

ETUDE DES CONSTRUCTIONS

SESSION 2001

UNITE U 42 – AVANT PROJET

Durée : 6 heures

Coefficient : 2

*L'usage de la calculatrice est autorisé.
Aucun document n'est autorisé.*

LECTEUR DE CD-ROM

PRESENTATION

Description de l'appareil et photographies Page 1

Mise en situation, perspective et fonctionnement Page 2

ETUDE A : MOTORISATION DU TIROIR

A1 : Manœuvrer le tiroir porte-disque Pages 3 et 4

A2 : Approcher la tête de lecture de la surface du disque Pages 5 et 6

A3 : Etude du tolérancement de la crémaillère 10 Page 7

ETUDE B : DEPLACEMENT DE LA TETE DE LECTURE

B4 : Translater la tête de lecture par rapport au boîtier Pages 8 et 9

DOCUMENT REPONSE A RENDRE

Calque format A1 Page 10

PRESENTATION

DESCRIPTION DE L'APPAREIL : Le lecteur CD-ROM

Cet appareil, utilisé en informatique, est un élément périphérique d'ordinateur destiné à lire des disques compacts (CD-ROM). Il est fabriqué en très grande série.

A titre indicatif, ses caractéristiques techniques sont :



Photo constructeur.

Disque :	CD-ROM ; CD-Photo ; CD-V ; CD-I ; CD-R Diamètre 12 cm ou 8 cm		
Performances	Vitesse de transfert	7200 ko/s	
	Temps d'accès	70 ms	
	Capacité mémoire	128 ko	
Face avant	Bouton d'ouverture / fermeture		
	LED de fonctionnement		
	Sortie casque stéréo mini-jack	Ø 3.6 mm	
	Contrôle du volume		
Face arrière	Alimentations CC	+5V - 1,7A	+12V - 1A
	Connecteur interface 40 broches		
	Sortie audio		
Environnement	Température	de 5 à 45 °C	
	Humidité	de 8 à 80 %	
Général	Dimensions	149 x 42.5 x 200	
	Masse	950 g	
Fiabilité	MTBF	125000 heures	
	30000 manœuvres du compartiment disque		

