



**ISTIA**  
**École d'Ingénieurs de l'Université d'Angers**  
**Année : EI1-E2PM**



**Examen de Technologie de Construction**

Date : 09/04/15

Durée : 1h20

Documents autorisés : Polycopiés de cours

***I-Etude d'une machine à pain (10 points)***

Depuis quelques années apparaissent des machines à pain telles que la machine à pain Euréka 800W présentée ci-dessous (figure 1). Elles prennent en charge les tâches ingrates de la fabrication du pain : mélange, pétrissage, levée et cuisson. L'utilisateur se contente d'introduire les ingrédients dans le moule de la machine à pain, d'attendre la fin du programme et de déguster son pain tout juste sorti du four.



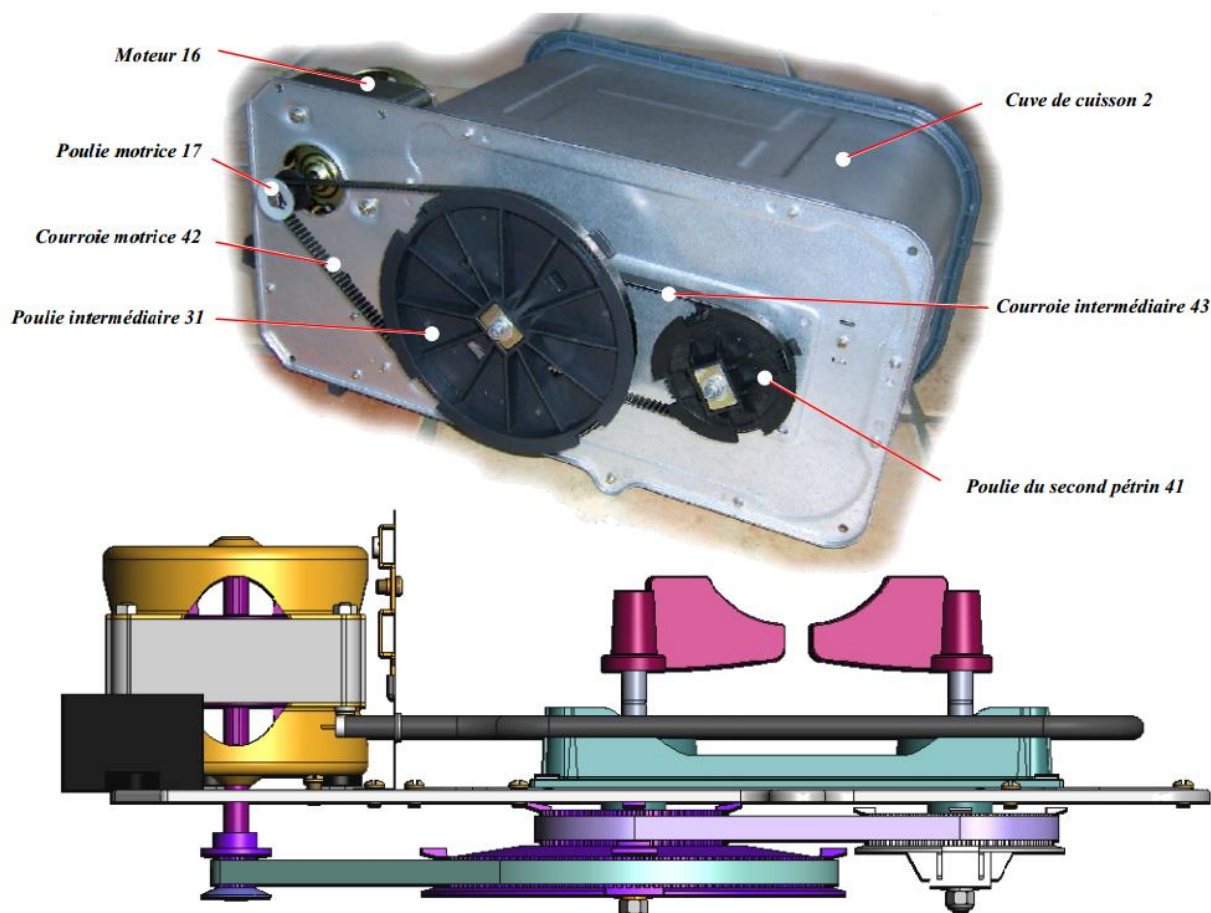
**Figure 1 : Machine à pain Euréka 800W**

