

**CONCEPTION DETAILLEE DE LA PARTIE OPERATIVE**

**U41**

**DIMENSIONNEMENT ET VALIDATION  
DES PARTIES OPÉRATIVES**

**Durée : 3h**

**Coefficient : 2**

**Documents autorisés : Aucun**

**Sujet de l'étude**

**UNITE DE COMPACTAGE DES DECHETS MENAGERS**

**Documents remis aux candidats :**

**Présentation générale**

**4 pages**

**Travail demandé**

**7 pages**

**(pages 1/11 à 7/11)**

**4 documents**

**(pages 8/11 à 11/11)**

***Le sujet comportant cinq parties indépendantes, répondre sur feuilles de copie distinctes***

**Tous les documents réponses seront remis à l'issue de l'épreuve y compris ceux inutilisés.**

# UNITE DE COMPACTAGE DE DECHETS MENAGERS

## 1- Présentation générale de l'unité

### 1.1 Introduction

En France, plus de 10 millions de tonnes de déchets ménagers aboutissent chaque année en **décharge contrôlée**.

L'application des nouvelles réglementations, la sensibilisation aux problèmes de l'environnement et le nombre limité des décharges exploitables, imposent une utilisation plus rationnelle des sites existants et futurs.

Dans des conditions traditionnelles, l'enfouissement de cet énorme volume (entre 30 et 40 millions de m<sup>3</sup>) pose des problèmes : une solution consiste à compacter les déchets ménagers.

### 1.2 Installation

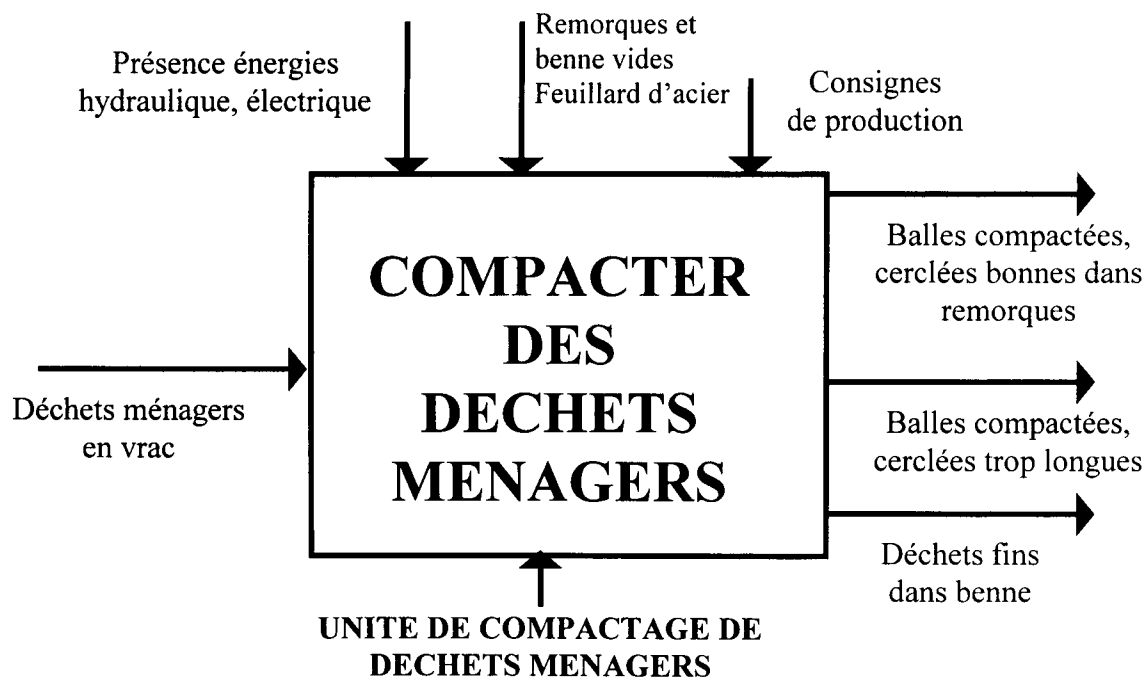
**UNE SOLUTION** : compactage  
**L'OUTIL** : presse de déchets ménagers

Une presse est utilisée pour le compactage des déchets ménagers.

Le principe consiste à réaliser des balles parallélépipédiques cerclées à partir de déchets ménagers.

Par ce procédé on réduit les coûts de transport. On optimise ainsi l'exploitation des décharges et l'environnement s'en trouve protégé.

## 2 - Fonction globale



## 3 - Caractéristiques de la matière d'œuvre et des balles

### 3.1 Matière d'œuvre

Types de déchets	Déchets ménagers
Densité	0,25
Taux d'humidité	32 à 65%

### 3.2 Balles

Densité	1
Dimensions	1,2m x 1m x 1m

## 4 - Éléments du cahier des charges fonctionnel de l'unité de compactage de déchets ménagers (selon norme NF X50-151)

F0 : impératif

F1 : peu négociable

F2 : négociable

F3 : libre

FSi : fonction de service

	Fonction	Critères d'appréciation	Niveau	Flexibilité
FS1	Produire des balles de déchets ménagers compactés à partir de déchets en vrac	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forme</li> <li>- Format</li> <li>- Cadence mini</li> <li>- Disponibilité</li> <li>- Temps de production</li> <li>- Densité d'une balle</li> <li>- Nombre de cerclages par balle dans le sens de la largeur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parallélépipédique</li> <li>- Voir définition du produit</li> <li>- 40 tonnes/heure</li> <li>- 90%</li> <li>- 8h/jour</li> <li>- 5jours/semaine</li> <li>- 1±5%</li> <li>- 0,4,5,6 ou 7</li> </ul>	F0 F0  F0 F1 F1  F0 F0
FS2	Permettre une exploitation et une maintenance aisées et sûres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrée par un opérateur "accès produit" en mode production</li> <li>- Nombre d'opérateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun</li> <li>- deux</li> </ul>	F0  F0
FS3	Recevoir et stocker les déchets ménagers en vrac	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Type</li> <li>- Densité</li> <li>- Taux d'humidité</li> <li>- Volume de stockage</li> <li>- Procédé d'aménagement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voir définition matière d'œuvre</li> <li>- 3m<sup>3</sup></li> <li>- Par gravité</li> </ul>	F0  F1 F0
FS4	Evacuer les balles trop longues	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taux de rebuts maxi</li> <li>- Longueur maxi d'un lot de 2 balles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5%</li> <li>- 2450 mm</li> </ul>	F1 F1
FS5	Evacuer les déchets fins	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salissures sur le sol</li> <li>- Volume de stockage benne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1kg/m<sup>2</sup> maxi</li> <li>- 1m<sup>3</sup></li> </ul>	F0 F0

## **5 -Fonctionnement de l'unité de compactage de déchets ménagers**

(synoptique voir document 4/4)

### **POSTE 1: Alimentation trémie**

Les bennes de ramassage déversent les déchets ménagers dans la trémie qui alimente le convoyeur de la presse.