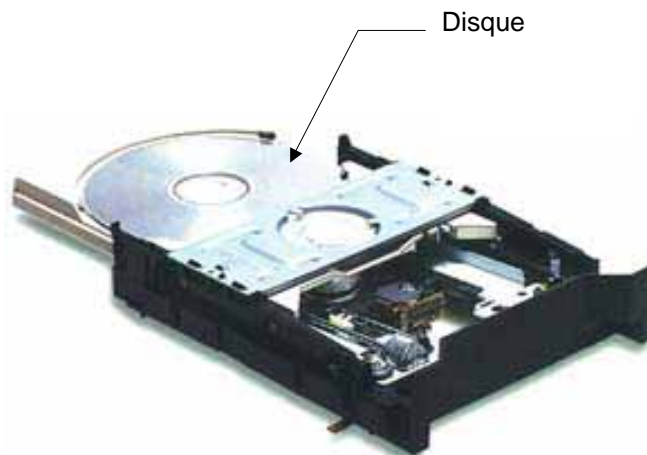
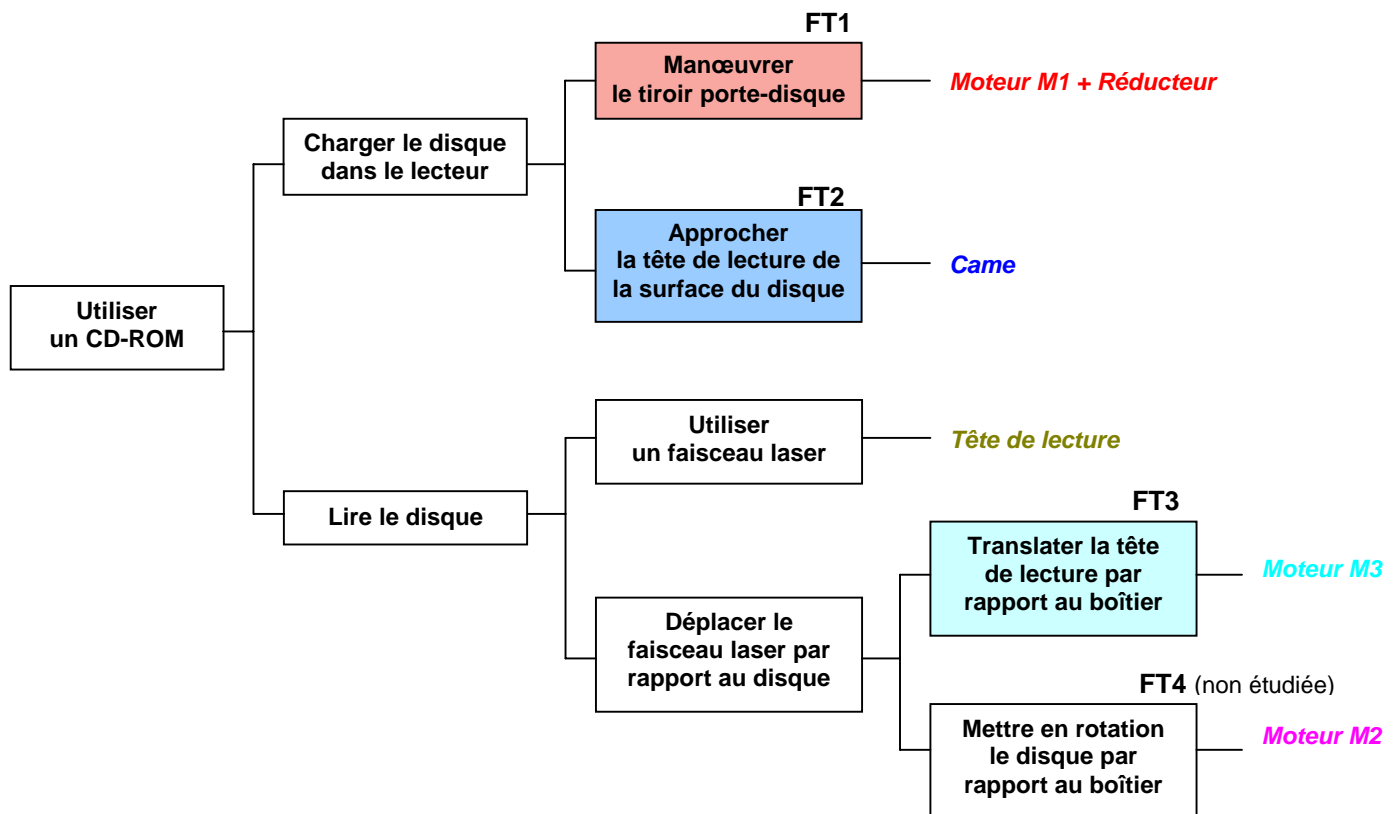
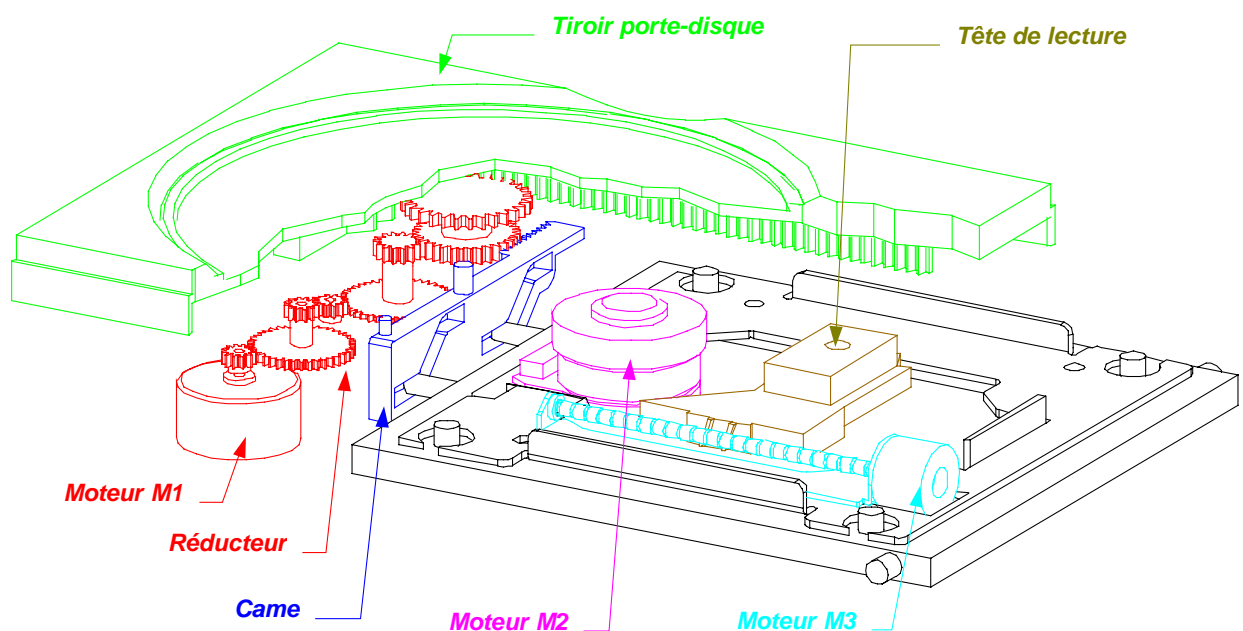


Photo constructeur.

