

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGÉNIEUR

Épreuve E4 - Sous-épreuve E4.2

Vérifications des performances mécaniques et électriques d'un système pluritechnologique

SESSION 2022

Coefficient 3 – Durée 3 heures

Matériel autorisé :

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

Aucun document autorisé

• **Sujet :**

- **présentation du support (5 minutes)** pages 2 à 4
- **partie 1 (30 minutes)** pages 5 à 6
- **partie 2 (80 minutes)** pages 6 à 9
- **partie 3 (40 minutes)** pages 9 à 11
- **partie 4 (25 minutes)** page 11

• **Documents techniques** pages 12 à 21

• **Documents réponses** pages 22 à 24

Le sujet comporte 4 parties indépendantes, elles peuvent être traitées dans un ordre indifférent, les durées sont données à titre indicatif.

Les documents réponses DR1 à DR4 (pages 22 à 24) seront à rendre agrafés aux copies.

BTS assistance technique d'ingénieur		Session 2022
Sous épreuve E4.2	Code : 22ATVPM-NC	Page 1 sur 24

FABRICATION DE BORDURES

Présentation du support

CONTEXTE DE L'ÉTUDE.

L'entreprise Perasso Marseille (groupe Colas Midi-Méditerranée), producteur historique de blocs béton, réalise des bordures de trottoirs (marché de 1 870 000 t/an).



La ligne de fabrication de ces bordures est décrite ci-dessous (Fig. 1). Les bordures qui sont déclarées non conformes après séchage sont éjectées de la ligne de fabrication vers une benne à déchets par une machine appelée « **poste d'éjection de bordures** ». Cette machine sera l'objet de l'étude.

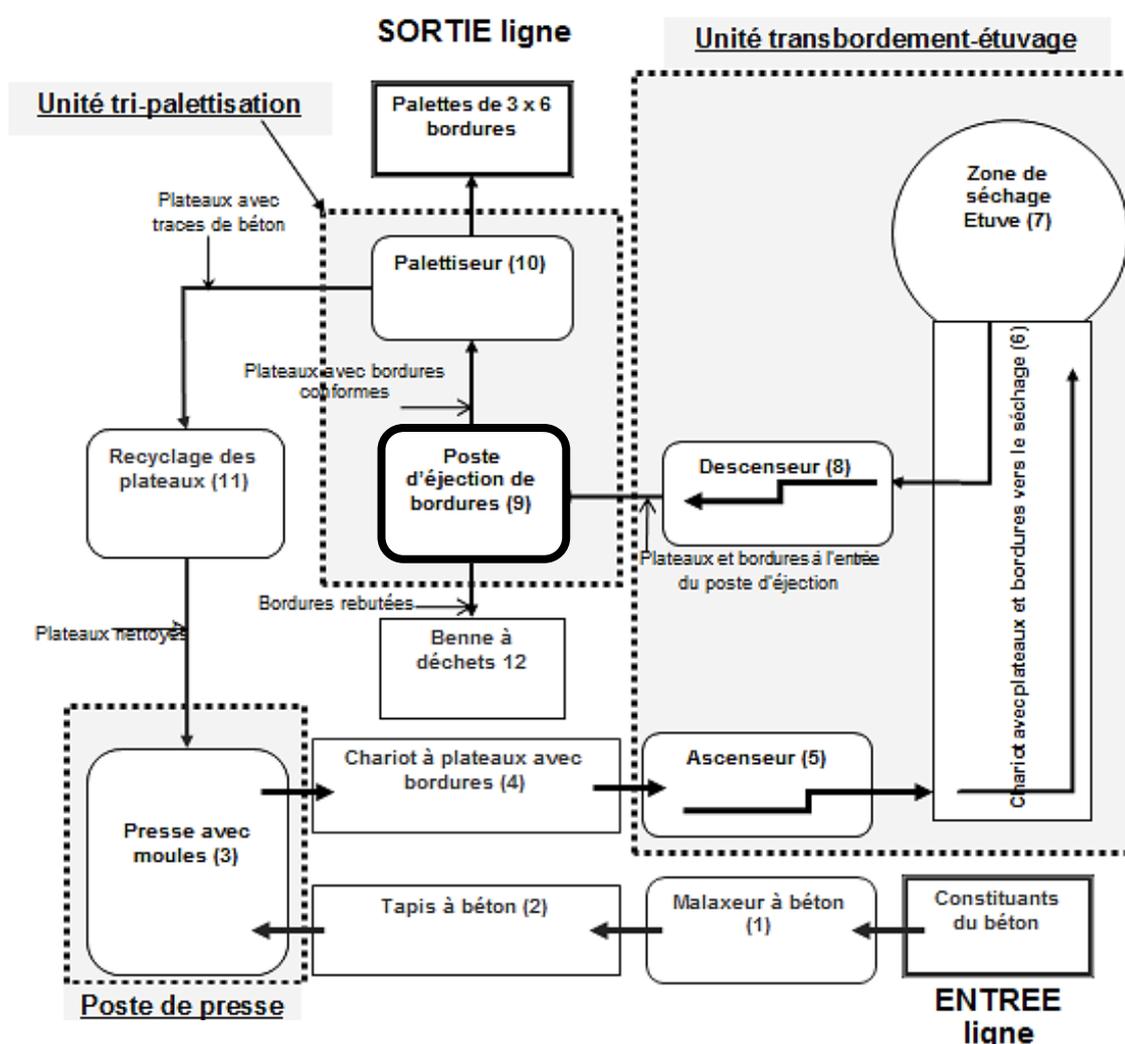


Fig. 1 Schéma de la ligne de production de bordures ou blocs bétons

Présentation du poste d'éjection des bordures non conformes.

Les plateaux avec bordures en provenance du descenseur 8 sont déplacés par un convoyeur jusqu'au **poste d'éjection 9**.

Le fonctionnement est le suivant (voir fig. 2 page 4) : un plateau comportant une ou plusieurs bordures non-conformes est présent dans le poste d'éjection ; le portique se déplace d'un mouvement de translation rectiligne jusqu'à la verticale de la bordure endommagée ; le coffrage-guide descend ensuite jusqu'au contact entre le guide et le plateau ; le poussoir se déplace en entraînant la bordure comportant des défauts vers la benne. L'opération inverse étant terminée, le poste d'éjection peut traiter une nouvelle bordure si nécessaire.

Les Fig. 2 et Fig. 3 (page 4) définissent les différents éléments constituant le poste d'éjection automatique.

Le portique : déplace le coffrage guide et le poussoir au niveau de la bordure à éjecter.

- Il est animé d'un mouvement de translation rectiligne d'axe (\vec{X}) par rapport au châssis du convoyeur.
- Ce mouvement est obtenu à partir du motoréducteur embarqué et d'une transmission par chaîne.
- La liaison glissière avec le châssis est assurée par quatre roues mobiles dans un profilé en U.

Le coffrage-guide : guide la bordure en cours d'éjection.

- Il est animé d'un mouvement de translation rectiligne d'axe (\vec{Z}) par rapport au portique.
- Ce mouvement est obtenu à partir d'un vérin pneumatique.
- La liaison glissière est assurée par quatre roues mobiles dans un profilé en U.

Le poussoir : pousse une bordure non conforme vers la benne.

- Il est animé d'un mouvement de translation rectiligne d'axe (\vec{Y}) par rapport au coffrage-guide.
- Ce mouvement est obtenu à partir d'un motoréducteur embarqué et d'une transmission par chaîne.
- La liaison glissière est assurée par quatre roues mobiles dans un profilé en U.

OBJECTIFS DES DIFFÉRENTES PARTIES.

1 - Vérification du **dimensionnement du vérin de relevage du coffrage (partie 1)**.

2 - Vérification de **l'aptitude de la chaîne d'énergie du motoréducteur** à pousser les bordures non-conformes **(partie 2)**.

3 - Vérification de **l'efficacité du racloir de déblaiement** des résidus des plateaux et des conditions de démarrage du poussoir **(partie 3)**.

4 - Vérification des conditions de **travail en sécurité** sur le poste **du point de vue électrique (partie 4)**.

BTS assistance technique d'ingénieur		Session 2022
Sous épreuve E4.2	Code : 22ATVPM-NC	Page 3 sur 24

Description de la séquence pour l'éjection d'une bordure :

- 1 : déplacement du portique suivant \vec{X} en face de la bordure à éjecter puis,
- 2 : descente du coffrage guide suivant \vec{Z} (vérin) puis,
- 3 : éjection de la bordure non conforme suivant \vec{Y} (pousseur) puis,
- 4 : retour du pousseur puis,
- 5 : remontée du coffrage guide.