### **POSTE 2: Compactage**

Les produits provenant de la trémie sont poussés par le piston du vérin de compactage dans la chambre de compactage. Il faut 2 à 3 courses de piston pour que les produits remplissent la chambre de compactage.

### **POSTE 3: Évacuation**

Lorsque le compactage est obtenu, la porte s'ouvre et le vérin d'évacuation pousse la balle pas à pas vers la station de cerclage.

### **POSTE 4: Cerclage**

Lorsqu'il y a cerclage, à chaque pas, le poste procède automatiquement au cerclage (minimum 4, maximum 7 cerclages) de la balle avec un feuillard en acier.

### **POSTE 5: Préparation navette**

En bout de course du vérin d'évacuation, la balle se trouve en attente sur une plate forme intermédiaire de stockage.

L'amenage de la balle suivante pousse la balle précédente sur une navette indexée au poste 6.

### **POSTE 6: Contrôle d'un lot de balles**

Lors de l'amenage de la deuxième balle sur la navette, une vérification de la longueur totale du lot des 2 balles est réalisée.

Si la longueur totale est correcte (inférieure à la largeur des remorques de transport), la navette se déplace vers les postes de chargement des remorques 1 ou 2.

### **POSTE 7 ou POSTE 8: Chargement remorque**

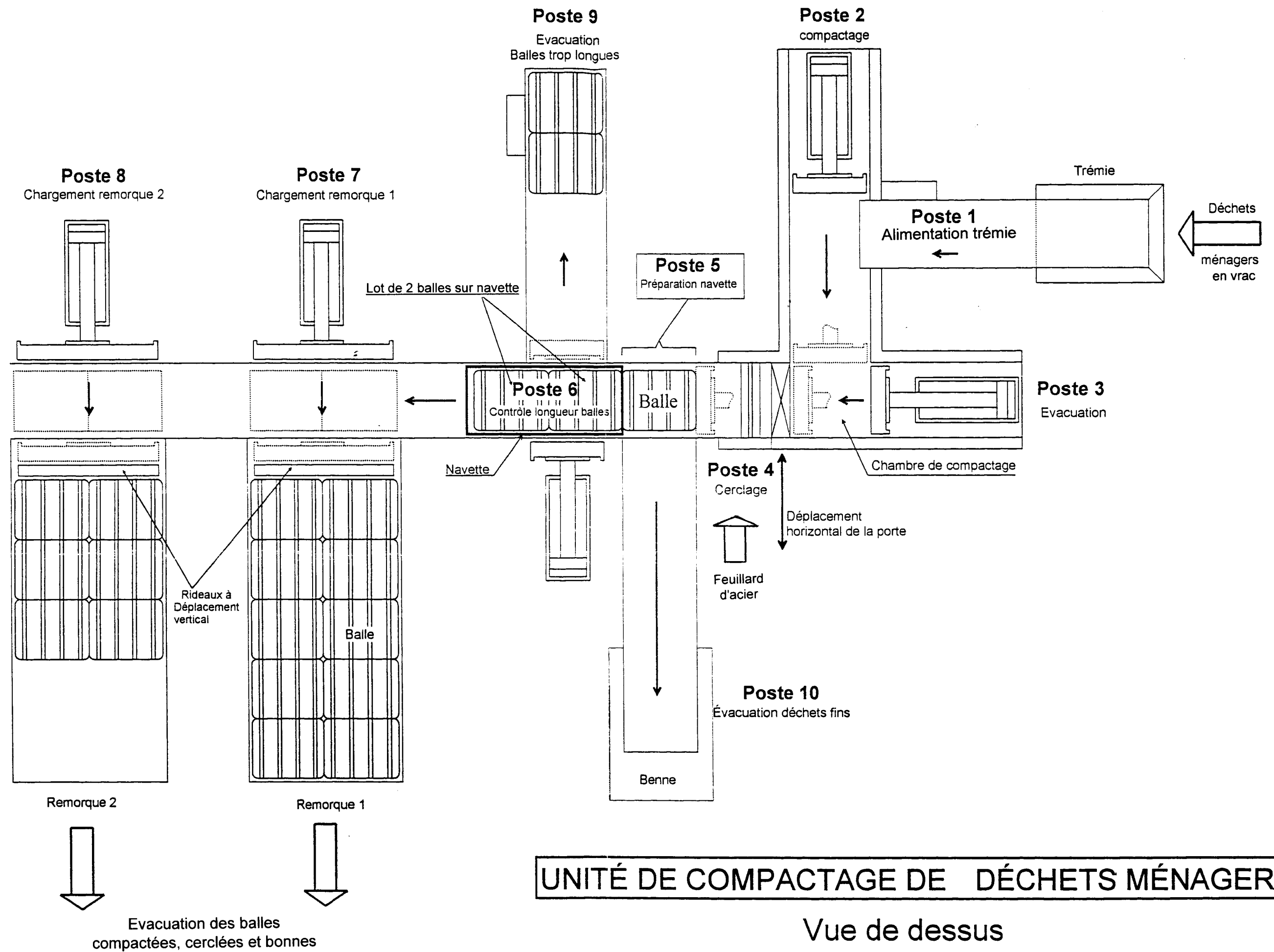
Les 2 balles sont alors évacuées dans les remorques 1 ou 2 qui peuvent recevoir deux rangées de cinq balles.

### **POSTE 9: Évacuation balles trop longues**

Si la longueur totale du lot de 2 balles est trop longue, la navette se positionne devant le tapis de stockage où les balles sont évacuées l'une après l'autre.

