

**BACCALAURÉAT  
SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**

**Spécialité génie électronique**

**Session 2007**

**Étude des systèmes techniques industriels**

**ARCHIVEUR MULTIMÉDIA**

**Partie construction mécanique**

**Durée conseillée 1h30**

Lecture des plans et du sujet	: 20mn
Analyse fonctionnelle et structurelle	: 10mn
Étude de la fonction « Placer et éjecter le disque »	: 20mn
Étude de la fonction « Orienter le CD »	: 20mn
Étude de la fonction FT123	: 20mn

Tout document interdit

Calculatrice à fonctionnement autonome autorisée  
(circulaire 99-186 du 16/11/99)

Cette partie contient :

- Questions : B1 à B7
- Documents réponse : BR1 à BR4
- Documentation : BAN1 à BAN4

**BACCALAURÉAT  
SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**

**Spécialité génie électronique**

**Session 2007**

**Étude des systèmes techniques industriels**

**ARCHIVEUR MULTIMÉDIA**

**Partie construction mécanique**

- Questions : B1 à B7

# 1. Analyse fonctionnelle et structurale

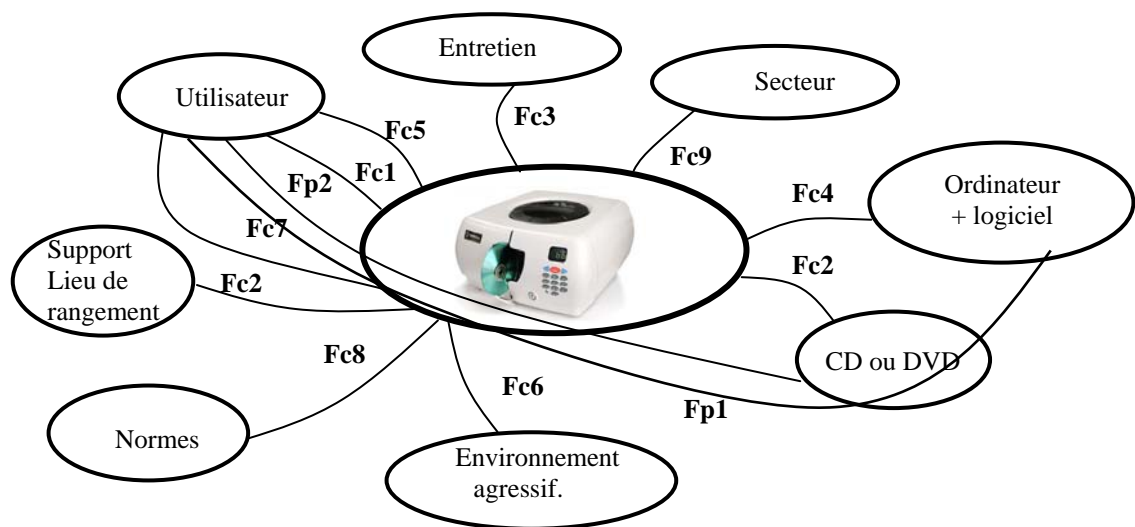
Les réponses se feront sur les documents réponse pages BR1 à BR4

## 1.1. Fonctions de services

### Question 1 :

#### Compléter le diagramme sagittal

Donner les fonctions de services Fp1 et Fc4.



Fp1 : ....

Fp2 : Pouvoir récupérer ou placer un CD sans l'utilisation du logiciel

Fc1 : Être facile d'utilisation

Fc2 : Être peu encombrant

Fc3 : Ne nécessiter aucun entretien

Fc4 : ...

Fc5 : Visualiser les numéros de CD

Fc6 : Résister au milieu environnant agressif (poussière, température, humidité)

Fc7 : Être d'un bon rapport qualité / prix

Fc8 : Être aux normes en vigueur

Fc9 : Se relier au secteur

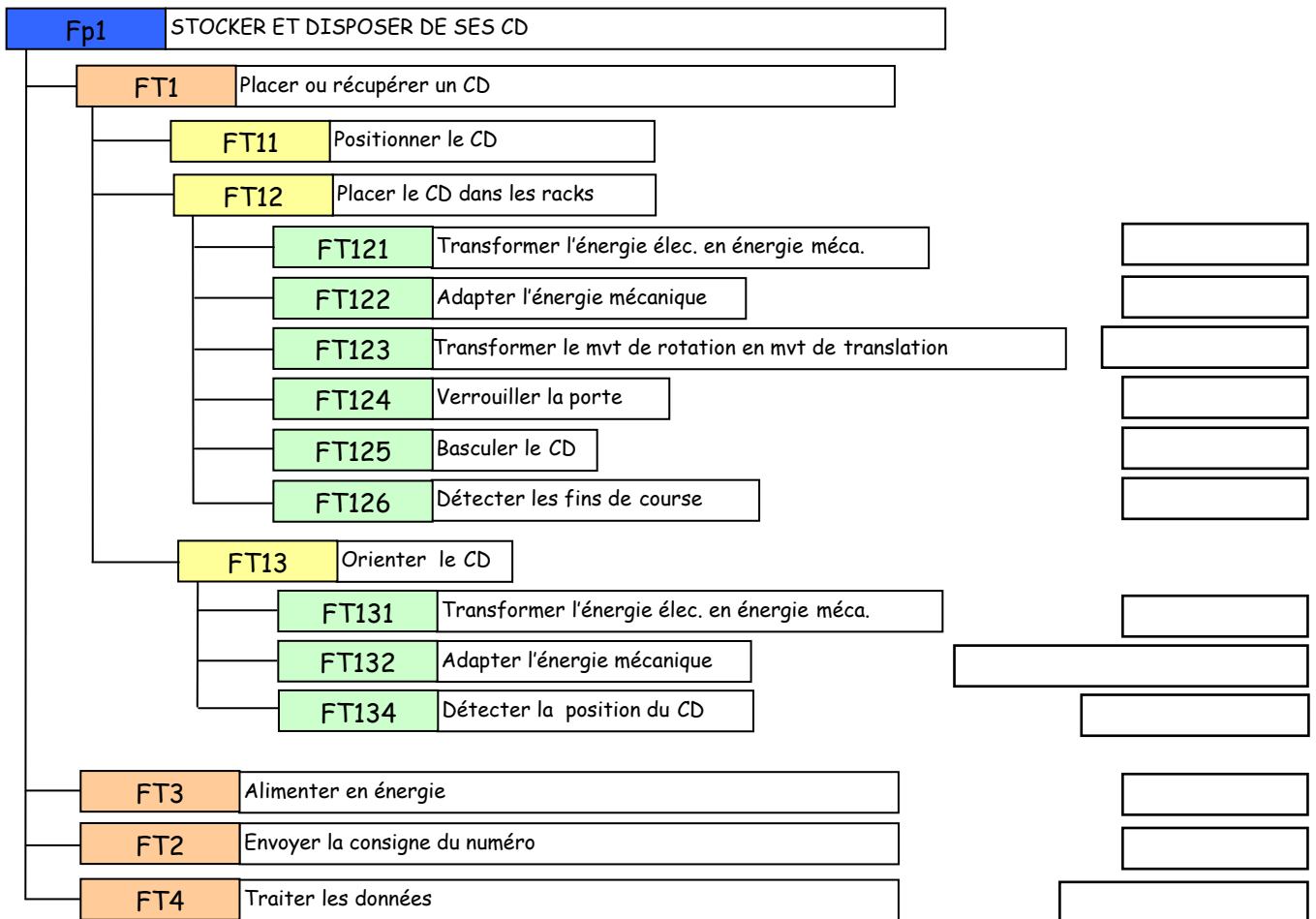
## 1.2. Fonctions techniques

### Question 2 :

#### Compléter le diagramme FAST

Compléter le FAST en donnant les solutions techniques manquantes qui répondent aux fonctions à l'aide de la liste des composants.

*Fourches optiques / moteur à courant continu / carte de commande / réducteur / pupitre / levier / cordon / verrou / 3 fourches optiques / réducteur + poulies courroies / pignon crémaillère.*



## 2. Étude de la fonction « Placer ou Éjecter le disque »

La documentation page BAN1, représente une vue d'ensemble du système, et la documentation page BAN2, des vues détaillées du sous ensemble « Éjection ».



### 2.1. Modélisation cinématique

#### Hypothèses :

Les liaisons sont supposées parfaites.

On ne modélise que le module d'éjection sans le réducteur du plan dans la documentation page BAN2.

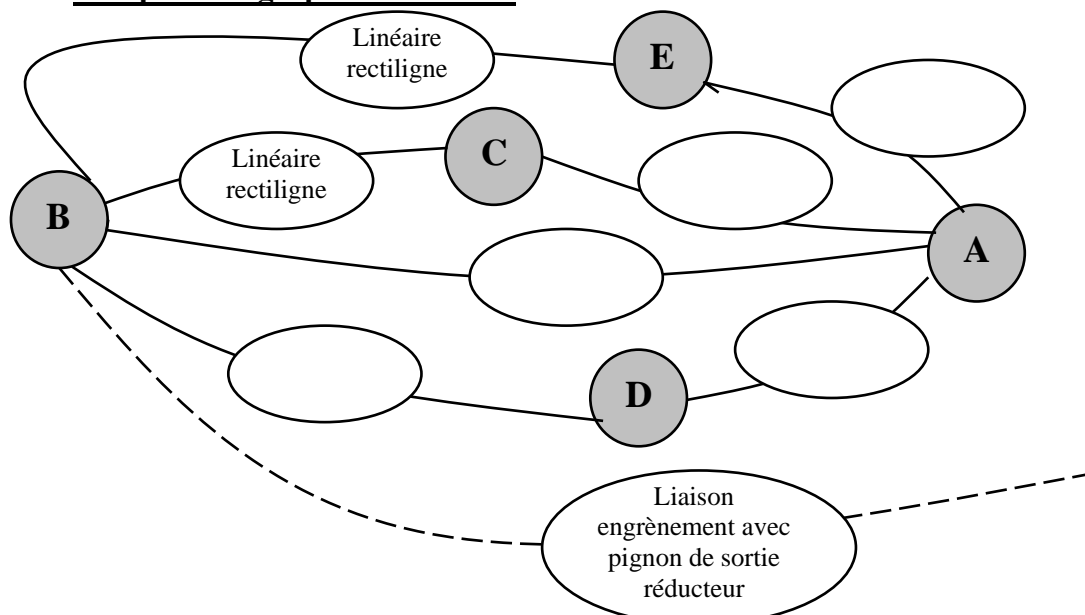
### Question 3 :

Compléter les classes d'équivalences (On ne tient pas compte des ressorts).