On donne ci-dessous un extrait du cahier des charges de la machine à pain, et en annexe le schéma et la nomenclature de la machine.

### Extrait du Cahier des charges fonctionnel de la machine à pain EUREKA 800W

Fonctions de service		Critères d'appréciation	Niveau d'exigence	Flexibilité
FS1	<i>Transformer les ingrédients en pain de façon autonome</i>	Vitesse de rotation du pétrin.	150 tr.min <sup>-1</sup>	F1
		Couple maximal disponible au pétrin.	1,15 N.m <sup>(*)</sup>	F1
		Température dans l'enceinte accueillant le moule.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entre 25°C et 35°C en phase de première levée.</li> <li>Entre 45°C et 50°C en phase de seconde levée.</li> <li>Entre 185°C et 200°C en phase de cuisson.</li> </ul>	F2
		Durée de vie moyenne du pétrin sans incidents	910 heures	F2
FS6	<i>Respecter le cycle demandé par l'utilisateur</i>	Voir cycles de panification présentés en page 3/12	Durée de chacun des cycles	F1
FS7	<i>Ne pas mettre l'utilisateur en danger</i>	Respect des normes : EN 60335-1 et EN 60335-2 (appareils électro-domestiques et analogues, Sécurité)	Exigence de la norme	F0

Définition des classes de flexibilité : F0 : niveau impératif, F1 : niveau peu négociable, F2 : niveau négociable, F3 : niveau très négociable.



1 – En utilisant les informations à votre disposition (extrait du cahier des charges fonctionnel, ainsi que le plan et la nomenclature), déterminer la puissance à fournir sur chaque pétrin  $P_{\text{petr51a}}$  ou  $P_{\text{petr51b}}$ .

.....

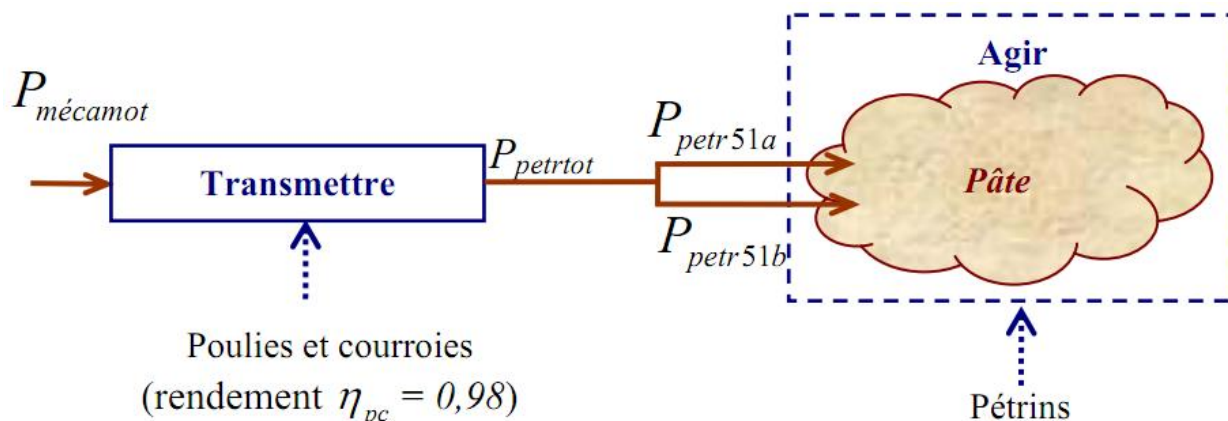
.....

