

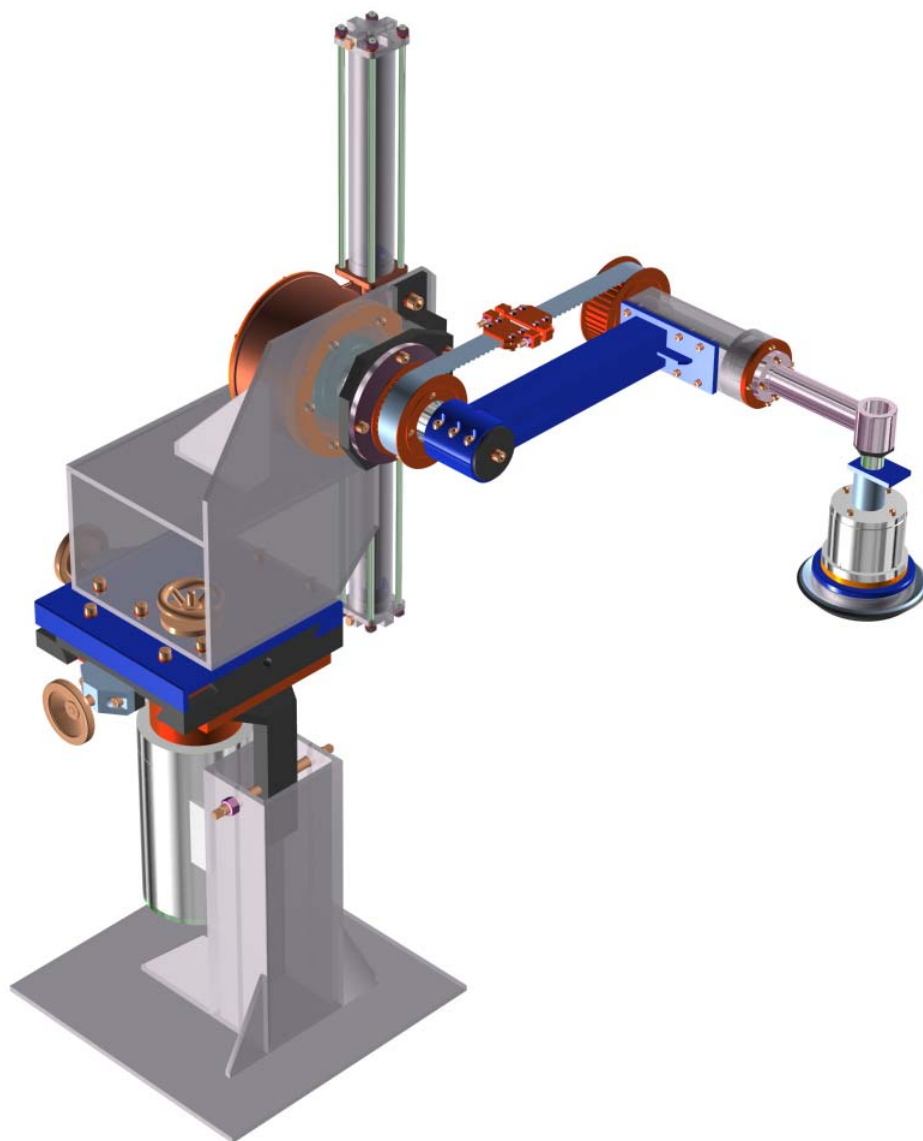
BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE  
SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES  
Spécialité GENIE MECANIQUE, Options A et B

SESSION 2000

Epreuve : ETUDE DES CONSTRUCTIONS

Durée : 6 heures

Coefficient : 8



**TAKE OUT**

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE  
SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES  
Spécialité GENIE MECANIQUE, Options A et B

SESSION 2000

Epreuve : ETUDE DES CONSTRUCTIONS
-----------------------------------

Durée : 6 heures

Coefficient : 8

<b>TAKE OUT</b>
-----------------

**Aucun document n'est autorisé**

Toutes les calculatrices électroniques de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante, circulaire n° 99.186 du 16 novembre 1999.

Ce sujet comprend trois dossiers :

- |                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| • Dossier technique (jaune) :        | DT1 à DT4 |
| • Dossier ressource (jaune) :        | DR1 à DR2 |
| • Dossier travail demandé (vert) :   | TD1 à TD6 |
| • Dossier travail réponses (blanc) : | TD7 à TD8 |

Les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur feuille de copie ou lorsque cela est indiqué dans le sujet, sur les documents " réponses " prévus à cet effet.

**Tous les documents " réponse " sont à remettre à la fin de l'épreuve.**

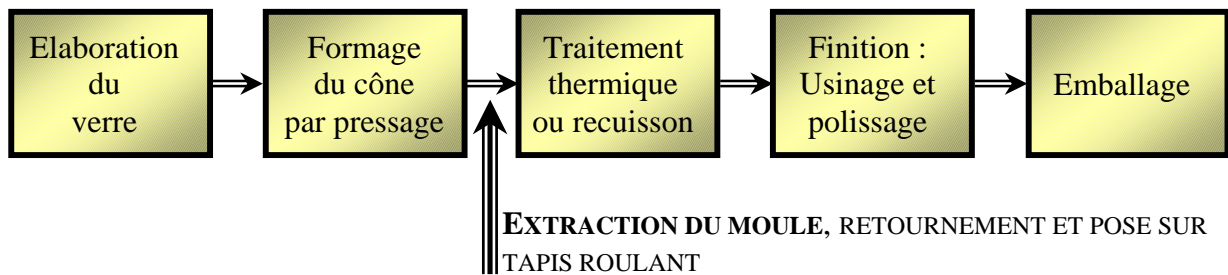
## **DOSSIER TECHNIQUE**

1-Fonctions de service	<b>DT 1</b>
2-Caractérisation de la fonction de service FP 1	<b>DT 1</b>
3-Diagramme simplifié des fonctions techniques	<b>DT 2</b>
4-Description des fonctions techniques	<b>DT 2</b>
5-Perspective et zone d'étude du système	<b>DT 3</b>
6-Schémas cinématiques du « TAKE OUT »	<b>DT 3</b>
Nomenclature partielle	<b>DT 4</b>
Détail du guidage de l'arbre de sortie	<b>DT 4</b>

## Présentation du take out

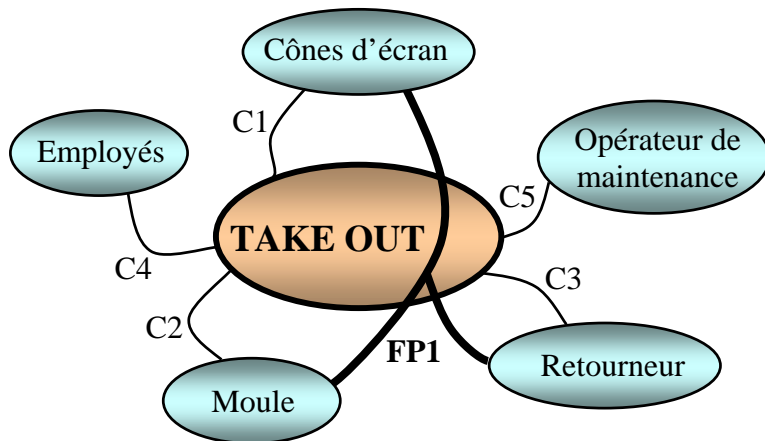
Le système étudié est un « TAKE OUT » implanté sur la chaîne de montage d'ampoules de télévision couleur (tube sous vide dans lequel circule le faisceau d'électron) de la société Thomson Vidéoglass (Bagneaux sur Loing 77). Les trois composants de l'ampoule (cône, col soudé et l'écran) y sont fabriqués et assemblés.

