



**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Campagne 2010**

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR  
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2010**

---

**EPREUVE E4  
MOTORISATION DES SYSTEMES**

Durée : 3 heures

---

Aucun document n'est autorisé

Calculatrice autorisée (conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999)

Le sujet comporte trois dossiers :

- un dossier technique
- un dossier travail
- un dossier réponse

Le dossier réponse est à joindre aux feuilles de copie.

THÈME :

**ARBRE ELECTRIQUE D'UN PONT ROULANT**

**CPE4MS**

crdp Aquitaine

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR  
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2010**

---

**EPREUVE E4  
MOTORISATION DES SYSTEMES**

DOSSIER TRAVAIL

---

**ARBRE ELECTRIQUE D'UN PONT ROULANT**

Ce dossier comporte 5 pages.

Temps conseillé :

LECTURE DU SUJET : 20 minutes environ

1- Etude de la motorisation : 60 minutes

2- Etude de l'arbre électrique : 80 minutes

3- Etude de la synchronisation des galets moteurs : 20 minutes

## 1 – ETUDE DE LA MOTORISATION.

### 11 – Etude du balancement.

**Objectif** : Justifier le cycle de mise en vitesse d'un pont roulant à partir de contraintes mécaniques et de recommandations industrielles.

Dans tous les mouvements horizontaux, tels que la translation des ponts roulants, un problème se pose : déplacer rapidement une charge en évitant les balancements.

Considérons la figure 1 du dossier technique DT 8/11 ; la charge transportée est suspendue au tambour ; le treuil est solidaire d'un chariot animé d'un mouvement horizontal de translation. Sans reprendre l'étude mathématique complète du mouvement, nous rappelons certaines lois régissant ce système lorsque la vitesse du chariot est variable, le câble de suspension fait un angle  $\alpha$  variable avec la verticale.

Si on considère l'état qui s'instaure après amortissement des oscillations, on peut écrire :

- au démarrage (accélération), la charge est "en retard" sur le chariot (figure 1a) ;
- au freinage (décélération), la charge est "en avance" sur le chariot (figure 1b).

Ces quelques rappels montrent qu'une charge transportée, suspendue à l'extrémité d'un câble de levage, se comporte comme un pendule dont les balancements sont néfastes pour :

- les organes mécaniques (contraintes dans les poutres et charpentes) ;
- la précision d'arrêt ;
- la sécurité du personnel travaillant à proximité du pont.

**Conclusion** : A partir de ces considérations, l'allure de la vitesse du pont roulant est donnée sur le document DT 3/11.

#### Question 1 :

DT 3/11  
DR 1/6

Sur le document réponse DR1 (DR page 1/6), on donne l'évolution de  $\alpha$  durant le cycle de mise en vitesse du pont roulant.

Rechercher, au cours du mouvement, l'angle  $|\alpha|$  maximal. En déduire  $\tan(|\alpha|)$ .

#### Question 2 :

Feuille de copie

Dans le cas où la charge se situe à une distance de 7 m par rapport au point d'appui sur le tambour, calculer la valeur du déplacement horizontal de la charge.

### 12 – Couple utile en régime permanent.

**Objectif** : Déterminer le couple utile du moteur permettant de déplacer le pont roulant en régime permanent.

Les études de mise en mouvement du pont roulant, transportant une charge de 30 tonnes, en régime établi, conduisent à un **couple utile** en sortie d'un **motoréducteur** de **95,5 Nm**.

#### Question 3 :

DT 7/11

Feuille de copie

Déterminer le couple utile  $C_u$  moteur sur l'arbre d'un moteur.

### 13 – Caractéristique mécanique $C_{umoteur} = f(N_{mot})$ pour un moteur.

**Objectif** : Analyse statique et dynamique de la caractéristique du couple utile du moteur.

La référence du motoréducteur triphasé retenu est : **MUB 2402 LS112 4 kW 230 V**. Ses caractéristiques sont données dans le dossier technique DT 7/11. On rappelle que celles-ci sont données pour un fonctionnement du moteur alimenté par un réseau 50 Hz.

On donne Cutilenominal = 26,6 Nm.

Sur le document réponse DR2 (DR page 2/6), on a tracé la relation Cumoteur = f (Nmot) pour une fréquence est de 50 Hz. On assimile cette caractéristique à une droite passant par les deux points suivants :

- vitesse de synchronisme et Cumoteur = 0.
- vitesse nominale et Cumoteur = Cutilenominal.

**Question 4 :**

DT 7/11      Calculer les vitesses de synchronisme et nominale du moteur pour la fréquence  
DR 2/6      50 Hz.  
Feuille de copie      Tracer et déduire le couple pour la vitesse nominale du moteur.

On vérifie que le choix de la puissance du moteur est surtout lié aux phases de démarrage.  
Le couple résistant est : **Crésistant = 3,17 Nm.**

**Question 5 :**

DT 9/11      Exprimer Cumoteur en fonction de  $J \frac{d\Omega_{mot}}{dt}$  et Crésistant.  
Feuille de copie

**Question 6:**

DT 2/11      Vérifier que  $\frac{d\Omega_{mot}}{dt} = 6,27 \text{ rad.s}^{-2}$ .  
DT 3/11  
Feuille de copie

**Question 7:**

DT 9/11      En déduire Cumoteur.  
Feuille de copie

**14 – Câblage du moteur retenu.**

**Objectif :** Déterminer le couplage du moteur afin de le connecter au système.

La référence du motoréducteur triphasé retenu est : **MUB 2402 LS112 4 kW 230 V**. Ses caractéristiques sont données dans le dossier technique DT 7/11. On rappelle que celles-ci sont données pour un fonctionnement du moteur alimenté par un réseau 50 Hz.