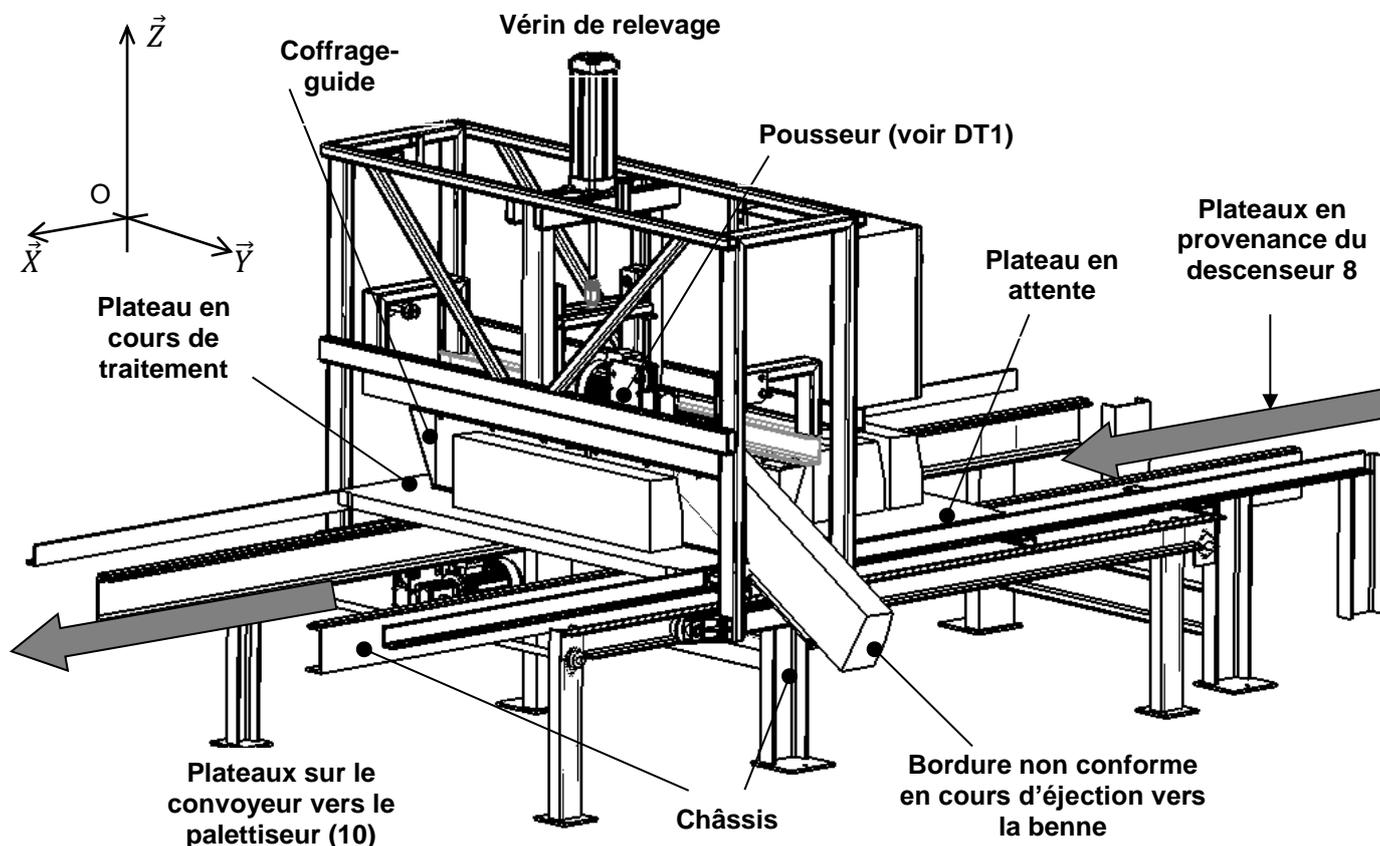


Fig. 2 Poste d'éjection

Portique vérin et motoréducteur embarqué

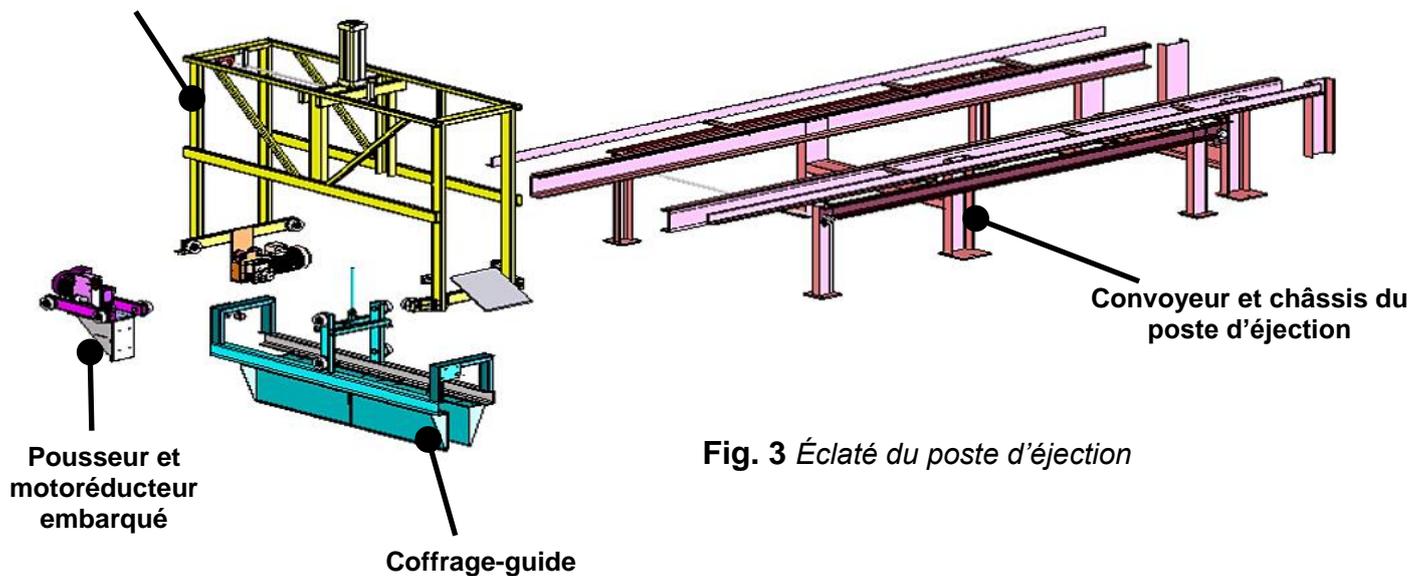


Fig. 3 Éclaté du poste d'éjection

Partie 1 : le vérin de relevage du coffrage-guide est-il correctement dimensionné ?

Lors des opérations d'évacuation des bordures non conformes, il est nécessaire de relever le coffrage-guide avant d'effectuer un déplacement longitudinal du portique (voir DT1).

- Un vérin pneumatique permet de relever automatiquement le coffrage-guide 1, ce vérin est monté fixe sur le portique.
- Le coffrage-guide 1 est guidé par 4 galets épaulés se déplaçant à l'intérieur de deux profilés en U.

0 : portique

1 : coffrage-guide, sous-ensemble mobile en translation.

Le vérin exerce un effort vertical.

En rentrée de tige la masse du sous-ensemble 1 à soulever est **$m_1 = 200 \text{ kg}$** .

Les liaisons sont considérées comme **parfaites**.

La pression dans le vérin : **$0,7 \text{ MPa}$** .

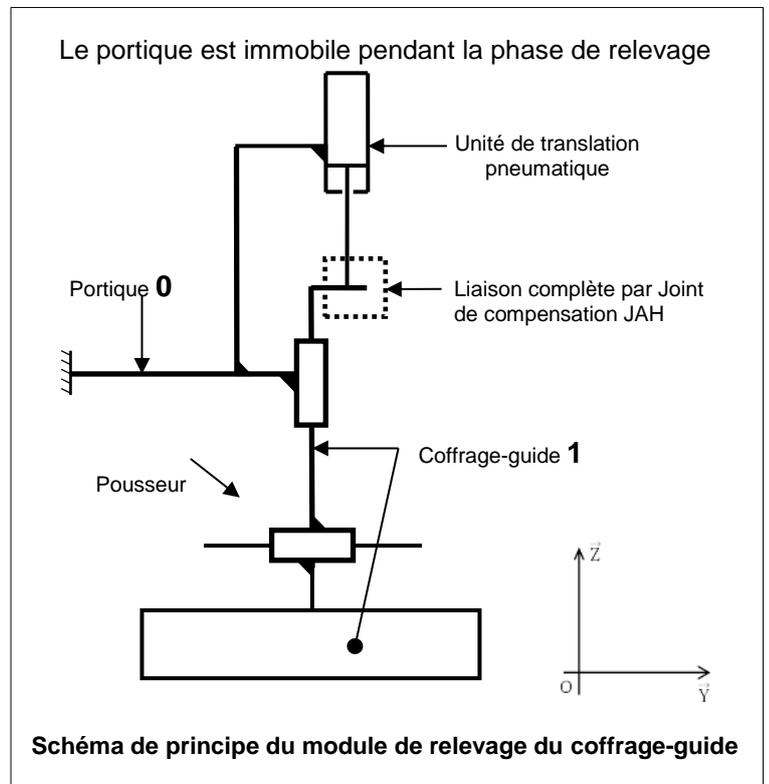
Hypothèses :

Accélération de la pesanteur **$g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$** .

Les **frottements** sont **négligés** dans cette partie.

Le portique est immobile pendant la phase de relevage.

Pour toute l'étude, on considèrera que le système est plan avec $(0 ; \vec{Y}; \vec{Z})$ plan de symétrie de l'ensemble.



Question 1.1

Voir DT1, DT3

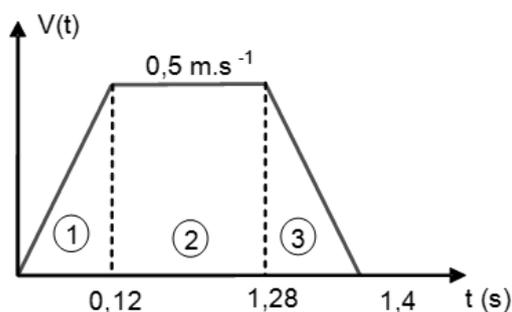
Justifier la présence du joint de compensation JAH dans la réalisation de la liaison complète entre le coffrage guide 1 et la tige du vérin.

Question 1.2

Voir DT5, DT6

On utilise un vérin dont la désignation est **CP96SD B100 - 300**.
A partir du dossier technique, en tenant compte de la masse à soulever, **indiquer** le diamètre d'alésage du vérin et **relever** la vitesse maximum admissible lors du déplacement du coffrage.

Question 1.3 On donne ci-dessous le graphe des vitesses de déplacement du coffrage-guide en fonction du temps.
Calculer les valeurs de l'accélération a_1 , a_2 , a_3 , pour les trois phases.



Question 1.4 On se place durant la phase d'accélération ① en montée du coffrage-guide.
 Voir DT1
 Compléter DR1 Pour cette question on prendra $a = 4,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ quel que soit le résultat trouvé à la question précédente.
 On isole le coffrage guide, **représenter** sur le croquis (DR1) l'action de pesanteur \vec{P} , la force exercée par la tige du vérin \vec{F}_V et l'accélération \vec{a} .
 En appliquant le principe fondamental de la dynamique au sous-ensemble mobile, **déterminer** $\|\vec{F}_V\|$ l'effort nécessaire au déplacement du coffrage.

Rappel de cours : $\sum \vec{F}_{ext \rightarrow S} = m \cdot \vec{a}$

Question 1.5 **Calculer**, à partir du résultat de la question précédente, l'effort théorique F_{th} permettant de remonter le coffrage à la vitesse envisagée.
 Le taux de charge du vérin est $\tau_c = 0,6$ (*rappel* : $\tau_c = F_v / F_{th}$).