DIAGRAMME FAST DE MISE EN SITUATION :



PERSPECTIVE DE L'ENSEMBLE SANS LE BOITIER :



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL :

Le disque à lire est posé sur le *tiroir porte-disque*. Le déplacement de ce tiroir (ouverture et fermeture) est motorisé par le *moteur M1* et le *réducteur*. **C'est l'objet de l'étude A.**

La *came* entraînée par le *réducteur* permet l'approche de la *tête de lecture* de la surface du disque, ainsi que l'approche du *moteur M2*.

Le *moteur M2* entraîne le disque en rotation.

Le *moteur M3* permet le déplacement de la *tête de lecture*. **C'est l'objet de l'étude B.**

ETUDE A : MOTORISATION DU TIROIR

A1 : MANŒUVRER LE TIROIR PORTE-DISQUE (FT1)

A11 : Mise en situation

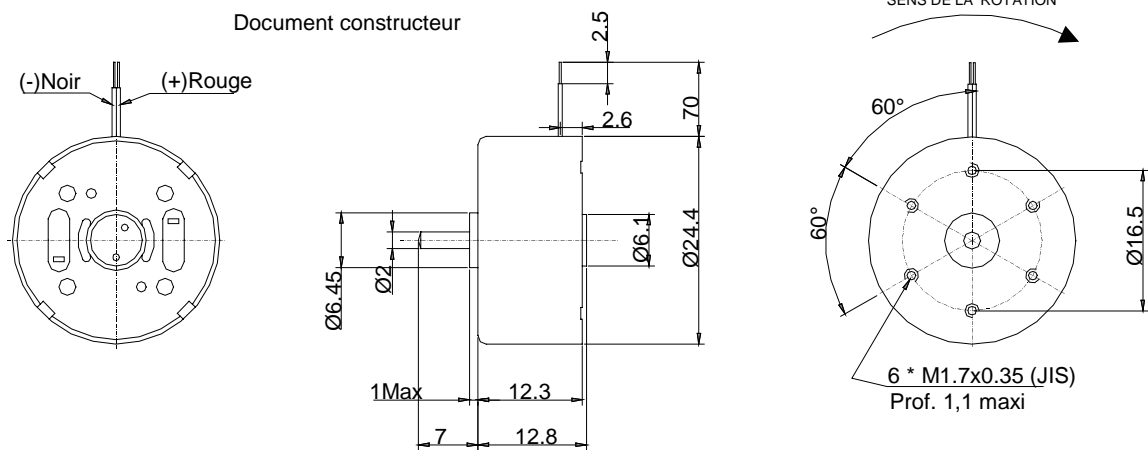
Lors du chargement ou du déchargement d'un disque, le déplacement du tiroir est réalisé par le moteur M1 et par le réducteur.

A12 : Objectif

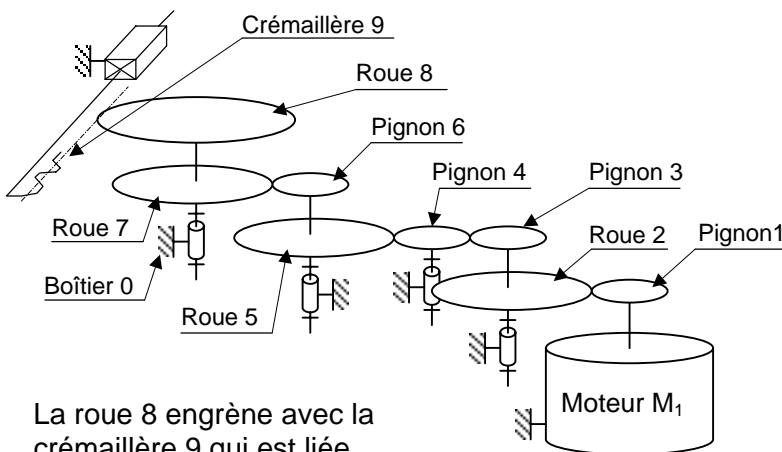
Etablir le plan du réducteur en choisissant des solutions technologiques adaptées aux contraintes du produit.