.....

.....

.....

.....



2 – A partir du schéma bloc ci-dessus, en déduire la puissance totale à fournir pour pétrir la pâte  $P_{\text{petrtot}}$ . Puis, déterminer la puissance à fournir par le moteur  $P_{\text{mécamol}}$ .

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	Puissance nominale (W)	Tension nominale (V)	Fréquence (HZ)	Courant nominal (A)	Vitesse de rotation (tr.min <sup>-1</sup> )	Couple au démarrage (N.m)	Couple maximal (N.m)	Capacité (F/ V)
Référence								
YYH-30A32A	30	230	50	0.35	1500	0.24	0.44	3/450
YP-30SA 30	30	220	50	0.42	1500	0.245	0.44	3/450
YYH-40A-2B	40	230	50	0.3	2700	0.14	0.22	2/450
YYH-40A2	40	230	50	0.62	1500	0.34	0.54	4/450
YYH-60A-4B	60	230	50	0.47	1500	0.2	0.6	3/450

Les différents moteurs disponibles

3 – A partir des caractéristiques techniques des moteurs disponibles, quelles sont les références des moteurs permettant de fournir  $P_{\text{mecamot}}$  ?

.....

.....

.....

.....

4 – Comparer les vitesses de ces moteurs et la vitesse de pétrissage préconisée par le cahier des charges. Peut-on solidariser directement le pétrin à l'arbre moteur ? Justifier.

.....

.....

.....

.....

5 – Définir la solution retenue par le concepteur de la machine à pain

.....

.....

.....

.....

.....

6 – Déterminer pour chacun des moteurs retenus précédemment, le rapport de transmission nécessaire.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

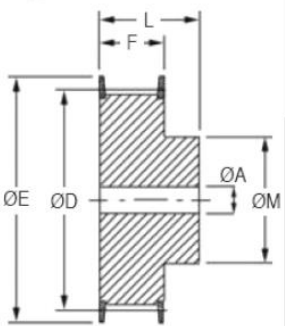
.....

.....

Le diamètre de l'arbre moteur 16 impose, pour des raisons de montage de la poulie motrice 17 (pas :  $p = 3\text{mm}$ ), un diamètre primitif minimal de celle-ci ( $d_{17} = 14\text{ mm}$ ).

N.B. : pour une poulie dentée  $p = \frac{\pi \cdot d}{Z}$ , avec p le pas primitif, d le diamètre primitif et Z le nombre de dents.

Poulies et courroies 				
Poulie dentée			PAS	
			3mm	
REFERENCE	Nb. de Dents	Ø primitif		
10HTD3M-09F	10	9,55		
12HTD3M-09F	12	11,46		
14HTD3M-09F	14	13,37		
15HTD3M-09F	15	14,32		
16HTD3M-09F	16	15,28		
18HTD3M-09F	18	17,19		
20HTD3M-09F	20	19,10		
21HTD3M-09F	21	20,05		
22HTD3M-09F	22	21,01		



7 – A partir de l'extrait de document constructeur ci-dessus, déterminer Z17, le nombre de dents minimal de la poulie motrice.

.....  
.....  
.....

8 – Pour chacun des moteurs retenus à la partie précédente, conclure quant au nombre de dents et au diamètre primitif de la poulie réceptrice nécessaire pour obtenir la vitesse de rotation voulue du pétrin.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

9 - Pourquoi le diamètre primitif de la poulie réceptrice doit-il être retenu comme critère pour finaliser le choix du moteur ?

.....  
.....  
.....