Question 1.6 **Conclure** sur l'aptitude du vérin **CP96SD B100 – 300** à déplacer la charge.
 Voir DT5

Partie 2 : le moteur choisi est-il apte à pousser les bordures non-conformes ?

Lors de l'opération d'évacuation d'une bordure T2 non conforme, le poussoir est animé d'un mouvement de translation rectiligne, le vérin de relevage (tige sortie) est inactif.

Un motoréducteur embarqué entraîne en rotation une roue dentée, l'effort est transmis au poussoir par l'intermédiaire d'une chaîne double (voir DT 8).

La bordure est animée d'un **mouvement de translation rectiligne uniforme** pendant la phase de poussée $v = 0,84 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Les frottements sont négligés entre le poussoir et le portique.

Le but de cette étude est d'effectuer la vérification des performances du moteur en **régime permanent**.

Données :

0 : Portique + coffrage

2 : Pousseur (sous-ensemble mobile en translation rectiligne).

3 : Plateau

La masse de la bordure est $m = 85 \text{ kg}$

Les liaisons sont considérées comme parfaites.

Hypothèses :

Accélération de la pesanteur $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

Le contact entre le pousseur et la bordure est ponctuel.

Le portique est immobile par rapport au bâti lors de l'opération de poussée d'une bordure.

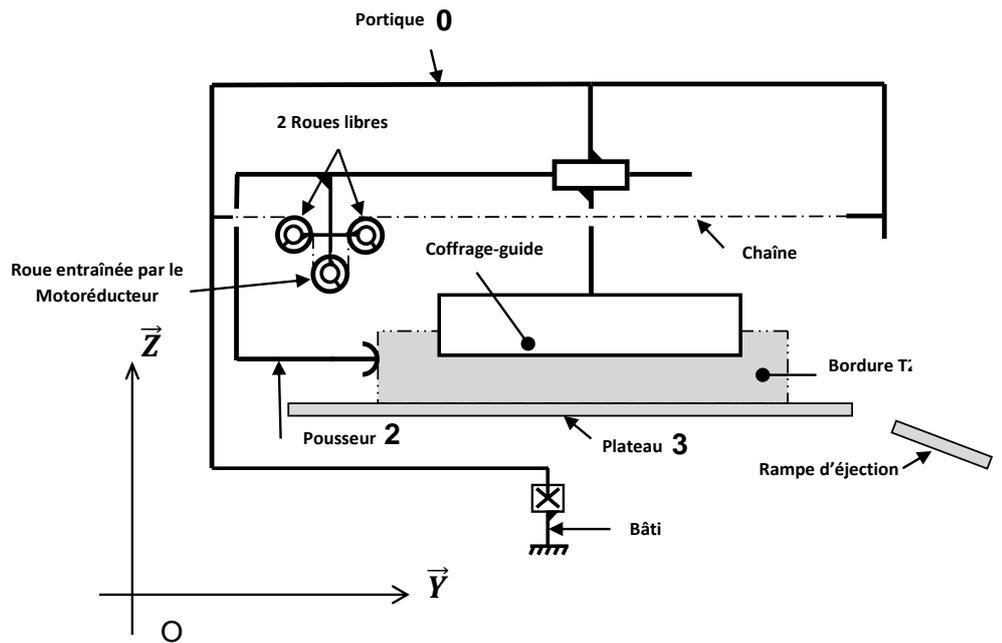


Schéma de principe du fonctionnement du pousseur

Le facteur de frottement entre le plateau et la bordure est : $f = \tan \varphi = 0,6$

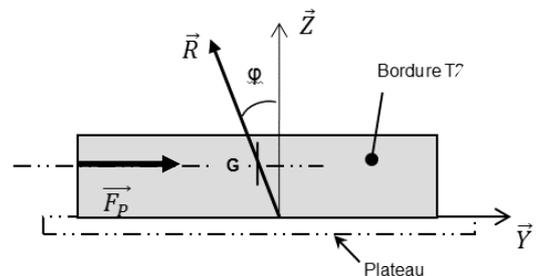
Partie 2.1 : recherche du couple moteur C_m (voir DT2).

Question 2.1.1

La figure incomplète ci-contre représente la bordure à la limite du glissement sur le plateau, vers la rampe d'éjection. Soient :

- \vec{P} le poids de la bordure ;
- \vec{F}_p l'effort exercé par le pousseur ;
- \vec{R} l'effort de contact exercé par le plateau.

Appliquer le principe fondamental de la statique sur la bordure, et en **déduire** l'effort exercé par le pousseur \vec{F}_p . (Méthode de votre choix)



Lors de l'opération d'évacuation d'une bordure non conforme, des gravats (gravier et ciment) recouvrent partiellement le plateau. Un racloir installé sous le pousseur assure le déblaiement de ces résidus adhérant au bois du plateau.

La vitesse de déplacement de la bordure est constante $v_p = 0,84 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

L'effort de poussée doit être supérieur à F_p calculé précédemment, l'effort de poussée utile retenu est $F_{pu} = 600 \text{ N}$

Question 2.1.2

Calculer la puissance P_p développée par le pousseur en mouvement de translation.

Voir DT2

- Question 2.1.3 | A partir de la vitesse de déplacement du pousseur et des caractéristiques des éléments de la chaîne de transmission de puissance, **calculer** la vitesse de rotation du moteur ω_m .
Voir DT2
- Question 2.1.4 | **Calculer** le rendement global η_g de la chaîne de transmission de puissance puis **calculer** la puissance en sortie du moteur P_m .
Voir DT2
- Question 2.1.5 | A partir des résultats des questions précédentes, en **déduire** la valeur du couple moteur C_m .

Partie 2.2 : le choix du moteur est-il satisfaisant ?

On prendra pour la suite : $P_m = 950 \text{ W}$ et $\omega_m = 155 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$

- Question 2.2.1 | A partir de la plaque signalétique, **relever** la référence (type) du moteur.
Voir DT9
- Question 2.2.2 | **Donner** sa vitesse nominale N_n , **calculer** sa vitesse de synchronisme N_s et son glissement nominal g_n . La fréquence du réseau est de 50 Hz.
Voir DT9
- Question 2.2.3 | D'après les caractéristiques du moteur, calculer sa vitesse angulaire ω_n et son couple nominal C_n .
- Question 2.2.4 | Compte tenu des résultats aux questions 2.1.4, 2.1.5, 2.2.3, **valider** le choix du moteur **CHT90**.

Partie 2.3 : mise en œuvre du moteur et de ses protections.

- Question 2.3.1 | **Compléter** la plaque à bornes du moteur lorsqu'il est alimenté par un réseau triphasé 400 V, 50 Hz (via un variateur triphasé). **Justifier** le couplage.
Voir DT9
Compléter DR2
- Question 2.3.2 | **Compléter** le câblage moteur-variateur.
Compléter DR3
- Question 2.3.3 | A partir de la documentation technique du variateur **ATV312HU15N4** et des caractéristiques du moteur, **justifier** le choix de ce variateur.
Voir DT9, DT12
- Question 2.3.4 | **Donner** la protection assurée par le variateur.
Choisir l'appareillage de protection (à commande rotative) à insérer en amont du variateur afin d'assurer la protection manquante (type et référence).
Voir DT13

Afin de **mettre en œuvre le variateur de vitesse**, il est nécessaire de paramétrer les registres du variateur.

Question 2.3.5 | **Compléter** la partie réglage client du tableau du menu drC.

Voir DT9
Compléter DR4

Question 2.3.6 | **Compléter** la partie réglage client du tableau du menu SEt.

Voir DT9
Compléter DR4

Fonctionnement souhaité :

- la mise en rotation doit se faire en 1 seconde ;
- l'arrêt se fera suivant le temps du réglage usine ;
- la vitesse mini est celle de l'arrêt du moteur ;
- la vitesse maxi est celle du moteur lorsqu'il est connecté directement sur le réseau.

Partie 3 : le racloir et le pousseur jouent-ils correctement leurs rôles ?

Lors de l'opération d'évacuation d'une bordure non conforme, le racloir lié au pousseur est en contact permanent avec le plateau et il peut basculer lorsque l'adhérence est trop importante.

Après quelques semaines d'utilisation, le racloir est déformé et le déblaiement du plateau n'est plus satisfaisant.

Le concepteur du poste d'éjection a modifié cette pièce, le matériau est inchangé, seule son épaisseur est passée de 3 à 4 mm. Il a simulé son comportement avec un logiciel de CAO. Plusieurs simulations ont permis de montrer que le racloir peut résister à un effort **Rd = 100 N**.

Partie 3.1 : vérification de la résistance du racloir et validation du choix du ressort.

Question 3.1.1

Voir DT8, DT14

La pièce est soumise à une charge **Rd = 100 N** répartie sur la zone de contact du racloir avec la planche.

A partir du résultat de la simulation dans la zone OC, **déterminer** la nature de la sollicitation exercée sur le racloir.

Question 3.1.2

Voir DT14

A partir du résultat de la simulation et des caractéristiques du matériau, **relever** la valeur de la contrainte maximum qui s'exerce sur le racloir, en **déduire** la valeur du coefficient de sécurité.

Question 3.1.3 | Le racloir doit rester en position, plaqué sur la plaque du pousseur lors du déblaiement du plateau. La charge répartie est ramenée dans son plan de symétrie.
 Voir DT14 | Pour la valeur $R_d = 100 \text{ N}$, **calculer**, à partir des données de la figure ci-dessous, la valeur de l'effort exercé par le ressort sur le racloir R_{ra} .

Question 3.1.4 | Le constructeur a choisi d'implanter un ressort **CD2324**.

Voir DT16

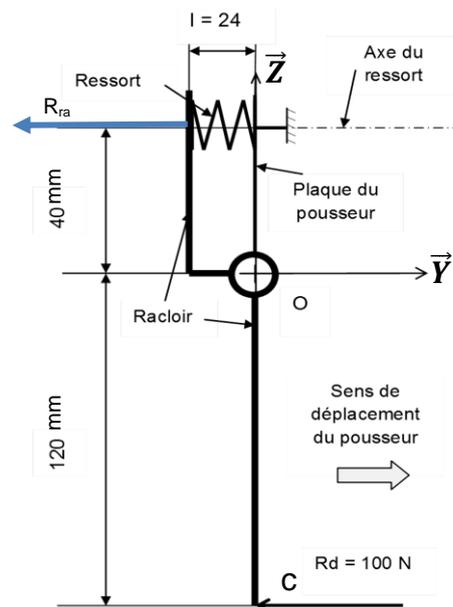
A partir des caractéristiques du ressort et des données du schéma ci-contre (la longueur du ressort comprimé en position $l = 24 \text{ mm}$), **calculer** l'effort exercé par le ressort sur le racloir.

