

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Etude et Définition de Produits Industriels

Epreuve E1 - Unité U 11

Etude du comportement mécanique d'un système technique

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

Compétences et connaissances technologiques associées sur lesquelles porte l'épreuve :

- C 12 : Analyser un produit**
- C 13 : Analyser une pièce**
- C 21 : Organiser son travail**
- C 22 : Etudier et choisir une solution**

- S 1 : Analyse fonctionnelle et structurelle
- S 2 : La compétitivité des produits industriels
- S 3 : Représentation d'un produit technique
- S 4 : Comportement des systèmes mécaniques – Vérification et dimensionnement**
- S 5 : Solutions constructives – Procédés – Matériaux
- S 6 : Ergonomie – Sécurité

Ce sujet comporte :

- Dossier technique page : 2/17 à 3/17
- Dossier travail page : 4/17 à 13/17
- Dossier ressources page : 14/17 à 17/17

Documents à rendre par le candidat :

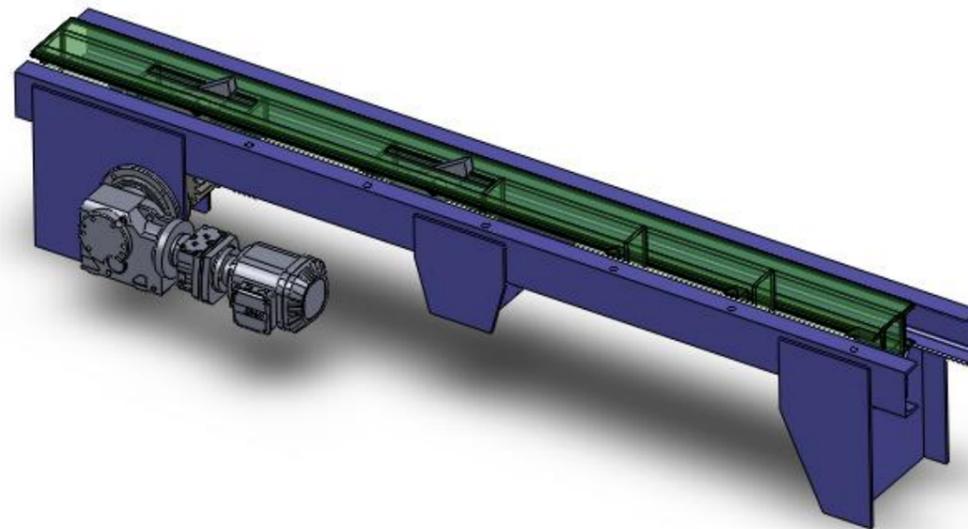
- Dossier travail pages : 4/17 à 13/17

Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant

Calculatrice et documents personnels autorisés.

BAC PRO E.D.P.I.	1406-EDP ST 11	Session 2014	SUJET
Étude du comportement mécanique d'un système technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 1/17

DOSSIER TECHNIQUE



Poussoir de wagonnets TCR412

1. MISE EN SITUATION :

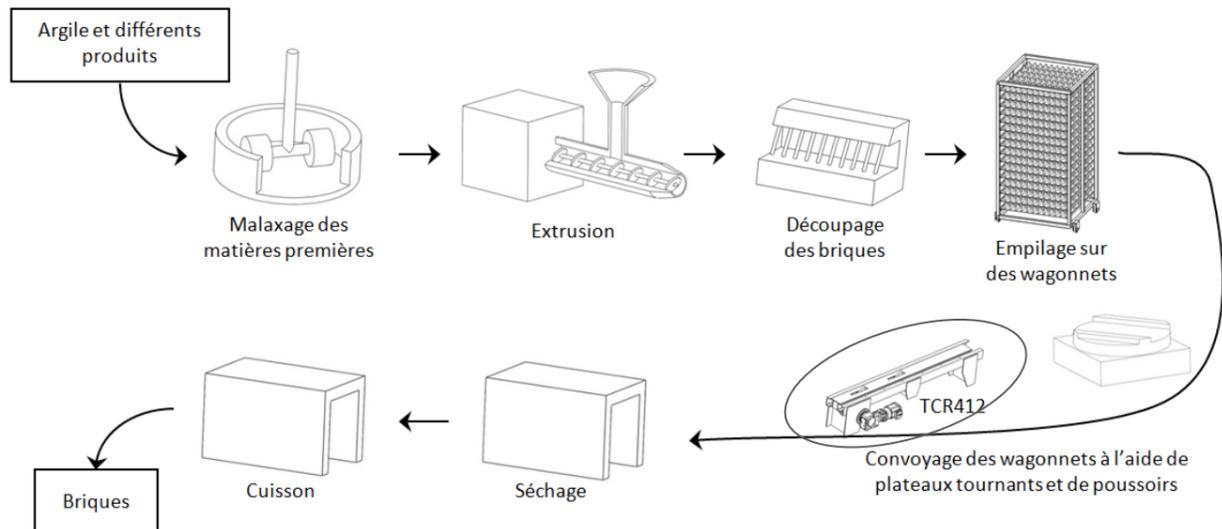
Présentation de l'entreprise Ceratec



Ceratec est une société active comme partenaire en technologies innovantes. Elle est notamment spécialisée dans l'industrie de la céramique de construction.

Pour ce secteur d'activité, elle conçoit et fabrique l'ensemble des machines pouvant intervenir dans le processus de fabrication de produits en céramique tels que des briques, des tuiles ou encore du carrelage.

Présentation du processus de réalisation d'une brique

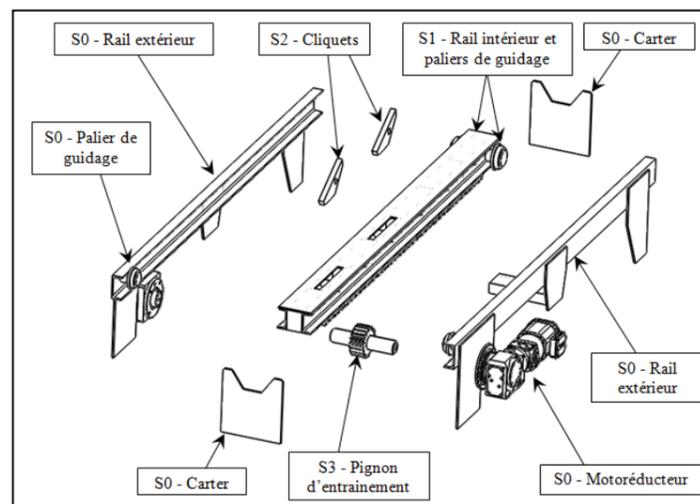


Le support de l'épreuve est le poussoir de wagonnet TCR412.