### **POSTE 10: Évacuation déchets fins**

Les déchets fins tombant des balles sont évacués par un tapis situé sous la plate forme intermédiaire (poste 5).



# UNITÉ DE COMPACTAGE DE DÉCHETS MÉNAGERS

Vue de dessus

# U41 : DIMENSIONNEMENT ET VALIDATION DES PARTIES OPERATIVES

La translation de la navette est commandée par un ensemble {chaîne, roue dentée, arbre de transmission, accouplement et moto réducteur}. (fig. 1)

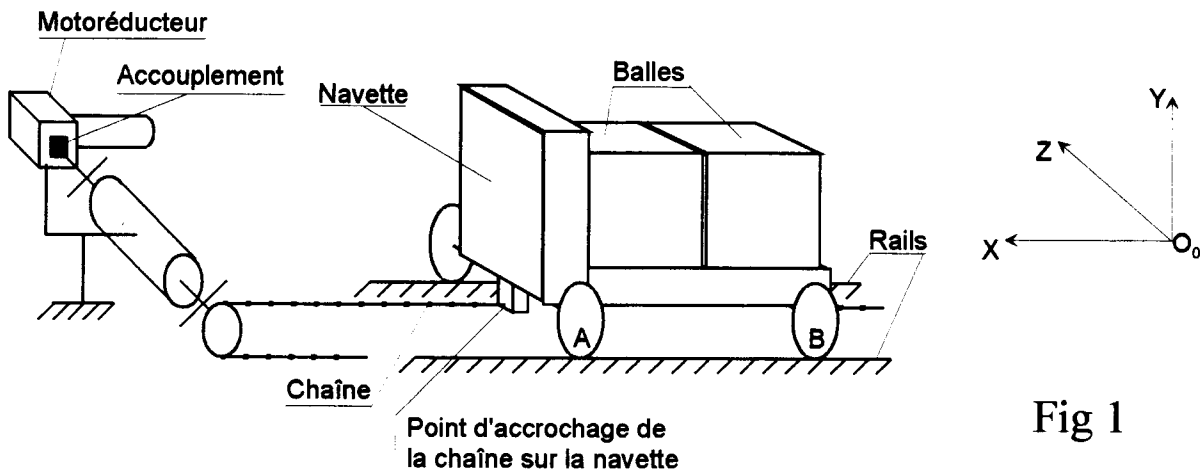


Fig 1

## Objectifs:

Déterminer les caractéristiques :

- du moto réducteur
- de l'accouplement

Vérifier la dimension de l'arbre de transmission.

Cette étude se décompose en cinq parties :

1<sup>ère</sup> Partie : Modéliser les actions mécaniques extérieures afin de déterminer le torseur des actions mécaniques extérieures s'exerçant sur la navette.

2<sup>ème</sup> Partie : Déterminer l'accélération maxi de la navette lors de son déplacement.

3<sup>ème</sup> Partie : Déterminer l'action de la chaîne sur la navette.

4<sup>ème</sup> Partie : Choisir le moto réducteur.

5<sup>ème</sup> Partie : Vérifier le dimensionnement de l'arbre de transmission et faire le choix de l'accouplement.

**Les cinq parties sont indépendantes**

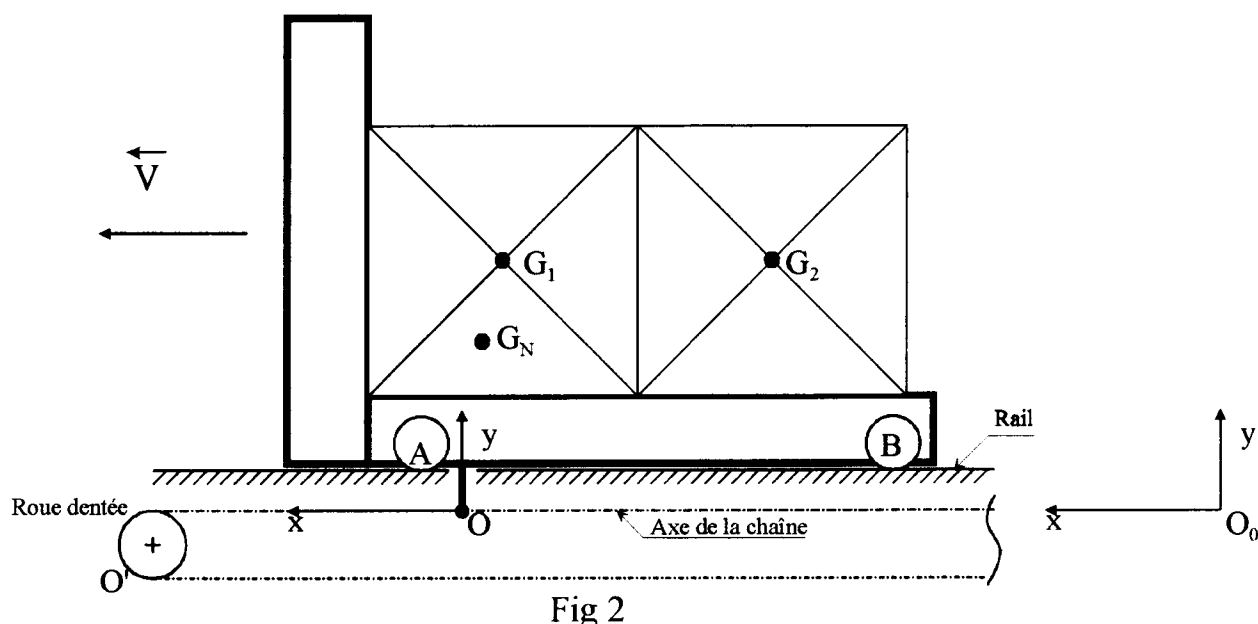


Fig 2

Objectif : Modélisation en vue d'obtenir le torseur des actions mécaniques extérieures appliquées à  $\{S\} = \{\text{Navette} + \text{les deux Balles}\}$   ${}_O \{ \vec{T}_{\vec{s} \rightarrow S} \}$

Hypothèses :