A13 : Données

Le moteur M1 est de marque Mabuchi. Ses références sont RF-300C.
Ses caractéristiques géométriques sont les suivantes :



Le réducteur est constitué ainsi :



La roue 8 engrène avec la crémaillère 9 qui est liée au tiroir.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

	Module m (en mm)	Nombre de dents Z	Largeur de denture b (en mm)
Pignon 1	0,5	12	2,5
Roue 2	0,5	40	1,8
Pignon 3	0,5	12	2,4
Pignon 4	0,5	12	2
Roue 5	0,5	44	1,5
Pignon 6	0,6	14	3,2
Roue 7	0,6	33	3,2
Roue 8	0,8	30	2,3

L'ensemble du réducteur est monté sur le boîtier 0 en thermoplastique injecté (ABS) qui sert d'embase.

Les contraintes de conception sont les suivantes :

- Fabrication en grande série, de qualité soignée.
- Assemblage par des systèmes automatisés.

A14 : Schématisation

Lors de la conception d'un réducteur par engrenages, un travail préliminaire consiste à rechercher le partage^(*) optimum qui permettra le montage le plus simple.

(*) Partage : Représentation en vue extérieure ou en coupe (développée) montrant la répartition étagée des composants dans l'épaisseur d'un mécanisme.

Sur le *document réponse (page 10)*, dans le *cadre A14* à l'échelle 3:1, proposer un schéma structurel montrant le partage choisi en coupe développée. Ce schéma pourra être réalisé à main levée, mais en respectant les dimensions.

On ne schématisera pas la crémaillère 9.

Nota : La perspective donnée à la page 2 ainsi que le schéma de la page 3 ne préfigurent pas de la solution de partage choisie.

A15 : Etude graphique

Sur le *document réponse (page 10)*, dans le *cadre A15* à l'échelle 4:1, réaliser le dessin d'ensemble du réducteur par engrenages selon les vues suivantes :

- une vue de dessus,
- une coupe développée A-A,
- toutes vues annexes nécessaires à la compréhension,

On s'intéressera en particulier aux fonctions suivantes :

Lier le moteur M_1 au boîtier thermoplastique 0 en liaison encastrement démontable.

Constituer chaque mobile.

Lier chaque mobile en liaison pivot démontable avec le boîtier 0.

La position de la crémaillère 9 est seulement donnée sur la coupe développée A-A. Elle ne sera pas représentée sur les autres vues.

A2 : APPROCHER LA TETE DE LECTURE DE LA SURFACE DU DISQUE (FT2)