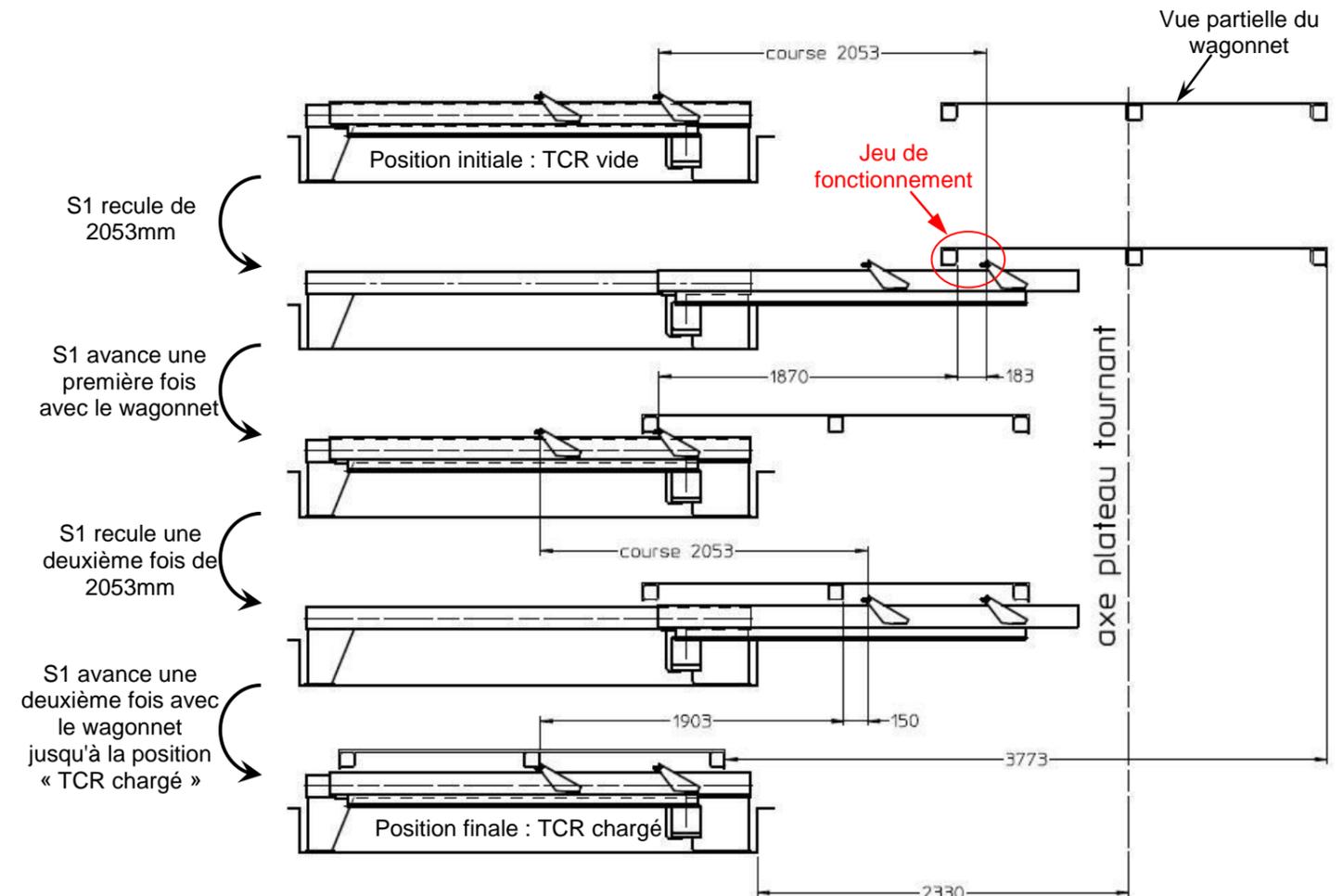
2. PRESENTATION DU DISPOSITIF : Poussoir de Wagonnet TCR412

Il se compose essentiellement de 4 ensembles nommés S0, S1, S2 et S3.

- S0** - châssis fixe composé de carters, de rails extérieurs et d'un motoréducteur.
- S1** - partie mobile composée d'un rail intérieur et de paliers de guidage
- S2** - deux cliquets pivotants
- S3** - l'arbre de sortie du motoréducteur et le pignon d'entraînement



Les différentes phases de fonctionnement du dispositif poussoir de wagonnet



3. PROBLEMATIQUE :

Très rapidement après sa mise en service, la société Ceratec s'est aperçue des dysfonctionnements suivants qui ont mené :

- A la chute de briques engendrée par le choc entre le wagonnet et le poussoir.
- Au blocage occasionnel du système dû à des efforts trop importants dans les paliers de guidage.
- A la rupture de l'axe du cliquet engendrée par le choc entre le wagonnet et le poussoir.

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>

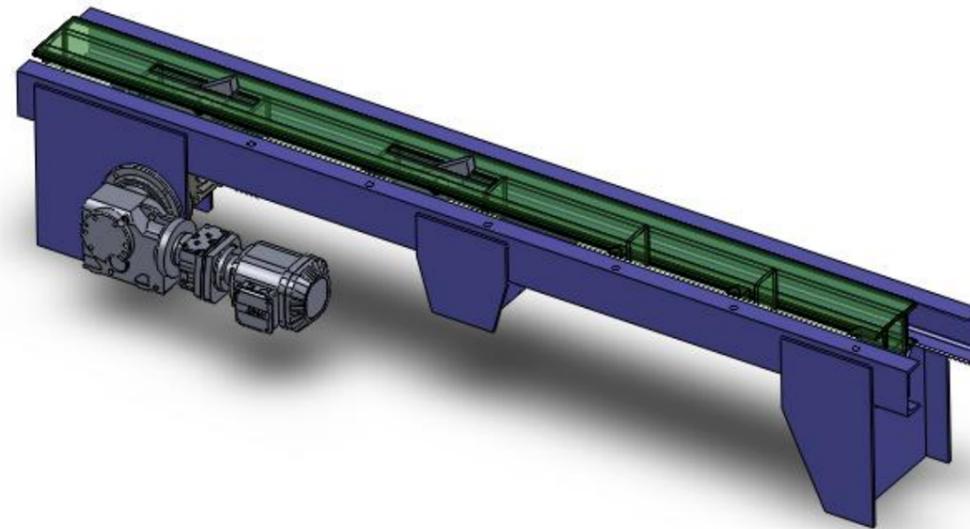
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

DOSSIER TRAVAIL



Poussoir de wagonnets TCR412

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Dossier travail

La société envisage de remédier à ces dysfonctionnements en les traitant indépendamment à travers :

- Une étude cinématique permettant la modification du motoréducteur existant de manière à résoudre le problème de chute de briques.

1. PREMIERE PARTIE : Modification du motoréducteur	5
1.1. Etude du fonctionnement de l'un des cliquets	5
1.2. Etude du déplacement du rail intérieur	7
1.3. Choix d'un nouveau motoréducteur.....	7
1.4. Validation du respect de la contrainte de production.....	8

- Une étude des efforts au niveau des paliers justifiant alors l'ajout d'un palier supplémentaire pour résoudre le problème de blocage du système.

2. DEUXIEME PARTIE : Résolution du blocage du système	9
2.1. Détermination des efforts dans les paliers de guidage	9
2.2. Validation de l'ajout d'un palier supplémentaire.....	10

- Une étude dimensionnelle devant valider le dimensionnement de l'axe du cliquet pour pallier au problème de rupture.

3. TROISIEME PARTIE : Vérification du dimensionnement de l'axe du cliquet	11
3.1. Détermination des efforts exercés sur le cliquet	11
3.2. Vérification de la résistance de l'axe	12

BAREME INDICATIF (sur 50 points)

1. Première partie :	20 / points
2. Deuxième partie :	15 / points
3. Troisième partie :	15 / points

1. PREMIERE PARTIE : Modification du motoréducteur

Il s'avère que, pendant la phase d'approche, le choc entre le poussoir et le wagonnet entraîne la chute de certaines briques du wagonnet.

Après essais, le bureau d'étude a constaté que si ce choc était effectué à une vitesse inférieure à $V_{limite} = 95\text{mm/s}$, plus aucune briques ne tombaient.

Pour pallier à ce problème, la société envisage donc d'atténuer le choc en réduisant la vitesse d'avance du rail intérieur.

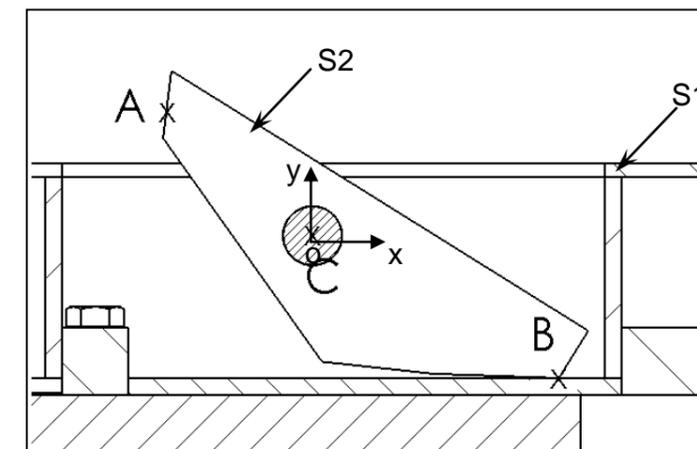
On vous demande de réaliser une étude cinématique dans le but de déterminer un nouveau motoréducteur qui respecte à la fois la **contrainte de vitesse maxi** et les **contraintes de production**.