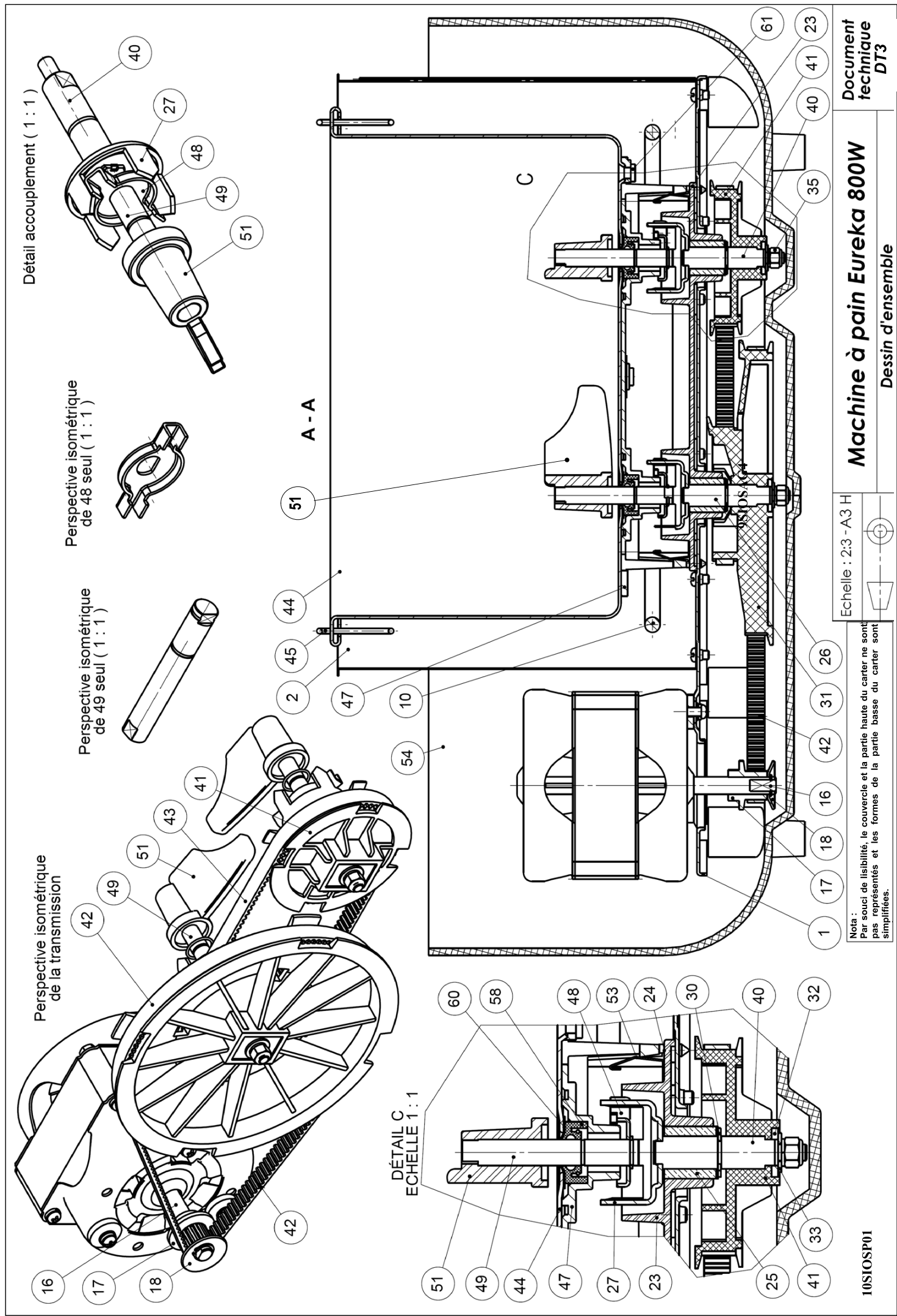
10 - Procéder au choix final parmi les moteurs retenus précédemment

.....  
.....  
.....