**Question 8 :**

DT 4/11      A l'aide du dossier technique, déterminer le couplage des enroulements du moteur  
DT 7/11      retenu. Expliquer votre réponse.  
Feuille de copie

**Question 9 :**

Feuille de copie      Dessiner sur votre copie la plaque à bornes normalisée, ainsi que le couplage trouvé précédemment.

## 2 – ETUDE DE L'ARBRE ELECTRIQUE.

Sur les ponts roulants de faible envergure, la liaison entre les deux galets est réalisée par l'intermédiaire d'un arbre mécanique entraîné par un moteur. Ceci permet aux deux galets de fonctionner à la même vitesse.

Au niveau du pont roulant PR4, étant donné l'éloignement des deux galets, la technologie utilisée est celle de l'arbre électrique. Celui-ci est constitué de deux moteurs pilotés par un seul variateur de vitesse.

### 21 – Etude du variateur de vitesse.

**Objectif :** Choisir, câbler et paramétrer un variateur de vitesse pour obtenir le cycle de fonctionnement donné dans le dossier technique DT 3/11.

La référence du motoréducteur triphasé retenu est : **MUB 2402 LS112 4 kW 230 V**. Ses caractéristiques sont données dans le dossier technique DT 7/11. On rappelle que celles-ci sont données pour un fonctionnement du moteur alimenté par un réseau 50 Hz.

#### Question 10 :

DT 4/11 A l'aide de la documentation technique du variateur de vitesse, déterminer la  
DT 10/11 référence du variateur de vitesse à associer avec la motorisation retenue.  
Feuille de copie

#### Question 11 :

DT 5/11  
DT 6/11 En cas de défaut du variateur de vitesse, le frein à manque de courant stoppe le pont  
DR 3/6 roulant. Sur les documents réponse DR3 et DR4 (DR page 3/6 et 4/6), compléter les  
DR 4/6 schémas de puissance et de commande concernant l'alimentation du frein à manque  
de courant en vous aidant du schéma de commande du variateur (DT 6/11).

La phase de démarrage lors du déplacement en charge est décomposée en trois étapes. Ce type de démarrage permet de limiter le balancement de la charge et la fatigue de la mécanique. La vitesse de déplacement est maximale lorsque le variateur de vitesse délivre une tension de fréquence 50 Hz.

#### Question 12 :

DT 2/11 A l'aide du cycle de fonctionnement (DT 3/11), compléter les tableaux sur le document  
DT 3/11 réponse DR5 (DR page 5/6) pour déterminer les réglages des paramètres ACC et  
DR 5/6 DEC à effectuer au niveau du variateur de vitesse.

Le variateur est paramétré en mode de fonctionnement  **$U/f = \text{constant}$** . Au niveau de la caractéristique donnée sur le document réponse DR2 (DR page 2/6), on rappelle qu'à tout changement de fréquence des tensions de sortie du variateur, on fait correspondre un déplacement parallèle de la caractéristique  $\text{Cumoteur} = f(N_{\text{mot}})$ . On rappelle également que  **$\text{Crésistant} = 3,17 \text{ Nm}$** .

#### Question 13 :

DT 3/11 On se place aux instants où le pont roulant se déplace en moyenne vitesse (vitesse  
DT 9/11 constante). Quelle relation a-t-on entre  $\text{Cumoteur}$  et  $\text{Crésistant}$  ?  
Feuille de copie

#### Question 14 :

DT 3/11 Vérifier que  $N_{\text{mot}} = 419,2 \text{ tr.min}^{-1}$ .  
DT 7/11  
Feuille de copie

#### Question 15 :

DR 2/6 Placer ce point de fonctionnement sur le document réponse DR2 (DR page 2/6).

#### Question 16 :

DT 7/11 Sur le document réponse DR2 (DR page 2/6), tracer la nouvelle caractéristique  
DR 2/6  $\text{Cumoteur} = f(N_{\text{mot}})$ .  
Feuille de copie En déduire la nouvelle vitesse de synchronisme.  
Déterminer la fréquence des tensions à la sortie du variateur.  
Déterminer la valeur efficace de la tension entre phases en sortie du variateur.

## Etude de la phase de freinage.

### Question 17 :

DT 2,3 et 9/11 Feuille de copie Calculer l'énergie cinétique emmagasinée par le pont roulant en charge juste avant le freinage.

### Question 18 :

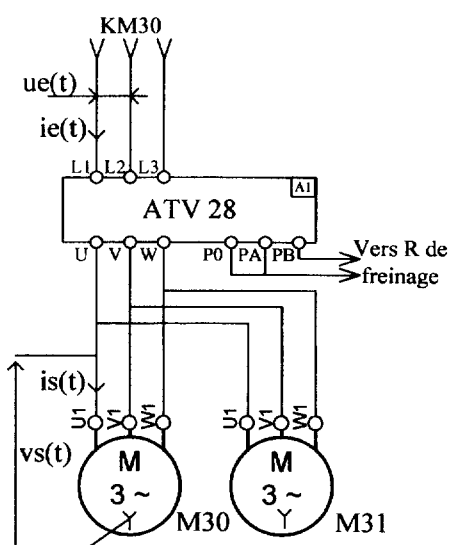
DT 3 et 9/11 Feuille de copie Pendant la phase de freinage, calculer la puissance moyenne fournie au variateur.