1.1. Etude du fonctionnement de l'un des cliquets

1.1.1. Quel est le mouvement de S2 par rapport à S1?

Mvt $S2/S1$:

1.1.2. Tracer et repérer la trajectoire $T_{AES2/S1}$ sur le schéma ci-dessous

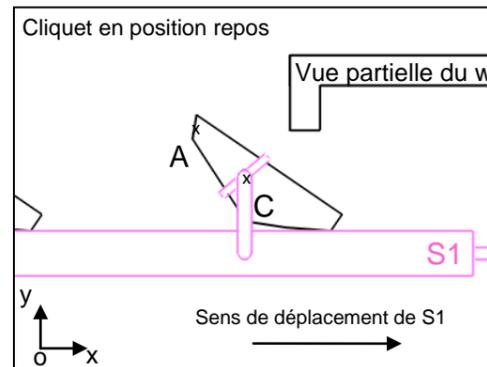


NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

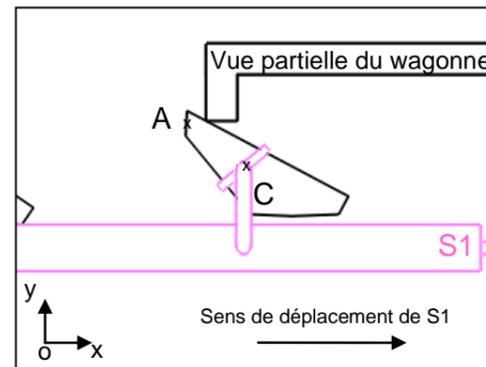
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.1.3. Pour chacun des quatre schémas technologiques suivants et en fonction du mouvement de la partie mobile (S1), indiquer si le cliquet est **immobile**, s'il bascule dans le sens **horaire** ou s'il bascule dans le sens **antihoraire** ?

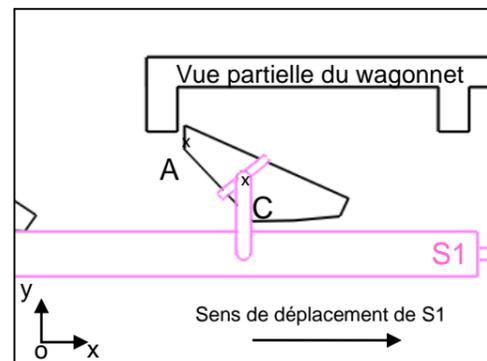
Représenter également sur ces schémas, l'allure du vecteur vitesse $\vec{V}_A \in S2/S1$ (sens et direction) dans les cas où il existe.



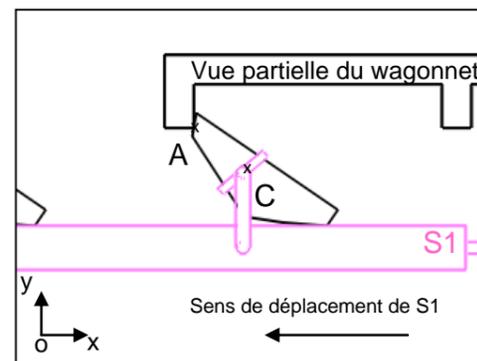
Mouvement du cliquet : **immobile**



Mouvement du cliquet :

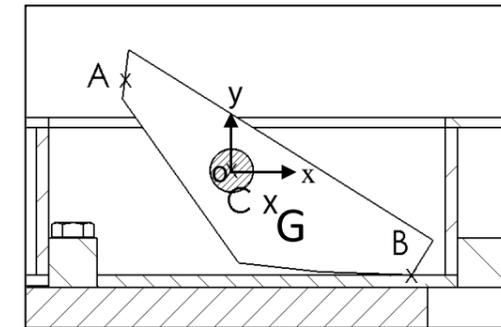


Mouvement du cliquet :



Mouvement du cliquet :

1.1.4. En prenant en compte la position du centre de gravité G, positionner le poids P et justifier le retour du cliquet dans sa position repos.



Justification :

.....

.....

.....

.....

1.1.5. En vous aidant du schéma situé dans le dossier technique relatif aux différentes phases de fonctionnement, expliquer brièvement ce qui génère un choc entre le poussoir et le wagonnet.

.....

.....

.....

.....

.....

1.1.6. Proposer des solutions techniques pouvant diminuer ce choc.

.....

.....

.....

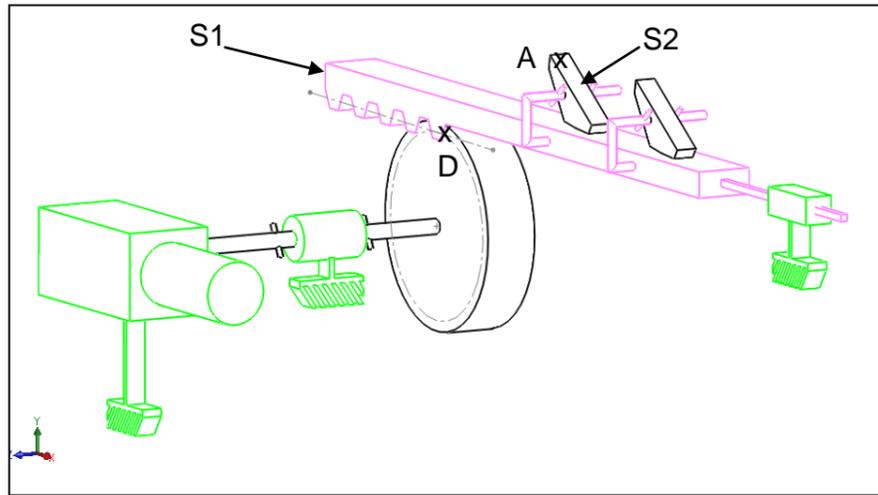
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

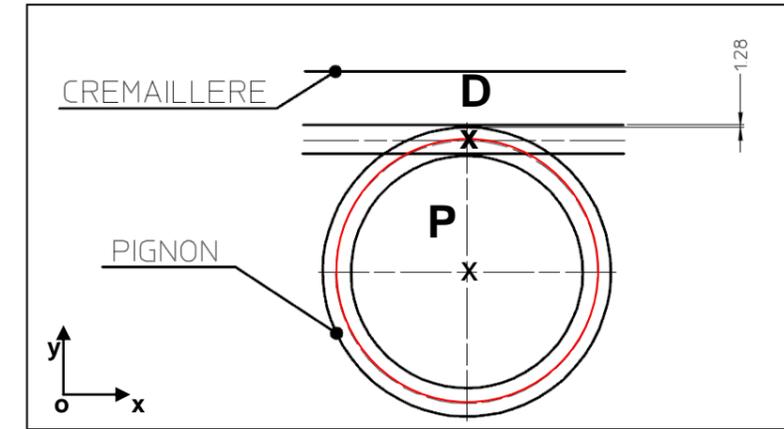
1.2. Etude du déplacement du rail intérieur

Schéma cinématique du TCR412 :



1.2.3. Quel est le mouvement de S3/S0 ?

Mvt $S3/S0$:

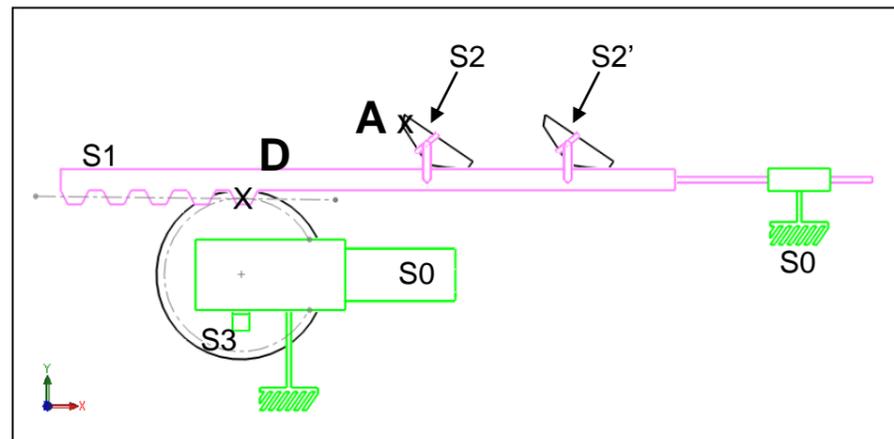


1.2.4. Tracer et repérer sur le schéma ci-dessus la trajectoire $T_{D \in S3/S0}$.

1.2.1. Quel est le mouvement de S1/S0 ?

Mvt $S1/S0$:

1.2.2. Tracer et repérer sur le schéma ci-dessous les trajectoires $T_{A \in S1/S0}$ et $T_{D \in S1/S0}$.



1.3. Choix d'un nouveau motoréducteur

Dans cette partie, on vous demande de choisir une nouvelle configuration du motoréducteur de manière à éviter la chute de briques.

1.3.1. Le diamètre primitif du pignon étant de 160mm et la crémaillère appartenant à l'ensemble S1, en déduire le nombre de tour (N_{tour}) que doit effectuer le pignon pour faire avancer l'ensemble S1 d'une longueur de 2053mm (valeur de la course).

$N_{tour} = \dots\dots\dots$

1.3.2. Connaissant la vitesse limite à partir de laquelle les briques ne tombent plus ($V_{limite} = 95\text{mm/s}$), déterminer quelle doit être la vitesse angulaire limite du pignon ω_{limite} (rd/s). En déduire la fréquence de rotation limite n_{limite} (tr/min).