A = { bâti <u>0</u> non représenté + stator moteur <u>3, 1, 2</u> }	(Bâti)
B = { ... }	(Crémaillère)
C = { ... }	(Lever)
D = { ... }	(Verrou)
E = { ... }	( ... )

### Question 4

Compléter le graphe des liaisons



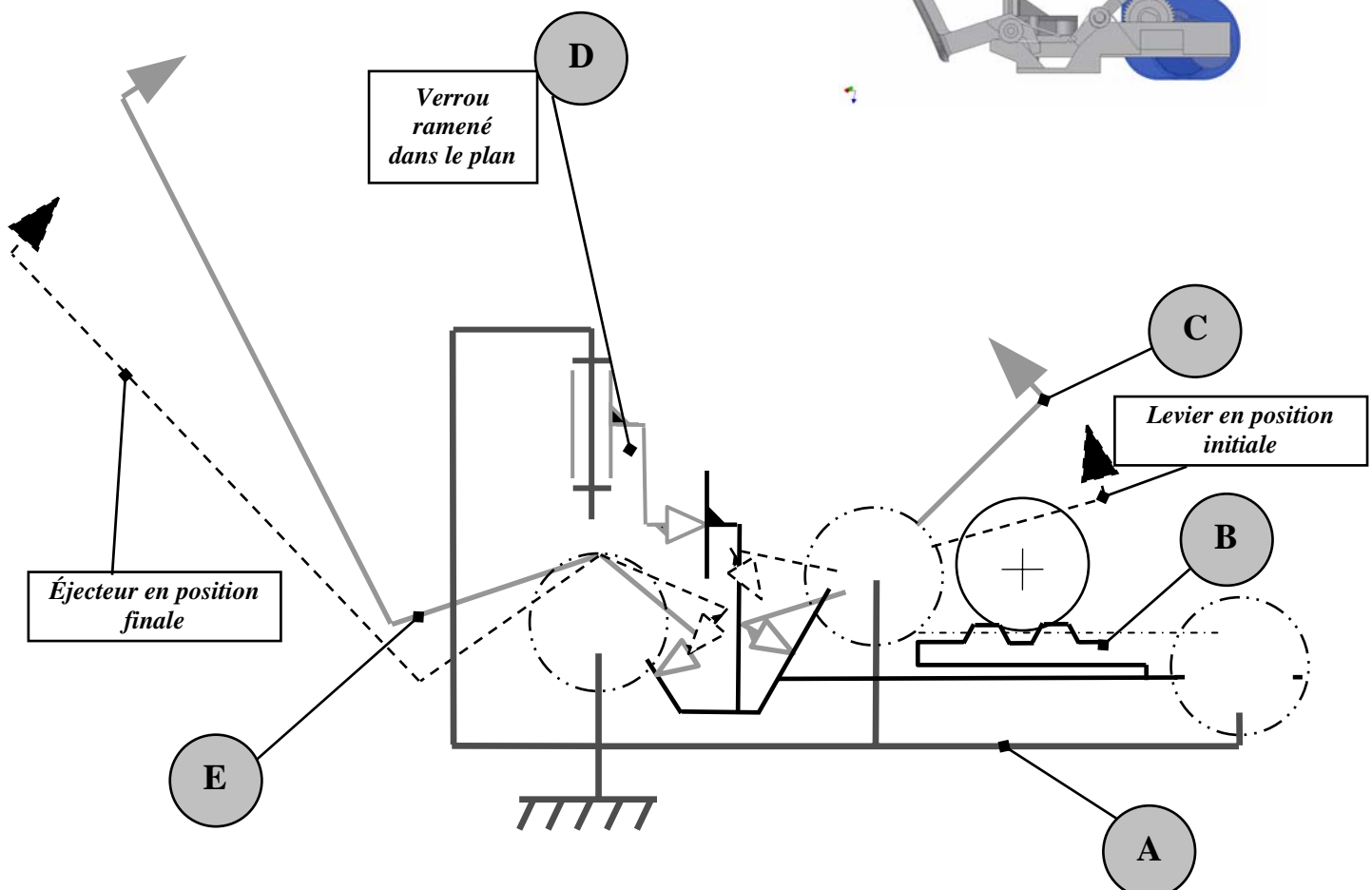
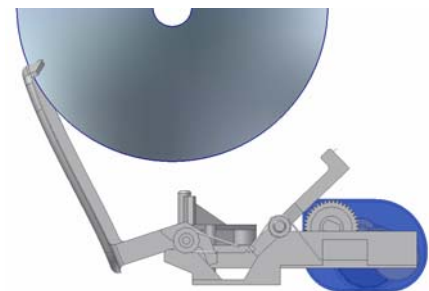
### Question 5 :

#### Identification des liaisons manquantes

Désignation	Mobilités	Nom de la liaison	Solution constructive (seulement pour la linéaire rectiligne)
<b>L<sub>A-I</sub> ou L<sub>A-K</sub></b>			
<b>L<sub>A-J</sub></b>			
<b>L<sub>A-H</sub></b>			
<b>L<sub>H-J</sub> ou L<sub>H-K</sub> ou L<sub>H-I</sub></b>		Linéaire rectiligne	

### Question 6 :

#### Compléter le schéma cinématique



## 2.2. Analyse cinématique

### Question 7 :

### Tracé cinématique de la course du coulisseau

Afin de déterminer les positions du capteur de fin de course sur la crémaillère (lumière sur le coulisseau) on demande de trouver la course de la crémaillère sur le schéma cinématique dans les cas où le levier et l'éjecteur sont en positions basses (traits interrompus).

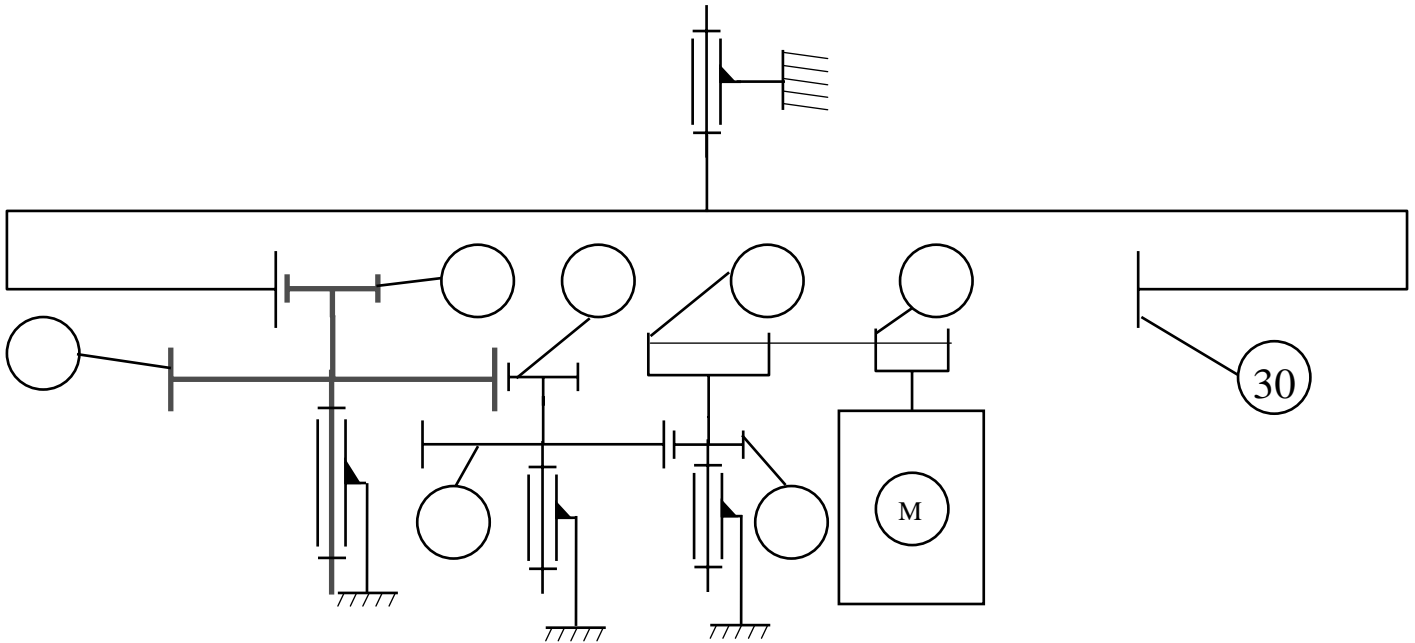
### 3. Étude de la fonction « Orienter le CD »

### 3.1. Détermination du rapport de transmission du réducteur.

On donne le schéma cinématique de la motorisation du distributeur. Se référer dans la documentation pages BAN1 et BAN3.

### Question 8 :

### Reporter les numéros des éléments sur le schéma cinématique



**Question 9 :**

**Donner le rapport de réduction  $r = N_{30}/N_{10}$**

**Question 10 :**

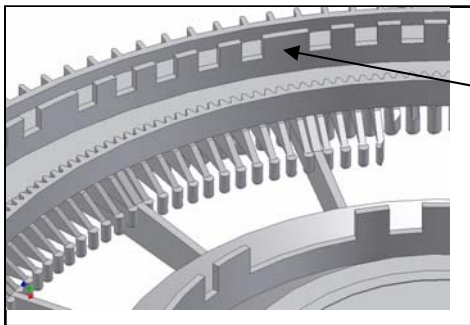
**Donner la valeur de la vitesse moteur Nm (=N<sub>10</sub>).**

(voir dans la documentation page BAN4)

**Question 11 :**

### Calcul de la vitesse de rotation du distributeur N<sub>30</sub>

### 3.2. Calcul du temps d'acquisition



Le principe de détection de position des CDs lors de l'initialisation s'appuie sur le repérage des dizaines (grand cran - *course angulaire de 4,4°*) puis sur les unités (petits crans - *course angulaire de 2,18° - creux et bosses identiques*) donc sur le temps d'acquisition.

#### Question 12 :

##### Calcul du temps d'acquisition

Faire le calcul pour les deux angles de rotation ( $t_{ad}$ : temps d'acquisition dizaine et  $t_{au}$ : temps d'acquisition unité). Comparer.

$t_{ad} =$

$t_{au} = \dots$

#### Question 13 :

Quel temps faudra t'il pour parcourir 10 positions de CD ;  $t_{a10}$ .