## Nomenclature de la machine à pain EURÉKA 800W

62	2	Rivet		Revêtement anti-adhésif sur tête
61	2	Rivet		Revêtement anti-adhésif sur tête
60	2	Rondelle	PTFE	
58	2	Joint à lèvres		
54	1	Carter bas	PP	Couleur : blanc
53	2	Ressort de maintien de moule		
51	2	Pétrin	A 5 Y30	Revêtement anti-adhésif
50	2	Coussinet 8 12x12		BP 15
49	2	Axe de pétrin	25CrMo4	
48	2	Accouplement	X6Cr17	
47	1	Embase du moule de cuisson	Z-A4G	
45	2	Poignée de moule		
44	1	Moule de cuisson	3003	Revêtement anti-adhésif
43	1	Courroie intermédiaire		Pas de 3mm
42	1	Courroie motrice		Pas de 3mm
41	1	Poulie du second pétrin	PA	Pas de 3mm ; $Z_{41} = 67$
40	1	Axe de poulie du second pétrin	25CrMo4	
35	2	Ecrou auto-freiné H FR, M5		
33	2	Rondelle M5		
32	2	Platine de fixation de poulie		
31	1	Poulie intermédiaire	PA	Pas de 3mm ; $Z_{31a} = ?$ ; $Z_{31b} = 67$
30	2	Segment d'arrêt à montage radial 8x0,9		
27	2	Crabot	X6Cr17	
26	1	Axe de poulie intermédiaire	25CrMo4	
25	2	Coussinet 10 16x16		BP 15
24	4	Patin de cuve		
23	1	Support de poulie	Z-A4G	
18	1	Flasque de poulie motrice		
17	1	Poulie motrice	PA	Pas de 3mm ; $Z_{17} = ?$
16	1	Axe moteur	25CrMo4	
10	1	Résistance chauffante		
07	1	Support de résistance chauffante		
06	1	Condensateur		4/450 F/V
04	1	Transformateur		SD41/501
03	1	Support de carte électronique	PP	Couleur : anthracite
02	1	Enceinte de cuisson	S185	
01	1	Socle	S185	
<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	Désignation	Matière	Observations