Valider le choix du ressort et son implantation.

Rappel : $R_{ressort} = k \cdot \Delta l$

Avec :

$k = \text{raideur du ressort et } \Delta l \text{ sa déformation.}$



Partie 3.2 : étude du modèle du pousseur et de la durée maximale d'évacuation.

La vitesse de déplacement du pousseur n'est en fait pas uniforme. A partir des données issues des simulations par modèle multi-physique (voir DT17) (hypothèse de l'absence du variateur), vous êtes chargé de vérifier la course du pousseur ainsi que la durée maximale d'évacuation (inférieure à 1,4 s).

Question 3.2.1 | **Relever** la durée nécessaire au pousseur à vide (racloir présent, sans bordure), pour atteindre 95 % de sa vitesse de translation stabilisée.
 Voir DT17

Question 3.2.2 | Grace au modèle multiphysique on a relevé la courbe de l'effort suivant Y de la bordure sur le poussoir (voir DT5). Cette courbe présente 3 échelons d'effort, **justifier** son allure ainsi que ses valeurs caractéristiques à l'aide des coefficients de frottement et d'adhérence.

Question 3.2.3 | Au regard des caractéristiques du moteur CHT90L4 par rapport à d'autres technologies, **justifier** la nécessité d'un déplacement à vide avant le contact avec la bordure.

Question 3.2.4 | **Relever** la distance qu'il faut préserver entre le pousseur en position initiale et la bordure afin d'assurer l'évacuation lorsque le moteur est à 95 % de sa vitesse stabilisée.
 Voir DT17

Question 3.2.5 | Le pousseur en position initiale est à 1370 mm du bord opposé de la
 Voir DT1, DT17 | planche (coté évacuation). Le centre de gravité de la bordure doit
 dépasser ce bord de planche de 30 mm pour assurer un basculement
 correct de la bordure ($L = 1$ m), évacuée vers le plan incliné d'évacuation.
Calculer la course du pousseur requise et **relever** la durée du
 déplacement correspondant. **Conclure**.

Partie 4 : la sécurité électrique des opérateurs du poste est-elle assurée ?

L'installation électrique de l'entreprise est basée sur le schéma des liaisons à la terre de type TT.

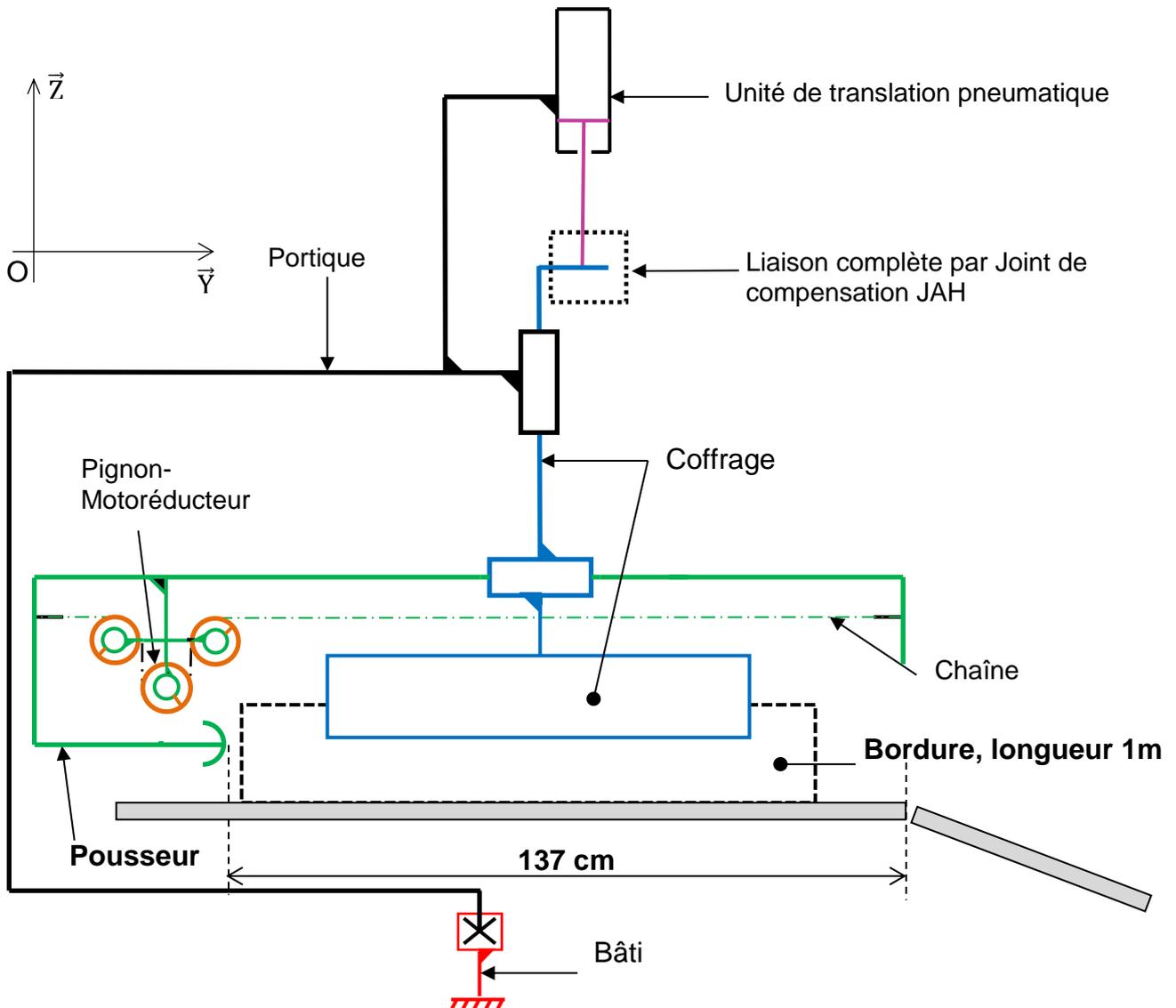
Pour assurer la protection des personnes contre les contacts indirects, le concepteur de l'installation a opté pour le composant Q1 de référence AFC420F (voir DT4).

Question 4.1 | **Donner** la signification des lettres TT.

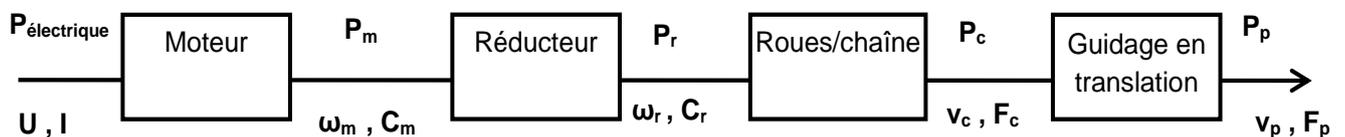
Question 4.2 | **Donner** la désignation du matériel identifié Q1 (exemple : sectionneur porte-
 Voir DT4 | fusible, etc....).
Nommer la partie de ce matériel qui permet de protéger les personnes
 contre les contacts indirects.

Question 4.3 | La tension limite de sécurité U_L du poste d'éjection est égale à 50 V. La
 Voir DT4 | mesure des prises de terre indique $R_n = 20 \Omega$ et $R_u = 80 \Omega$.
Préciser si la caractéristique du matériel Q1 permet d'assurer la sécurité
 des personnes ?
 Il est obligatoire d'**argumenter** votre réponse en vous appuyant sur des
 calculs.
 Dans le cas contraire, **donner** la nouvelle valeur normalisée que devra avoir
 le matériel Q1 ainsi que sa référence.

DT1 : schéma du poste d'éjection de bordures dans le plan de symétrie ($O; \vec{Y}; \vec{Z}$)



DT2 : description de la chaîne de transmission de puissance



Motoréducteur CHM63-7-90L4

Réducteur CHM63-7 : rapport de réduction $k = \omega_m / \omega_r = 7,5$; rendement $\eta_1 = 0,85$.

Moteur CHT90L4

Roues/chaîne

Chaîne 10B ; pas 15,875 mm ; 3 roues 16 dents ; diamètre primitif $d_p = 81,37$ mm, rendement $\eta_2 = 0,7$ (y compris le guidage en rotation des roues).

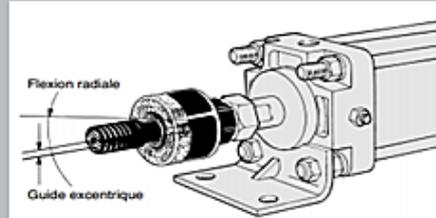
Guidage en translation : rendement $\eta_3 = 0,9$.

DT3 : documentation joint de compensation

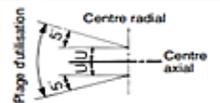
Joint de compensation/version robuste Série JAH

Prévu pour compenser l'alignement incorrect de la tige du vérin avec la charge.