$t_{a10} = \dots$



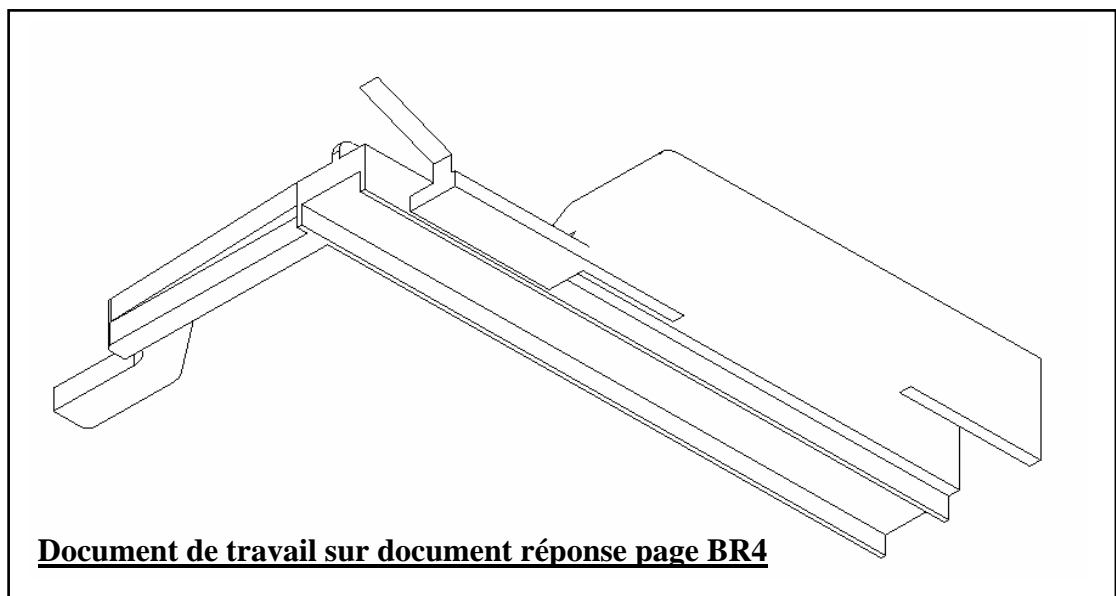
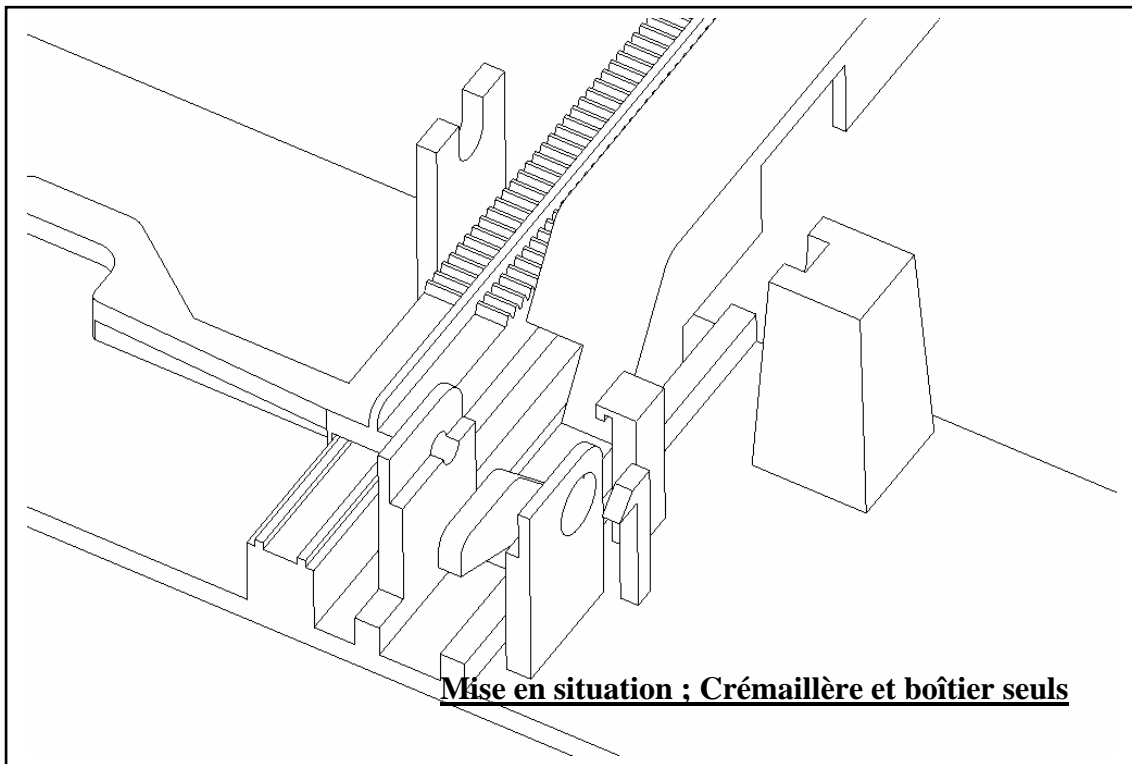
#### 4. Étude de la fonction FT123 « Transformer le mouvement de rotation en mouvement de translation »

La solution constructive retenue pour réaliser la liaison glissière dépend des formes de la crémaillère.

##### Question 14 :

##### Compléter la perspective.

Compléter la perspective de la crémaillère puis colorier les surfaces de mip (mise en position) réalisant la liaison glissière.



**BACCALAURÉAT  
SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**

**Spécialité génie électronique**

**Session 2007**

**Étude des systèmes techniques industriels**

**ARCHIVEUR MULTIMÉDIA**

**Partie construction mécanique**

- Documents réponse : BR1 à BR4

# 1. Analyse fonctionnelle et structurale

## 1.1.Fonctions de services

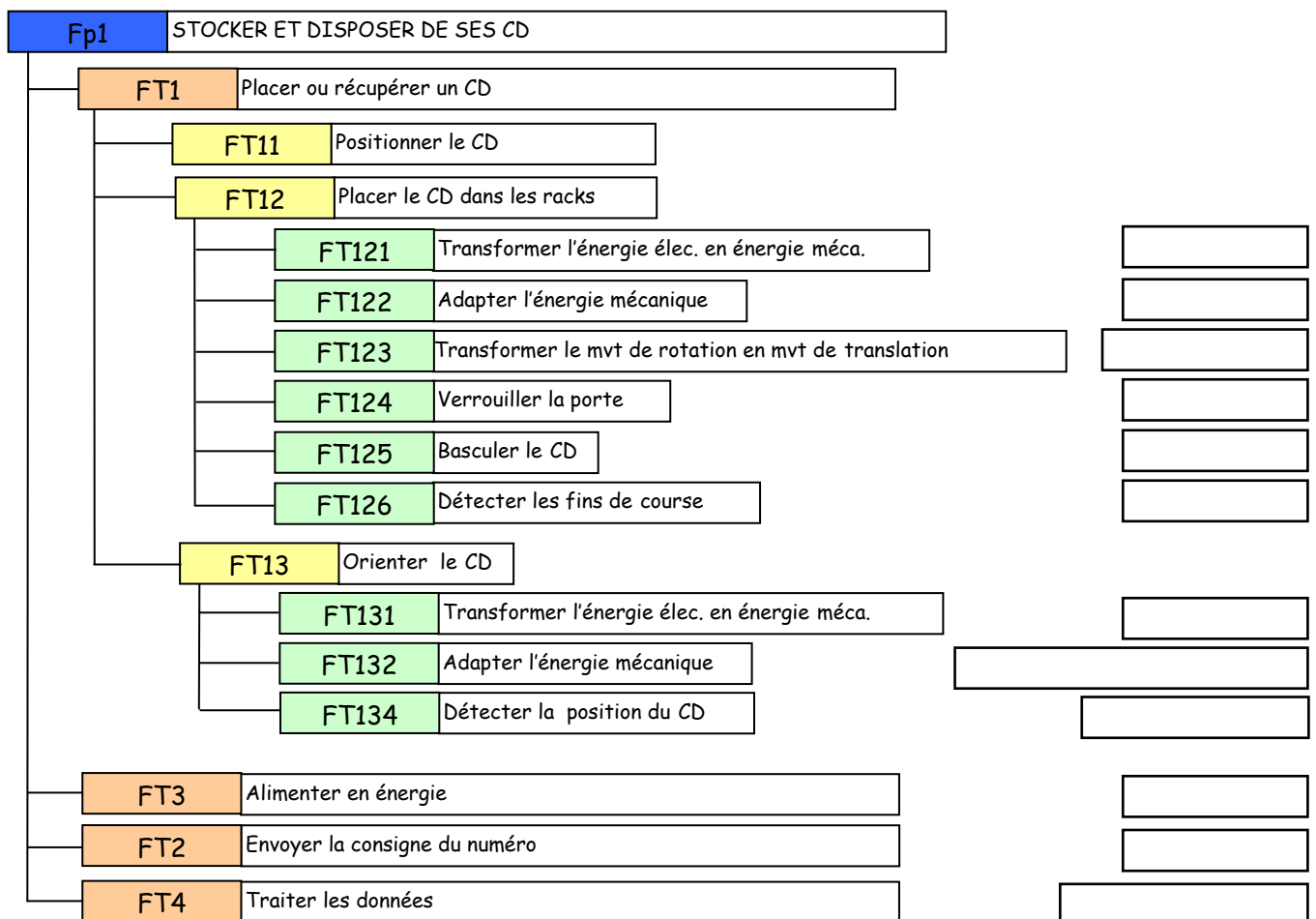
### Question 1 :

Fp1 : ....

Fc4 : ...

## 1.2.Fonctions techniques

### Question 2 :



## 2. Étude de la fonction « Placer ou Éjecter le disque »

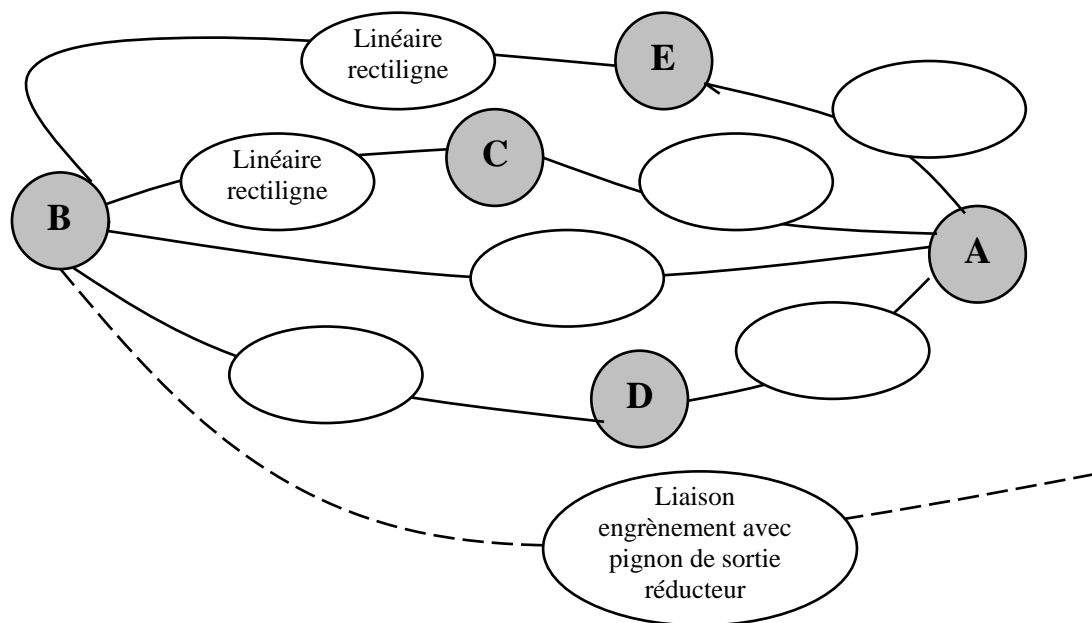
### 2.1. Modélisation cinématique

On ne modélise que le module d'éjection sans le réducteur du plan dans la documentation page BAN2.