- Le repère  $R_0 (O_0, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  Galiléen est lié aux rails.
- Le système possède un plan de symétrie  $(O, \vec{x}, \vec{y})$
- L'origine O du repère lié à la navette est choisie au point d'accrochage de la navette avec la chaîne. A l'instant  $t=0$ , le repère R est confondu avec le repère Galiléen  $R_0$

On pose  $a = \text{accélération suivant } \vec{x}$

Données :

- Accélération de la pesanteur  $\vec{g} = -10\vec{y} \text{ (m / s}^2\text{)}$
- La masse de chaque balle est de 1200 kg
- La masse de la navette est de 900 kg
- La position des points définis figure 2 dans le repère  $R_0 (O_0, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  est donnée :

$$\begin{array}{c} \vec{OA} \\ \left| \begin{array}{c} 0,15 \\ 0,15 \\ 0 \end{array} \right. \end{array} \quad \begin{array}{c} \vec{OB} \\ \left| \begin{array}{c} -1,6 \\ 0,15 \\ 0 \end{array} \right. \end{array} \quad \begin{array}{c} \vec{OG}_1 \\ \left| \begin{array}{c} -0,3 \\ 1 \\ 0 \end{array} \right. \end{array} \quad \begin{array}{c} \vec{OG}_2 \\ \left| \begin{array}{c} -1,45 \\ 1 \\ 0 \end{array} \right. \end{array} \quad \begin{array}{c} \vec{OG}_N \\ \left| \begin{array}{c} -0,15 \\ 0,65 \\ 0 \end{array} \right. \end{array} \quad (\text{Unités en m})$$

$G_N$  : Centre d'inertie de la navette seule

$G_i$  : Centre d'inertie d'une balle i

## Travail demandé :

Tous les torseurs seront exprimés dans la base  $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$

Les unités utilisées seront le Newton (N) et le mètre (m).

### 1.1 Écrire les éléments de réduction des torseurs des actions mécaniques relatifs à la pesanteur aux points $G_N$ , $G_1$ et $G_2$

$$G_N \{ \mathbf{T} \text{ Pesanteur} \rightarrow \text{Navette} \} \quad G_1 \{ \mathbf{T} \text{ Pesanteur} \rightarrow \text{Balle1} \} \quad G_2 \{ \mathbf{T} \text{ Pesanteur} \rightarrow \text{Balle2} \}$$

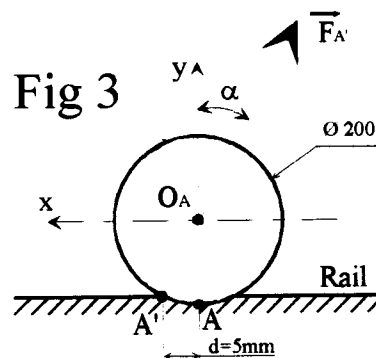
1.2 L'action mécanique de la chaîne en O sur la navette est assimilable à un glisseur de résultante  $\vec{F}$  et de direction  $(O, \vec{x})$

**Écrire les éléments de réduction du torseur relatif à l'action mécanique de la chaîne sur la navette en O.**

$$O \{ \mathbf{T} \text{ Chaîne} \rightarrow \text{Navette} \}$$

1.3 Hypothèse : Les liaisons pivots des roues avec la navette sont supposées parfaites.

Les roues de la navette sont en contact en A et B avec le rail. Le coefficient de résistance au roulement entre le rail et les roues vaut  $d=5\text{mm}$  (voir fig 3).



Les forces en A' et B' sont notées  $\vec{F}_{A'}$  et  $\vec{F}_{B'}$  résultantes des actions mécaniques des rails sur les deux roues du même essieu.

$$A' \{ \mathbf{T} \text{ rail} \rightarrow \text{Roue} \} \quad B' \{ \mathbf{T} \text{ rail} \rightarrow \text{Roue} \}$$

**En tenant compte de la résistance au roulement (dessin ci-dessus) écrire les éléments de réduction des torseurs relatifs aux actions mécaniques de contact du rail sur les roues de la navette aux points A' et B' en fonction de la norme de  $\vec{F}_{A'}$ ,  $\vec{F}_{B'}$  (notées respectivement  $\|\vec{F}_{A'}\|$  et  $\|\vec{F}_{B'}\|$ ) et de l'angle  $\alpha$**

1.4 Écrire les éléments de réduction des torseurs  $G_N \{ \mathbf{T} \text{ Pesanteur} \rightarrow \text{Navette} \}$  et

$A' \{ \mathbf{T} \text{ rail} \rightarrow \text{Roue} \}$  au point O (on prendra pour coordonnées du point A', celles du point A).



## 2<sup>ème</sup> Partie

Objectif : Déterminer l'accélération maxi de la navette lors de son déplacement.

Hypothèses :

- L'étude portera sur la partie de la phase d'accélération pour laquelle  $t \in [0; 0,3]$
- La loi du mouvement de translation de la navette pour passer du poste 6 au poste 7 est défini par les graphes ci-dessous (fig 4).
- Pour cette phase, l'accélération de la navette suit une loi affine de la forme  $a = kt$   $t \in [0; 0,3]$  où  $k$  est une constante positive.