- ▣ Le centrage n'est plus nécessaire.
- ▣ Ne nécessite pas de précision d'usinage importante.
- ▣ Temps d'installation réduit.
- ▣ Compact et idéal pour des contraintes de traction.
- ▣ Longue durée de vie (avec protection anti-poussière)
- ▣ Jeu angulaire : $\pm 5^\circ$



Plage d'utilisation



Caractéristiques

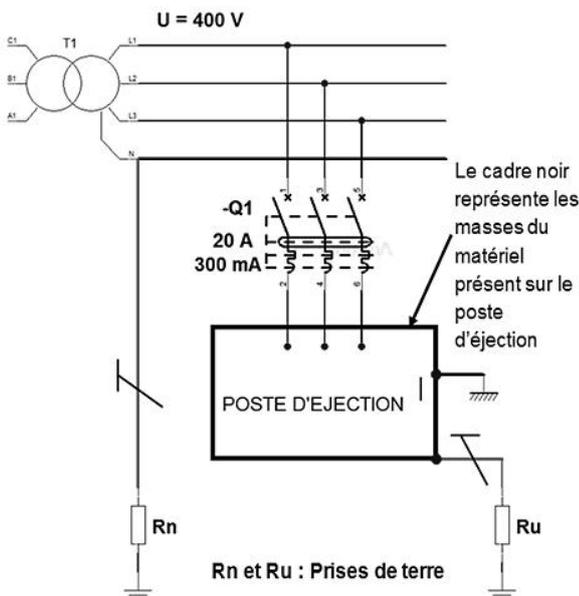
Pression d'utilisation	Vérin hydraulique: $\leq 7\text{MPa}$
Fixation	Standard, bride, équerres



Modèle/caractéristiques

Modèle	Alésage (mm)	Filetage	Effort axial maxi (tension/compression) (N)			Excentricité admissible U (mm)	Jeu angulaire
			Standard	Bride	Equerres		
Standards/filetage							
JAH□40-16-150	40	M16 X 1.5	11000	9000	9000	1.25	$\pm 5^\circ$
JAH□50-20-150	50	M20 X 1.5	18000	14000	14000	2	
JAH□63-24-150	63	M24 X 1.5	28000	22000	22000	2	
JAH□80-30-150	80	M30 X 1.5	54000	36000	36000	2.5	
JAH□100-39-150	100	M39 X 1.5	71000	55000	55000	3	
JAH□100-48-150	100	M48 X 1.5	71000	55000	55000	3	

DT4 : schéma électrique simplifié du poste d'éjection



Désignation	I Δ n	In	Larg.	Réf. c ^{ale} Réf. num.
 ADC416F	30 mA	10 A	5 II	ADC410F 106351
		16 A	5 II	ADC416F 106352
		20 A	5 II	ADC420F 106353
		32 A	5 II	ADC432F 106354
	300 mA	16 A	5 II	AFC416F 106355
		20 A	5 II	AFC420F 106356

Rappel : pour qu'un dispositif différentiel (DDR) permette la protection des personnes contre les contacts indirects, la règle suivante doit être respectée : la sensibilité du DDR doit être inférieure ou égale au rapport de la tension limite de sécurité (U_L) et de la prise de terre des masses.

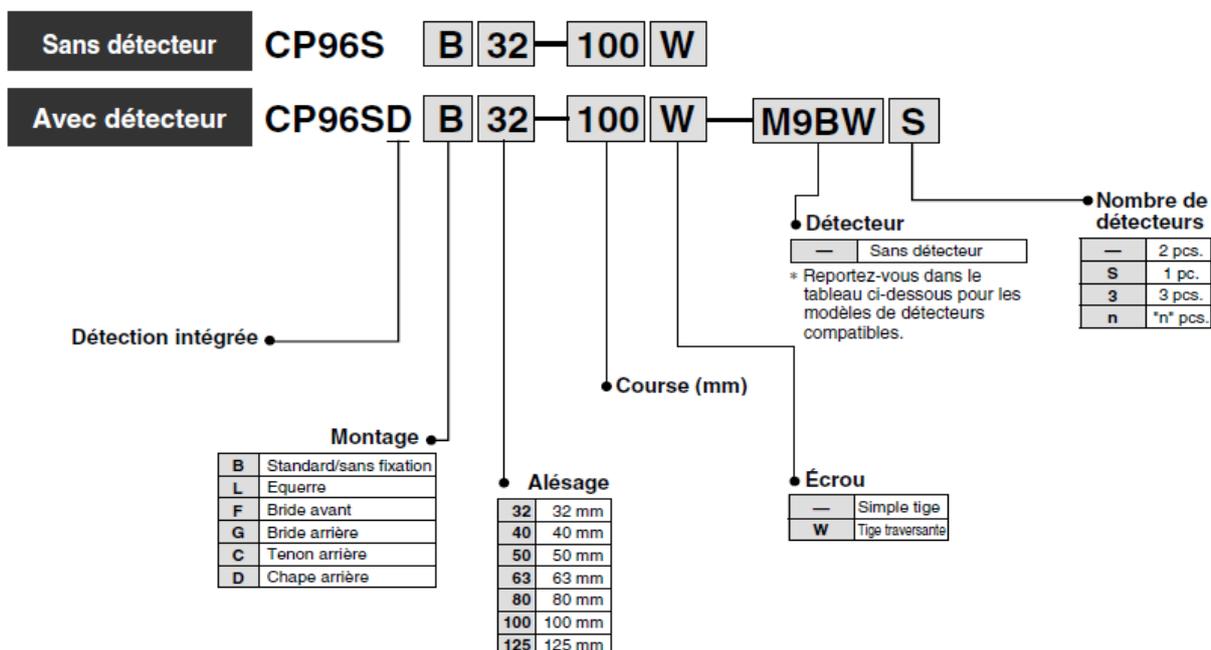
Vérin ISO : Standard

Double effet avec amortissement en fin de course

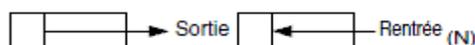
Série CP96

ø32, ø40, ø50, ø63, ø80, ø100, ø125

Pour passer commande



Effort théorique



Alésage (mm)	Diamètre de tige (mm)	Mouvement	Surface du piston (mm ²)	Pression d'utilisation (MPa)								
				0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
32	12	Sortie	804	161	241	322	402	482	563	643	724	804
		Rentrée	691	138	207	276	346	415	484	553	622	691
40	16	Sortie	1257	251	377	503	629	754	880	1006	1131	1257
		Rentrée	1056	211	317	422	528	634	739	845	950	1056
50	20	Sortie	1963	393	589	785	982	1178	1374	1570	1767	1963
		Rentrée	1649	330	495	660	825	989	1154	1319	1484	1649
63	20	Sortie	3117	623	935	1247	1559	1870	2182	2494	2805	3117
		Rentrée	2803	561	841	1121	1402	1682	1962	2242	2523	2803
80	25	Sortie	5027	1005	1508	2011	2514	3016	3519	4022	4524	5027
		Rentrée	4536	907	1361	1814	2268	2722	3175	3629	4082	4536
100	25	Sortie	7854	1571	2356	3142	3927	4712	5498	6283	7068	7854
		Rentrée	7363	1473	2209	2945	3682	4418	5154	5890	6627	7363
125	32	Sortie	12272	2454	3682	4909	6136	7363	8590	9817	11045	12272
		Rentrée	11468	2294	3440	4587	5734	6881	8027	9174	10321	11468

Note) Effort théorique (N) = Pression (MPa) x Surface du piston (mm²)

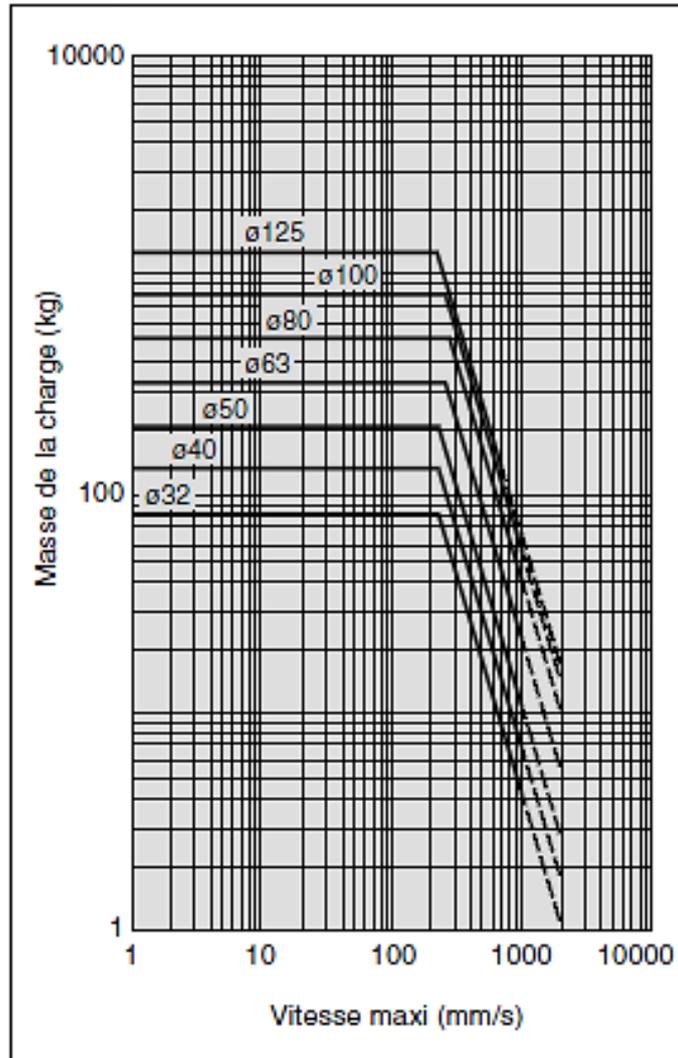
DT6 : documentation du vérin série CP96 (suite)

Exemple : trouver la limite de la charge maxi applicable lorsqu'un vérin $\Phi 63$ est utilisé à une vitesse maximum de $500 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$:

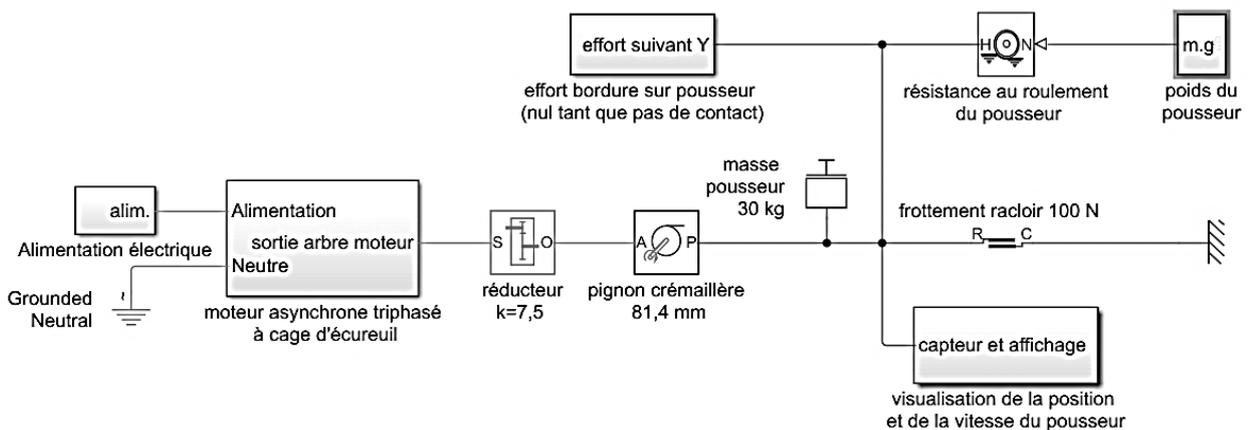
Reportez $500 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$ de l'axe des abscisses du graphique jusqu'au point d'intersection de la ligne pour l'alésage du tube de 63 mm, puis suivez ce point sur la gauche pour trouver la charge admissible de 80 kg.