$\omega_{limite} = \dots\dots\dots$

$n_{limite} = \dots\dots\dots$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le poussoir de wagonnet est actuellement équipé du motoréducteur référencé chez SEW : « K77 DT90L4 BMG-HR + TF ».

Dans un souci économique, la société SEW, nous conseille d'étudier la possibilité de ne changer que la configuration du réducteur.

Cette proposition consiste à changer uniquement certains engrenages du réducteur de manière à modifier sa vitesse de sortie.

1.3.3. A l'aide de l'extrait du catalogue fournisseur situé en ressource (**doc ressource 1 – page 15/17**), donner la valeur des fréquences de sorties des deux configurations de motoréducteur « K77 DT90L4 BMG-HR + TF » pouvant répondre à cette contrainte de vitesse limite.

Config 1 : $n_{a1} = \dots\dots\dots$

Config 2 : $n_{a2} = \dots\dots\dots$

1.4. Validation du respect de la contrainte de production

Afin de ne pas pénaliser la production, il est nécessaire que le cycle complet du poussoir ne dépasse pas les 92s ($t_{\text{cycle max}} < 92\text{s}$).

On se propose de vérifier le respect de ce temps de cycle pour chacune des configurations déterminées.

1.4.1. Indiquer la relation permettant de calculer la vitesse d'avance (en mm/s) du wagonnet en fonction de la fréquence de sortie du motoréducteur et effectuer les calculs pour les deux configurations.

Relation utilisée : $V_a = \dots\dots\dots$

Application numérique :

Config 1 : $V_{a1} = \dots\dots\dots$

Config 2 : $V_{a2} = \dots\dots\dots$

1.4.2. A ces vitesses, indiquer la relation permettant de calculer le temps d'avance nécessaire au parcours des 2053mm de course requis pour aller chercher le wagonnet. Effectuer les calculs pour les deux configurations de motoréducteur.

Relation utilisée : $t_a = \dots\dots\dots$

Application numérique :

$t_{a1} = \dots\dots\dots$

$t_{a2} = \dots\dots\dots$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.4.3. Après avoir questionné le constructeur du motoréducteur, il s'avère qu'à vide, l'accélération angulaire du motoréducteur est constante et égale à : $\gamma = 4 \text{ rad/s}^2$.

Indiquer la relation permettant de calculer le temps nécessaire pour passer de 0mm/s à V_a .

Effectuer les calculs pour les deux configurations de motoréducteur.

Relation utilisée : $t_a = \dots\dots\dots$

Application numérique :

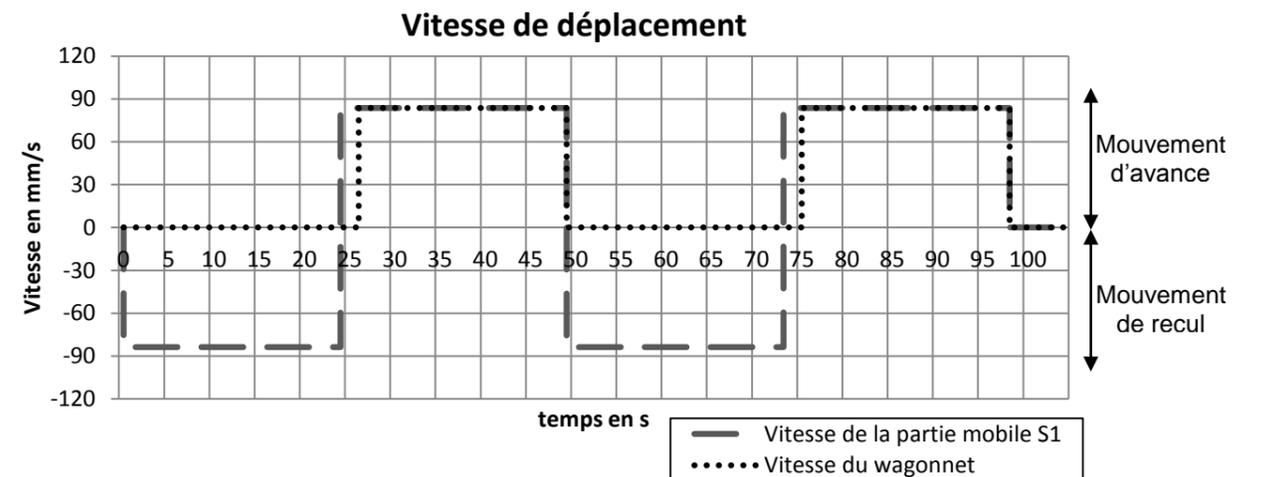
$t_{\text{acc}1} = \dots\dots\dots$

$t_{\text{acc}2} = \dots\dots\dots$

Dorénavant, on considérera que la phase d'accélération est instantanée soit $t_{\text{acc}} = 0\text{s}$ et que la vitesse d'avance est égale à la vitesse de recul soit $V_a = V_r$.

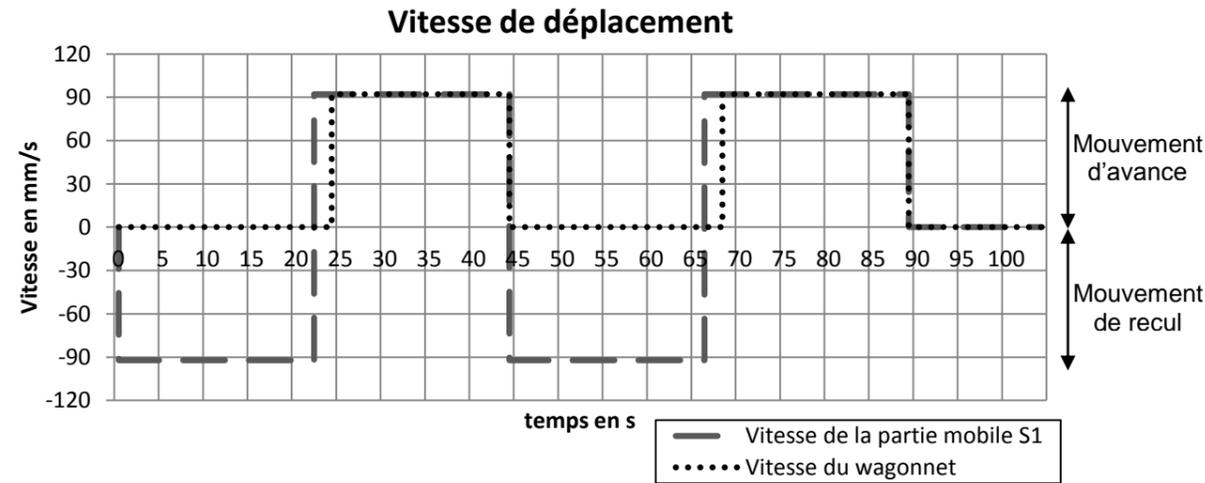
Les différentes phases de fonctionnement du poussoir (cf. dossier technique) et les valeurs de V_a et t_a déterminées précédemment, ont permis de tracer le graphique des vitesses du wagonnet et de la partie mobile S1 en fonction du temps.

Graphique des vitesses de déplacement relative à la configuration 1 :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Graphique des vitesses de déplacement relative à la configuration 2 :



1.4.4. A partir de ce graphique, déterminer les nouveaux temps de cycle correspondant aux deux configurations.

$t_{\text{cycle1}} \approx$

$t_{\text{cycle2}} \approx$

Conclure quant aux vitesses qui respectent le temps de cycle :

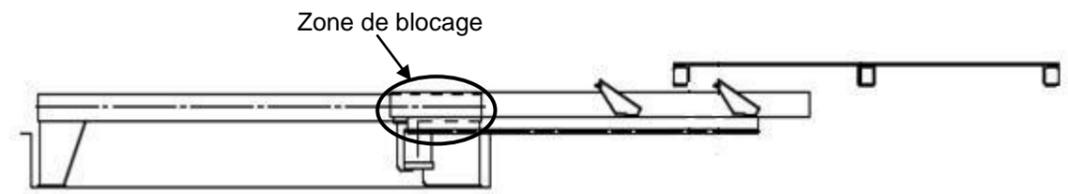
Conclusion :

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2. DEUXIEME PARTIE : Résolution du blocage du système

On constate que le système se bloque occasionnellement au moment où la partie mobile entame son mouvement d'avance.