Figure 1 : Processus de fabrication d'un cône



L'étude porte sur le système d'extraction du moule : le « TAKE OUT ».

### 1- Fonctions de service :



#### Enoncé des fonctions de service

FP1- Extraire et déplacer les cônes du moule sur le retourneur

C1- S'adapter au cône d'écran

C2- S'adapter au niveau du moule

C3- S'adapter au niveau du retourneur

C4- Assurer la sécurité des employés

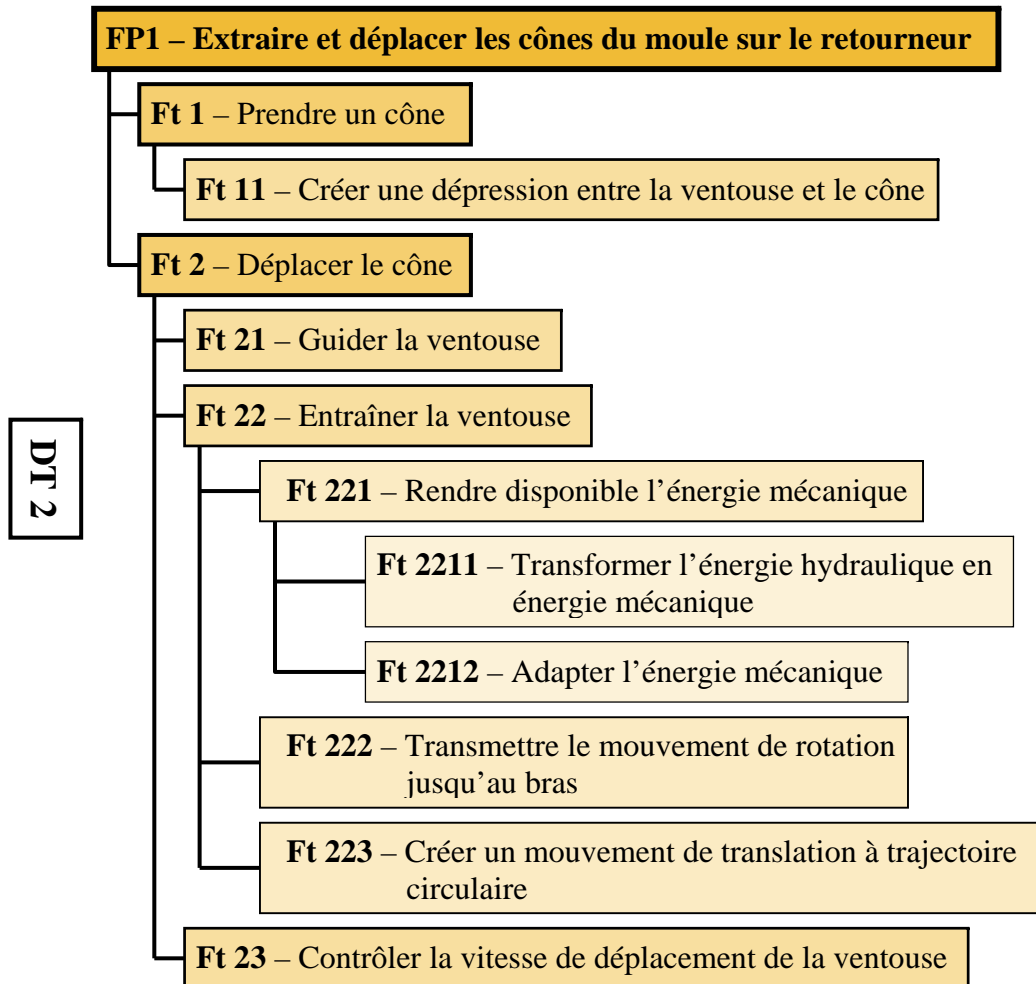
C5- Etre accessible par l'opérateur de maintenance

### 2- Caractérisation de la fonction de service FP 1 :

Fonction	Critère – Niveau – Flexibilité
FP1 Extraire et déplacer les cônes du moule sur le retourneur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de cycle par minutes : 8 pièces</li> <li>- Angle à parcourir : 180°</li> <li>- Masse à déplacer : 31 kg (ventouse + cône)</li> </ul>

### 3-Diagramme simplifié des fonctions techniques de la fonction de service FP 1.

On notera la fonction technique : **Ft**



### 4-description des fonctions techniques.

(voir plan d'ensemble du document DT4)

#### **Ft 11 - Créer une dépression entre la ventouse et le cône.**

La prise du cône se fait par l'intermédiaire d'une ventouse. La dépression entre la ventouse et le cône est assurée par une pompe à vide. La pompe et les conduites n'ont pas été représentées dans le sujet.

#### **Ft 21 - Guider la ventouse.**

La ventouse est solidaire (liaison complète) de l'arbre porte ventouse.  
L'axe de la ventouse et l'arbre porte ventouse forment un angle de 90°.

#### **Ft 22 - Entraîner la ventouse.**

L'ensemble ventouse et arbre porte ventouse est monté en bout de bras. Le bras est animé d'un mouvement de rotation d'axe  $(D, \vec{x})$  par rapport au bâti.

#### **Ft 221 - Rendre disponible l'énergie mécanique** (voir documents DT3, DT4).

Un distributeur électro-hydraulique permet d'alimenter l'une des deux chambres du vérin de l'actionneur rotatif. Sous l'action du fluide, la tige crémaillère (2) se déplace selon l'axe  $\vec{z}$  (fonction **Ft 2211**). Le déplacement de la crémaillère provoque la rotation autour de l'axe  $(D, \vec{x})$  du pignon (3) (fonction **Ft 2212**).

#### **Ft 222 - Transmettre la vitesse de rotation jusqu'au bras.**

L'arbre de sortie (4) est solidaire du pignon (3). Le bras est en liaison encastrement avec l'arbre de sortie (4). La solution technologique employée est une liaison complète par adhérence, rigide et démontable.