### Question 19 :

DT 4/11 Feuille de copie Rechercher les caractéristiques de la résistance de freinage.  
Calculer la valeur efficace du courant circulant dans la résistance de freinage.

## 22 – Etude des grandeurs électriques en amont et en aval du variateur.

**Objectif :** A partir de relevés industriels, rechercher les caractéristiques électriques et mécaniques.



Sur le document réponse DR6 (DR page 6/6), on donne le relevé des grandeurs suivantes :

- $ue(t)$  : Tension entre les phases 1 et 2 à l'entrée du variateur.
- $ie(t)$  : Courant dans la phase 1 à l'entrée du variateur.
- $vs(t)$  : Tension simple entre la phase 1 et le neutre au niveau du moteur.
- $is(t)$  : Courant dans la phase 1 du moteur.

### Question 20 :

DR 6/6 Sur le document réponse DR6, attribuer à chaque voie d'oscilloscope une des quatre grandeurs précédemment définies.

### Question 21 :

DT 2/11 On suppose que la voie 2 (Relevé1) correspond à l'observation du courant absorbé par un moteur.  
DT 3/11 Rechercher la valeur maximale de ce courant.  
DR 6/6 En déduire sa valeur efficace.  
Feuille de copie Déterminer la fréquence de ce courant.  
Cette fréquence correspond-elle à la petite, moyenne ou vitesse maximale ?

### Question 22 :

DR 6/6 On donne l'origine des phases (axe  $OO'$ ).  
Feuille de copie Rechercher le déphasage ( $\varphi$ ) du courant étudié question 21 par rapport à cette origine.  
En déduire le  $\cos(\varphi)$  de ce courant.

### Question 23 :

DT 8/11 Dans le dossier technique (DT 8/11), on donne le relevé du spectre des harmoniques d'une des quatre grandeurs précédentes.  
Feuille de copie Indiquer à quelle grandeur correspond le relevé.

CPE4MS

### 3 – ETUDE DE LA SYNCHRONISATION DES GALETS MOTEURS.

Pour s'assurer que les deux galets moteurs du pont roulant se déplacent à la même vitesse, chaque axe moteur est équipé d'un codeur absolu. Les informations issues des codeurs sont comparées entre elles et en cas d'inégalité le pont roulant s'arrête. Lors du déplacement, la différence de position entre les deux galets doit être inférieure à 1 cm.

#### Etude du codeur absolu.

**Objectif :** Choisir un codeur pour satisfaire au cahier des charges.

#### Question 24 :

Feuille de copie Citer les types de codeur que vous connaissez.

#### Question 25 :

Feuille de copie Dans notre système, quel est l'intérêt d'utiliser un codeur absolu ?

#### Question 26 :

DT 2/11 A l'aide de la documentation technique (DT 11/11), rechercher la référence du codeur  
DT 11/11 installé.

Feuille de copie Nota : le codeur a une taille 18, simple tour à axe plein.

#### Question 27 :

DT 2/11 Le codeur absolu utilisé est de type « Code Gray ». La période du signal correspond à  
DT 3/11 4 points.

Lors de la phase retour :

- Calculer la vitesse du galet, en déduire la durée d'un tour.
- Déterminer le nombre de périodes sur un tour codeur.
- Calculer la durée d'une période, en déduire la fréquence émise par le codeur.