Dans cette partie, on cherche à déterminer les efforts sur les paliers guidage, qui entraînent le blocage du système.

2.1. Détermination des efforts dans les paliers de guidage

On isole {S1+S2}

On considère le problème plan,

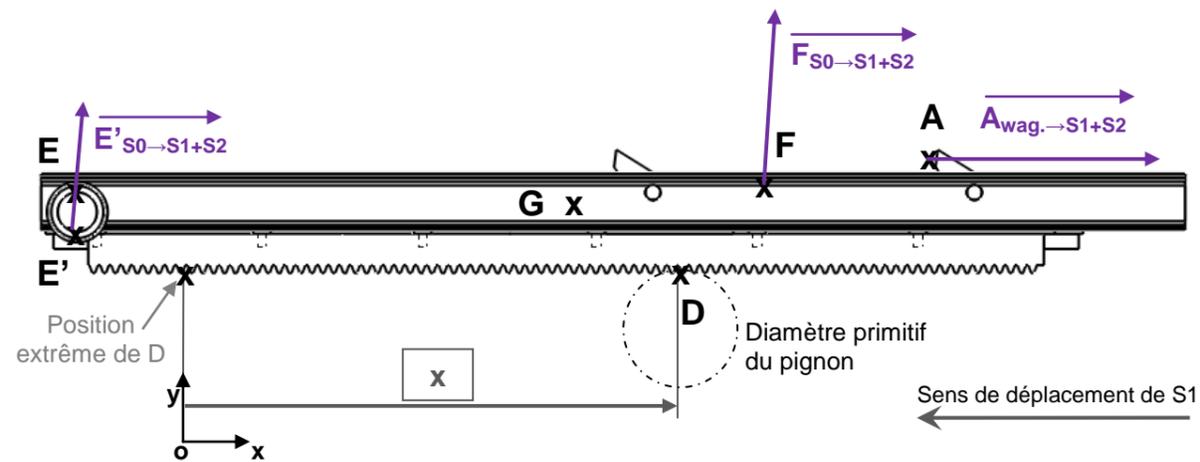
On donne :

- $\vec{A}_{\text{wag} \rightarrow \text{S1+S2}}$, l'effort nécessaire au déplacement du wagonnet : $\vec{A}_{\text{wag} \rightarrow \text{S1+S2}} = 1000 \cdot \vec{x}$ (N).
- **A** le point de contact entre le wagonnet et le cliquet S2.
- **m_{S1+S2}** la masse du système {S1+S2}. **m_{S1+S2} = 194Kg**.
- **G** le centre de gravité du système {S1+S2}.
- **F** et **E** ou **E'**, les points de contact entre S0 et {S1+S2}.
- **Coefficient de frottement** entre S0 et S1 (qui tient compte de la résistance aux roulements) : **k_f = 0,1** (équivalent à un angle de 6°).
- **D** le point de contact entre S3 et S1. Angle de pression pignon/crémaillère **α = 20°**.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.1.1. Tracer sur le schéma ci-dessous, l'allure (sens et direction) du vecteur $D_{S3 \rightarrow S1+S2}$ représentant l'action mécanique du pignon exercée sur $\{S1+S2\}$ ($\alpha = 20^\circ$) et l'allure du vecteur $P_{\text{terre} \rightarrow S1+S2}$, représentant l'action de l'attraction terrestre exercée sur $\{S1+S2\}$.

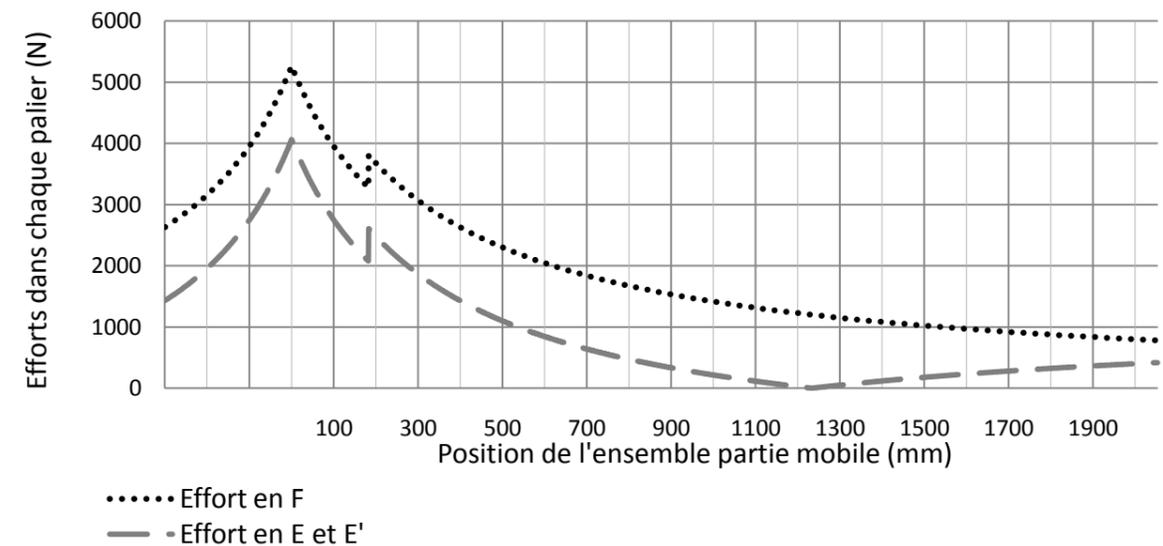


2.1.2. Compléter le tableau de bilan des actions mécaniques exercées sur $\{S1+S2\}$

Action	Point d'application	Direction	Sens (à représenter par une flèche)	Intensité
$A_{\text{Wagonnet} \rightarrow S1+S2}$	A	horizontale	\longrightarrow	1000N
$P_{\text{terre} \rightarrow S1+S2}$				
$F_{S0 \rightarrow S1+S2}$	F	verticale + 6°	\nearrow	?
$E_{S0 \rightarrow S1+S2}$	E ou E'	verticale + 6°	\nearrow	?
$D_{S3 \rightarrow S1+S2}$				

A partir de ces données, un logiciel de simulation a permis d'obtenir les résultats suivants :

Evolution des efforts dans chaque palier



2.1.3. Déterminer à l'aide du graphique ci-dessus l'effort maximal dans les paliers de guidage.

$\| F_{S0 \rightarrow S1+S2 \text{ maxi}} \| = \dots\dots\dots$

$\| E_{S0 \rightarrow S1+S2 \text{ maxi}} \| = \dots\dots\dots$

2.1.4. Expliquer pourquoi il y a un saut de la courbe à la position $x=183\text{mm}$

.....

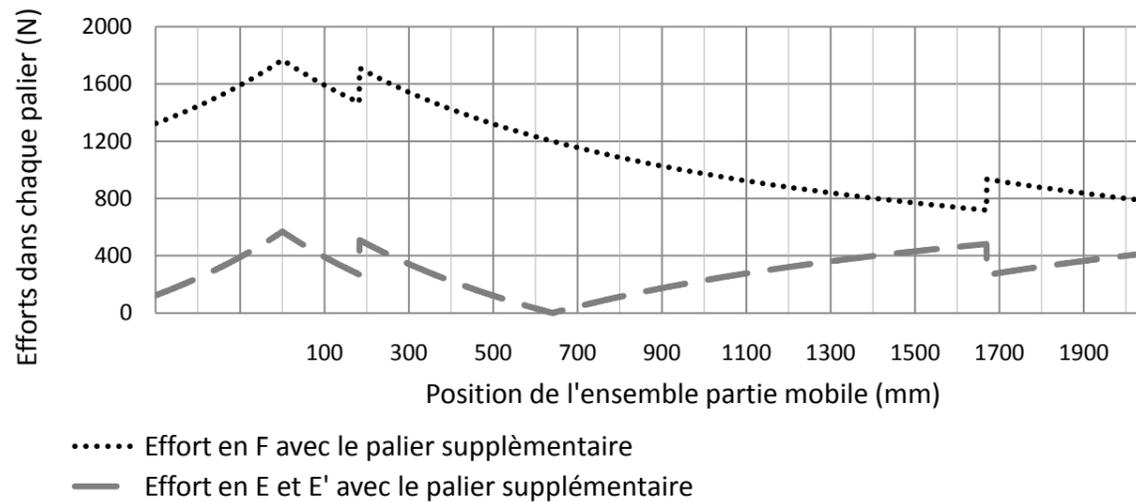
2.2. Validation de l'ajout d'un palier supplémentaire

En fonction de la position de blocage relevée en usine et des valeurs obtenues par simulation, la société a déterminé que le système se bloque à partir d'un effort dans chaque palier de **3800N**. Pour chercher à diminuer ces efforts, le bureau d'étude envisage d'adapter sur le système existant, un palier supplémentaire. Cette nouvelle proposition est représentée sur les **documents 2 et 3 du dossier ressource**.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Après avoir entré dans le logiciel de simulation les nouvelles données relatives au palier supplémentaire, on obtient les résultats suivants :

Evolution des efforts avec le galet supplémentaire



2.2.1. A l'aide de ces résultats, justifier si cette nouvelle conception permet d'éviter le blocage du système ?

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3. TROISIEME PARTIE : Vérification du dimensionnement de l'axe du cliquet

Le choc entre le poussoir et le wagonnet entraine la détérioration prématurée de l'axe du cliquet le conduisant à se rompre.