A21 : Mise en situation

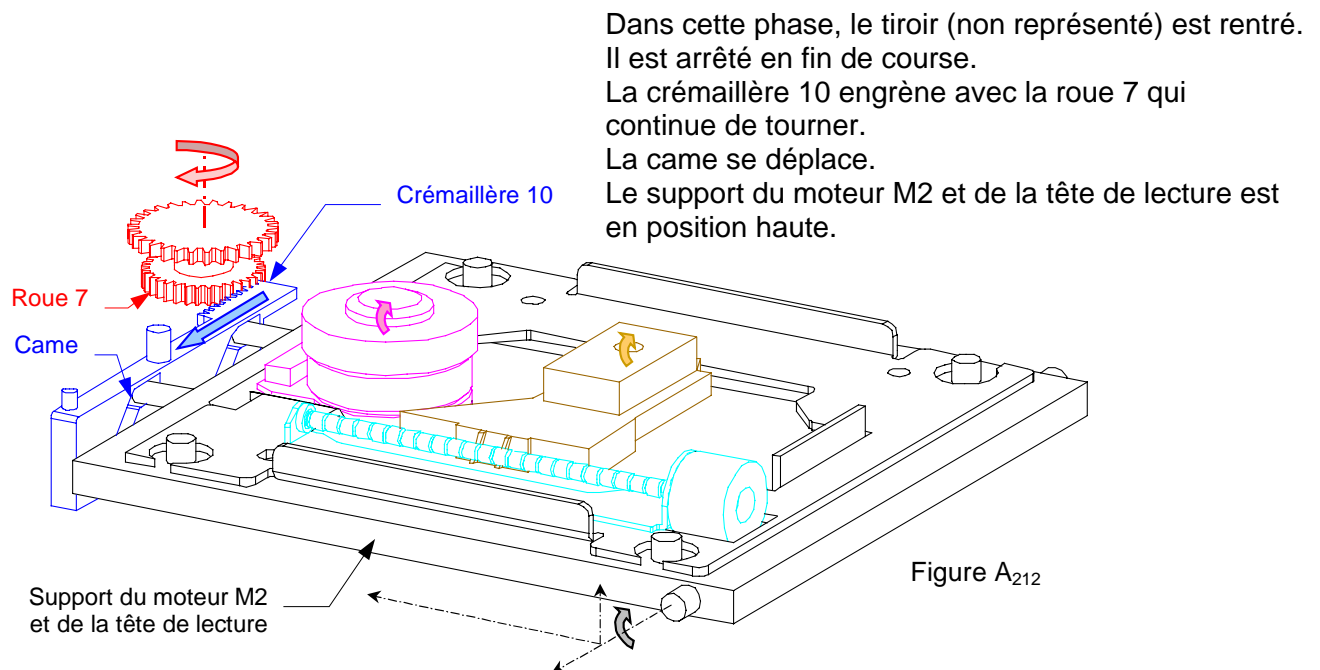
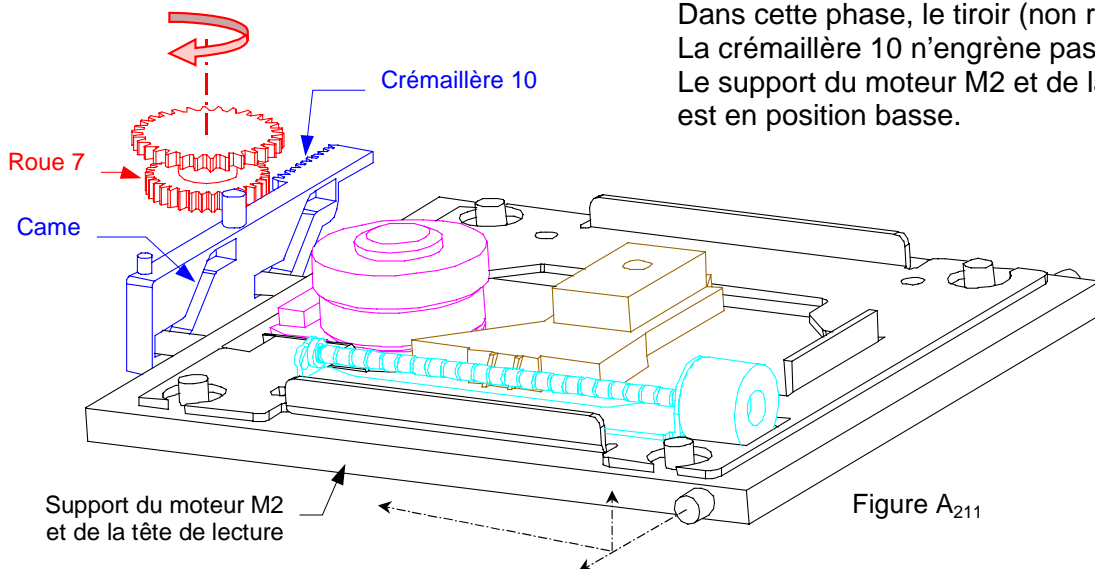
Lorsque le tiroir est rentré complètement, il faut approcher à la surface du disque le moteur M2 et la tête de lecture. Cette approche est réalisée par la came.

La came possède une crémaillère 10 :

qui n'engrène pas avec la roue 7 quand le tiroir rentre ou sort (Figure A₂₁₁),

qui engrène avec la roue 7 quand le tiroir est rentré (Figure A₂₁₂).

En se déplaçant, cette came provoque la montée du support du moteur M2 et de la tête de lecture.



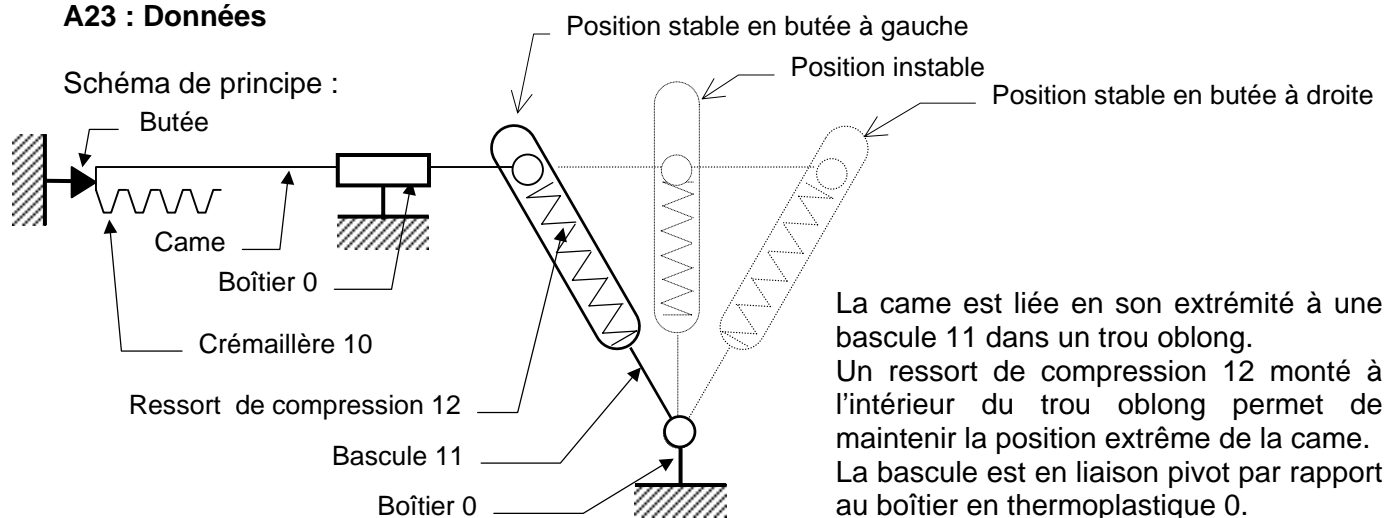
Remarque :