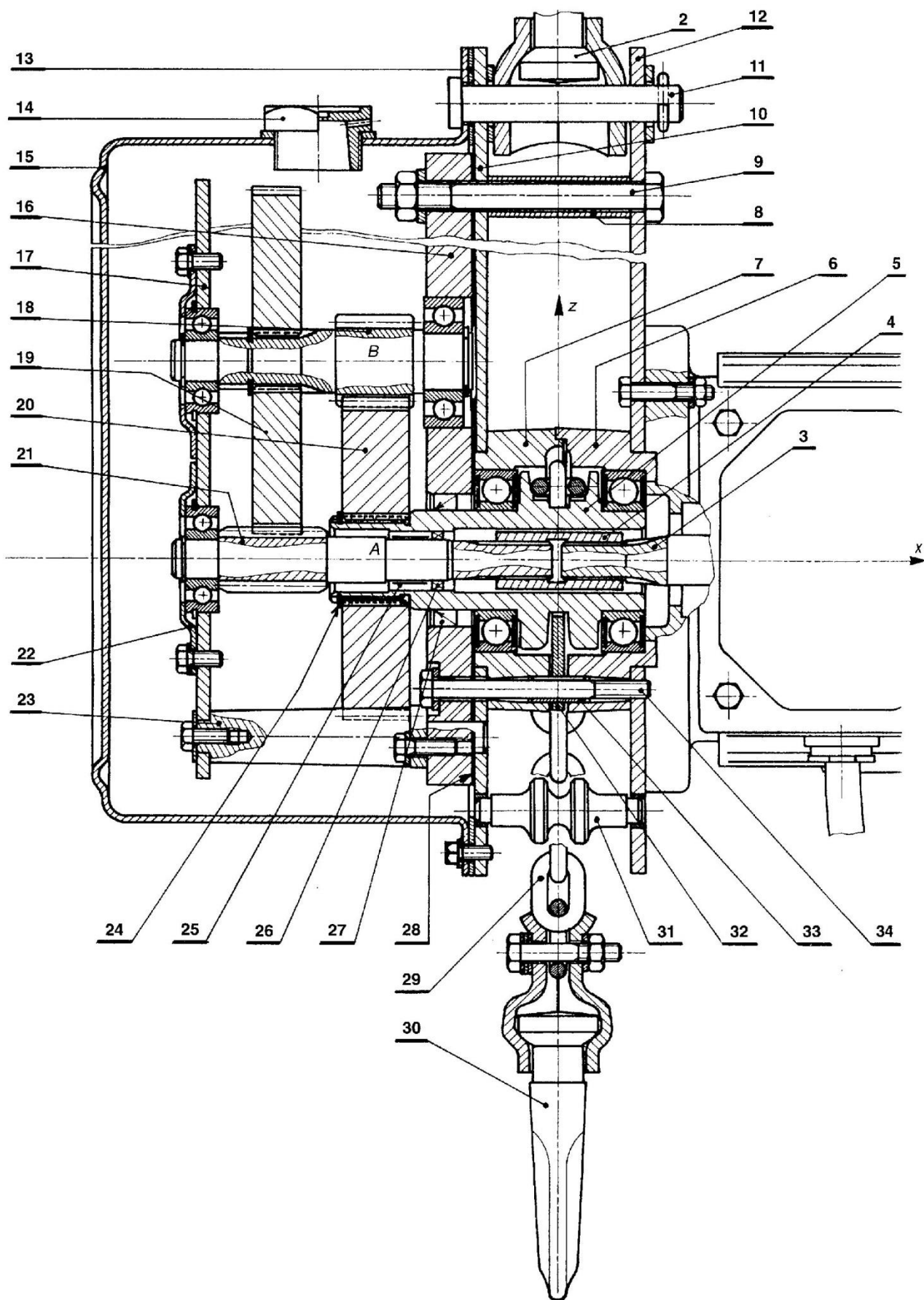




## II - Etude d'un palan électrique (10 points)

Le palan électrique à chaîne est fixé à un élément de charpente par le crochet 2. La charge, n'excédant pas 250kg, est liée au crochet 30 directement ou par l'intermédiaire d'élingue. La puissance nécessaire au levage est fournie par un moteur électrique et elle est transmise à la noix 5 par l'intermédiaire d'un réducteur à engrenages. Le moteur électrique a une fréquence de rotation de 1310 tr/min et un couple de 3 Nm en charge. Le rendement total du mécanisme est  $\eta=0,8$ .

17		Flasque gauche		34	3	Vis H M6-65	
16		Flasque droit		33		Goupille mécanindus	
15		Carter du réducteur		32		Décolleur	
14		Bouchon de	Elésa TCF3/4	31		Galet du brin mou de la	
13		Joint plat d'étanchéité		30		Crochet inférieur	
12		Flasque coté réducteur		29		Chaîne de levage	P=15mm ;
11		Axe d'articulation		28		Joint plat d'étanchéité	
10		Flasque coté moteur		27		Joint pour arbre	Paulstra
9	3	Boulon H M8-80		26		Joint d'étanchéité	Nadella ET1319
8	3	Entretoise tubulaire		25		Roulement à aiguilles	Nadella DB1312
7		Demi coquille guide		24		Circlips 7100	
6		Demi coquille guide		23	3	Colonne	
5		Noix		22	2	Couvercle	
4		Manchon		21	1	Pignon arbré	Z=11 ; m=1.5
3		Arbre moteur	Leroy 1310	20	1	Roue dentée à moyeu	Z=48 ; m=2
2		Crochet supérieur		19	1	Roue dentée à moyeu	Z=69 ; m=1.5
1		Linguet de sécurité	Non	18	1	Pignon arbré	Z=12 ; m=2
Re	Nb	Désignation	Observation	Re	Nb	Désignation	Observation



12 – Tracer le schéma cinématique du palan en indiquant l'entrée, la sortie et en différenciant (couleurs différentes) les classes d'équivalence.

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible]

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.