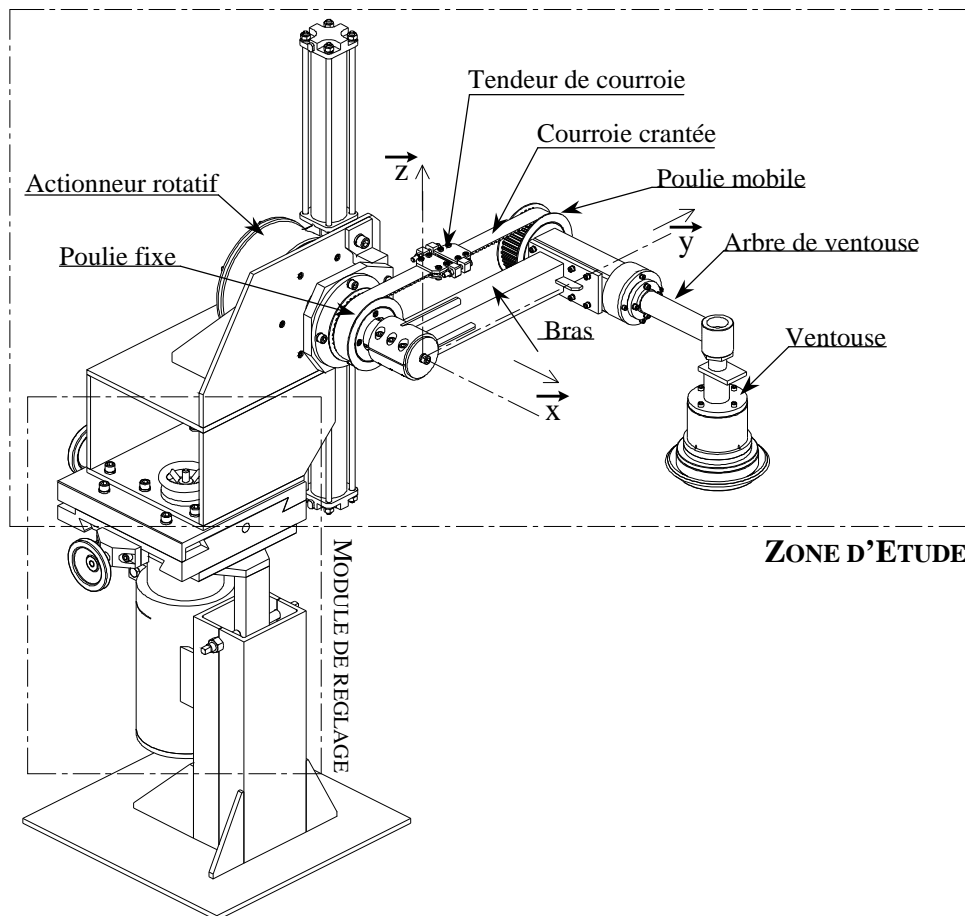
#### **Ft 223 - Créer un mouvement de translation à trajectoire circulaire.**

L'arbre porte ventouse, guidé en rotation au bout du bras, est animé d'un mouvement de translation à trajectoire circulaire grâce à l'ensemble poulie fixe (5), courroie, poulie mobile solidaire de l'arbre porte ventouse.

#### **Ft 23 - Contrôler la vitesse de déplacement de la ventouse.**

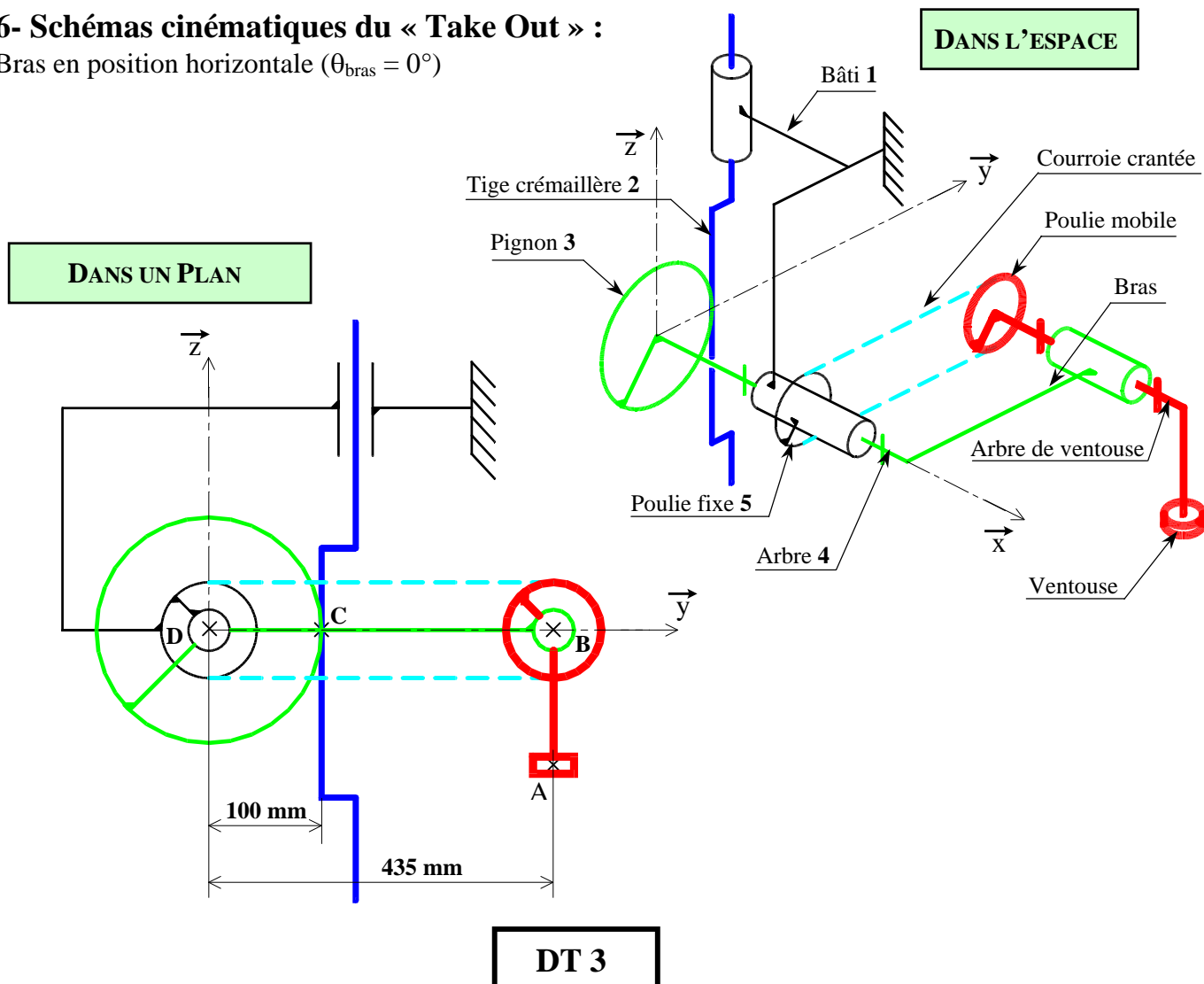
La vitesse de la ventouse est réduite lors de l'approche du cône ou du tapis. Cette réduction de vitesse quasi instantanée est obtenue par l'intermédiaire d'un système d'amortissement interne au vérin de l'actionneur.