#### Question 3 :

A = { bâti 0 non représenté + stator moteur 3, 1, 2 } (Bâti)  
 B = { ... } (Crémaillère)  
 C = { ... } (Lever)  
 D = { ... } (Verrou)  
 E = { ... } (...)

#### Question 4



#### Question 5 :

Désignation	Mobilités	Nom de la liaison	Solution constructive (seulement pour la linéaire rectiligne)
<b>L<sub>A-C</sub> ou L<sub>A-E</sub></b>			
<b>L<sub>A-D</sub></b>			
<b>L<sub>A-B</sub></b>			
<b>L<sub>B-E</sub> ou L<sub>B-C</sub> ou L<sub>B-D</sub></b>		Linéaire rectiligne	

Bac STI G. Électronique 7ESELG3	Étude des systèmes techniques industriels	Partie construction mécanique documents réponse	Page BR2/4
------------------------------------	---	--	---------------

A schematic diagram of a mechanical system. A mass (represented by a circle with a cross) is connected to a fixed wall (represented by a hatched line) via a spring (represented by a coiled line) and a damper (represented by a triangle on a line). The mass is also connected to a fixed wall via a spring and a damper. The system is shown in a state of motion, with arrows indicating the displacement and velocity of the mass. The diagram includes a coordinate system with a vertical axis and a horizontal axis.

### 3. Étude de la fonction « Orienter le CD »

**Question 8 :**

The diagram shows a power distribution system. At the top, a horizontal line represents the main supply. A vertical line with a switch and a fuse symbol connects to this supply. Below the supply line, there are several components: a switch, a fuse, and a motor labeled 'M'. A callout circle with the number '30' is connected to the main supply line. The diagram is labeled 'Question 8'.

**Question 9 :**

.....

**Question 10 :**

.....

**Question 11 :**

.....

**3.2. Calcul du temps d'acquisition**

**Question 12 :**

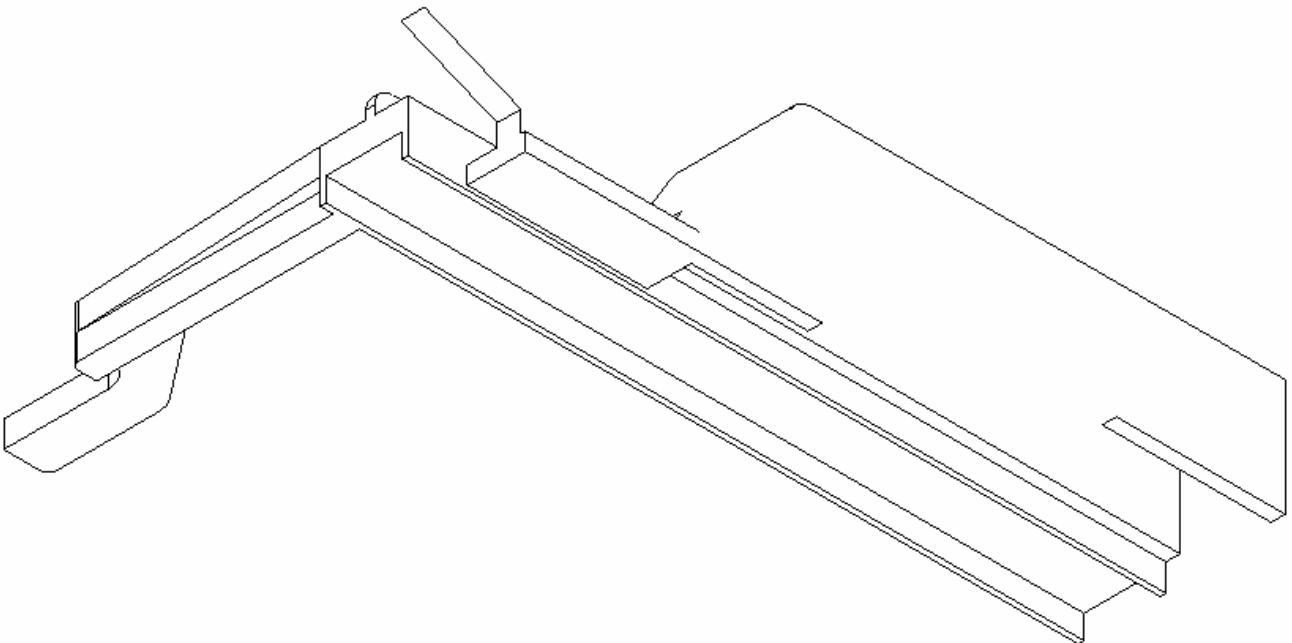
.....

**Question 13 :**

.....

<b>4. Étude de la fonction FT123 « Transformer le mouvement de rotation en mouvement de translation »</b>
---

**Question 14 :**



**BACCALAURÉAT  
SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**

**Spécialité génie électronique**

**Session 2007**

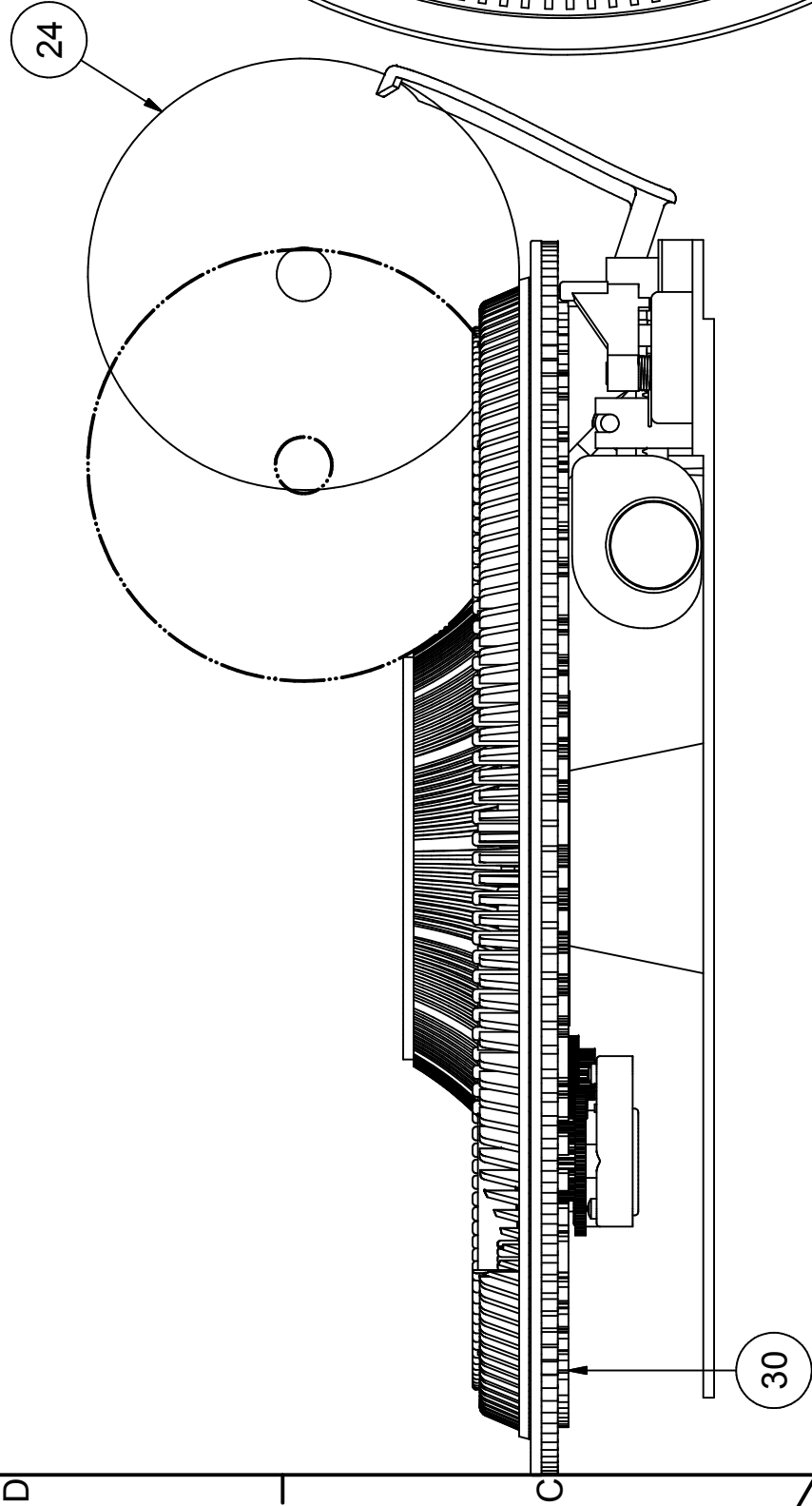
**Étude des systèmes techniques industriels**