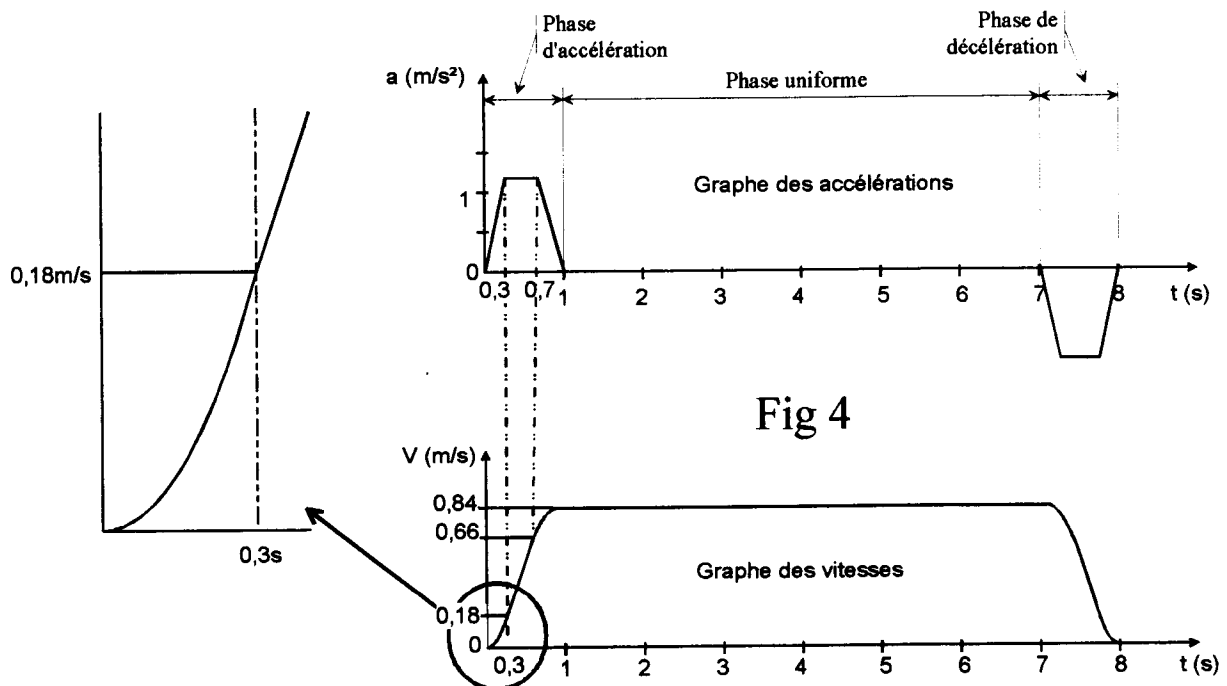


Fig 4

Travail demandé :

- 2.1 Écrire l'équation générale de la vitesse  $\left(a = \frac{dv}{dt}\right)$  en fonction du temps  $t$ , de la constante  $k$  et d'une constante d'intégration  $C$ .
- 2.2 A partir du graphe des vitesses et en considérant qu'à  $t=0$ , la vitesse est nulle, déterminer  $C$  et  $k$ .
- 2.3 En déduire  $a_{\text{maxi}}$

### 3<sup>ème</sup> Partie

Objectif : Déterminer l'action de la chaîne sur la navette.

Hypothèses :

On néglige le moment d'inertie des roues.

Les liaisons pivots sont parfaites.

Le repère Galiléen  $R_0 (O_0, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  est lié aux rails.

Données

On prendra comme accélération maxi  $a=1,2m/s^2$  dans  $t=[0,3 ; 0,7]$ .

Travail demandé :

Les torseurs seront écrits dans la base  $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  (unités N, m, s)

L'ensemble  $\{Navette+Balle1+Balle2\}=\{S\}$

3.1 **Donner la nature du mouvement de  $\{S\}$  par rapport aux rails dans l'intervalle de temps  $t=[0,3 ; 0,7]$  (voir figure 4 page 3/7)**

3.2 **Écrire les éléments de réduction des torseurs dynamiques relatifs à chacun des solides en mouvement aux points  $G_N$  (navette),  $G_1$  (balle 1) et  $G_2$  (balle 2).**

$$\begin{matrix} G_N \{ \mathcal{D} \text{ Navette} / R_0 \} & G_1 \{ \mathcal{D} \text{ Balle1} / R_0 \} & G_2 \{ \mathcal{D} \text{ Balle2} / R_0 \} \end{matrix}$$

3.3 **Écrire les éléments de réduction du torseur  $\mathcal{D} \text{ Navette} / R_0$  au point O.**

3.4 On donne le torseur des efforts extérieurs à l'ensemble  $\{S\}$

$${}_O \{ \mathcal{T}_{S/S} \} = \begin{Bmatrix} -0,05 \|\vec{F}_A\| - 0,05 \|\vec{F}_B\| + \|\vec{F}\| & 0 \\ -33000 + 0,998 \|\vec{F}_A\| + 0,998 \|\vec{F}_B\| & 0 \\ 0 & 22350 + 0,157 \|\vec{F}_A\| - 1,59 \|\vec{F}_B\| \end{Bmatrix}$$

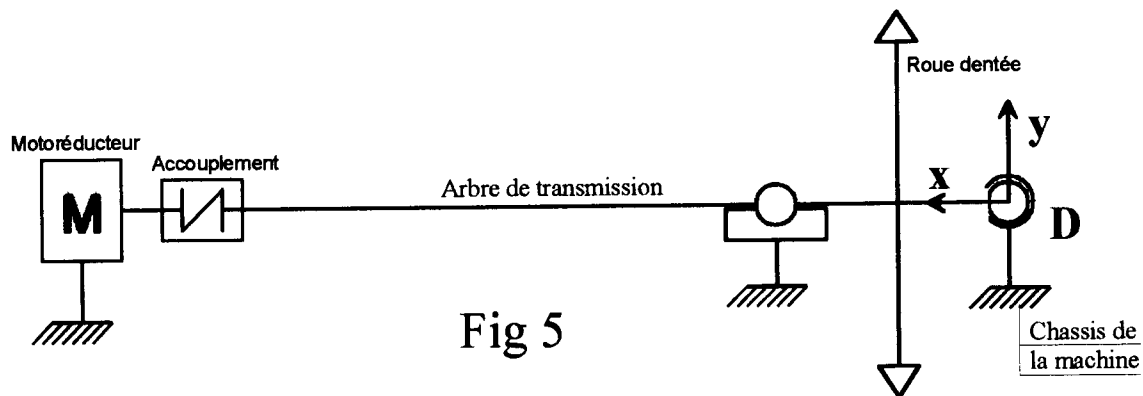
et le torseur dynamique en O de  $S / R_0$

$${}_O \{ \mathcal{D}_{S/R_0} \} = \begin{Bmatrix} 3960 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & -3582 \end{Bmatrix}$$

**Appliquer le principe fondamental de la dynamique à  $\{S\}$  au point O et écrire les équations scalaires. En déduire la valeur numérique de la norme de  $\vec{F}$  notée  $\|\vec{F}\|$  (action mécanique de la chaîne sur la navette).**

## 4<sup>ème</sup> Partie

Objectif : Choisir le motoréducteur



**Hypothèses :** Les inerties de l'arbre de transmission, du moto réducteur et la tension dans le brun mou de la chaîne sont négligées.