## 5- Perspective et zone d'étude du système :



## 6- Schémas cinématiques du « Take Out » :

Bras en position horizontale ( $\theta_{\text{bras}} = 0^\circ$ )



## **DOSSIER RESSOURCE**

**Ce dossier comporte 2 pages de DR 1 à DR 2.**

Document technique sur le clavetage parallèle

**DR 1**

Document technique sur les moteurs

**DR 2**

# Clavetage parallèle

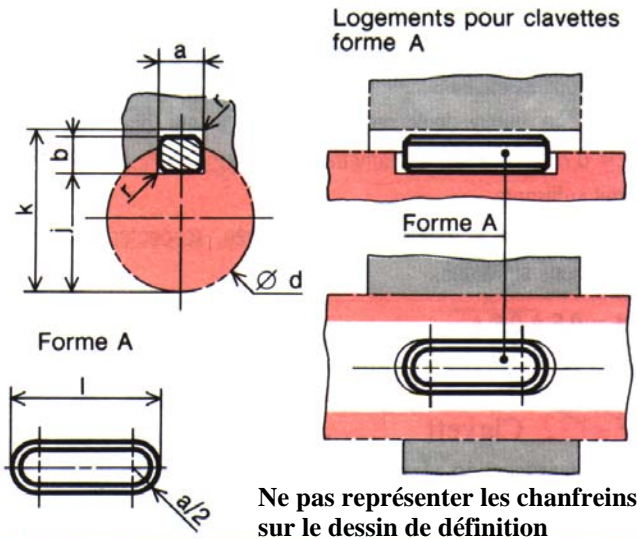
Documentation sur les clavettes :

Exemple de désignation :

Clavette parallèle, forme \_\_,  $a \times b \times l$ , NF E 22-177

Longueurs totales  $l$  normalisées (NF E 01-001) :

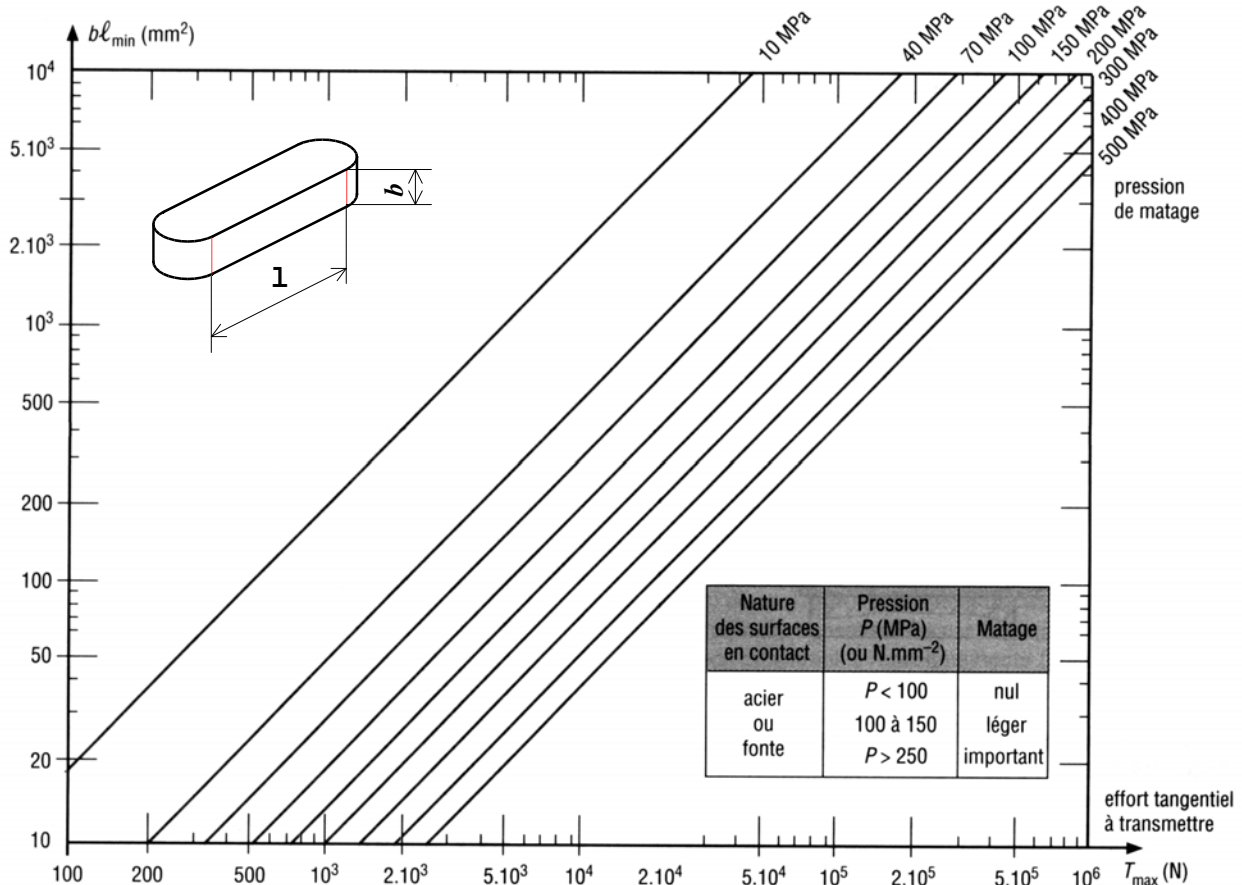
10	11,2	12,5	14	16	18
20	22,4	25	28	31,5	35,5
40	45	50	56	63	71
80	90	100	Série Renard R 20 (10 à 100 mm)		



TOLÉRANCES POUR CLAVETAGES						
Clavette	sur a			h9		
	sur b			h9 pour $b \leq 6$ h 11 pour $b > 6$		
Rainures	libre	normal	serré	d	j	k
Arbre	H9	N9	P9	6 à 22 inclus	0 - 0,1	+ 0,1 0
				22 à 130	0 - 0,2	+ 0,2 0
Moyeu	D10	Js9	P9	130 à 230	0 - 0,3	+ 0,3 0

d	a	b	$s_{min}$	j	k	d	a	b	$s_{min}$	j	k
de 6 à 8 inclus	2	2	0,16	$d - 1,2$	$d + 1$	58 à 65	18	11	0,6	$d - 7$	$d + 4,4$
8 à 10	3	3	0,16	$d - 1,8$	$d + 1,4$	65 à 75	20	12	0,6	$d - 7,5$	$d + 4,9$
10 à 12	4	4	0,16	$d - 2,5$	$d + 1,8$	75 à 85	22	14	1	$d - 9$	$d + 5,4$
12 à 17	5	5	0,25	$d - 3$	$d + 2,3$	85 à 95	25	14	1	$d - 9$	$d + 5,4$
17 à 22	6	6	0,25	$d - 3,5$	$d + 2,8$	95 à 110	28	16	1	$d - 10$	$d + 6,4$
22 à 30	8	7	0,25	$d - 4$	$d + 3,3$	110 à 130	32	18	1	$d - 11$	$d + 7,4$
30 à 38	10	8	0,4	$d - 5$	$d + 3,3$	130 à 150	36	20	1,6	$d - 12$	$d + 8,4$
38 à 44	12	8	0,4	$d - 5$	$d + 3,3$	150 à 170	40	22	1,6	$d - 13$	$d + 9,4$
44 à 50	14	9	0,4	$d - 5,5$	$d + 3,8$	170 à 200	45	25	1,6	$d - 15$	$d + 10,4$
50 à 58	16	10	0,6	$d - 6$	$d + 4,3$	200 à 230	50	28	1,6	$d - 17$	$d + 11,4$

Abaque de dimensionnement d'une clavette à la condition de non matage :

