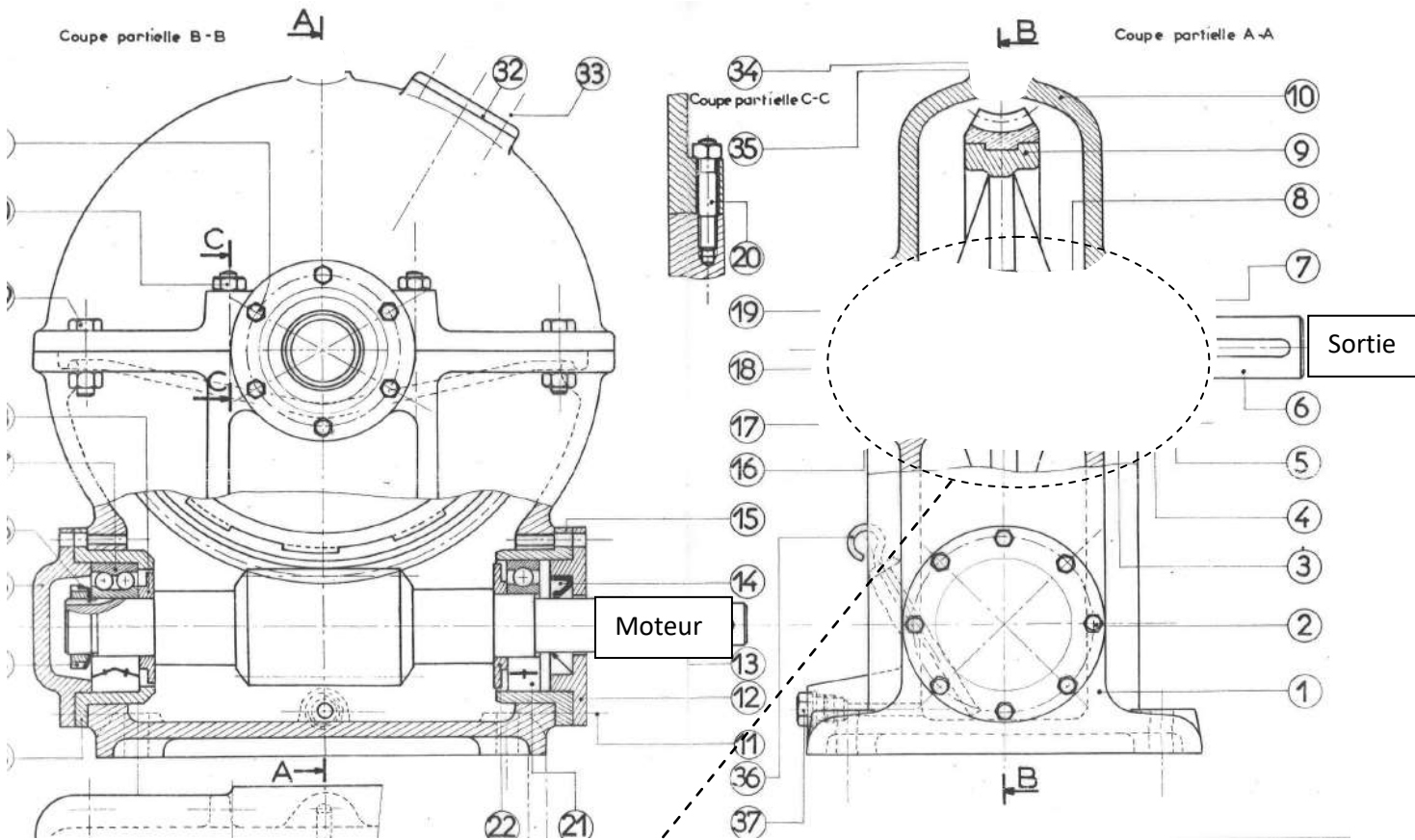
Le système est à roue creuse et engendre sur l'arbre moteur un effort axial non négligeable mais pas très important.