**ARCHIVEUR MULTIMÉDIA**

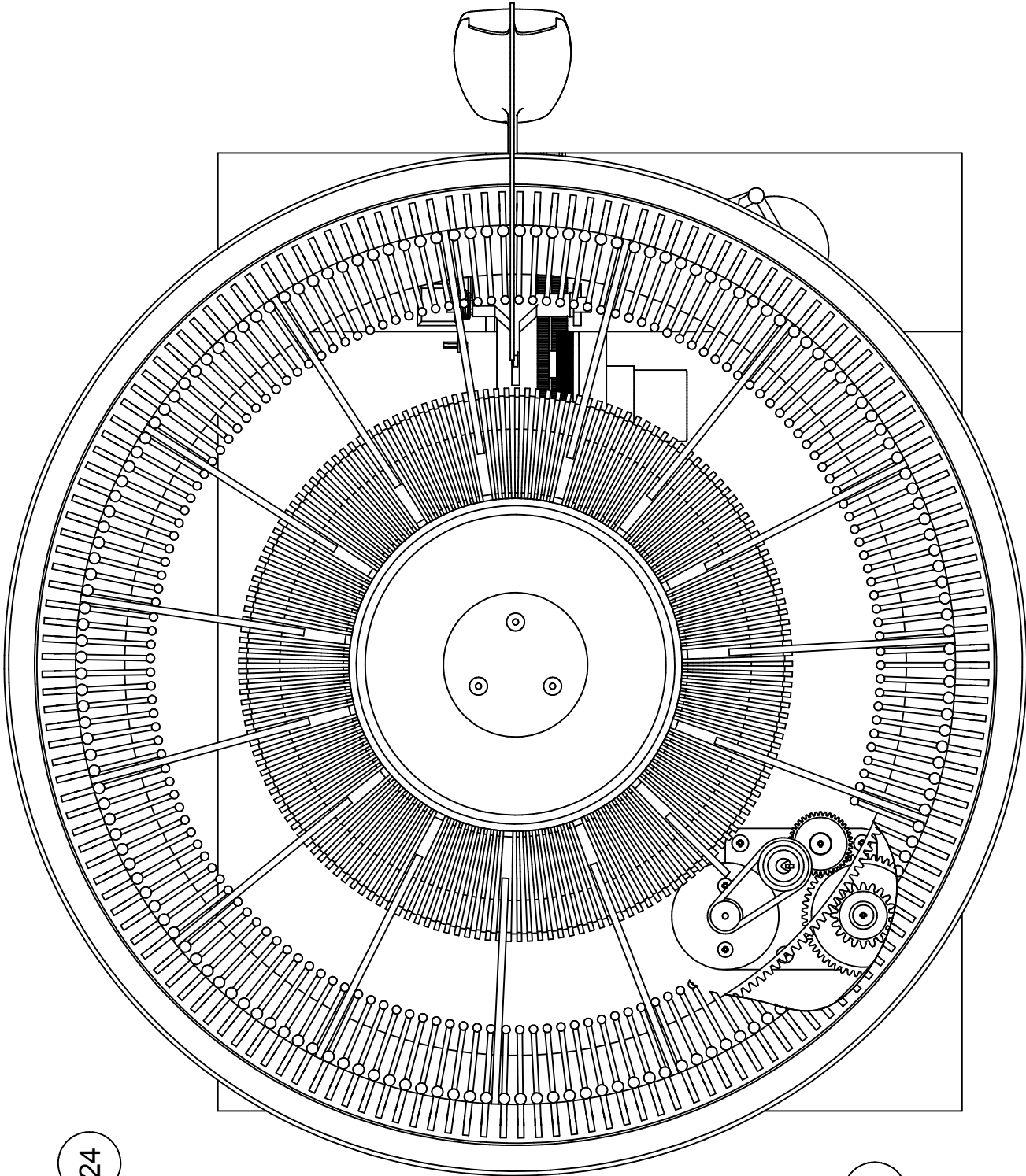
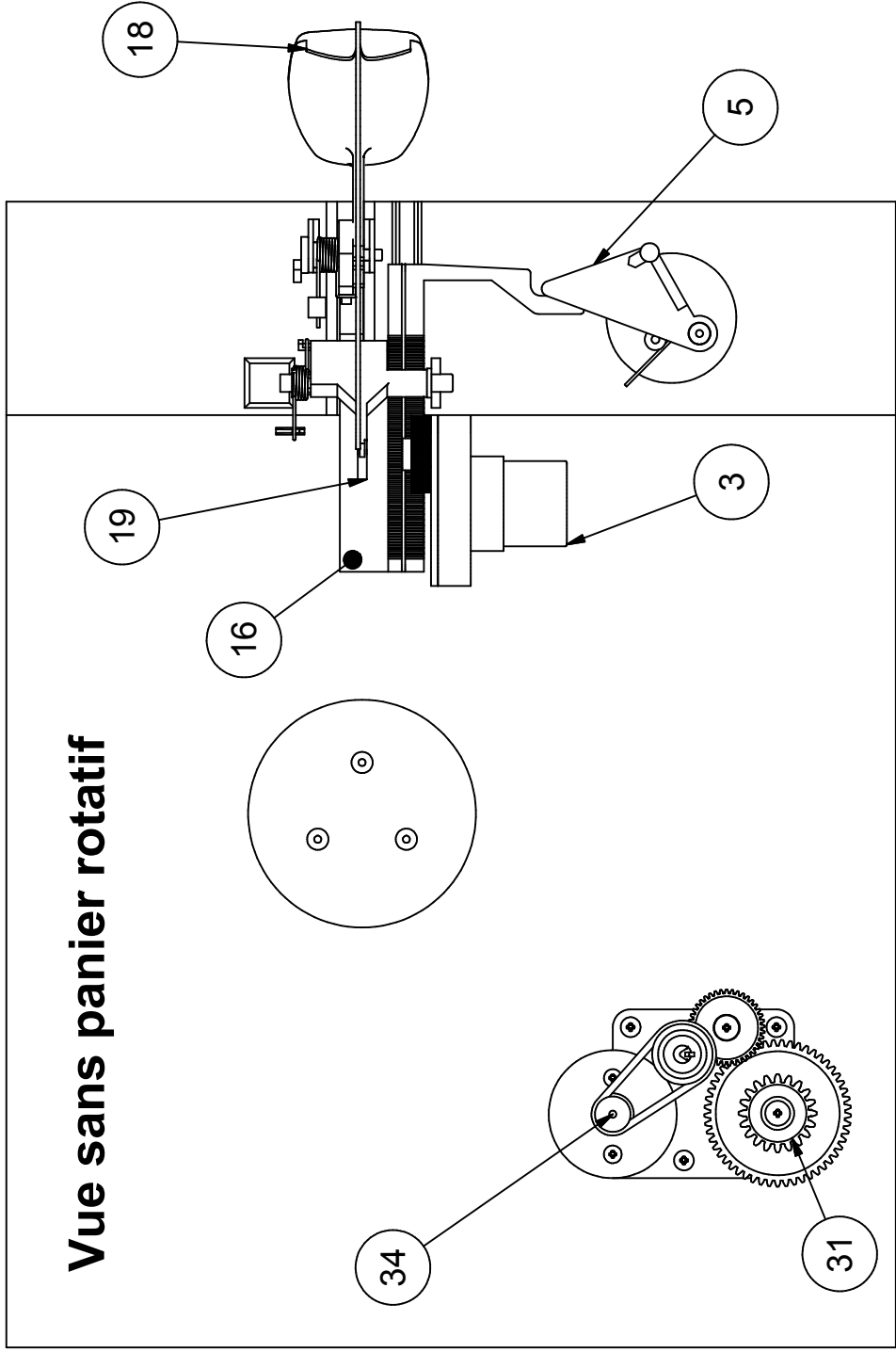
**Partie construction mécanique**

- Documentation : BAN1 à BAN4

Vues avec boîtier incomplet



Vue sans panier rotatif



34	1	Poulie Motrice" rotation"	
31	1	Engr sortie rotation	
30	1	Panier rotatif	Engr int cyl droit m = 1; Z = 268 dents
24	1	CD	
19	1	Levier	
18	1	Ejecteur	
5	1	Verrou de porte	
3	1	Moteur ejection	
0	1	Boîtier	