Dans les phases où le tiroir est en mouvement de rentrée ou de sortie (Figure A₂₁₁), la crémaillère 10 ne doit jamais engrener avec la roue 7. Sa position doit être stable et verrouillée.

A22 : Objectif

Etablir le plan du système permettant de verrouiller les positions extrêmes de la came en choisissant des solutions technologiques adaptées aux contraintes du produit.

A23 : Données



Les caractéristiques dimensionnelles du ressort de compression 12 sont :

Diamètre du fil	$d = 0,35 \text{ mm}$
Diamètre d'enroulement	$D = 3,5 \text{ mm}$
Nombre de spires	$n = 9 \text{ spires}$
Longueur du ressort monté	environ 10 mm (en position stable)

Les positions extrêmes ne sont pas imposées par la longueur du trou oblong. La came vient en butée sur le boîtier 0 de chaque côté. Ces butées ne sont pas à étudier.

Les contraintes de conception sont les suivantes :

- fabrication en grande série,
- encombrement réduit,
- assemblage par des systèmes automatisés.

A24 : Etude graphique

Sur le *document réponse* (page 10), dans le *cadre A24* à l'échelle 4:1, réaliser le dessin d'ensemble du mécanisme de verrouillage selon les vues suivantes :

- une vue de dessus,
- une coupe C-C,
- toutes vues annexes nécessaires à la compréhension,

La représentation se fera en position extrême gauche (crémaillère débrayée).

On s'intéressera en particulier aux fonctions suivantes :

- Lier la came à la bascule 11 en favorisant le glissement entre les pièces dans le trou oblong.
- Lier la bascule 11 en liaison pivot par rapport au boîtier 0.
- Positionner le ressort à ses extrémités.

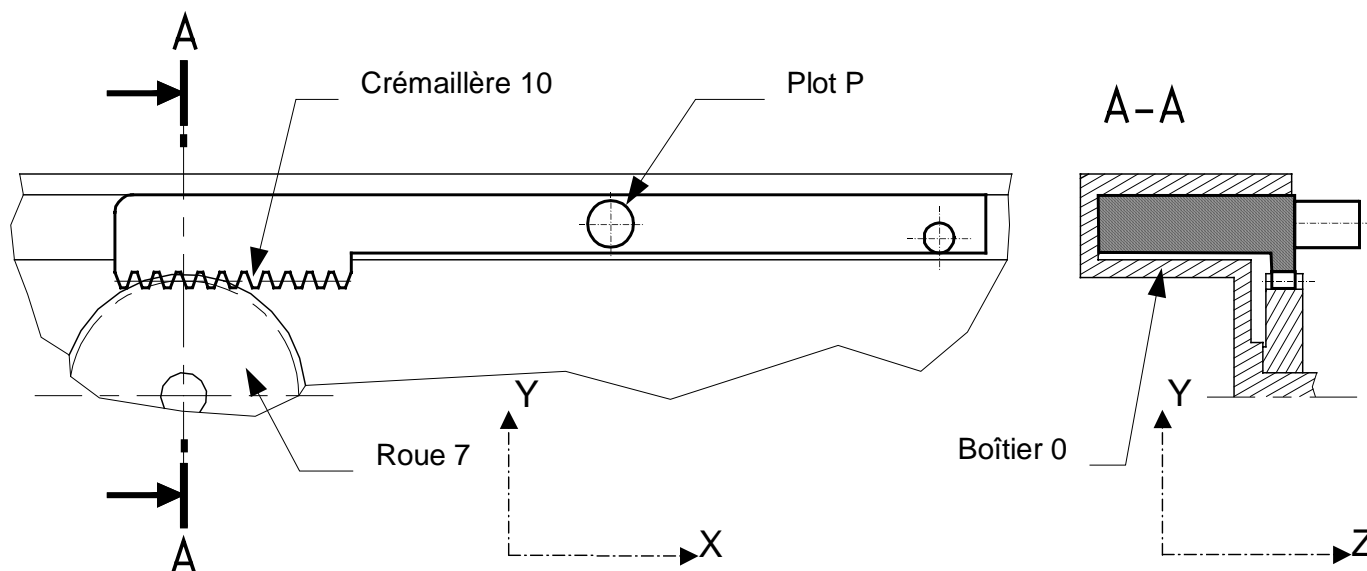
A3 : ETUDE DU TOLERANCEMENT DE LA CREMAILLERE 10