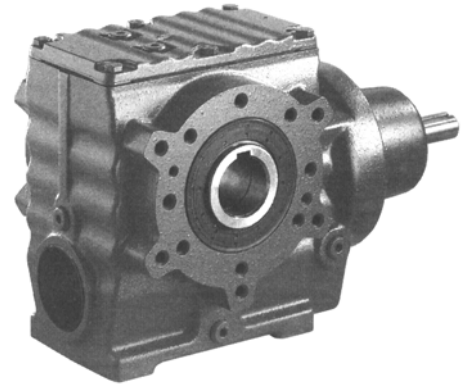


## Documentation sur réducteurs à roue et vis sans fin. (Catalogue SEW)

Type SAF 37 $n_e = 1400 \text{ tr/min}$				Type SAF 47 $n_e = 1400 \text{ tr/min}$				Type SAF 57 $n_e = 1400 \text{ tr/min}$				Type SAF 67 $n_e = 1400 \text{ tr/min}$			
$i_r$	$M_{s \text{ max}}$ (Nm)	$P_s$ (kW)	$\eta_r$ (%)	$i_r$	$M_{s \text{ max}}$ (Nm)	$P_s$ (kW)	$\eta_r$ (%)	$i_r$	$M_{s \text{ max}}$ (Nm)	$P_s$ (kW)	$\eta_r$ (%)	$i_r$	$M_{s \text{ max}}$ (Nm)	$P_s$ (kW)	$\eta_r$ (%)
80,96	85	0,27	58	67,20	167	0,58	63	67,20	285	0,95	65	75,06	480	1,2	79
71,44	84	0,29	59	56,61	165	0,67	64	56,61	265	1,0	67	65,63	480	1,4	79
63,33	82	0,32	60	69,39	155	0,44	75	69,39	245	0,68	76	62,35	480	1,4	79
53,83	80	0,36	61	63,80	155	0,47	75	63,80	245	0,73	77	54,70	480	1,6	80
55,93	81	0,29	73	54,59	155	0,55	76	54,59	245	0,85	78	46,40	480	1,9	81
51,30	81	0,31	74	47,32	155	0,63	77	47,32	245	0,97	79	41,89	480	2,1	81
43,68	81	0,36	75	44,22	155	0,67	77	44,22	245	1,0	79	36,85	480	2,3	82
37,66	79	0,41	76	38,23	155	0,76	78	38,23	245	1,2	80	34,80	480	2,5	82
35,10	78	0,43	76	32,48	155	0,89	79	32,48	245	1,4	80	29,63	480	2,9	83
30,68	76	0,47	76	29,00	155	0,99	79	29,00	245	1,5	81	26,93	480	3,2	83

### Exemple de désignation :

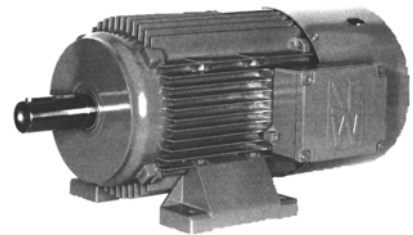
Réducteur à vis sans fin SEW Type SAF \_\_ ,  $n = 1400 \text{ tr/min}$ ,  $i_r = \text{__}$



Réducteur à vis sans fin à arbre creux

## Documentation sur moteurs triphasés. (Catalogue SEW)

Référence	$P_u$ (kW)	$n_m$ (tr/min)
DFT63N 4	0,18	1400
DFT63L 4	0,25	1400
DT71D 4	0,37	1400
DT80K 4	0,55	1400
DT80N 4	0,75	1400
DT90S 4	1,1	1400
DT90L 4	1,5	1400
DT100LS 4	2,2	1400
DT100L 4	3	1400
DV112M 4	4	1400



# TRAVAIL DEMANDE

**Ce dossier comporte 8 pages numérotées de TD 1 à TD 8**

## **1<sup>ère</sup> PARTIE : Analyse du fonctionnement du mécanisme existant**

1A) Etude de la fonction technique : Ft 221 – Rendre disponible l'énergie mécanique  
(temps conseillé : 1h 30min) **TD 1**

1B) Etude de la fonction technique : Ft 222 – Transmettre le mouvement de rotation de l'actionneur jusqu'au bras  
(temps conseillé : 45min) **TD2 et TD3**

1C) Etude de la fonction technique : Ft 223 – Créer un mouvement de translation à trajectoire circulaire  
(temps conseillé : 15min) **TD 3**

## **2<sup>ème</sup> PARTIE : Modifications en vue d'améliorer le mécanisme existant**

2A) Modification de la fonction technique : Ft 222 – Transmettre le mouvement  
(temps conseillé : 1h 15min) **TD 3 à TD 5**

2B) Modification de la fonction technique Ft 221 – Rendre disponible l'énergie mécanique  
(temps conseillé : 45min) **TD 5**

## **3<sup>ème</sup> PARTIE : Modification de la fonction technique Ft 21 – Guider la ventouse** (temps conseillé : 1h 30min) **TD 6**

**Document Réponse 1<sup>ère</sup> PARTIE 1A)** **TD 7**

**Document Réponse 1<sup>ère</sup> PARTIE 1C)** **TD 7**

**Document Réponse 2<sup>ème</sup> PARTIE 2A)** **TD 8**

**Document Réponse 3<sup>ème</sup> PARTIE** **TD 8**

A RENDRE

EN FIN

D'EPREUVE

Il est fortement conseillé de commencer l'épreuve par la 1<sup>ère</sup> PARTIE A).

Les 3 parties sont indépendantes

Les sous parties sont également indépendantes

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : Analyse du fonctionnement du mécanisme existant

L'objectif de cette partie est de valider la pression et le débit d'entrée de l'actionneur rotatif, ainsi que certains points délicats du fonctionnement du « TAKE OUT ».

Cette partie s'intéresse uniquement à la fonction technique **Ft 22** – Entraîner la ventouse.

### 1A) Etude de la fonction technique : Ft 221 – Rendre disponible l'énergie mécanique

La société Thomson Vidéoglass dispose d'un circuit d'alimentation hydraulique qui délivre une pression réseau de 6 bar minimum (1 bar = 0,1 Mpa) sur ses chaînes de production. La pression hydraulique utilisée par l'actionneur rotatif est plafonnée à l'aide d'un limiteur de pression.

Le but de ce paragraphe est de vérifier la pression de tarage du limiteur de pression.

#### Hypothèses :

- Toutes les liaisons sont supposées parfaites (voir document DT3).
- Le poids des pièces est négligé à part celui de l'ensemble  $\{V\} = \{\text{arbre porte ventouse, ventouse et cône à déplacer}\}$ .
- Le système est d'abord étudié en statique.