Dans la première partie, nous avons changé la configuration du réducteur ayant pour conséquence de diminuer le choc.

Dans cette dernière partie, on se propose de vérifier si les dimensions actuelles de cet axe permettent de résister à ce nouveau choc.

3.1. Détermination des efforts exercés sur le cliquet

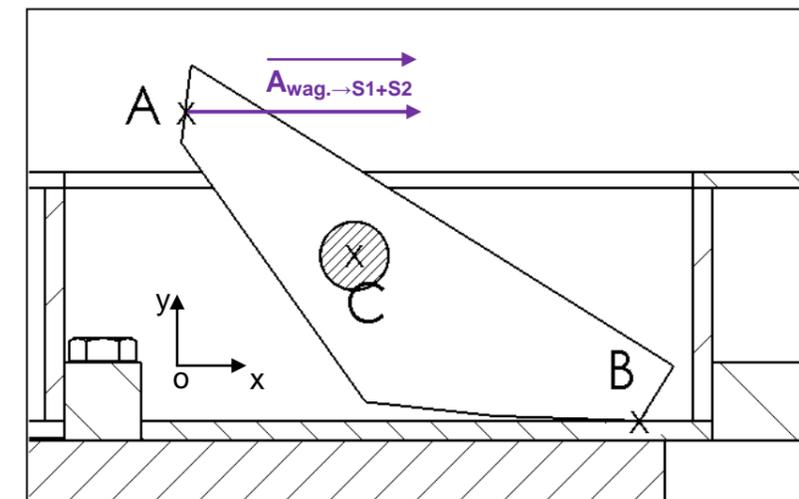
Pour cela, on procédera de la façon suivante :

On considère le problème plan,

On isole le cliquet

On donne :

- $\vec{A}_{wag \rightarrow S1+S2}$, l'effort nécessaire au déplacement du wagonnet : $\vec{A}_{wag \rightarrow S1+S2} = 1000 \cdot \vec{x}$ (N)



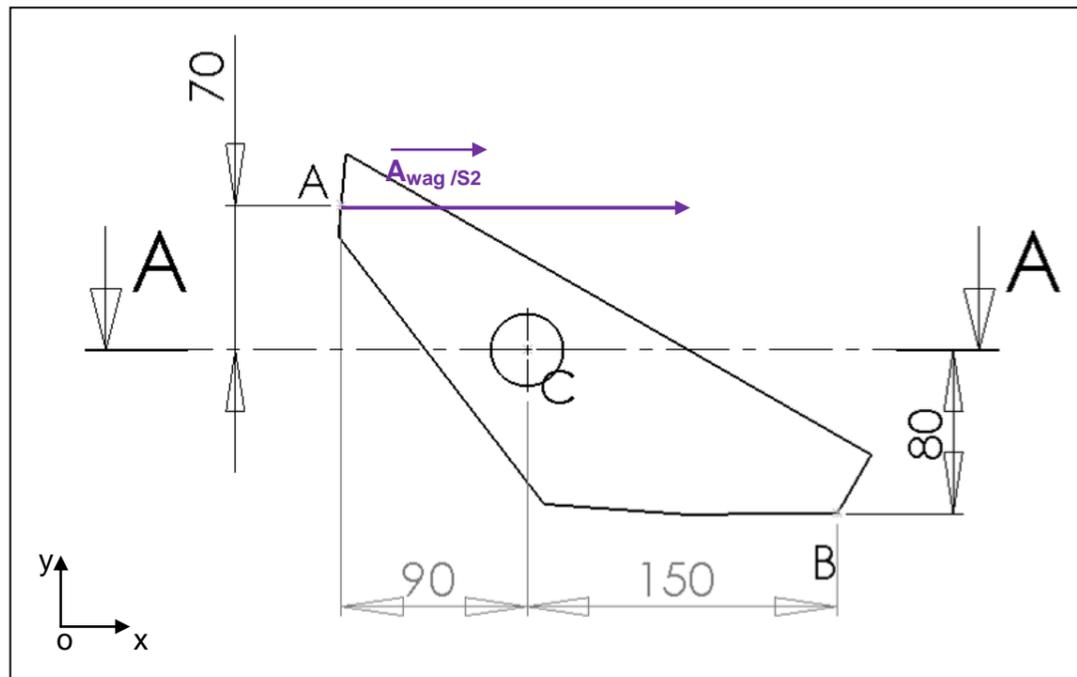
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.1.1. Compléter le tableau des actions mécaniques exercées sur le cliquet

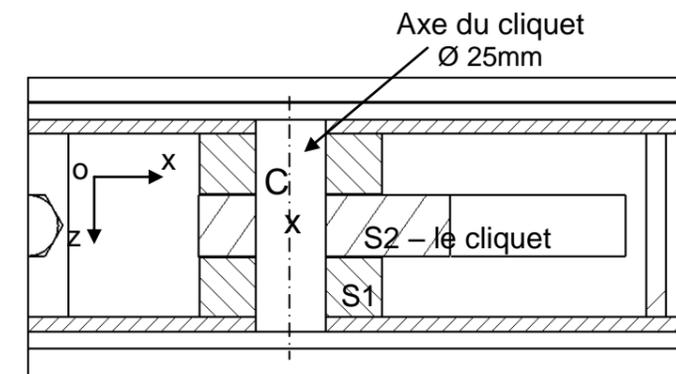
Action	Point d'application	Direction	Sens (à représenter par une flèche)	Intensité
$A_{\text{Wagonnet/S2}}$	A	—	→	1000N
$B_{\text{S1/S2}}$				
$C_{\text{axe/S2}}$				

3.1.2. Déterminer par la méthode de votre choix, la valeur des efforts $B_{\text{S1/S2}}$ et $C_{\text{axe/S2}}$ appliqués sur le cliquet, et représenter les sur le schéma ci-dessous.



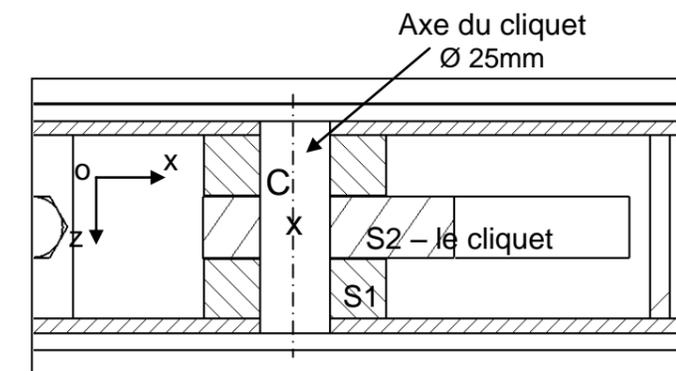
3.2. Vérification de la résistance de l'axe

Vue de dessus en coupe de l'ensemble {S1+S2} (cf. zone de coupe suivant A-A sur le schéma précédent)



3.2.1. Déterminer le type de sollicitation supportée par les axes.

3.2.2. Sur le schéma ci-dessous, colorier la ou les sections de l'axe sollicitées



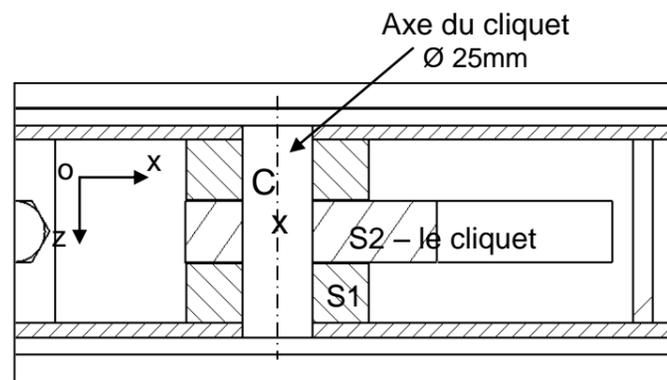
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