Masse de la charge
 $m_1 = 200 \text{ kg}$

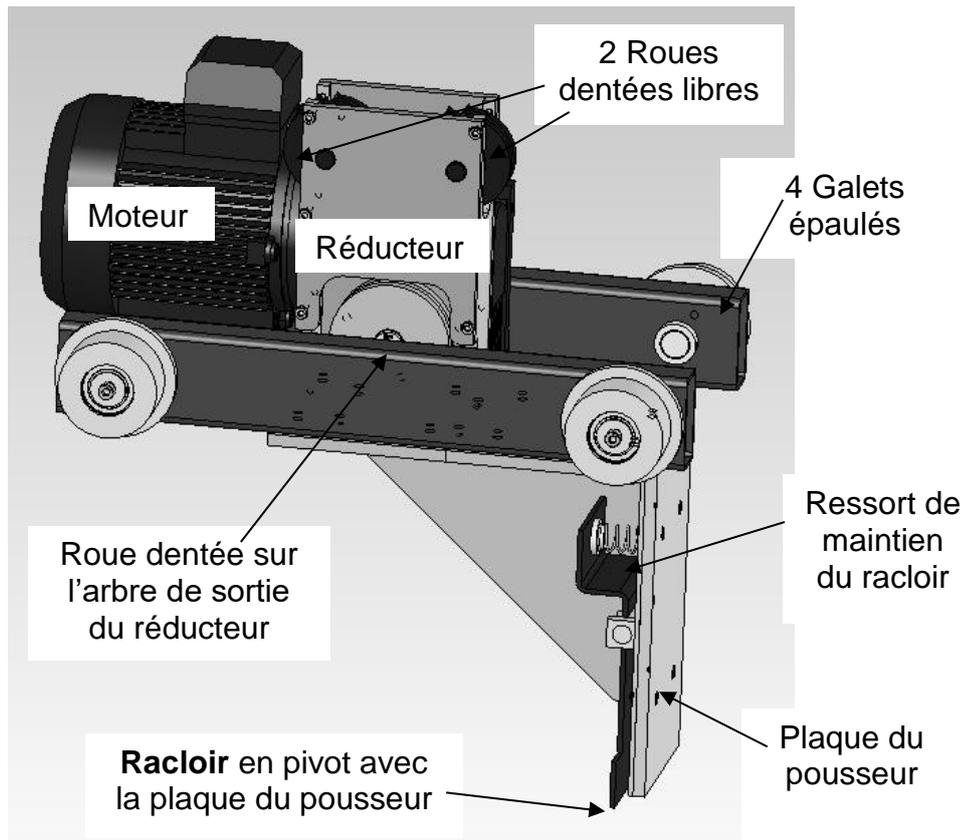
Énergie cinétique admissible



DT7 : modèle multi physique du poussoir



DT8 : maquette du pousseur équipé du racloir



DT9 : plaque signalétique du moteur.

IMPORTED BY CHIARAVALLI SPA CAVARIA (VA)- ITALY				
3 PH MOTOR IEC 60034-30		TROP*1 CE IE1 77.2%		
N° 1005-015 3978		IP 55		
TYPE CHT 90L4 B14		IS CL. F		
1.5 kw	2 HP	Vn ±10%	Cos φ 0.80	
230 Δ / 400 Y	50 Hz	5.97/3.45 A	1400 RPM	
277 Δ / 480 Y	60 Hz	5.97/3.45 A	1680 RPM	

Moteur AC asynchrone 1,1 à 1,85kW

CHT90

- Moteur alternatif asynchrone triphasé
- Moteur 4 pôles
- Fréquence 50Hz
- Bride B14
- Isolation classe F
- Protection IP55
- Paliers : roulements
- 2 sens de rotation
- Rotor cage d'écureuil

Accessoire

- Réducteur CHM

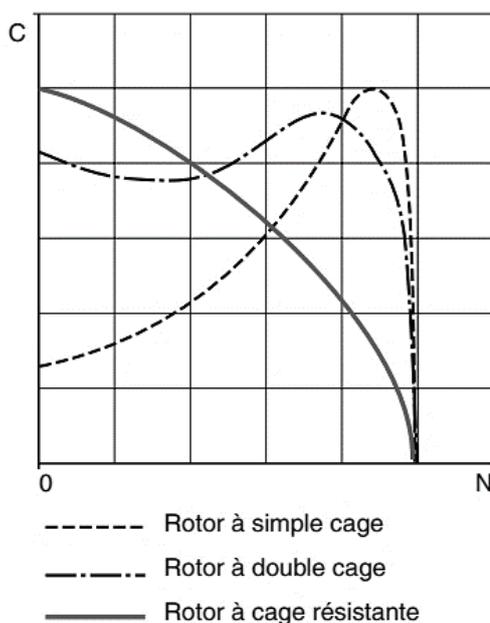
Option

- Moteur avec bride B5



Références	L (mm)	Puissance (kW)	Tension (V)	Courant à 400V (A)	Rendement	Facteur cos	Masse (kg)
CHT90S4-B14	310	1,10	230/400	2,64	76,2%	0,79	12,1
CHT90L4-B14	335	1,50	230/400	3,46	78,5%	0,80	14,3
CHT90LL4-B14	365	1,85	230/400	4,30	79%	0,78	16,0

DT11 : courbes couple fonction de la vitesse suivant les types de rotors



Courbes couple/vitesse suivant les types de rotors à cage (à U_n)

Rotor à simple cage ou cage d'écureuil

Dans des trous ou dans des encoches disposées sur le pourtour du rotor sont placés des conducteurs reliés à chaque extrémité par une couronne métallique et sur lesquels vient s'exercer le couple moteur généré par le champ tournant.

Pour que le couple soit régulier, les conducteurs sont légèrement inclinés par rapport à l'axe du moteur. L'ensemble a l'aspect d'une cage d'écureuil, d'où le nom de ce type de rotor.

Ces moteurs ont un couple de démarrage relativement faible et le courant absorbé lors de la mise sous tension est très supérieur au courant nominal.

Cahier Technique Schneider Electric

DT12 : documentation variateur de vitesse

Fiche produit
Caractéristiques

ATV312HU15N4

vari. vitesse ATV312 - 1,5kW - 4,2kVA - 61W -
380..500 V- alim. triphasée



Principales

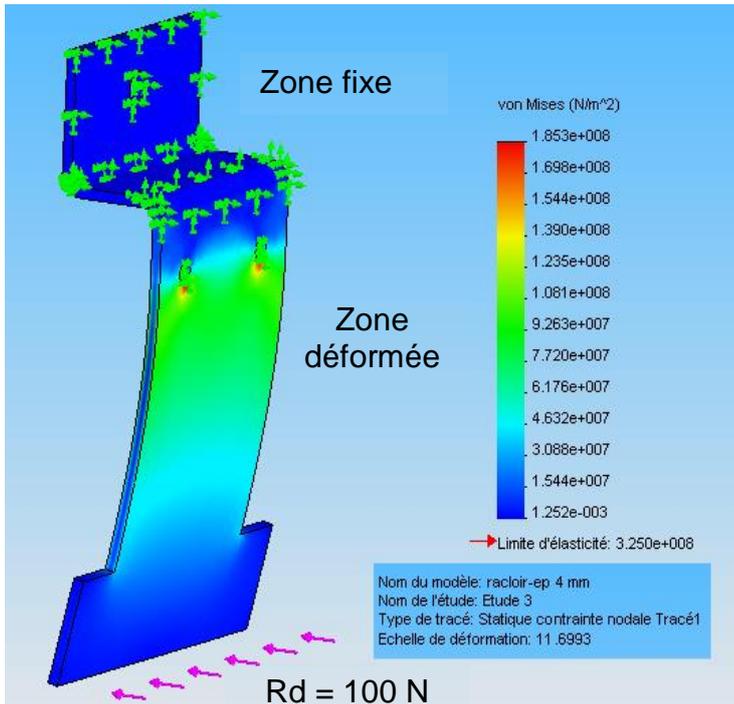
Gamme de produits	Altivar 312
Type de produit ou de composant	Variateur de vitesse
Destination du produit	Moteurs asynchrones
Application spécifique du produit	Machine simple
Variante de construction	Avec dissipateur thermique
Nom de composant	ATV312
Puissance moteur kW	1.5 kW
Puissance moteur hp	2 hp
[Us] tension d'alimentation	380...500 V (-5...5 %)
Fréquence d'alimentation	50...60 Hz (-5...5 %)
Nombre de phases réseau	Triphasé
Courant de ligne	4.8 A pour 500 V 6.4 A pour 380 V, 1 kA
Filtre CEM	Intégré
Puissance apparente	4.2 kVA
Courant transitoire maximum	6.2 A pour 60 s
Puissance dissipée en W	61 W à charge nominale
Gamme de vitesse	1...50
Profil de commande pour moteur asynchrone	Réglage usine: couple constant Ctrl. vectoriel flux courant sans capteur avec signal cmde. moteur type PWM

DT13 : tableau de choix appareillage départ moteur

Puissance moteur AC3 380/400 V	0,37...0,55 kW	0,75 kW	1,1...1,5 kW	2,2 kW	3 kW	4 kW	5,5 kW
	Mini contacteur TeSys K (1)						
le max. AC3 (Ue ≤ 440 V)	6 A	6 A	6 A	6 A	9 A	9 A	12 A
le AC1 (T< 60 °C)	20 A	20 A	20 A	20 A	20 A	20 A	20 A
Contacteur à contact auxiliaire "F" (2)	LC1K0610 ■■	LC1K0610 ■■	LC1K0610 ■■	LC1K0610 ■■	LC1K0910 ■■	LC1K0910 ■■	LC1K1210 ■■
Contacteur à contact auxiliaire "O" (2)	LC1K0601 ■■	LC1K0601 ■■	LC1K0601 ■■	LC1K0601 ■■	LC1K0901 ■■	LC1K0901 ■■	LC1K1201 ■■
Pouvoir de coupure Icu/400 V	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA
Disjoncteur magnéto-thermique	GV2P06	GV2P07	GV2P08	GV2P10	GV2P14	GV2P14	GV2P16
	Commande rotative						
Pouvoir de coupure Icu/400 V	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	15 kA
Disjoncteur magnéto-thermique	GV2ME06	GV2ME07	GV2ME08	GV2ME10	GV2ME14	GV2ME14	GV2ME16
	Commande bouton-poussoir						
Pouvoir de coupure Icu/400 V	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	15 kA
Disjoncteur magnétique	GV2LE06	GV2LE07	GV2LE08	GV2LE10	GV2LE14	GV2LE14	GV2LE16
	Commande tumbler						
Pouvoir de coupure Icu/400 V	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA
Disjoncteur magnétique	GV2L06	GV2L07	GV2L08	GV2L10	GV2L14	GV2L14	GV2L16
	Commande rotative						

Nota : Le variateur assure sa propre protection thermique ainsi que celle du moteur.