**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR  
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2010**

**EPREUVE E4  
MOTORISATION DES SYSTEMES**

**DOSSIER REPONSE**

**ARBRE ELECTRIQUE D'UN PONT ROULANT**

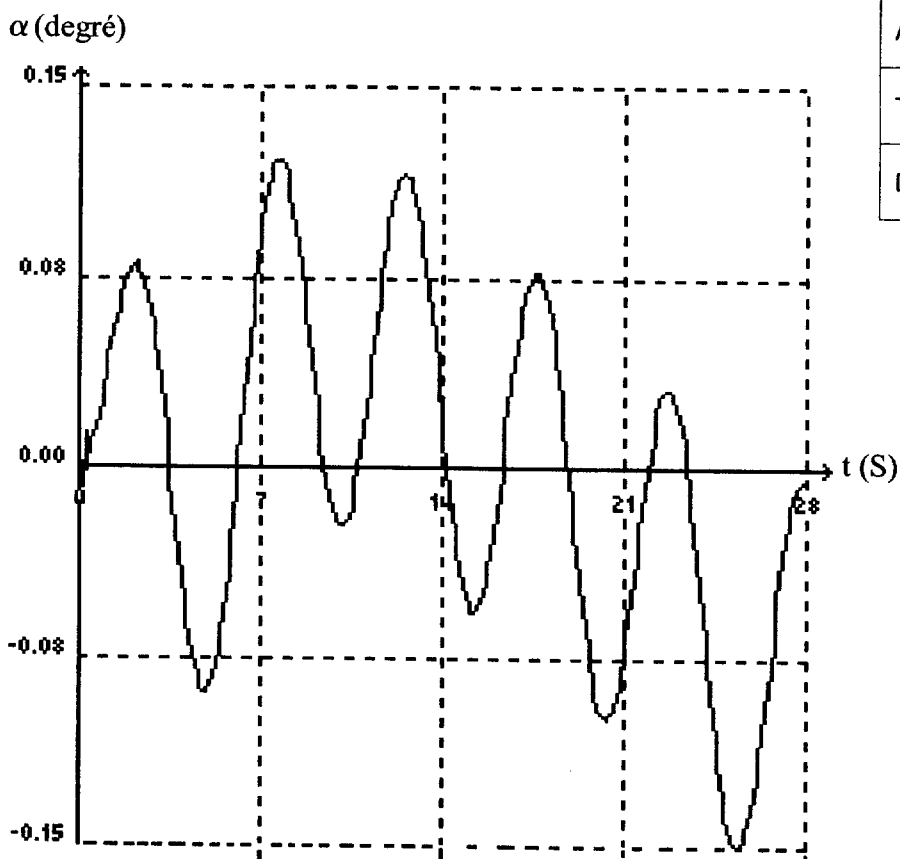
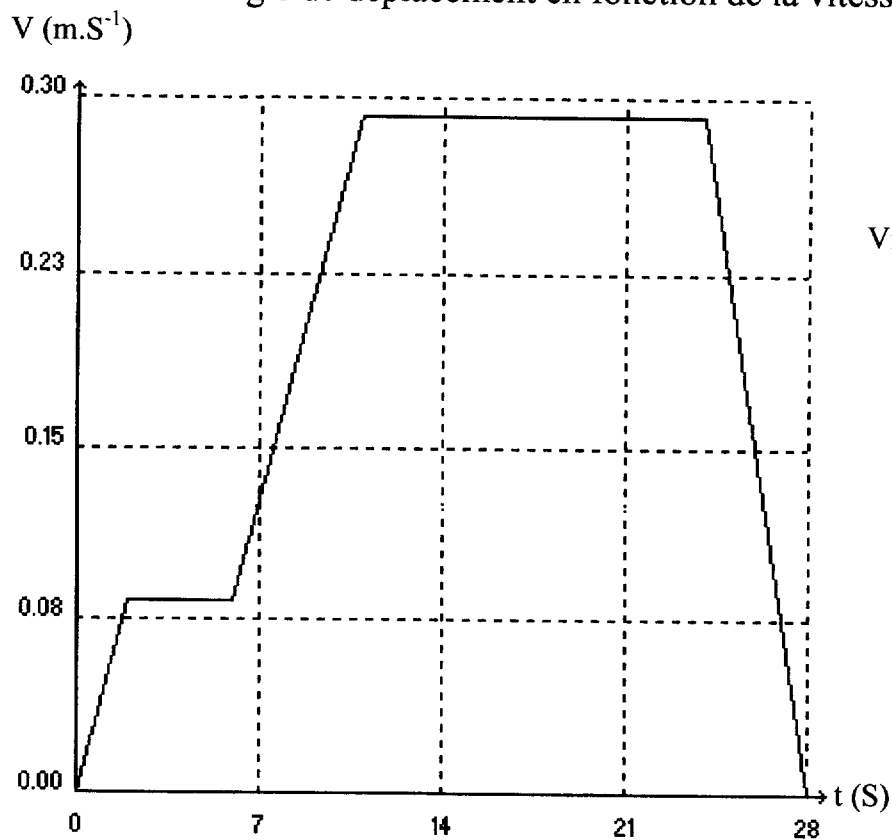
Ce dossier comporte 6 pages.