A31 : Objectif

Etablir la cotation fonctionnelle (en respectant les normes ISO en vigueur) du plan primitif de la crémaillère 10 appartenant à la came.

A32 : Données

Dessin d'ensemble partiel relatif à la fonction d'engrènement de la crémaillère 10 avec la roue 7 :



A33 : Tolérancement

Sur le dessin de la came donné sur le *document réponse (page 10)* dans le *cadre A33*, on demande d'établir la cotation fonctionnelle du plan primitif de la crémaillère 10 en prenant en compte :

- l'engrènement de la roue 7 avec la crémaillère 10,
- les surfaces effectives de guidage de la crémaillère 10 dans le boîtier 0,
- la position du plot P dans la direction X

Remarque : Le plan primitif ne peut être correctement positionné que si la surface principale de guidage de la crémaillère a une forme « correcte ».

Le tolérancement dimensionnel sera indiqué en précisant si la dimension est de référence (cote encadrée).

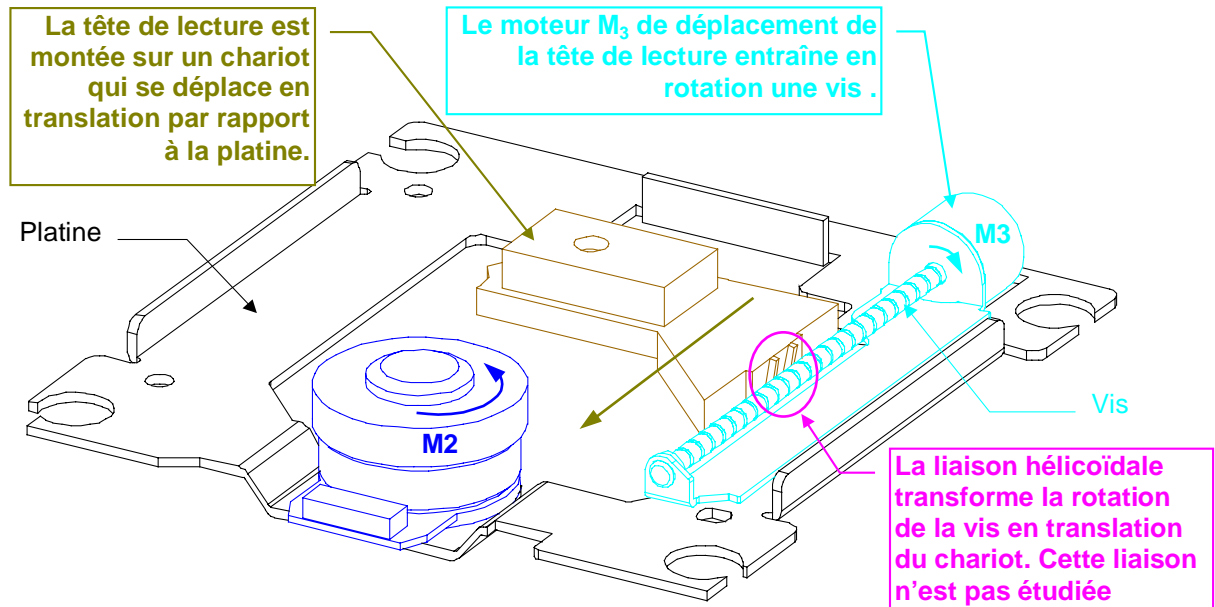
Le tolérancement géométrique ne sera pas chiffré.

ETUDE B : DEPLACEMENT DE LA TETE DE LECTURE

B4 : TRANSLATER LA TETE DE LECTURE PAR RAPPORT AU BOITIER (FT3)

B41 : Mise en situation

Pour lire les informations contenues sur un disque, la tête de lecture doit se déplacer radialement par rapport au disque.