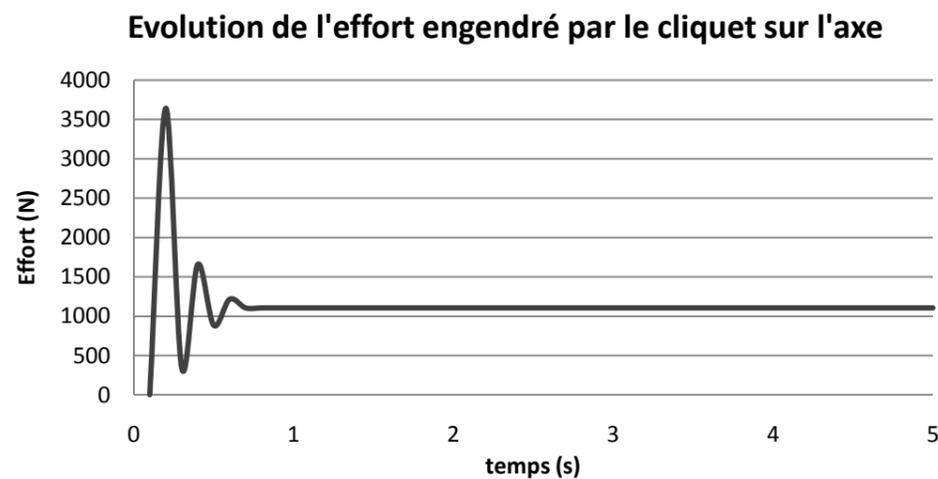
3.2.3. Le diamètre de l'axe étant de 25mm, déterminer la surface S d'une de ces sections.

S =

3.2.4. Sur le schéma ci-dessous et à partir du schéma du paragraphe 3.1, représenter l'effort $\vec{C}_{axe/S2}$, par un vecteur sans dimensions.



Après une analyse plus fine, on obtient l'évolution de l'effort dans le temps exercé sur l'axe d'articulation du cliquet.



3.2.5. A partir de l'évolution de cet effort, quelle valeur de celui-ci convient-il de prendre pour déterminer de la contrainte maximale ?

.....

3.2.6. Déterminer la contrainte maximale exercée sur l'axe d'articulation.

On donne : $\tau_{max} = N_{max} / (n \times S)$

avec : τ_{max} est la contrainte maximale
N est l'effort normal,
S la surface de la section sollicitée
n le nombre de section sollicitée.

$\tau_{max} =$

3.2.7. Déterminer la contrainte maximale admissible

On donne : $\tau_{adm} = R_{pg} = R_{eg}/S$

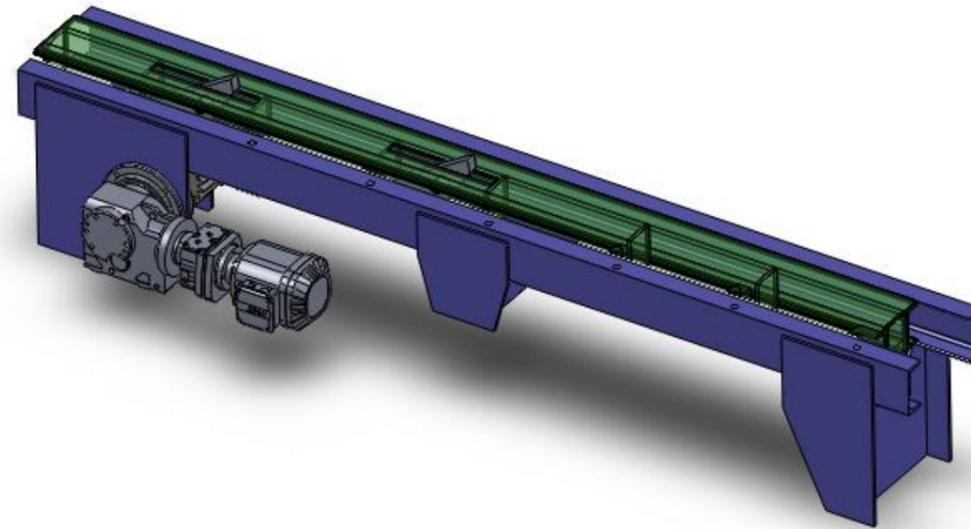
avec **R_{pg}** la résistance pratique au glissement
R_{eg} la limite d'élasticité au glissement, $R_{eg} = 130 \text{ MPa}$
S le coefficient de sécurité. On prendra **S = 5**

$\tau_{adm} =$

3.2.8. Faut-il envisager des modifications sur l'axe ?

.....

DOSSIER RESSOURCES



Poussoir de wagonnets TCR412

Document ressource n°1 : extrait du catalogue « Motoréducteur » de chez SEW

2 Remarques importantes concernant les tableaux et les feuilles de cotes

2.1 Combinaisons possibles (dimensions compatibles)

Composition des tableaux Dans les tableaux figurent les combinaisons possibles entre réducteurs et moteurs(-frein) triphasés. Pour chaque combinaison, les données suivantes sont indiquées pour une vitesse d'entrée $n_e = 1400$ 1/min :

- Vitesse de sortie (n_a)
- Couple de sortie maximal (M_{amax})
- Charge radiale admissible (F_{Ra}) en couple de sortie maximal, valable pour réducteurs à pattes avec arbre sortant
- Rapport de réduction du réducteur (i)

Jeu angulaire $\varphi_{(R)}$: si aucune valeur n'est mentionnée, le réducteur n'est pas disponible avec l'option "à jeu réduit (/R)" pour le rapport de réduction en question. Si une valeur est indiquée, le réducteur est également disponible en option "à jeu réduit (/R)". La valeur indique le jeu angulaire en version à jeu réduit, exprimé en minutes d'angle ['].

R57, $n_e = 1400$ 1/min										450 Nm
n_a [1/min]	M_{amax} [Nm]	F_{Ra} [N]	$\varphi_{(R)}$ [']	i	DR63 DT71	DT80	DT90	DV100	DV112	DV132M DV132S
2										
53	450	4750	6	26.31						
56	450	4640	6	24.99*						
64	450	4370	7	21.93						
75	450	4050	7	18.60*						

— Rapport de réduction du réducteur

Pas de valeur (-) : pour cet i , l'option à jeu réduit (= /R) n'est pas possible.
Indication d'une valeur : l'option à jeu réduit (= /R) est possible ; la valeur indiquée correspond au jeu angulaire pour la version à jeu réduit en minutes d'angle ['].

— Charge radiale admissible sous couple de sortie maximal (réducteurs à pattes avec arbre sortant)