Les liaisons sont parfaites et le rendement de l'accouplement  $\eta_r = 1$ .

**Travail demandé :**

4.1 Des calculs préalables ont permis d'établir que la puissance utile maxi est obtenue lorsque l'accélération est maximum et à  $t=0,7s$  soit :

$$a = 1,2 \text{ m/s}^2 \quad v = 0,66 \text{ m/s} \quad \text{Tension de la chaîne } \|\vec{F}\| = 5600 \text{ N}$$

4.1.1 **Calculer la puissance maxi développée par l'action mécanique de la chaîne sur la navette dans son mouvement par rapport au repère Galiléen  $R_0$ .**

4.1.2 Le rendement global de la transmission par chaîne est de  $\eta = 0,85$ .

**Déterminer la puissance utile du moto réducteur.**

4.1.3 Le diamètre primitif de la roue dentée de la chaîne (en liaison complète avec l'arbre du réducteur) vaut 300mm.

**Déterminer la vitesse de rotation angulaire (rad/s) de la roue dentée .**

4.1.4 A partir de la puissance utile et de la vitesse de rotation angulaire,  
**Déterminer le couple moteur utile sur l'arbre de transmission.**

4.2 On prendra comme valeur dans la phase en régime uniforme :  $v = 0,84 \text{ m/s}$

**Déterminer la fréquence de rotation de l'arbre de transmission ( $\text{tr.min}^{-1}$ ).**

4.3 En fonction du couple moteur et de la fréquence de rotation, faire le choix du moto-réducteur (Document 1)

**Donner la référence du moto réducteur choisi ( avec  $n$ ,  $M$ ).**

## 5<sup>ème</sup> Partie

**Objectifs :** Vérifier par un calcul de résistance des matériaux la valeur du diamètre de l'arbre de transmission.

Choisir un accouplement en fonction du couple à transmettre et de la flèche au point B

**Hypothèses :**

La tension dans le brin mou de la chaîne sera négligée.

**Travail demandé :**

Unités utilisées : le Newton et le mètre

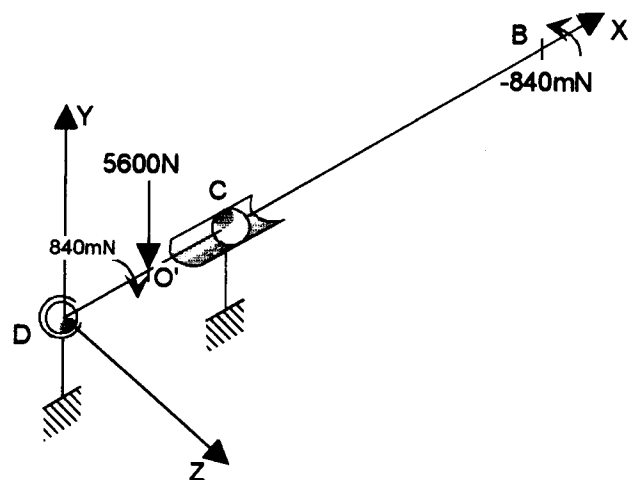
On utilisera le repère habituel de la résistance des matériaux, soit l'axe  $(D, \vec{x})$  confondu avec la ligne moyenne de la poutre.

5.1 Le torseur de cohésion, des actions mécaniques situées à droite de la section étudiée, défini entre les points  $O'$  et  $C$  ( pour  $0,11 \leq x \leq 0,22$  ) est donné ci-dessous :

$$\{T_{\text{Cohésion}}\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & -840 \\ 2800 & 0 \\ 0 & Mfz \end{Bmatrix}$$

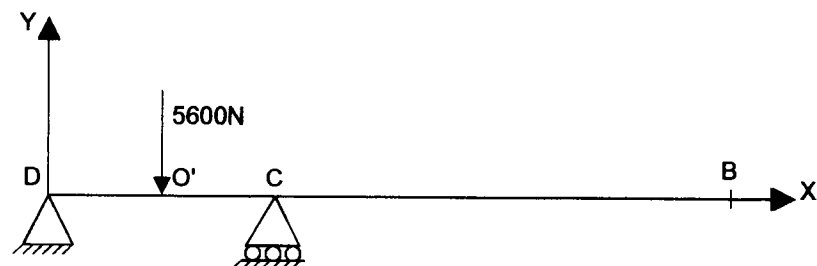
$G$  : centre de gravité de la section droite

$DO' = O'C$



**Donner la signification des composantes du torseur.**

5.2 Une étude de flexion sur un logiciel nous donne le graphe des moments fléchissants (document 2).



**Donner la valeur de  $Mfz_{\text{maxi}}$  lue sur le graphe.**

**5.3 En utilisant la formule ci-dessous, déterminer le moment idéal maxi de flexion :**

$$M_r = \frac{1}{2}M_f + \frac{1}{2}\sqrt{M_f^2 + M_t^2}$$

**5.4 Données :**

Le diamètre de l'arbre vaut 50mm.

**5.4.1 Calculer la contrainte normale maxi en flexion à partir de  $M_r$ .**

**5.4.2 Sachant que l'arbre est en acier A50 ( $\sigma_e = 270\text{MPa}$ ), vérifier que la coefficient de sécurité est acceptable.**

**5.5 En utilisant le diagramme de la déformée (document 3), le document 4 et les données suivantes :**

Couple nominal (à vitesse constante) = 247,5mN

Couple maxi = 988mN

**Donner la référence de l'accouplement à implanter en B entre le moto-réducteur et l'arbre de transmission.**

### **FORMULES :**

$$\tau = \frac{T}{S}$$

$$\sigma = \frac{N}{S}$$

0

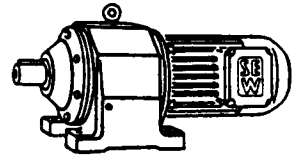
$$\tau_{\max i} = \frac{M_{t_{\max i}}}{\left(\frac{I_o}{v}\right)}$$