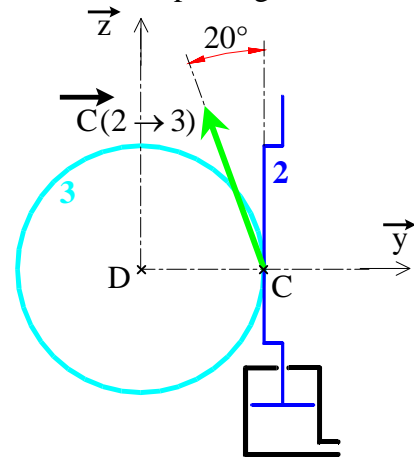
#### Données :

- Un repère galiléen R lié au bâti :  $(D, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  pourvu d'une base orthonormée directe associée  $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  (voir document DT3).
- L'action exercée par la crémaillère (2) sur pignon (3) est modélisable par le glisseur :

$$\{T(2 \rightarrow 3)\}_C = \begin{Bmatrix} \vec{C}(2 \rightarrow 3) \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_C = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -Y_C(2 \rightarrow 3) & 0 \\ Z_C(2 \rightarrow 3) & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$$

$\vec{C}(2 \rightarrow 3)$  est une inconnue du système avec :

- $Y_C(2 \rightarrow 3) = -C(2 \rightarrow 3) \times \sin 20^\circ$
- $Z_C(2 \rightarrow 3) = C(2 \rightarrow 3) \times \cos 20^\circ$



- L'action exercée par l'arbre (4) sur le pignon (3) est modélisable par le torseur :

$$\{T(4 \rightarrow 3)\}_D = \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ Y_D(4 \rightarrow 3) \\ Z_D(4 \rightarrow 3) \end{array} \right\}_D \left| \begin{array}{l} C_r(4 \rightarrow 3) = -132,5 N.m \\ 0 \\ 0 \end{array} \right\}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$$

- Les efforts sont maximums dans la position horizontale du bras,  $\theta_{\text{bras}} = 0^\circ$
- Le diamètre utile du piston de l'actionneur rotatif est de  $d=60\text{mm}$
- Les positions des points A,B,C,D sont définies sur le schéma cinématique :

$$\vec{DC} = \begin{pmatrix} 0 \\ 100 \\ 0 \end{pmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} \text{ mm}$$

## Questions :

Sur feuille de copie :

**1A-1** Ecrire le bilan des actions mécaniques exercées sur {3}. Représenter ces actions par des torseurs.

**1A-2** En appliquant le Principe Fondamental de la Statique à {3}, déterminer la composante sur l'axe  $\vec{z}$  de la résultante des actions mécaniques de la crémaillère (2) sur le pignon (3).

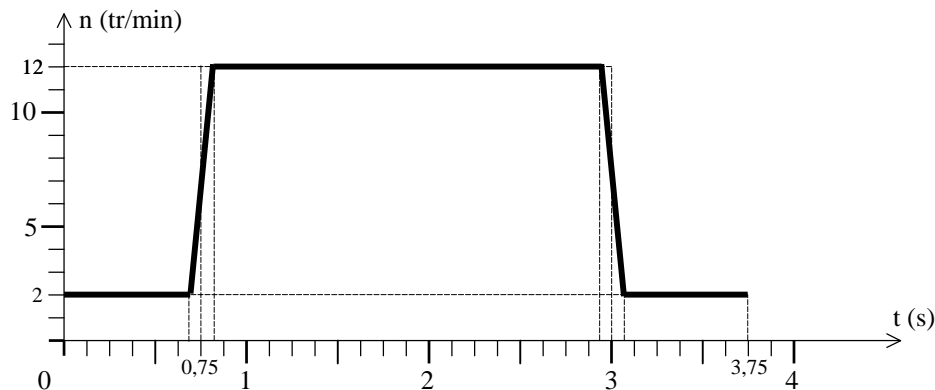
**1A-3** La crémaillère est directement reliée à un vérin hydraulique simple effet dont les caractéristiques vous sont données page TD 1. Déterminer la pression de tarage du limiteur à l'entrée de l'actionneur rotatif pour que le bras soit à la limite de l'équilibre dans la position  $\theta_{\text{bras}} = 0^\circ$ . Thomson utilise une pression de tarage de 5,5 bars. Comparer cette pression avec la pression de tarage calculée précédemment. Comment expliquez-vous le léger écart observé entre ces deux valeurs ?

## 1B) Etude de la fonction technique : Ft 222 – Transmettre le mouvement de rotation de l'actionneur jusqu'au bras.

L'objectif de ce paragraphe est de calculer le débit hydraulique maximum à l'entrée de l'actionneur rotatif pour obtenir la vitesse de rotation maximum du bras par rapport au bâti (1).

### Données :

- Graphe des vitesses de rotation du bras durant la phase d'extraction du cône :



- Diamètre primitif du pignon (3) :  $d_3 = 200$  mm
- Diamètre utile du piston de vérin :  $d = 60$  mm
- Relation entre la vitesse de translation du piston du vérin hydraulique et le débit d'huile entrant :

$$Q = \frac{3}{50} \cdot S \cdot V$$

(Q est le débit de l'huile exprimé en l/min ; S est la section utile du piston en  $\text{mm}^2$  ; V la vitesse de translation du piston en m/s)

## Questions :

**1B-1** Relever sur le graphe des vitesses du bras la vitesse de rotation maximale du bras par rapport au bâti (1). Convertir cette valeur en rad/s.

**1B-2** On souhaite déterminer la vitesse de translation de la crémaillère (2) :

**1B-21** Sachant qu'il y a roulement sans glissement entre le pignon (3) et la crémaillère (2) en C, écrire la relation entre les vitesses  $\vec{V}_{C,3/1}$  et  $\vec{V}_{C,2/1}$ .

**1B-22** Calculer la vitesse  $V_{C,3/1}$  en faisant intervenir le diamètre  $d_3$  du pignon (3) et la vitesse de rotation maximale du bras. En déduire la vitesse de translation de la crémaillère (2).

**1B-3** Calculer le débit d'huile  $Q$  maximum à l'entrée de l'actionneur rotatif pour que le système fonctionne correctement.

## 1C) Etude de la fonction technique : Ft 223 – Créer un mouvement de translation à trajectoire circulaire.

La condition de fonctionnement permettant de créer un mouvement de translation à trajectoire circulaire de l'ensemble {ventouse ; cône} par rapport au bâti (1) est que le diamètre de la poulie fixe (5) soit rigoureusement le même que celui de la poulie mobile. Ce mouvement permet d'extraire le cône du moule et poser ce dernier sur le retourneur avec la même orientation.

### Question :

**1C-** Représenter rapidement sur le document TD 7 le système dans une position intermédiaire :  $\theta_{\text{bras}}=45^\circ$ . Utiliser des couleurs pour chacun des différents sous ensembles.

## 2<sup>ème</sup> PARTIE : Modifications en vue d'améliorer le mécanisme existant

Thomson Vidéoglass désire augmenter sa cadence de production de cônes. Le mécanisme tel qu'il a été décrit dans la première partie acceptait une cadence de 8 transferts par minutes. Cette cadence doit, après modification du mécanisme, passer à 12 transferts par minute. L'augmentation de la vitesse de rotation du bras qu'engendre ce nouveau cahier des charges interdit toute variation brusque de la vitesse de rotation (visible sur le graphe de la partie 1B). En effet le choc qui en résulterait pourrait avoir pour conséquence l'éjection du cône de la machine. A la perte de la pièce s'ajouterait le risque de blesser les employés travaillant à proximité de la chaîne de production.

Le but de cette partie est de modifier les choix technologiques utilisés pour réaliser la fonction **Ft 22** – Entraîner la ventouse.