DT14 : simulation avec un logiciel de CAO (Zone OC du racloir)



Affichage des contraintes

Nom du modèle : racloir épaisseur 4mm.

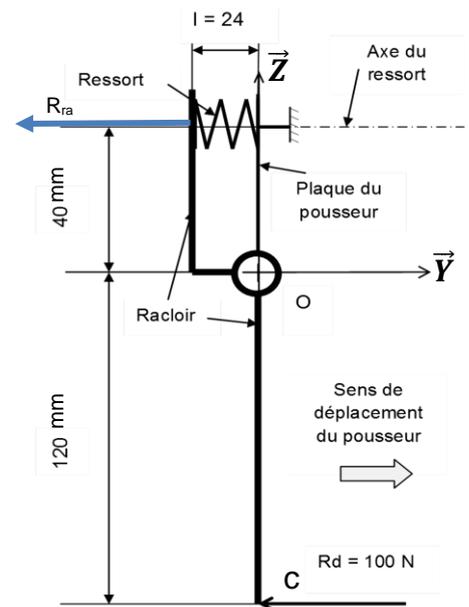
Matériau : Acier, AISI 1015.

Module d'élasticité : $E = 2,05 \cdot 10^{11} \text{ N}\cdot\text{m}^{-2}$

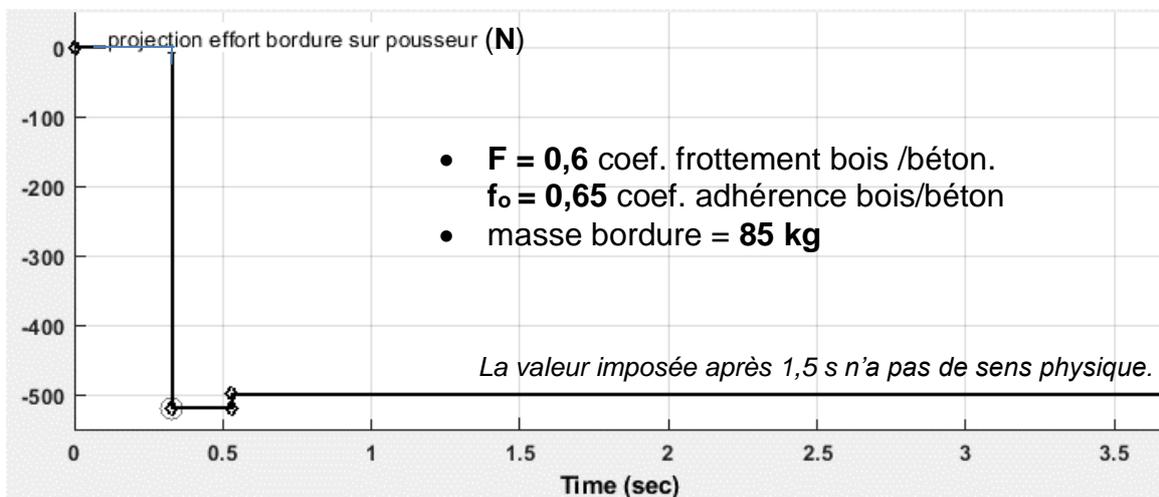
Limite élastique : $Re = 3,25 \cdot 10^8 \text{ N}\cdot\text{m}^{-2}$

Le racloir est soumis à un effort : $Rd = 100 \text{ N}$

Résultat de la simulation :
« Affichage des contraintes »



DT15 : effort (N) suivant Y de la bordure sur le poussoir – contact à $t = 0,33 \text{ s}$.

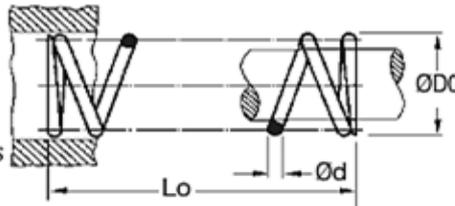


Ressort de compression **DIN 2095**

Cordes à piano : inox selon Din 17224

Inox CrNi17.7

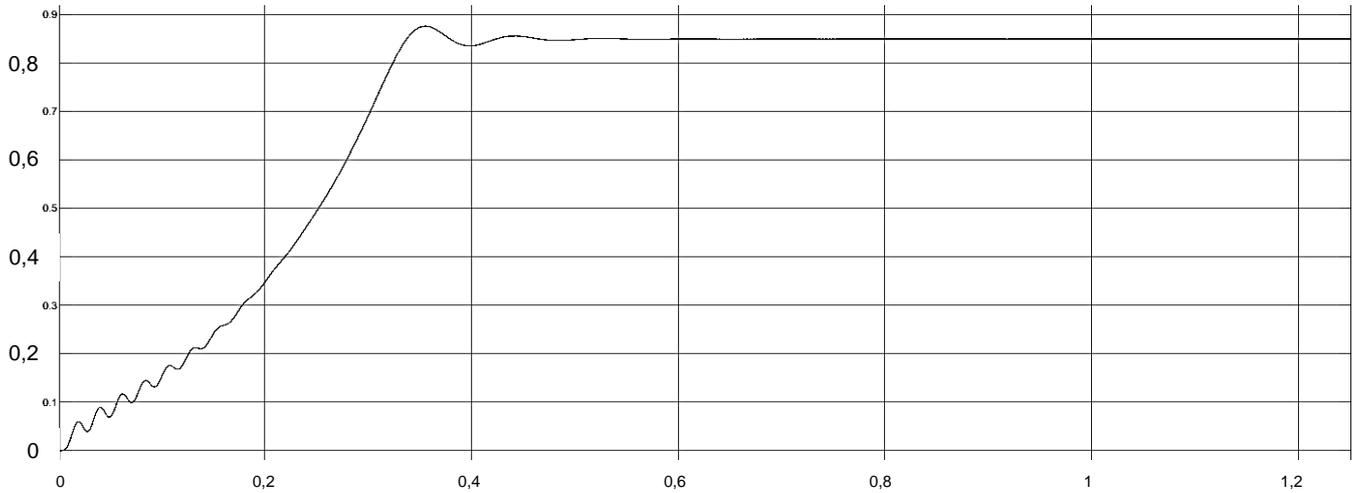
- Enroulement à droite
- Extrémités :
Fil $\leq 0,8\text{mm}$ rapprochées non meulées
Fil $> 0,8\text{mm}$ rapprochées meulées
- T° maxi. : +60°C
- Ressorts recommandés pour des charges statiques et des charges dynamiques moyennes
- Tolérances : toutes les tailles et forces sont selon DIN 2095 (Grade 2)



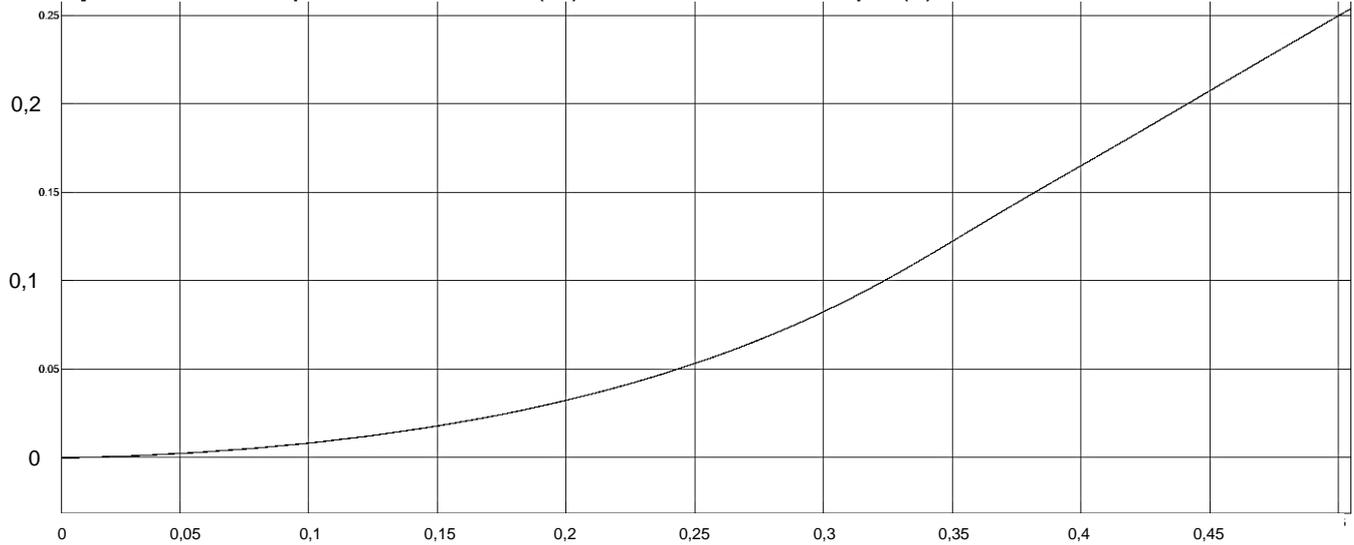
Références	Ø Fil d	Ø Extérieur D0	Nbre spires utiles	Longueur à vide Lo	Raideur C N/mm	Déflexion maxi. Sn (mm)	Charge maxi. Fn (N)
CD2319	2,80	14,00	3,5	20,50	109,50	4,10	446,00
CD2320	2,80	14,00	5,5	29,00	66,48	6,70	446,00
CD2321	2,80	14,00	9,5	45,90	40,27	11,10	446,00
CD2322	2,80	14,00	15,5	71,40	24,68	18,00	446,00
CD2323	2,80	20,00	3,5	27,20	30,16	11,00	326,00
CD2324	2,80	20,00	5,5	39,50	19,20	17,00	326,00
CD2325	2,80	20,00	9,5	64,20	11,11	29,00	326,00
CD2326	2,80	30,00	3,5	47,00	7,63	29,00	222,00
CD2327	2,80	30,00	5,5	70,70	4,85	45,00	222,00
CD2328	3,20	19,20	3,5	27,50	63,84	9,70	620,00
CD2329	3,20	19,20	5,5	40,00	40,69	15,10	620,00
CD2330	3,20	19,20	8,5	59,00	26,36	23,60	620,00
CD2331	3,20	19,20	12,5	83,50	17,86	34,50	620,00