**CPE4MS**

**crdp Aquitaine**

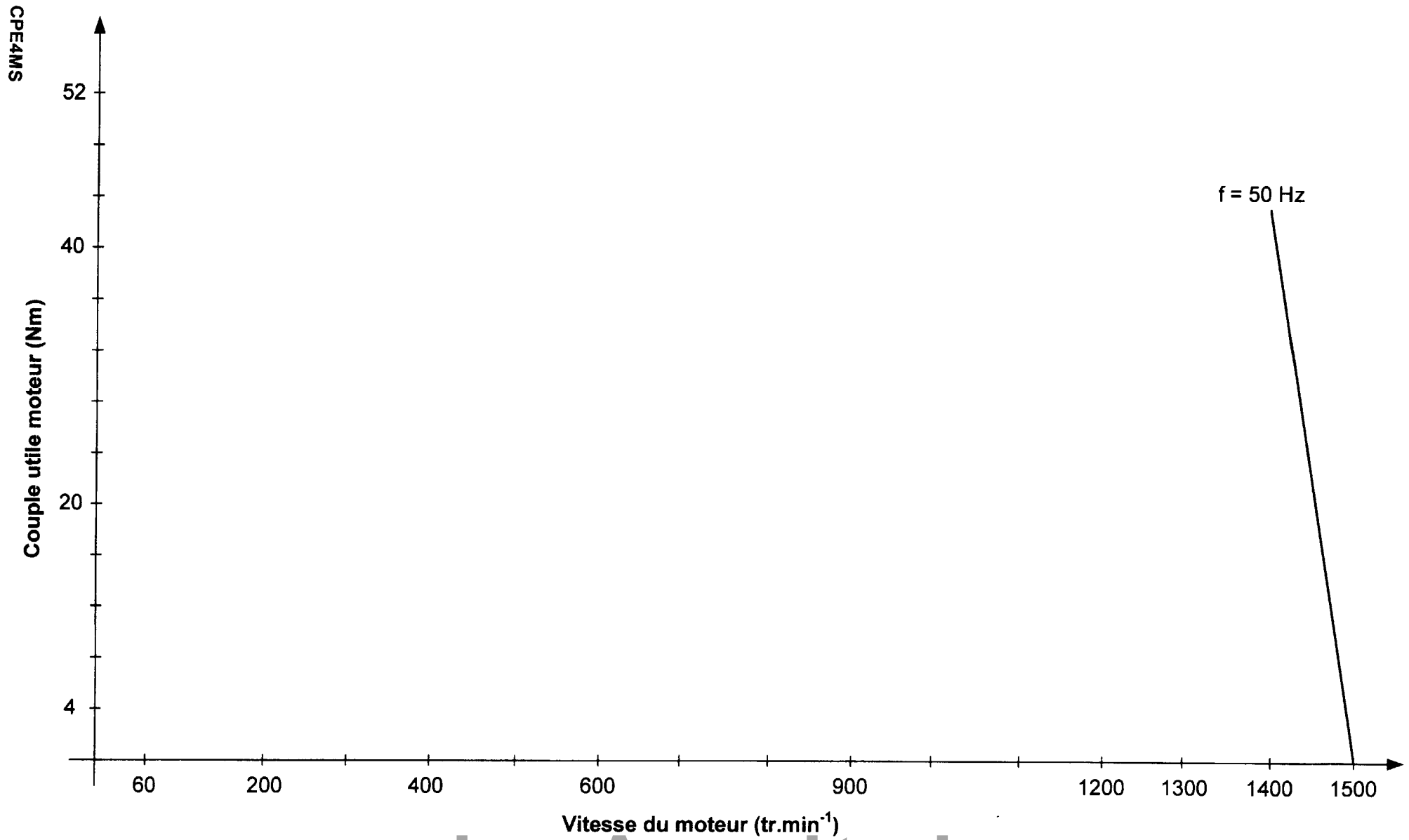
## Document réponse DR1

Angle de déplacement en fonction de la vitesse du pont roulant

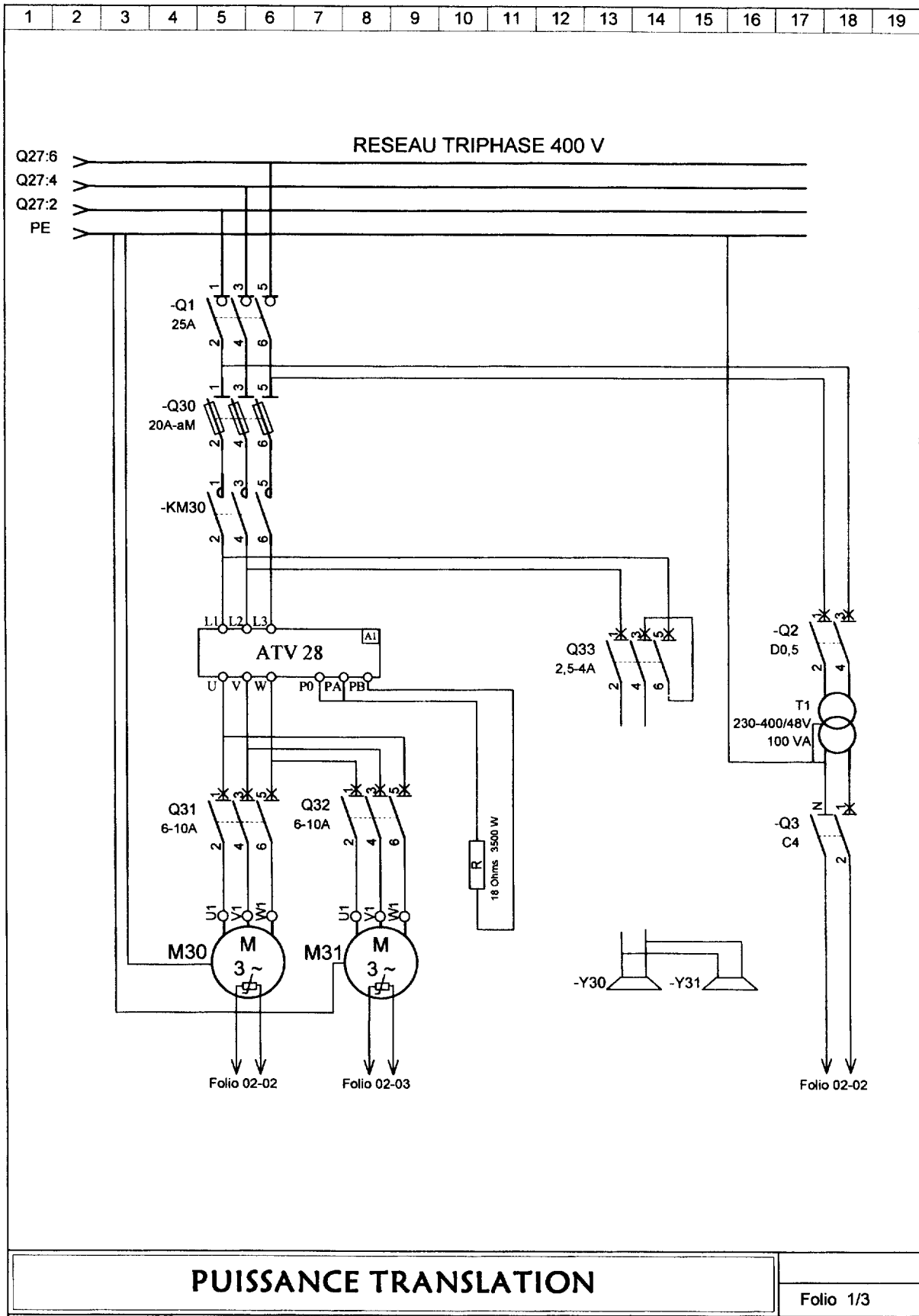
Angle  $|\alpha|$  maximal =Tan  $(|\alpha|)$  =