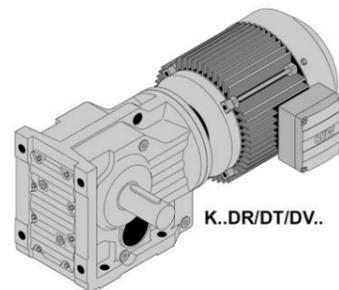
— Couple de sortie maximal

— Vitesse de sortie

* Rapport de réduction fini

Combinaison **possible** avec le moteur de la ligne d'en-tête

Combinaison **impossible** avec le moteur de la ligne d'en-tête

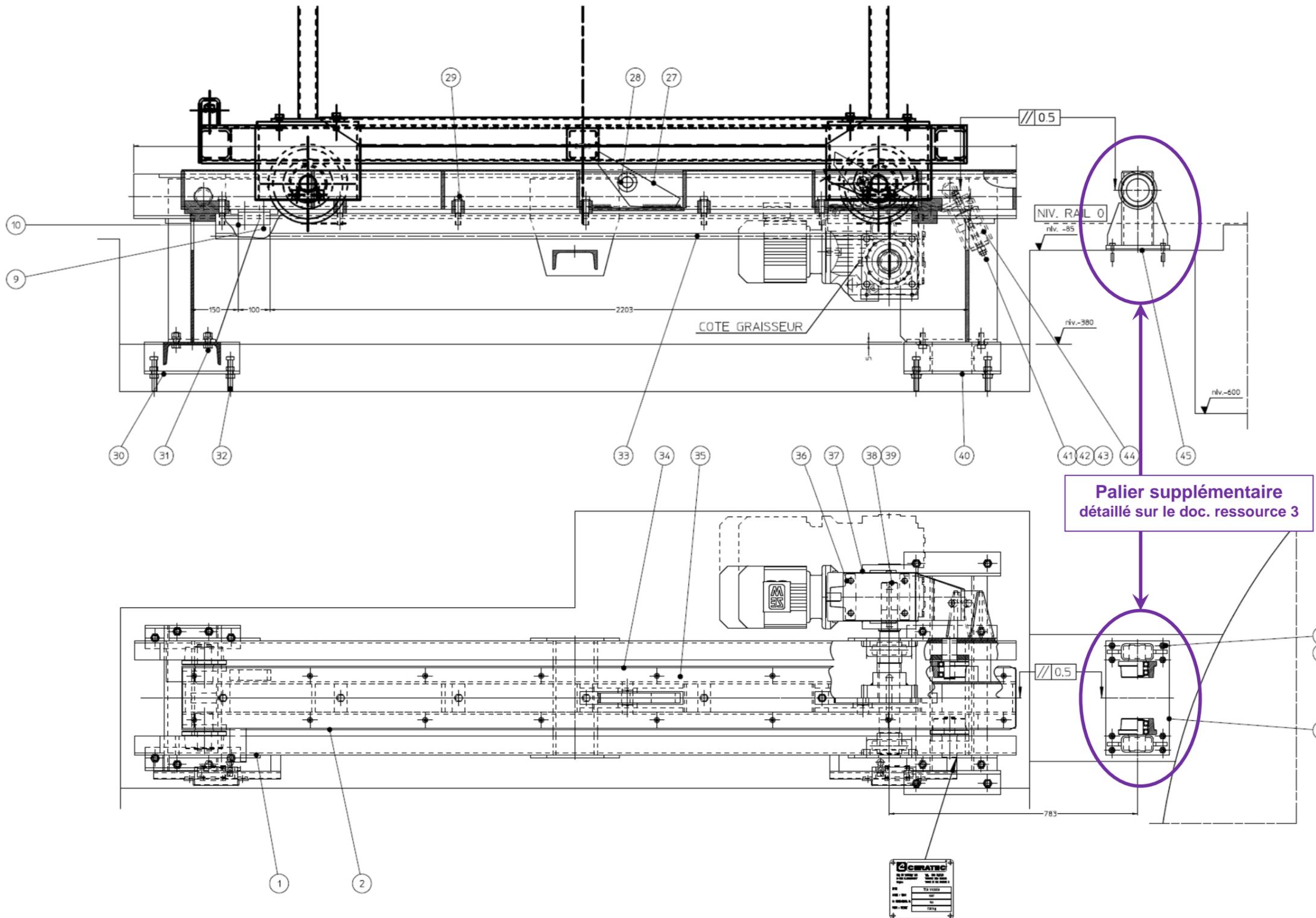


K67R37, $n_e = 1400$ 1/min					820 Nm			
n_a [1/min]	M_{amax} [Nm]	F_{Ra} [N]	$\varphi_{(R)}$ [']	i	DR63 DT71	DT80	DT90	DV100
4.3	820	10300	-	323				
5.0	820	10300	-	279				
5.7	820	10300	-	246				
6.5	820	10300	-	217				
7.3	820	10300	-	191				
8.4	820	10300	-	166				
9.7	820	10300	-	144				
11	820	10300	-	122				

K77, $n_e = 1400$ 1/min					1550 Nm						
n_a [1/min]	M_{amax} [Nm]	F_{Ra} [N]	$\varphi_{(R)}$ [']	i	DR63 DT71	DT80	DT90	DV100	DV112	DV132S DV132M	DV132ML DV160M
7.3	1450	16100	5	192.18							
7.8	1450	16100	5	179.37							
9.1	1550	15400	5	154.02							
10	1550	15400	5	135.28							
11	1550	15400	5	128.52							
12	1550	15400	5	113.56							
14	1550	15400	5	97.05							
16	1550	15400	5	88.97							
18	1550	15400	5	78.07							
19	1550	15400	5	73.99							
22	1550	15400	5	64.75							
24	1550	15400	6	58.34							
27	1550	15400	6	51.18							
31	1550	15400	6	45.16							
35	1550	15400	6	40.04							
36	1500	15700	6	38.39							
40	1550	15400	6	35.20							
45	1550	15400	6	30.89							
48	1550	15400	6	29.27							
55	1550	15400	6	25.62							
61	1550	15400	6	23.08							
69	1500	15700	6	20.25							
78	1450	16100	6	17.87							
88	1400	15500	6	15.84							
104	1340	14800	7	13.52							
113	1000	15100	8	12.36							
129	990	14400	8	10.84							
146	940	13900	8	9.56							
165	890	13500	8	8.48							
193	820	13100	8	7.24							

K77R37, $n_e = 1400$ 1/min					1550 Nm					
n_a [1/min]	M_{amax} [Nm]	F_{Ra} [N]	$\varphi_{(R)}$ [']	i	DR63 DT71	DT80	DT90	DV100		
3 3										
0.09	1550	15400	-	15310						
0.10	1550	15400	-	14043						
0.12	1550	15400	-	11955						
0.14	1550	15400	-	10217						
0.16	1550	15400	-	8809						
0.19	1550	15400	-	7528						
0.21	1550	15400	-	6606						
0.24	1550	15400	-	5774						
0.28	1550	15400	-	5089						
0.31	1550	15400	-	4489						
0.35	1550	15400	-	3961						

Document ressource n°2 : Plan d'ensemble du TCR412



48	1	SUPPORT CHARLOT			002				
47	8	RONDELLE PLATE M10	DIN 125						
46	8	HILTI HSA M10x120							
45	1	JEU D'EPaisseur			270				
44	4	SILENTBLOC FA77 011 5932					SEW		
43	1	RONDELLE BRAS DE REACTION			080				
42	2	ECROU M16+CONTRE ECROU M16	DIN 934			439			
41	1	TIGE FILETEE			070				
40	1	CHASSIS PERDU MOTEUR			230				
39	1	VTH M16x70+GROWER	DIN 931			127			
38	1	RONDELLE POUR MOTEUR			210				
37	1	BRAS DE REACTION			090				
36	4	VTH M16x50+GROWER	DIN 931			127			
35	20	VIS M8x12	DIN 7991						
34	1	TOLE DE RECOUVREMENT			200				
33	1	CREMAILLE			180				
32	6	VTH M16x180+ECROU	DIN 931			934			
31	8	ECROU M16+GROWER	DIN 934			127			
30	1	CHASSIS PERDU			240				
29	6	VTH M16x80+GROWER	DIN 931			127			
28	2	AXE CLIQUET Ø35			140				
27	2	CLIQUET			130				
26	4	VIS M10x35+ECROU	DIN 7991			934			
25	8	VTH M18x50+ECROU+GROWER	DIN 931			934	127		
24	2	SUPPORT FNC/IND			190				
23	4	CAME			160				
22	2	CAME SUPPORT FNC/IND			260				
21	8	VTH M8x25+GROWER	DIN 933			127			
20	4	VIS M5x15+GROWER	DIN 84			127			
19	2	FIN DE COURSE XC2-JC10111					CERAT	ELECT.	
18	2	COIFFE			270				
17	2	CIRCLIPS Ø45	DIN 471						
16	2	ROUE Ø140			100				
15	4	ROULEMENT 6209-2RS					SKF		
14	4	VIS M6x25	DIN 914						
13	2	CIRCLIPS Ø35	DIN 471						
12	2	ROUE Ø120			110				
11	4	ROULEMENT 6207-2RS					SKF		
10	1	BUTEE			220				
9	2	VIS M12x40+GROWER	DIN 912			127			
8	1	MOTOREDUCTEUR KA77 DT90L4 BMG-HR+TF			170		SEW		
7	2	CLAME PALIER			060				
6	2	PALIER UCF 212					NTN		
5	2	ENTRETOISE			050				
4	1	PIGNON			040				
3	1	ARBRE			030				
2	1	CHARLOT			020				
1	1	CHASSIS			010				

REP	NBR	DESIGNATION	MAT	DOC	C	N°ART	KG/PC
BARRY - PLOEGSTEERT (B)							DATE 29.04.97
PLAN D'ENSEMBLE TCR 412							DESS BVH
							ECH N°STD A0
TOUS DROITS RESERVES			FINITION RAL6017/1023	POIDS - KG	N° PROJET	DOSS	DOC REV
TEL 0036 56 57 58					N°PLAN M10814	600	001 0
TELEX 57 834 PLOECR B					ACTIV	60	QTE 1
FAX 0036 56 55 05							

Document ressource n°3 : Plan d'ensemble du palier supplémentaire (support de chariot)