Format : A3

Echelle. 1:2

Date

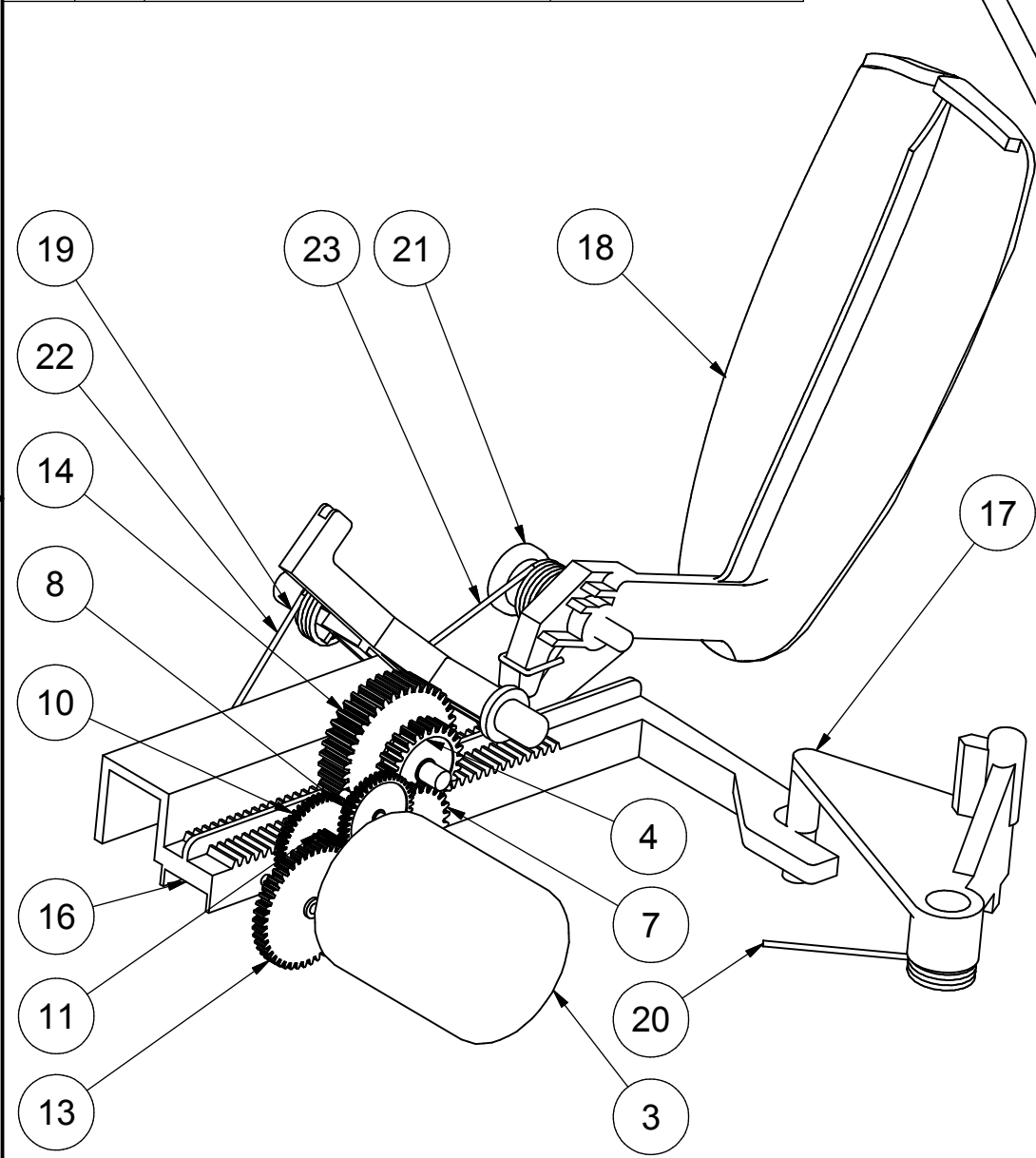
**VUES**  
**D'ENSEMBLES**

**DACAL DC300**

**BAN 1/4**

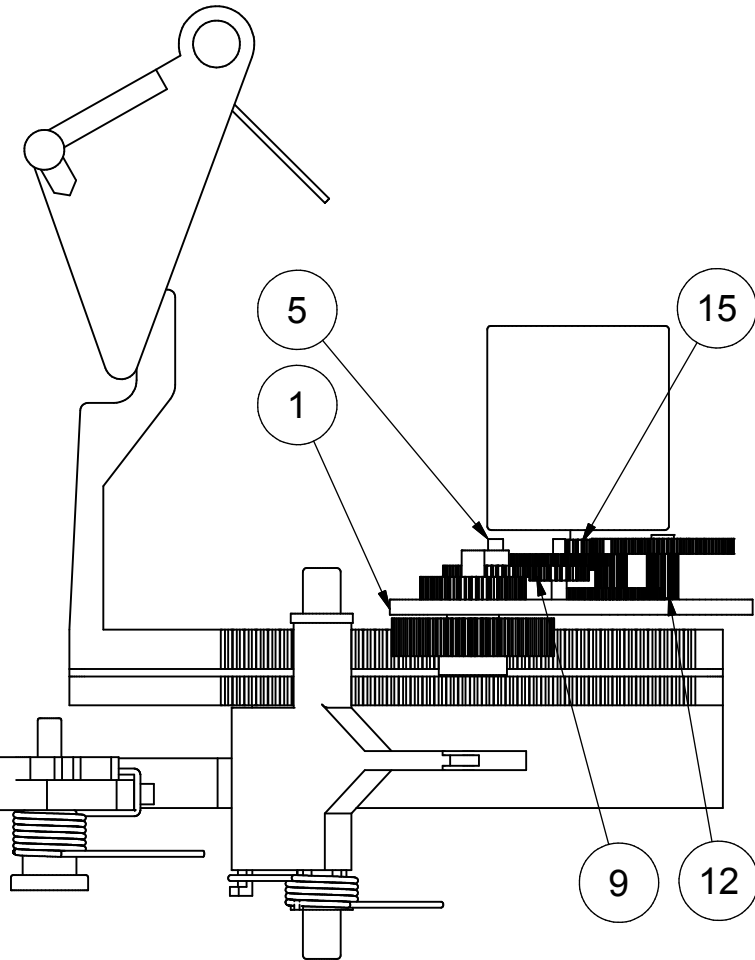
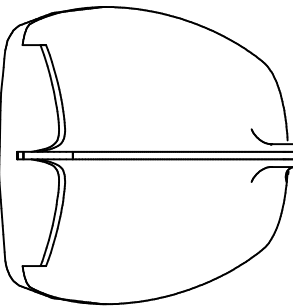
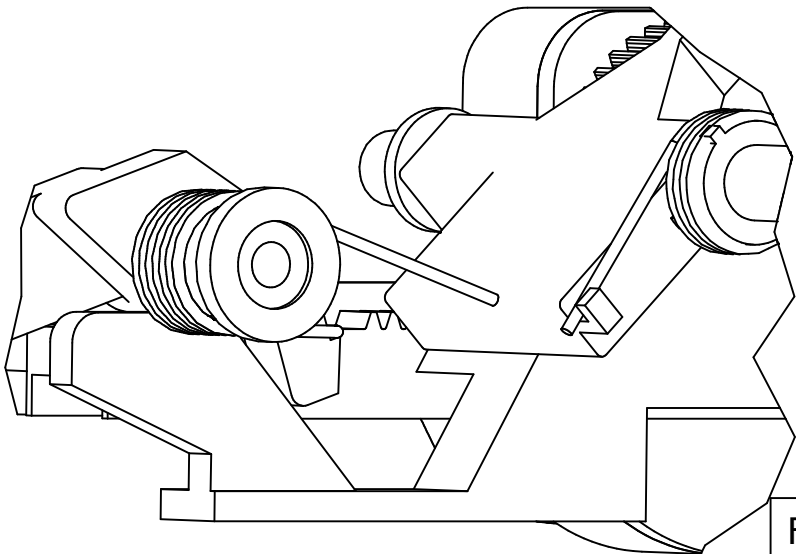


Liste de pièces			
ARTI	QTE	N° DE PIECE	DESCRIPTION
1	1	Carter sup.motorisation eject.	
2	1	Carter inf. motorisation eject.	
3	1	Moteur ejection	
4	1	engr_cyl_droit	m = 0,5 Z 26 e = 3
5	5	Axe reducteur (5ème étage)	
6	1	engr_cyl_droit	m = 0,5 Z 8 e = 5
7	1	engr_cyl_droit	m = 0,5 Z 26 e = 5
8	1	engr_cyl_droit	m = 0,3 Z 41 e = 3
9	1	engr_cyl_droit	Em = 0,5 Z 14 e = 3
10	1	engr_cyl_droit	m =0,3 Z 45 e = 3
11	1	engr_cyl_droit	m = 0,3 Z 12 e = 3
12	1	engr_cyl_droit	m = 0,3 Z 12 e = 3
13	1	engr_cyl_droit	m = 0,4 Z 45 e = 5
14	1	engr_cyl_droit	m = 0,5 Z 41 e =5
15	1	engr_cyl_droit	m = 0,4 Z 11 e = 4
16	1	cremaillere_droite	m = 0,5 Z 40
17	1	Verrou de porte	
18	1	Ejecteur	
19	1	Levier	
20	1	Ressort verrou	
21	1	Axe ejecteur	
22	1	Ressort levier	
23	1	Ressort ejecteur	
24	1	CD	

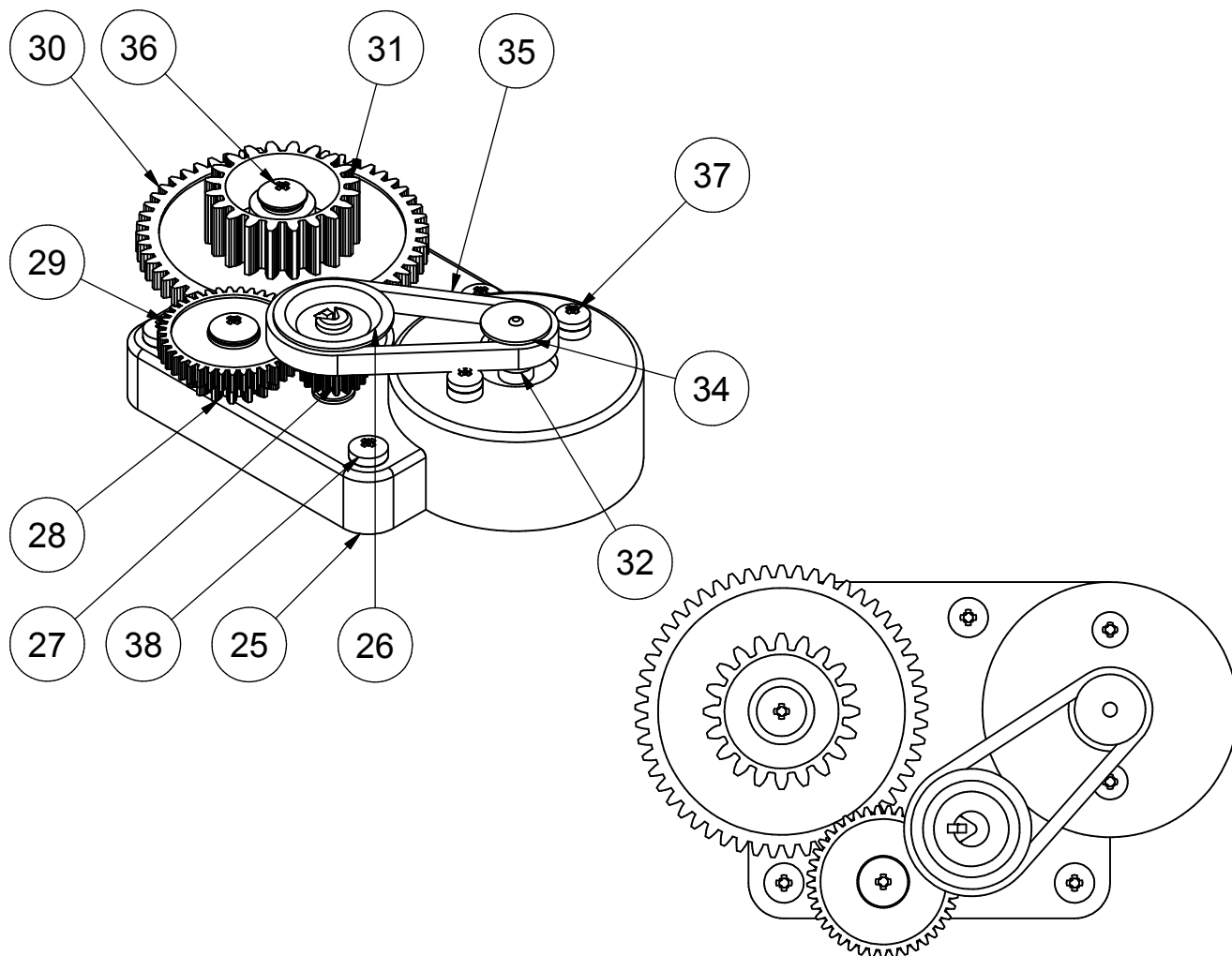


Vues sans boîtier (partie fixe)

Vue de détail des rampes de la crémaillère



Format : A3	Echelle. 1:1	Date	
<b>Sous ensemble EJECTION</b>		<b>DACAL DC 300</b>	
			BAN 2/4



### Liste de pièces

ARTICL	QTE	N° DE PIECE	DESCRIPTION
25	1	Carter moteur rotation	
26	1	Poulie Rotation 2	diam = 17 mm
27	1	engrenage_cylindrique_droit	m = 0,5 Z 17 e = 5
28	1	engrenage_cylindrique_droit	m = 0,75 Z 17 e = 5
29	1	engrenage_cylindrique_droit	m = 0,5 Z 41 e = 5
30	1	engrenage_cylindrique_droit	m = 0,75 Z 53 e = 5
31	1	engrenage_cylindrique_droit	m = 1 Z 20 e = 5
32	1	Moteur rotation	
33	1	Axe moteur rotation	
34	1	Poulie Rotation 1	diam = 8 mm
35	1	courroie rotation	
36	2	vis fraisée bombée diam 2,5	tête large l = 5
37	2	vis fraisée bombée diam 2,5	l = 5
38	3	vis fraisée bombée diam 3	l = 5