$$\sigma_{\max i} = \frac{M_{f_{\max i}}}{\left(\frac{I_{GZ}}{v}\right)}$$

# DOCUMENT 1

**SEW**

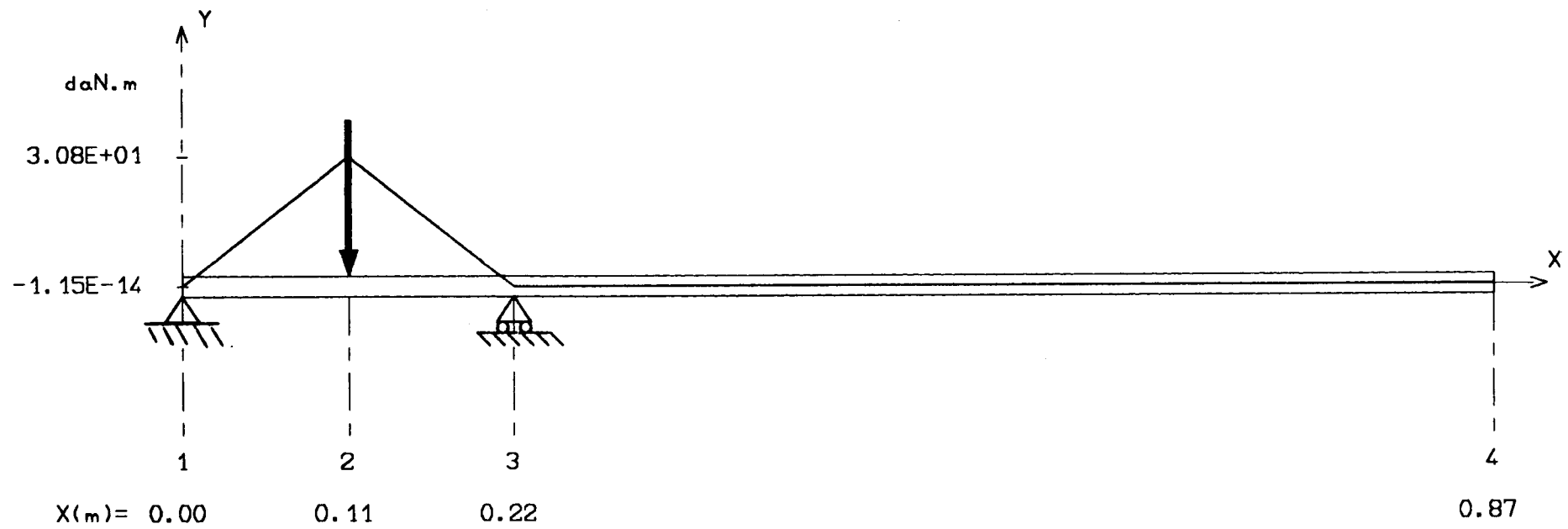
## Motoréducteurs à engrenages cylindriques



P <sub>m</sub> kW	n 1/min	M Nm	i	F <sub>Re</sub> N	f <sub>s</sub>	Typ Size Type	kg	Maße Dimens. Cotes	Preis Nr. Price ref. Prix N°
7.5	222	325	6.53	7440	1.00	RX 101	DV 132M4*	127 248	R 0411
	278	260	5.22	7090	1.25	RXF101	DV 132M4*	129 249	
	315	225	4.60	6900	1.40				
	375	191	3.87	6600	1.70				
	441	162	3.29	6340	2.00				
	492	146	2.95	6150	2.20				
	564	127	2.57	5930	2.50				
	612	117	2.37	5800	2.75				
	423	169	3.43	3630	0.85	RX 81	DV 132M4*	90 248	R 0412
	477	150	3.04	3550	0.95	RXF81	DV 132M4*	93 249	
	564	127	2.57	3440	1.15				
	690	104	2.10	3290	1.40				
	792	90	1.83	3190	1.60				
	967	74	1.50	3040	1.95				
	815	88	1.78	2450	0.90	RX 71	DV 132M4*	80 248	R 0413
	954	75	1.52	2370	1.05	RXF71	DV 132M4*	80 249	
9.2	4.5	17900	336	87600	0.90	R 163R92	DV 132ML4*	836 238	R 0414
	5.0	16100	297	91000	1.00	RF 163R92	DV 132ML4*	755 247	
	5.5	14700	260	93400	1.10				
	9.0	9120	157	100300	1.10	R 152R92	DV 132ML4*	720 238	R 0415
	11	7450	132	101700	1.35	RF 152R92	DV 132ML4*	650 246	
	12	6820	116	102200	1.45				
	7.0	11500	211	49600	0.85	R 143R82	DV 132ML4*	492 237	R 0416
	7.5	10800	193	52100	0.95	RF 143R82	DV 132ML4*	451 246	
	8.5	9510	168	56100	1.05				
	9.5	8510	151	58700	1.20				
	11	7340	132	61200	1.35				
	13	6760	107.25	62300	1.50	R 143	DV 132ML4*	437 235	R 0417
	18	4880	80.36	65100	2.05	RF 143	DV 132ML4*	396 243	
	23	3820	61.66	66200	2.60				
	14	6280	102.82	47400	0.95	R 133	DV 132ML4*	291 234	R 0418
	16	5490	90.57	46300	1.10	RF 133	DV 132ML4*	283 242	
	19	4620	76.20	44800	1.30				
	22	3990	64.70	43500	1.50				
	25	3510	58.02	42300	1.70				
	28	3140	50.62	41200	1.90				
	31	2830	46.62	40200	2.10				
	36	2440	40.32	38700	2.45				
	40	2200	36.09	37700	2.75				
	20	4390	70.51	26700	0.90	R 103	DV 132ML4*	225 234	R 0419
	23	3820	62.18	28800	1.05	RF 103	DV 132ML4*	214 242	
	28	3140	52.11	27800	1.25				
	30	2930	47.98	27500	1.35				
	35	2510	40.59	26600	1.60				
	42	2090	34.07	25600	1.90				
	48	1830	30.05	24800	2.20				
	51	1720	28.49	24500	1.90	R 102	DV 132ML4*	218 234	R 0420
	57	1540	25.09	23800	1.95	RF 102	DV 132ML4*	206 242	
	68	1290	21.11	22700	2.70				