B42 : Objectif

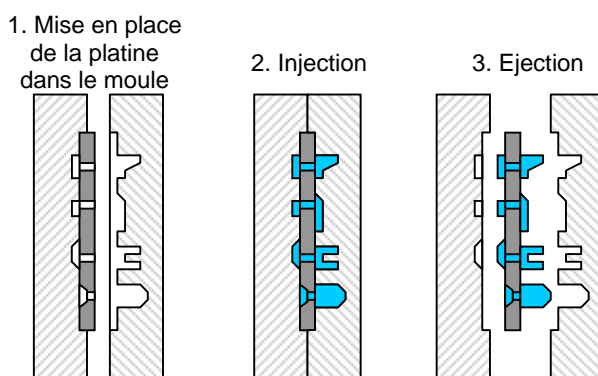
Compléter le plan du système de déplacement en translation de la tête de lecture en choisissant des solutions technologiques adaptées aux contraintes du produit.

B43 : Données

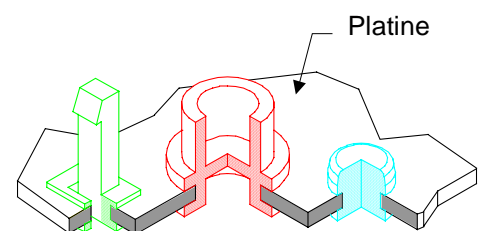
L'ensemble étudié ici est monté sur une platine qui est obtenue en découpage et pliage, et dont les parties fonctionnelles sont obtenues par moulage « in situ »^(*) (outsert moulding).

^(*) Cette technique consiste à surmouler des petits éléments fonctionnels (pions de centrage, éléments de guidage ou éléments de maintien, ...) en thermoplastique sur une pièce métallique de dimensions plus importantes (par exemple, une platine).

Principe du moulage « in situ » :



Exemples de réalisation en moulage « in situ » :

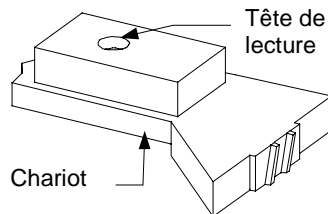


Le système de déplacement en translation de la tête de lecture est composé de deux modules indépendants qui sont assemblés séparément sur la platine :

Module « chariot + tête de lecture »

Le module « chariot + tête de lecture » est lié à la platine en liaison glissière.

Le guidage en translation est réalisé sur deux colonnes qui sont fixées sur la platine.

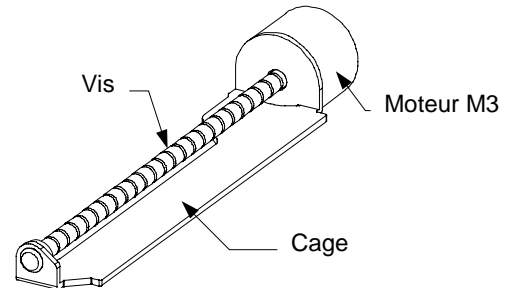


Le guidage du chariot sur les deux colonnes doit être isostatique.

Module « moteur M3 + vis »

Le module « moteur M3 + vis » est soutenu par une cage métallique découpée et pliée.

Ce module est lié à la platine en liaison encastrement démontable.



Le mise en position de la cage sur la platine doit être isostatique.
Le maintien en position doit être démontable.

Les contraintes de conception sont les suivantes :

- grande précision de positionnement,
- encombrement réduit,
- assemblage par des systèmes automatisés.

B44 : Etude du guidage du chariot

Sur le *document réponse (page 10)*, dans le *cadre B44* à l'échelle 2:1, compléter le dessin d'ensemble du guidage du chariot selon les vues suivantes :

- une vue de dessus,
- une coupe D-D passant par l'axe d'une colonne,
- une coupe E-E perpendiculaire aux colonnes,

On s'intéressera en particulier aux fonctions suivantes :

Positionner les colonnes (l'axe des colonnes étant donné sur la vue de dessus).

Lier les colonnes à la platine.

Lier le chariot aux colonnes en respectant l'isostatisme du guidage.

On ne s'intéressera pas aux formes du chariot ailleurs que dans la zone de guidage avec les colonnes.

B45 : Etude de la fixation du module « moteur M3 + vis »

Sur le *document réponse (page 10)*, dans le *cadre B45* à l'échelle 2:1, compléter le dessin d'ensemble de la fixation du module selon les vues suivantes :

- une vue de dessus,
- toutes vues annexes nécessaires à la compréhension

On s'intéressera en particulier aux fonctions suivantes :

Mettre en position le module sur la platine.

Maintenir en position le module sur la platine.