### 2A) Modification de la fonction technique : Ft 222 – Transmettre le mouvement au bras.

L'actionneur rotatif hydraulique est remplacé par un motoréducteur électrique asservi en vitesse. Ce type d'actionneur permet d'avoir une courbe de vitesse du bras adaptée.

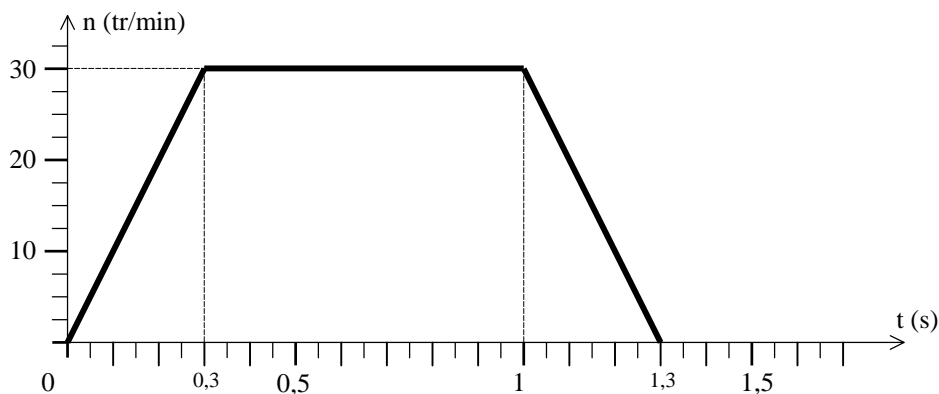
Lors de ce changement d'actionneur il a été décidé de remplacer la liaison complète par adhérence entre l'arbre de sortie (4) et le bras par une liaison complète par obstacle (clavetage).

### Hypothèses :

- Toutes les liaisons sont supposées parfaites (voir document DT3).
- Le poids des pièces est négligé à part celui de l'ensemble {arbre de ventouse, ventouse et cône à déplacer}

### Données :

- Un repère galiléen R lié au bâti :  $(D, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  pourvu d'une base orthonormée directe associée  $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ .
- On notera l'ensemble  $\{E\} = \{\text{arbre de sortie (4)} ; \text{bras} ; \text{poulie mobile} ; \text{arbre porte ventouse} ; \text{ventouse et cône}\}$
- Le moment d'inertie équivalent autour de l'axe  $(D, \vec{x})$  de l'ensemble  $\{E\}$  est égal à :  
$$J_{eq} = 5,53 \text{ kg m}^2$$
- Le nouveau graphe des vitesses de rotation du bras :



Le couple résistant  $C_r$  sur l'axe  $(D, \vec{x})$  dû au poids de l'ensemble  $\{E\}$  à déplacer au démarrage ( $\theta_{bras} = 0^\circ$ ) est  $C_r = -132,5 \text{ N.m}$ .

**2A-1** Calculer l'accélération angulaire  $\theta''$  (en  $\text{rad/s}^2$ ) au démarrage.

**2A-2** Appliquer le théorème du Moment Dynamique à l'ensemble  $\{E\}$  en rotation autour de l'axe  $(D, \vec{x})$ . En déduire le couple à fournir  $C_s$  en sortie de l'ensemble moto réducteur pour obtenir l'accélération nécessaire au démarrage du bras.

Dans la suite du problème on prendra  $C_{s_{max}} = 200 \text{ Nm}$

**2A-3** La liaison complète par adhérence entre l'arbre de sortie (4) et le bras existante est remplacée par une liaison complète par obstacle. Calculer l'effort tangentiel  $T_{max}$  dû au couple à fournir  $C_{s_{max}}$  que doit transmettre la clavette (le diamètre de l'arbre au niveau de cette liaison est de 40 mm).

**2A-4** Relever la hauteur  $b$  d'une clavette pour un arbre de diamètre 40 mm (voir document ressource DR 1). Grâce à l'abaque du document ressource DR 1, déterminer la longueur minimum de la clavette (au matage à **70 Mpa**) nécessaire à la transmission de l'effort tangentiel  $T_{max}$ .

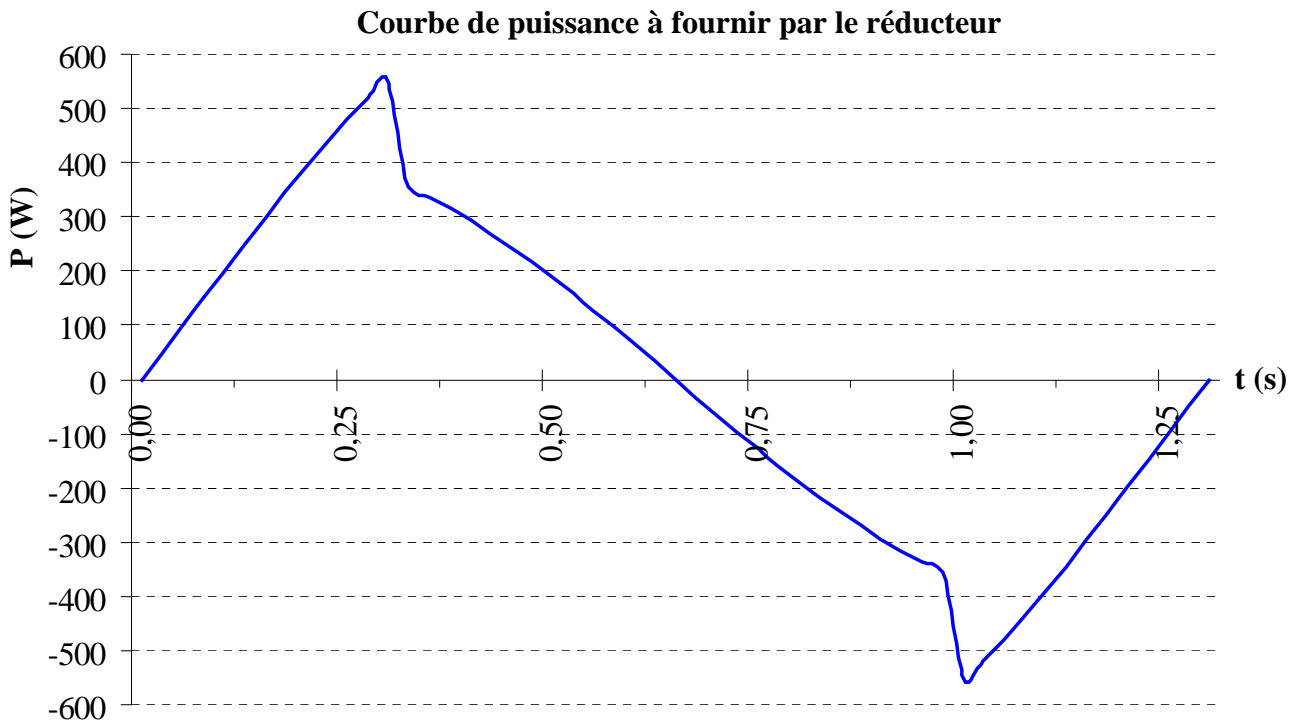
**2A-5** Dessiner la liaison complète ainsi obtenue sur le document TD 8. La représentation de cet ensemble sera effectuée en vue de face coupe B-B et en vue de gauche coupe E-E. Porter votre attention sur la propreté du dessin et le respect des normes.