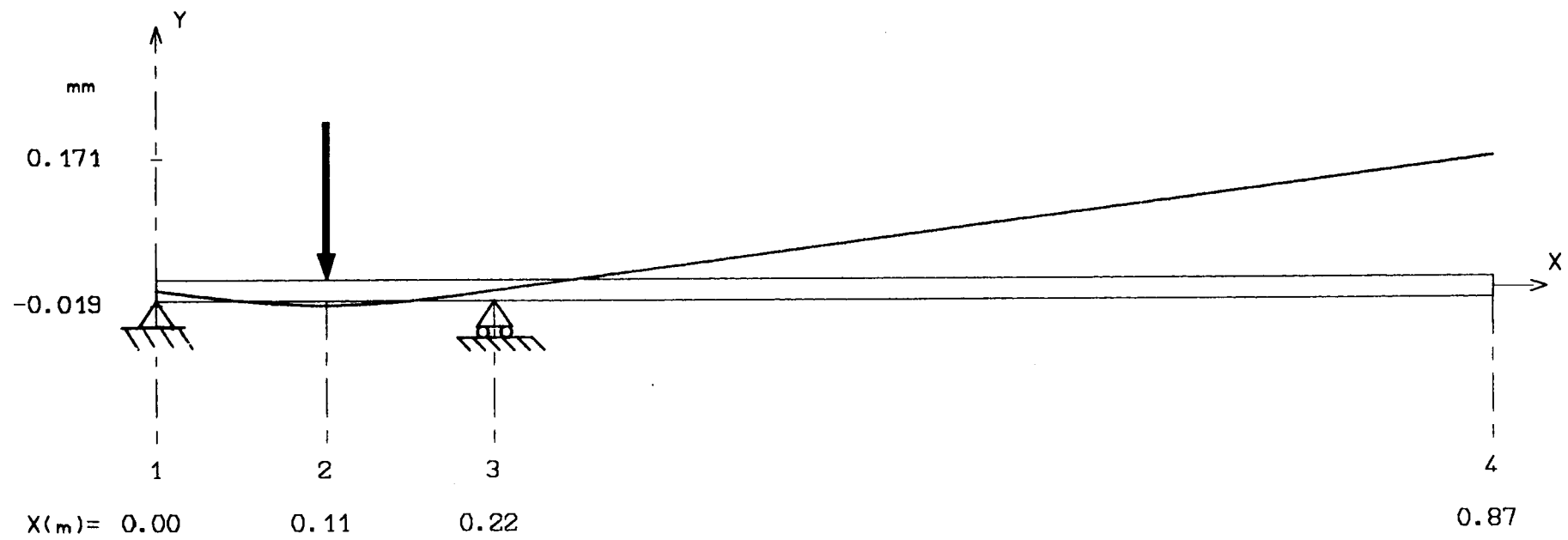
## DOCUMENT 2

MOMENT FLECHISSANT



# DOCUMENT 3

FLECHE

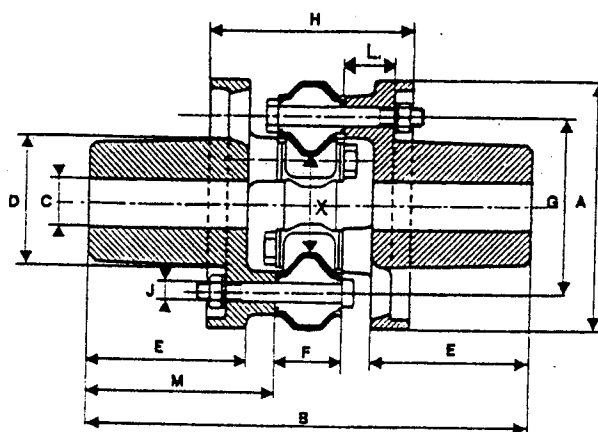
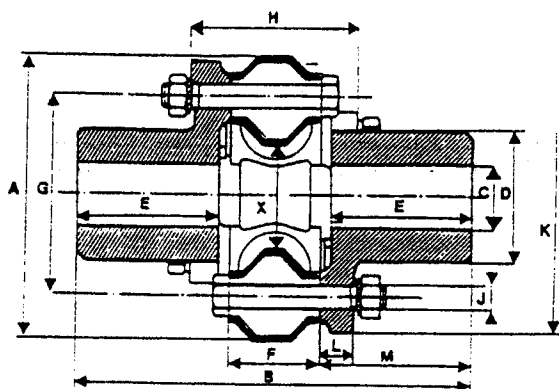




# DOCUMENT 4

## CHOIX DE L'ACCOUPEMENT

### CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



JUBOFLEX Manchons acier sauf 632320

JUBOFLEX Manchons fonte : réf. 632320

Couple nominal TCN mN	Couple max. mN	Vitesse maxi tr/mn	Alésage C mm mini max	A mm	B mm	D mm	E mm	Référence (sans protecteur)	F mm	G mm	H mm	J mm	K mm	L mm	M mm	X* mm	Poids kg
40	120	6000	30	91	128	42	47	632027	28	65	50	8	87	11	50	23	2
90	270	5000	40	117	172	56	66	632023	32	85	60	10	113	14	70	35	3
160	480	4500	48	142	196	68	70	632017	46	100	80	12	135	17	75	40	5
250	750	3500	60	181	247	90	93	632029	51	132	93	14	172	21	98	63	12
350	1050	3000	70	202	284	105	109	632031	54	150	96	18	196	21	115	68	18
500	1500	2800	75	232	322	115	124	632043	62	170	108	20	225	23	130	75	25
700	2100	2400	80	263	346	122	133	632025	68	190	116	20	246	24	139	82	32
1200	3600	2400	60 100	280	486	156	172	632320	78	210	222	20	-	52	204	110	57

\* diamètre de passage dans l'élément élastique sous le couple nominal  
1 mN = 0,1 mkg

Pour connaître la disponibilité de nos pièces, consulter notre tarif en cours.

Le couple maxi est considéré comme un couple de démarrage peu fréquent et non périodique.

Les couples nominaux peuvent être augmentés de 50 % dans la plupart des applications sans nuire à la longévité.

### DESALIGNEMENT RADIAL

Couple nominal mN	Désalignement radial à 1500 tr/mn
40	0,7 mm
90	0,9 mm
160	1,4 mm
250	1,5 mm
350	1,8 mm
500	2 mm
700	2,1 mm
1200	2,4 mm