DT17 : relevés issus de la simulation vitesse et déplacement du pousseur

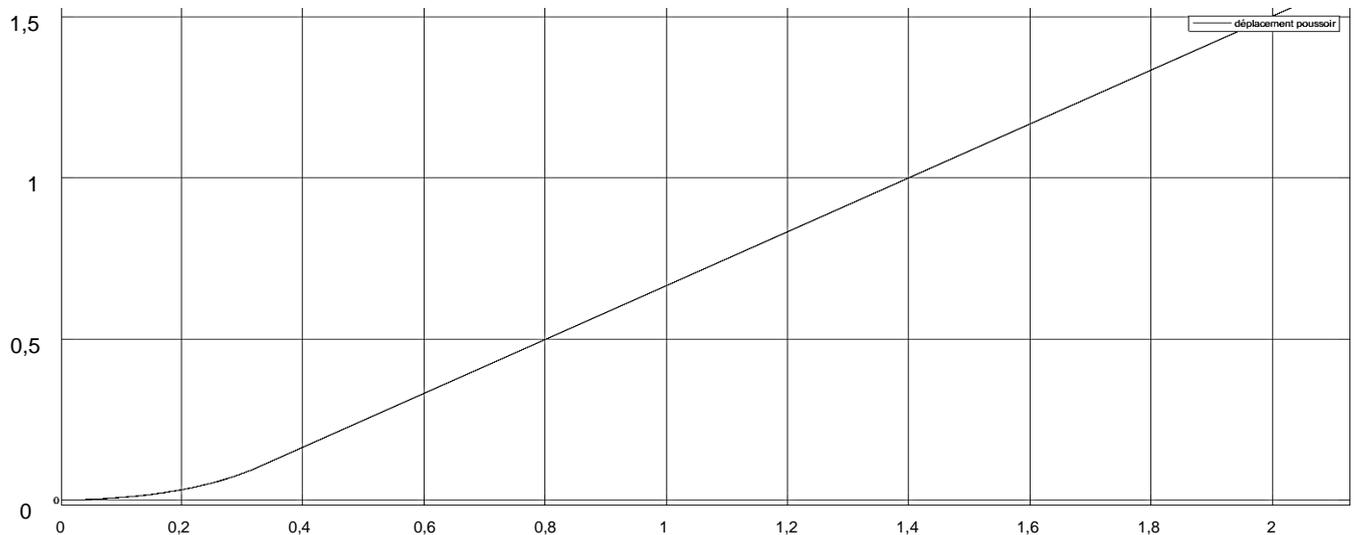
Vitesse ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$) du pousseur à vide (absence de bordure) en fonction du temps (s).



Déplacement du pousseur à vide (m) en fonction du temps (s) :

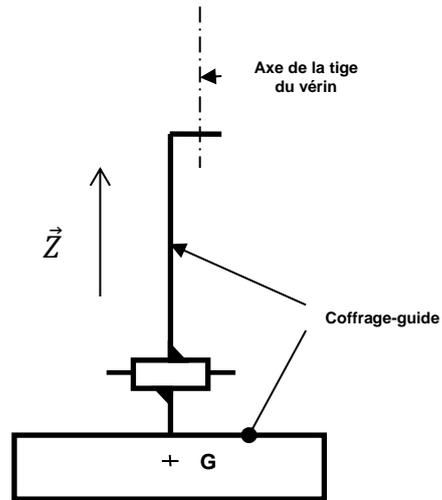


Déplacement du pousseur (m) en fonction du temps (s) si contact avec la bordure à $t = 0,33$ s :

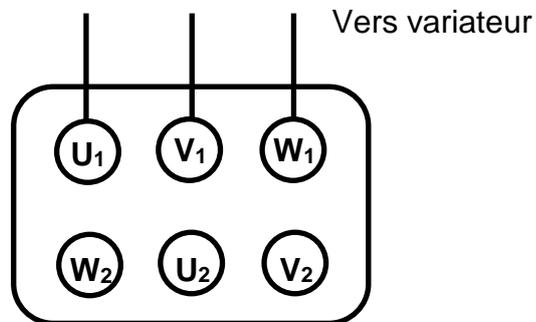


DR1 : question 1.4

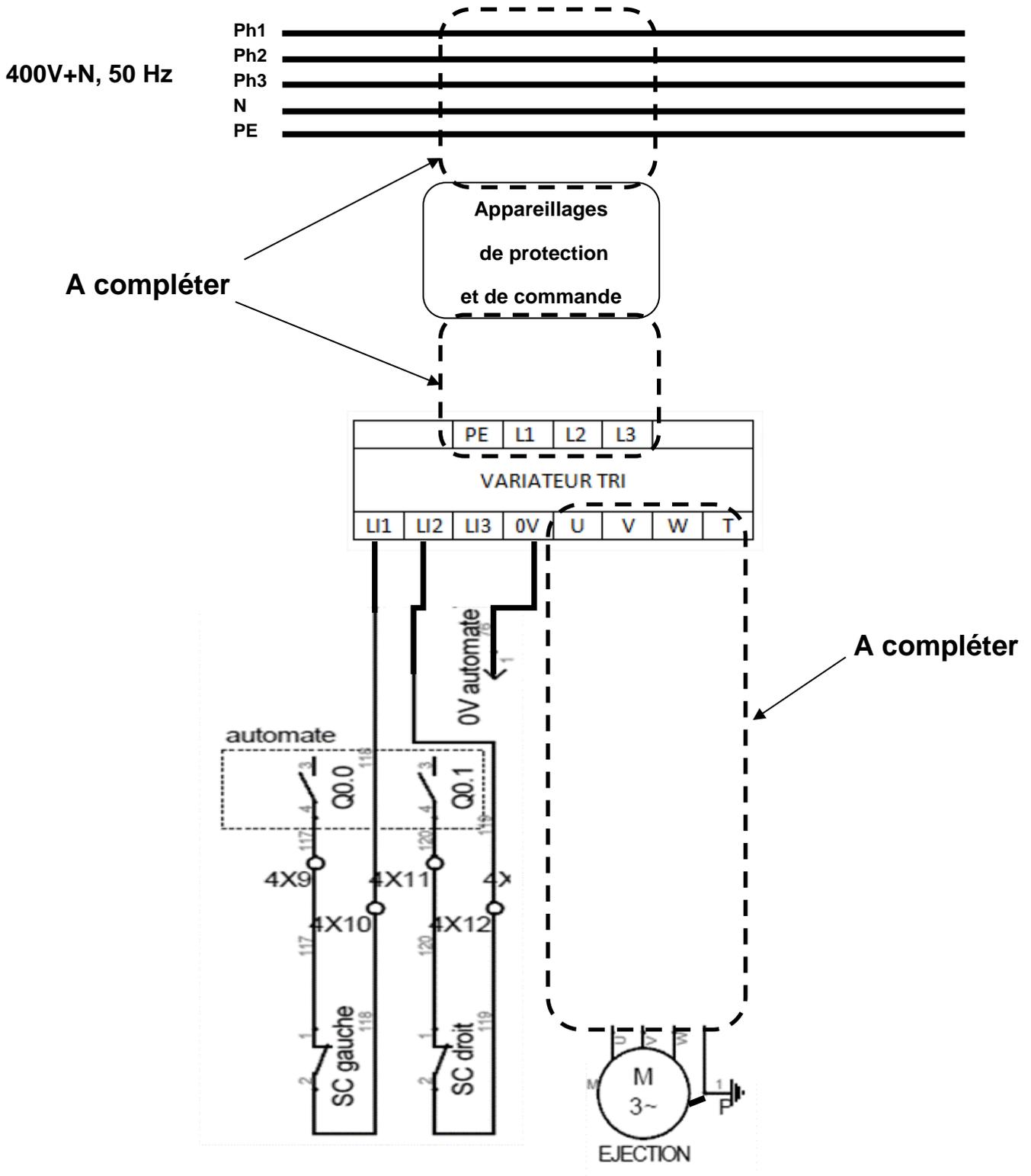
Croquis sans échelle.



DR2 : question 2.3.1



DR3 : question 2.3.2



DR4 : questions 2.3.5 et 2.3.6Tableau du menu **drC** (commande du moteur) :

Code	Description	Réglage usine	Réglage client
bFr	[Standard fréq. Mot.] : Fréquence standard du moteur (Hz)	50.0	50.0
unS	[Tension nom. Mot.] : Tension nominale du moteur sur la plaque signalétique du moteur (V)	valeur nominale du variateur	
FrS	[Fréq. nom. Mot.] : Fréquence nominale du moteur sur la plaque signalétique du moteur (Hz)	50.0	
nCr	[Courant nom. Mot.] : Courant nominal du moteur sur la plaque signalétique du moteur (A)	valeur nominale du variateur	
nSP	[Vitesse nom. Mot.] : Vitesse nominale du moteur sur la plaque signalétique du moteur (tr/min)	valeur nominale du variateur	
CoS	[Cosinus Phi Mot.] : Cosinus φ nominal du moteur sur la plaque signalétique du moteur	valeur nominale du variateur	

Tableau du menu **SEt** (réglages) :

Code	Description	Réglage usine	Réglage client
ACC	[Accélération] : Temps d'accélération (s)	3.0	
dEC	[Décélération] : Temps de décélération (s)	3.0	
LSP	[Petite vitesse] : Fréquence du moteur à la référence	0.0	
HSP	[Grande vitesse] : Fréquence du moteur à la référence	50.0	
itH	[Courant therm. Mot.] : Courant nominal indiqué sur la plaque	valeur nominale du variateur	