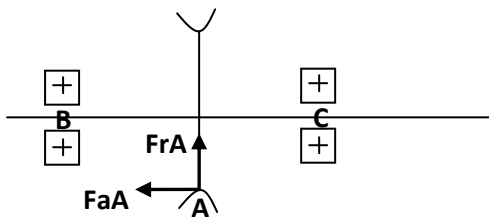
TD Broyeur de cimenterie

Données :

Dessin d'ensemble partiel du réducteur.



Un précédent calcul de statique dans la notice a permis de déterminer les efforts aux points B et C (roulements) en fonction de l'effort connu en A de la vis sur la roue creuse :



On donne:

C'est le **roulement B** qui encaissera la charge axiale.

Un calcul de statique nous a donné (en norme):

**FaB=400N**

**FrB=850N**

**FrC=650N**

*Nota : ces efforts sont faibles car l'essentiel de la transmission roue et vis génère un effort tangentiel donnant le couple.*



TD Broyeur de cimenterie

Objectif :

Valider le dimensionnement de la clavette qui sert à la transmission de puissance en rotation de la roue creuse, puis choisir des roulements à simple rangée de billes convenant aux exigences du CDC.  
 Concevoir le montage de roulements de l'arbre de sortie de réducteur. L'épaulement sur l'arbre à gauche de la roue est imposé.

Questions :

1°) Dimensionnement de la clavette :

Un calcul de RDM a permis de déterminer le **diamètre mini de l'arbre de sortie à  $\phi=25\text{mm}$** .  
 Les conditions d'utilisation sont normales et on prendra  $p_{adm}=50\text{ MPa}$ .  
 Le matériau de la clavette est E355, et on prendra un coefficient de sécurité  $s=2$ .  
 La clavette type A normalisée est imposée par le diamètre de l'arbre :  $a=8, b=6, d-j=3$

Calculez  $L_{mini}$  au cisaillement puis au matage et vérifiez si la conception proposée ( $p6, ech 1 : 1$ ) est bonne.

2°) Calcul de la durée de vie des roulements:

On souhaite que chaque roulement tienne : 23000h.  
 Voici un extrait de la doc constructeur pour ces roulements qui nous sont imposés:

**Roulements rigides à billes, à une rangée, non étanches**

Tolérances : voir aussi le site [www.skf.com](http://www.skf.com)  
 Accrochage radial : voir aussi le site [www.skf.com](http://www.skf.com)  
 Alignement recommandé  
 Tolérances d'arbre et de logement

Dimensions d'ensemble			Charges de base		Limite de fatigue	Vitesses de base		Masse	Désignation
d	D	B	C	$C_0$	$F_u$	Vitesse de référence	Vitesse limite	$k_g$	
mm	mm	mm	kN	kN	kN	tr/min	tr/min		
30	47	9	4,49	2,9	0,212	3000	1900	0,051	61994

**Coefficients de calcul : roulement à billes**

$F_a/F_r < e: P=Fr$			
$F_a/F_r > e: P=X.F_r+Y.F_a$			
$F_a/C_0$	e	Y	X
0.014	0.19	2.3	0.56
0.028	0.22	1.99	0.56
0.056	0.26	1.71	0.56
0.084	0.28	1.55	0.56
0.11	0.3	1.45	0.56
0.17	0.34	1.31	0.56
0.28	0.38	1.15	0.56
0.42	0.42	1.04	0.56
0.56	0.44	1	0.56

Calculer la durée de vie du roulement en B et vérifier sa compatibilité avec le CDC.

3°) Montage des roulements :

On ne change pas la clavette dessinée même si elle ne convient pas. On vous impose l'épaulement sur l'arbre à gauche de la roue creuse. Aucune exigence de maintenance n'est spécifiée. Les 2 roulements seront identiques et selon données page précédente. La sortie du réducteur à droite ira à un accouplement non représenté.

Complétez le dessin d'ensemble, aux instruments: **carter moulé à finir (partie haute), montage roulements, étanchéité, lubrification (uniquement remplissage), réglage des jeux internes.... + ajustements** proposés sur un des roulements.

*Nota : ne vous occupez pas des pointillés représentés sur l'arbre qui définissent l'arrière du carter moulé d'origine complexe.*

**ATTENTION : la position des centres de poussée des roulements est imposée sur l'arbre.**