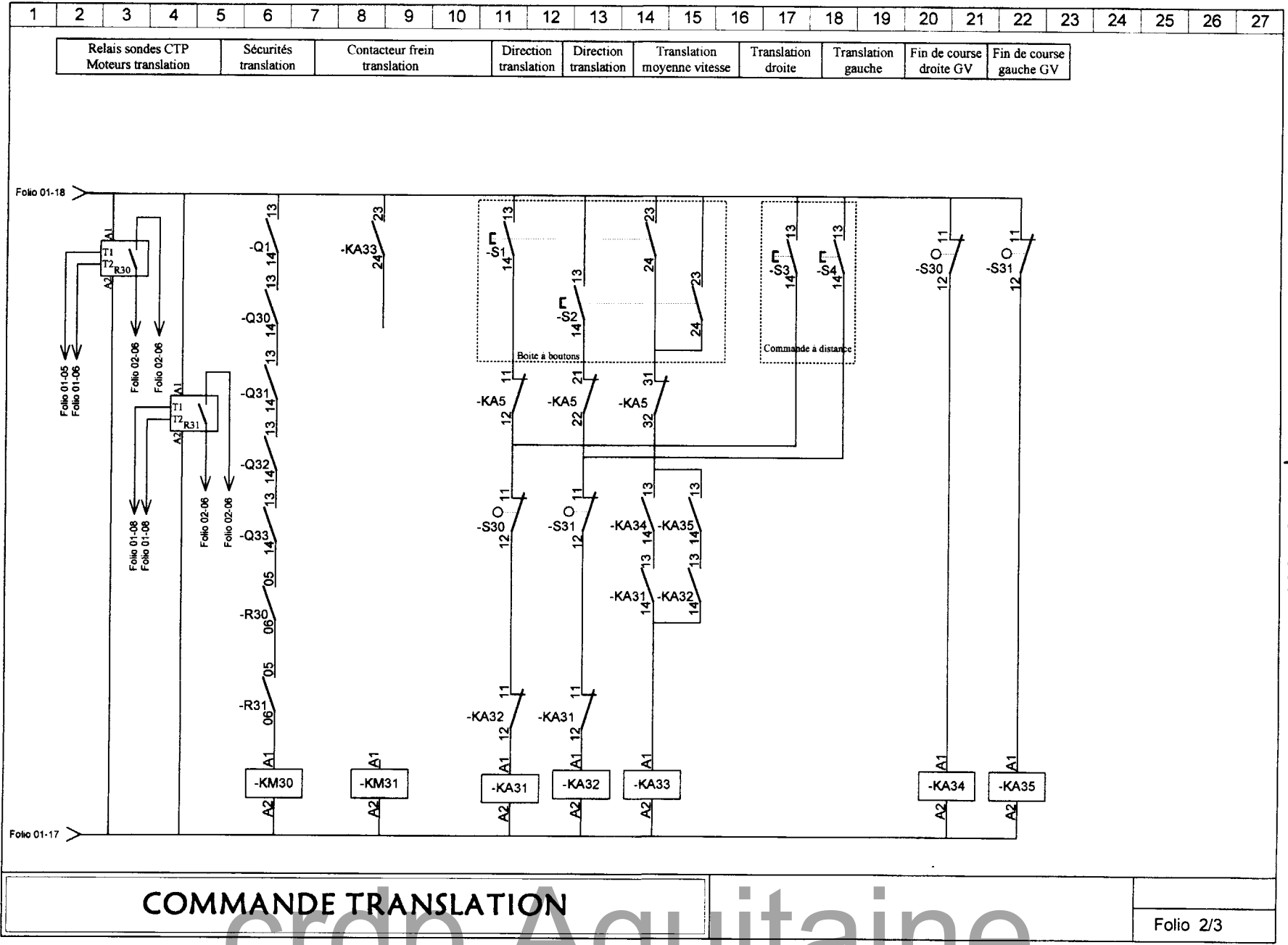
Déplacement maximal =

Angle de balancement de la charge



Document réponse DR3





Document réponse DR4

## Document réponse DR5

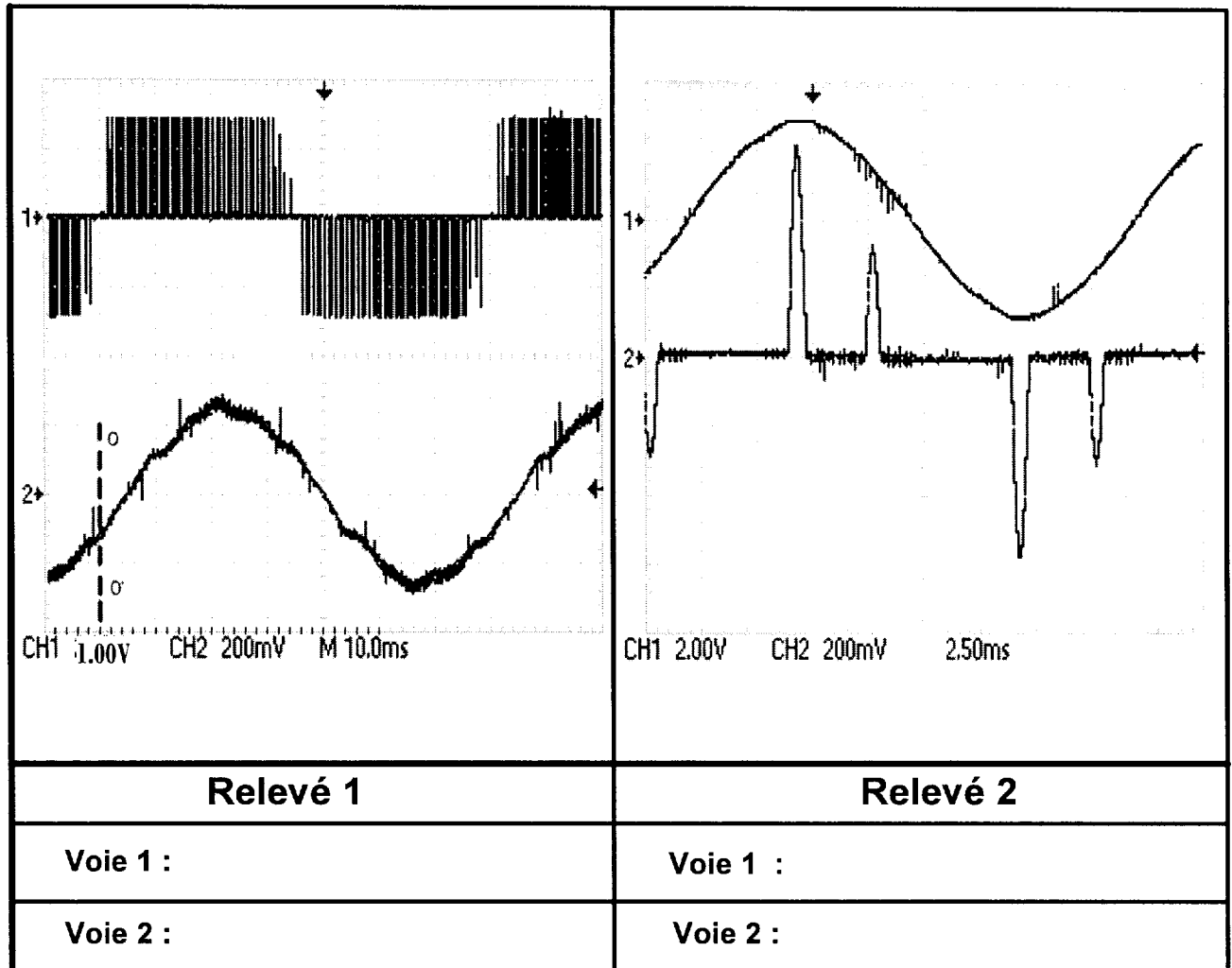
Détermination du paramètre ACC :

Vitesse maximale du pont roulant (vmax)	Petite vitesse lors du déplacement en charge (v1 en m.min <sup>-1</sup> )	Vitesse initiale à l'arrêt (v0 en m.min <sup>-1</sup> )	Durée de la phase d'accélération entre la vitesse initiale et la petite vitesse (tacc en s)	Valeur du paramètre ACC

Détermination du paramètre DEC :

Vitesse maximale du pont roulant (vmax)	Moyenne vitesse lors du déplacement en charge (v2 en m.min <sup>-1</sup> )	Vitesse à l'arrêt (v0 en m.min <sup>-1</sup> )	Durée de la phase de décélération entre la moyenne vitesse et l'arrêt (tdec en s)	Valeur du paramètre DEC

## Document réponse DR6

**Rapports de réduction**

**Sonde tension : 1/200**  
**Sonde courant : 100 mV/A**

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR  
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2010**

---

**EPREUVE E4  
MOTORISATION DES SYSTEMES**

DOSSIER TECHNIQUE

---

**ARBRE ELECTRIQUE D'UN PONT ROULANT**

Ce dossier comporte 11 pages.