Format : A4

Echelle. 1:1

Date

**Sous ensemble  
MOTORISATION  
ROTATION**

**DACAL DC 300**

BAN 3/4

## Actionneur moteur – module d'orientation



### RF-500TB

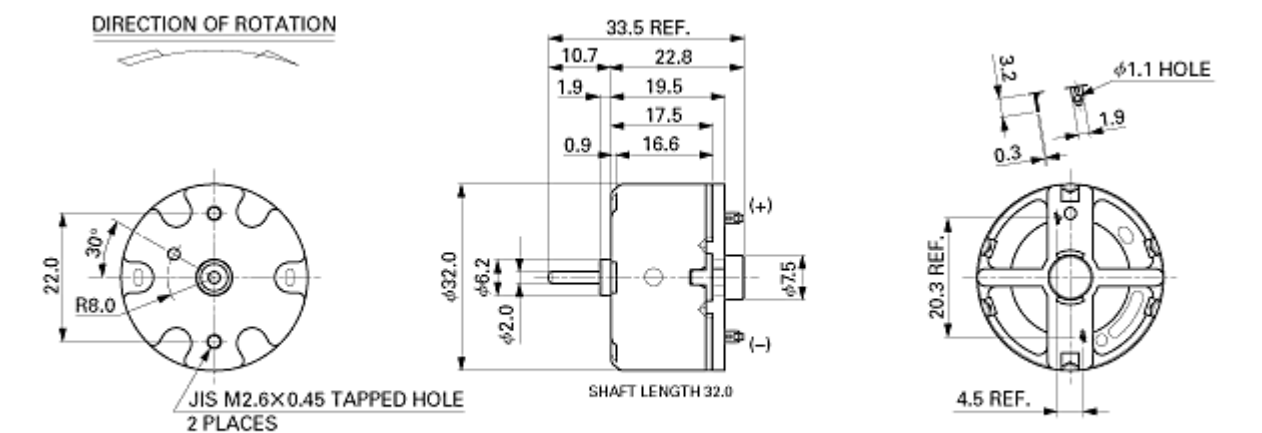
**MABUCHI MOTOR**  
Precious metal-brush  
motors

OUTPUT: 0.01W-2.0W (APPROX)

WEIGHT: 45g (APPROX)

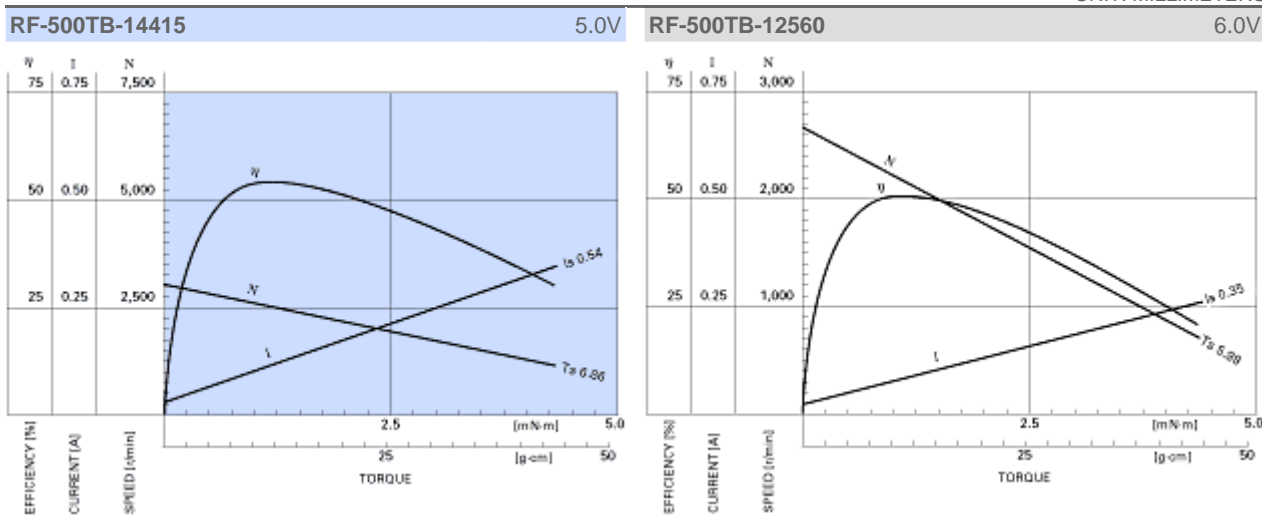
**Typical Applications :** Audio and Visual Equipment> CD Player / DVD Player / VCR

MODEL	VOLTAGE		NO LOAD		AT MAXIMUM EFFICIENCY				STALL		
	OPERATING RANGE	NOMINAL V	SPEED r/min	CURRENT A	SPEED r/min	CURRENT A	TORQUE mN·m	OUTPUT g·cm	TORQUE mN·m	g·cm	CURRENT A
RF-500TB	14415	1.5 - 9.0	5	3100	0.026	2540	0.12	1.23 12.6	0.33	6.86 70	0.54
	12560	1.5 - 12.0	6	2700	0.020	2180	0.084	1.13 11.6	0.26	5.88 60	0.35



取付けネジの長さはモータケース面より1.5以下  
Usable machine screw length 1.5 max. from motor mounting surface.

UNIT: MILLIMETERS



**BACCALAURÉAT  
SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**

**Spécialité génie électronique**

**Session 2007**

**Étude des systèmes techniques industriels**

**ARCHIVEUR MULTIMÉDIA**

**CORRIGÉ**

**Partie construction mécanique**

## 1. Analyse fonctionnelle et structurale

### 1.1.Fonctions de services

#### Question 1 :

1 pts (2 x 0,5)

Compléter le diagramme sagittal

Fp1 : **Gérer ses supports informatiques grâce à un logiciel de base de données.**

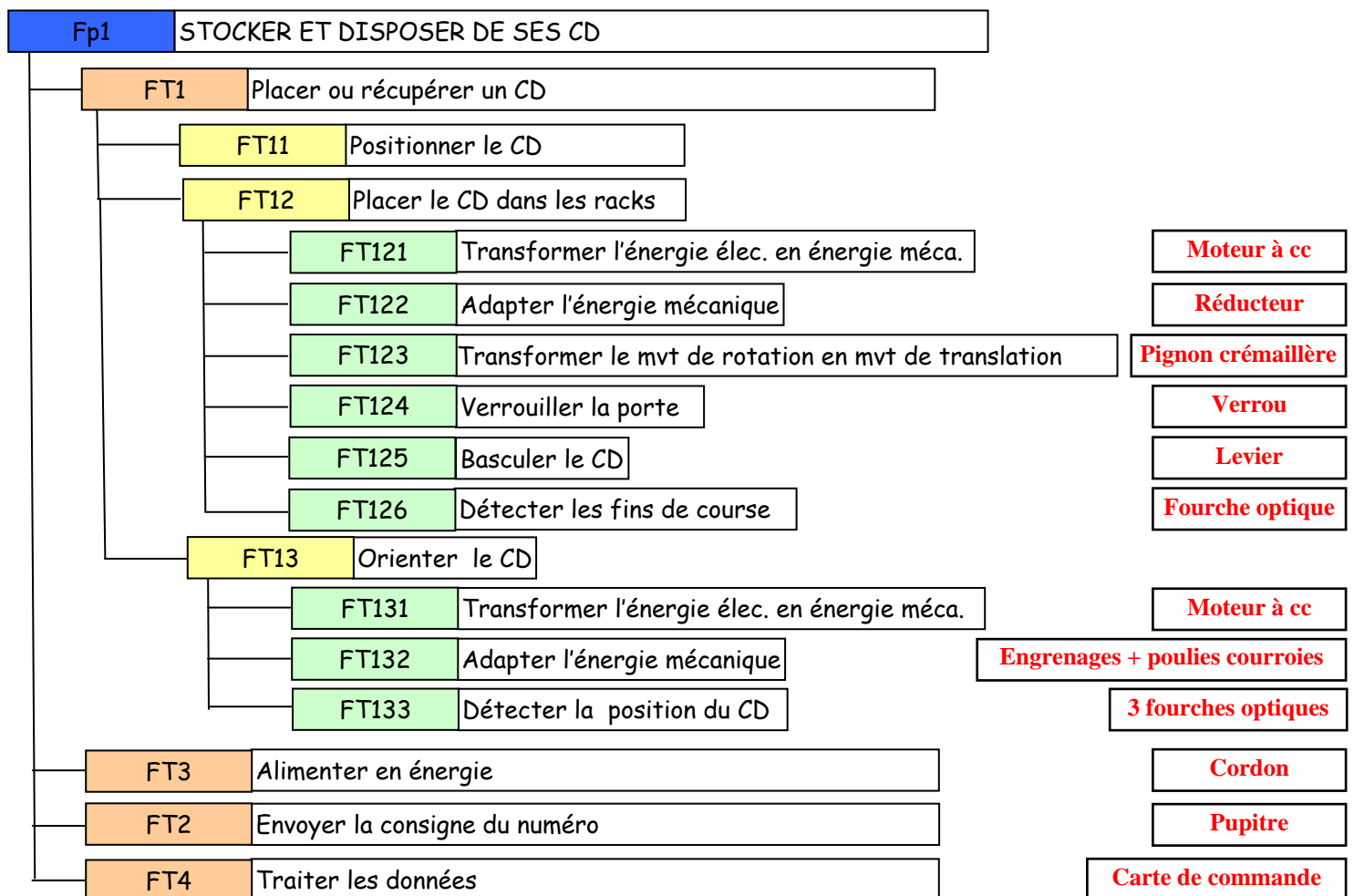
Fc4 : **Se raccorder au port USB**

### 1.2.Fonctions techniques

#### Question 2 :

2 pts (8 x 0,25)

Compléter le diagramme FAST



## 2. Étude de la fonction « Placer ou Éjecter le disque »



Modélisation volumique

### 2.1. Modélisation cinématique

#### Question 3 :

2 pts (4 x 0,5)

#### Compléter les classes d'équivalence

A = { bâti 0 non représenté + stator moteur 3, 1, 2 } (Bâti)

B = { 16 } (Crémaillère)

C = { 19 } (Lever)

D = { 17 } (Verrou)