## 2B) Modification de la fonction technique Ft 221 – Rendre disponible l'énergie mécanique.

Le but de ce paragraphe est de choisir un moto réducteur adapté au nouveau graphe des vitesses. Ce moto réducteur sera asservi en vitesse, c'est à dire que sa vitesse de rotation sera contrôlée par un calculateur.

Données :

- Courbe des puissances à fournir à l'arbre de sortie (4) pour entraîner le mécanisme :



**Questions :**

**2B-1** La société Thomson souhaite utiliser des moto réducteurs standard achetés par lots dans le commerce. Le choix du moteur va se faire parmi une gamme (voir documents ressources DR 2) de moteurs délivrant leur puissance maximale à une vitesse de rotation de 1400 tr/min.

Calculer le rapport de réduction  $i_r$  ( $i_r = \omega_{\text{moteur}} / \omega_{\text{bras}}$ ) que doit avoir le réducteur pour harmoniser la vitesse de rotation du moteur avec la vitesse de rotation maximale du bras par rapport au bâti (1). (voir document TD 4)

**2B-2** Un tel rapport de réduction peut être obtenu grâce à un réducteur de type roue et vis sans fin. Choisir sur le document DR 2 le réducteur le mieux adapté en prenant en compte le couple maxi à fournir ( $C_{s_{\text{max}}} = 200 \text{ Nm}$ ) et un rapport de réduction **égal ou inférieur** au rapport de réduction théorique calculé précédemment. Relever le rendement du réducteur  $\eta_r$  et sa désignation.

**2B-3** Déterminer la puissance maximale à fournir par le moteur en entrée du réducteur roue et vis sans fin en prenant en compte la courbe de puissance à fournir par le réducteur ainsi que ses caractéristiques définies question 2B-2. Choisir dans la documentation ressource le moteur le mieux adapté au fonctionnement du « TAKE OUT » et donner sa référence.

### 3<sup>ème</sup> PARTIE : Modification de la fonction technique Ft 21 – Guider la ventouse.

On souhaite pouvoir modifier facilement l'angle entre l'axe  $\vec{z}$  et l'axe de la ventouse pour que celle-ci puisse s'adapter rapidement à plusieurs modèles différents de cônes d'écran. La modification doit être faite sur les pièces existantes par enlèvement de matière pour éviter un prix de revient trop élevé. Les modifications porteront sur la pièce (8) et le support de poulie (7).

#### Principe :

La figure 2 ci-contre montre l'éclaté de l'ensemble {poulie fixe (5) ; pièce (8) ; support de poulie (7)} avant modifications.

La figure 3a ci-dessous montre le schéma technologique d'une modification possible : Un pion (17) est encastré dans le support de poulie (7). Deux vis de réglage (18) en opposition et vissées dans la pièce (8) viennent s'appuyer sur le pion pour permettre de modifier l'angle ( $\pm 6^\circ$ ) entre le support de poulie (7) et la pièce (8). Ce réglage d'angle va se répercuter sur la poulie mobile par l'intermédiaire de la courroie crantée et modifier l'angle que forment l'axe de la ventouse et l'axe  $\vec{z}$ .

La figure 3b montre l'éclaté de la solution possible.

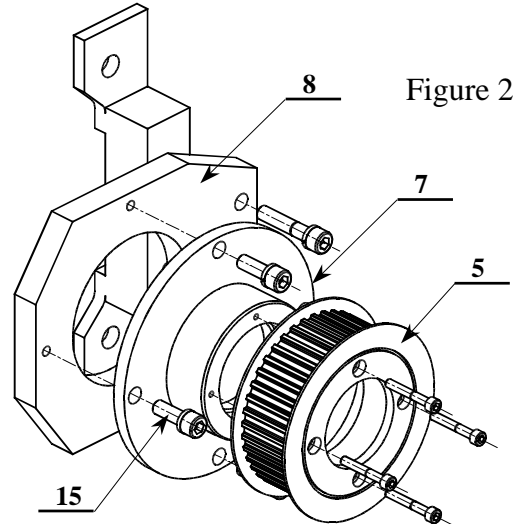


Figure 2

Figure 3a : Schéma technologique de la modification (Vis de blocage (15) non représentées)

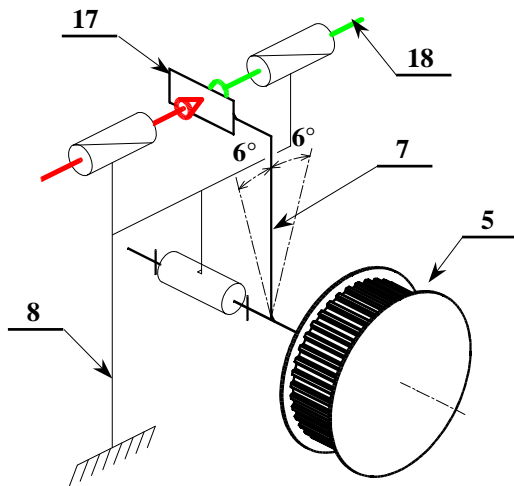
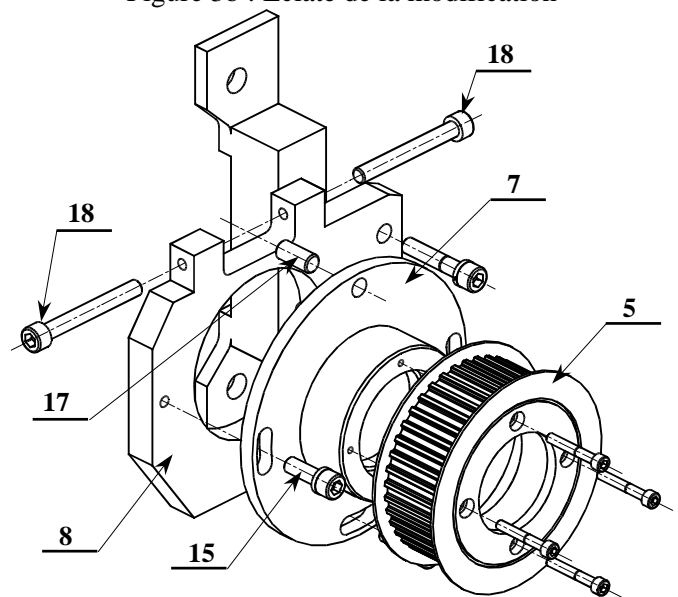


Figure 3b : Eclaté de la modification



#### Question :

Sur le document TD 8 effectuer le dessin à main levée des pièces modifiées en fonctionnement :

- En vue de face coupe B-B
- En vue de droite  $\frac{1}{2}$  coupe D-D supérieure des pièces 7, 8, 17 et leurs éléments de blocage.

On portera particulièrement attention au respect des normes et à la propreté du dessin. Seules les pièces modifiées sont à représenter. On portera également sur le dessin les conditions fonctionnelles si nécessaire.

**1-C** Représentation du système en position intermédiaire.  
( $\theta_{\text{bras}} = 45^\circ$ ) (Utiliser de la couleur)