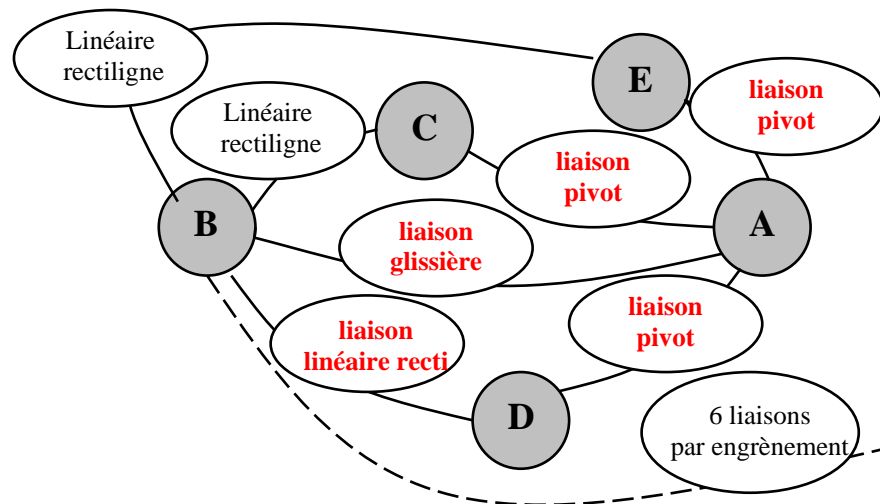
E = { 18 } (**Éjecteur**)

#### Question 4

2,5 pts (5 x 0,5)

#### Compléter le graphe de structure des

#### liaisons



#### Question 5 :

2 pts (4 x 0,5)

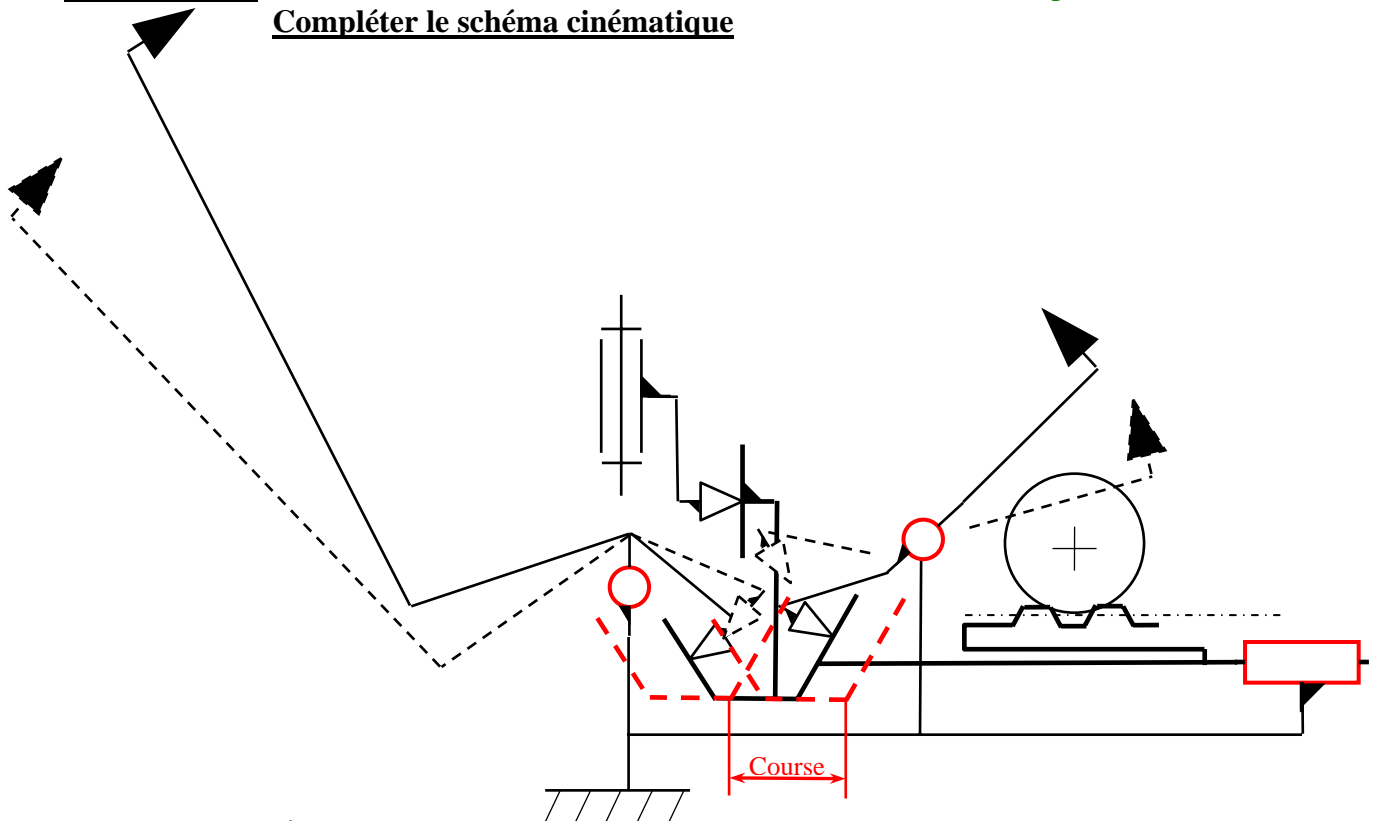
#### Identification des liaisons manquantes

Désignation	Mobilités	Nom de la liaison	Solution constructive
$L_{A-C}$ ou $L_{A-E}$	<b>1 R</b>	<b>Liaison pivot</b>	
$L_{A-D}$	<b>1 R</b>	<b>Liaison pivot</b>	
$L_{A-B}$	<b>1 T</b>	<b>Liaison glissière</b>	
$L_{B-E}$ ou $L_{B-C}$ ou $L_{B-D}$	<b>2 R, 2 T,</b>	<b>Liaison linéaire rectiligne de normale</b>	Cylindre ou congé sur surface plane

**Question 6 :**

Compléter le schéma cinématique

3 pts (3 x 1)



**2.2. Analyse cinématique**

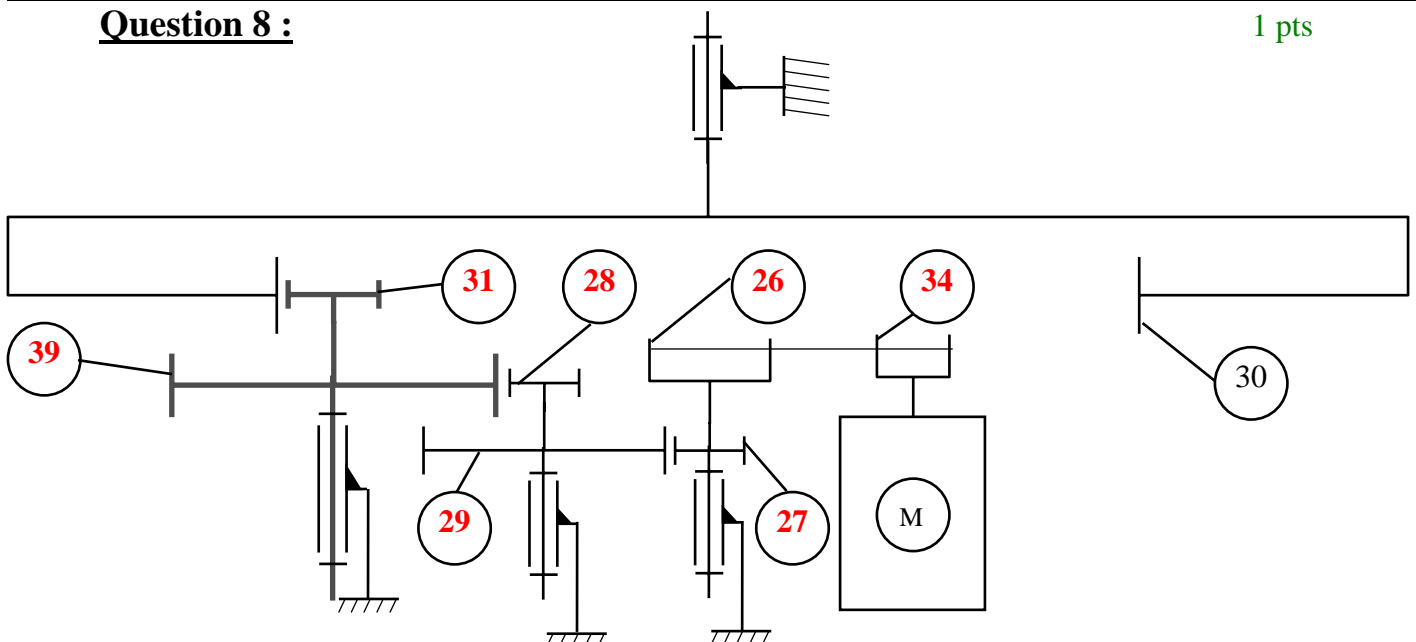
**Question 7 :**

1 pts

**3. Étude de la fonction « Orienter le CD »**

**Question 8 :**

1 pts



**Question 9 :**

1 pts

Donner le rapport de réduction  $r = N_{30}/N_{34}$

$$r = d_{34}/d_{26} \times Z_{27}/Z_{29} \times Z_{28}/Z_{39} \times Z_{31}/Z_{30} = 8 \times 17 \times 17 \times 20 / 17 \times 41 \times 53 \times 268 = 46240/9900188 (=0,00467)$$

**Question 10 :**

1 pts

Donner la valeur de la vitesse moteur  $N_m (=N_{34})$ 

$$N_m = N_{34} = 2540 \text{tr/min}$$

**Question 11 :**

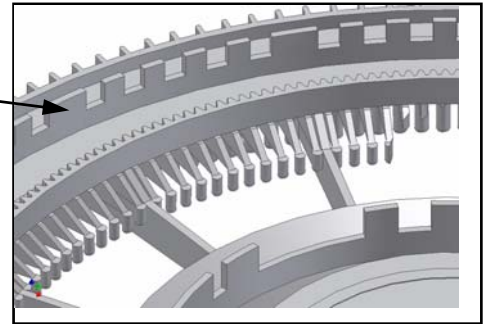
1 pts

Calcul de la vitesse de rotation du distributeur  $N_{30}$ 

$$N_{30} = N_{34} \times r = 2540 \times 0,00467 = 11,86 \text{tr/min}$$

**3.1. Calcul du temps d'acquisition des dizaines**

Le principe de détection de position des CDs lors de l'initialisation s'appuie sur le repérage des dizaines (grand cran) donc sur le temps d'acquisition ( $4,4^\circ$  contre  $2,18^\circ$ )

**Question 12 :**

1 pts

Calcul du temps d'acquisition  $t_a$ 

Faire le calcul pour les deux angles de rotation.

$$t_{aD} = 4,4 \times 2 \times \pi \times 30 / (360 \times 11,86 \times \pi) = 0,06 \text{s}$$

$$t_{aU} = 2,18 \times 2 \times \pi \times 30 / (360 \times 11,86 \times \pi) = 0,03 \text{s}$$

**Question 13 :**

1 pts

1 grand cran + 9 petits crans (5 creux + 4 bosses) soit

$$t_{a10} = 1 \times 0,06 + 9 \times 0,03 = 0,33 \text{s}$$

**4. Étude de la fonction FT123 « Transformer le mouvement de rotation en mouvement de translation »****Question 14 :**

0,5 pts