**CPE4MS**

crdp Aquitaine



## 1 – MISE EN SITUATION.

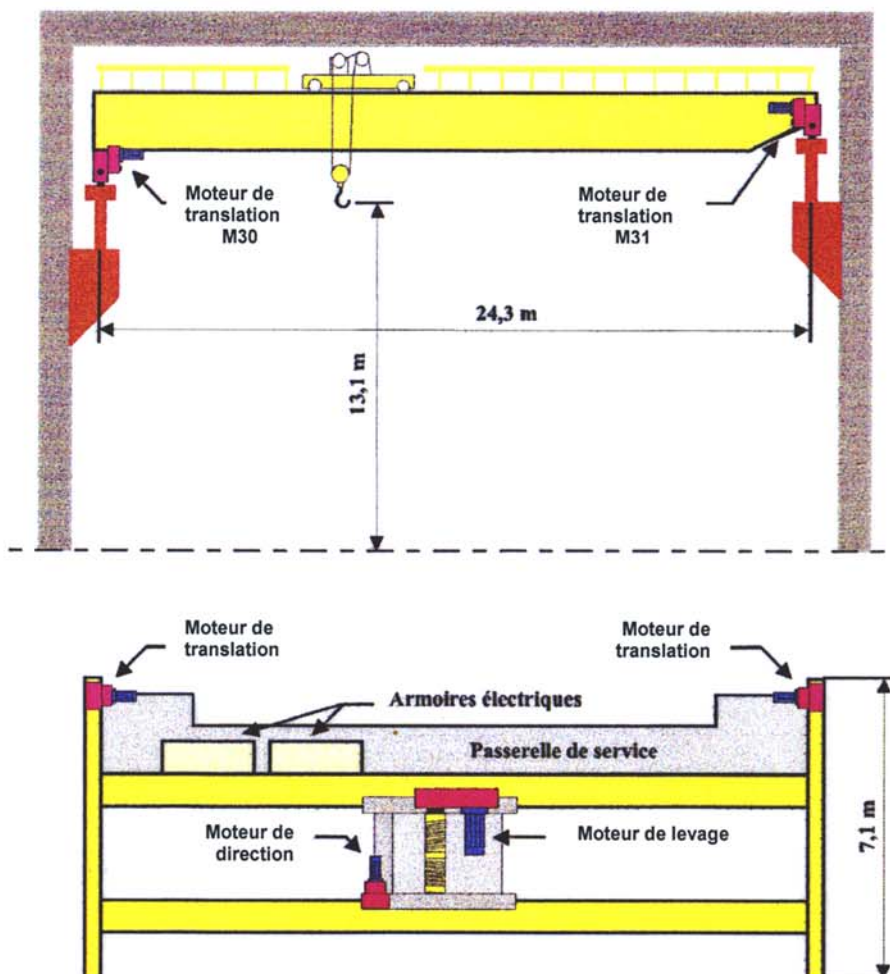
Située à la périphérie de Metz, l'entreprise CISATOL WOIPPY assure la découpe de rouleaux de tôles d'acier sous deux formes :

- Refendus : les rouleaux d'une largeur de trois mètres sont découpés dans le sens de la longueur pour former des bobineaux de largeur précise.
- Feuilles : découpe de feuilles de tôle à des dimensions précises.

Pour assurer le chargement et le déchargement des camions et wagons SNCF, l'entreprise dispose d'un pont roulant PR4.



## 2 – SCHEMA D'ENSEMBLE DU PONT ROULANT PR4.

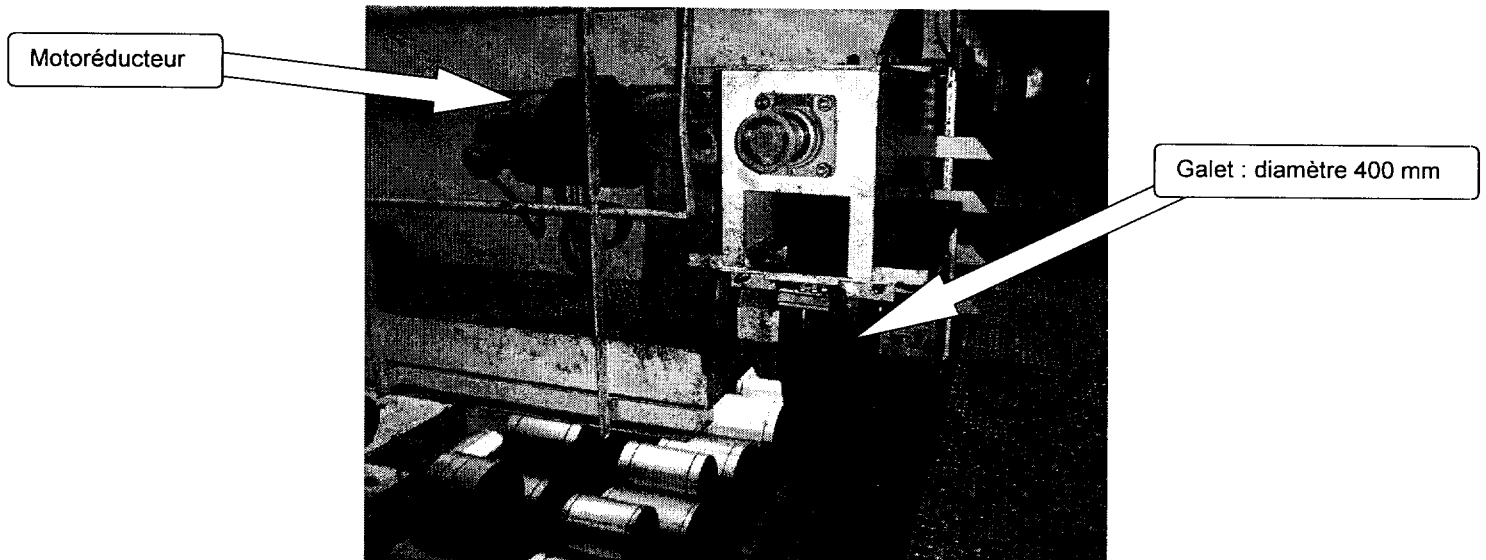


### 3 – CARACTERISTIQUES MECANQUES DU PONT ROULANT PR4.

- Le pont roulant est de type bipoutre à caisson.
- Masse à vide : 32,3 tonnes.
- Masse de la charge transportée par le pont roulant : 30 tonnes.
- Portée : 24,3 m.

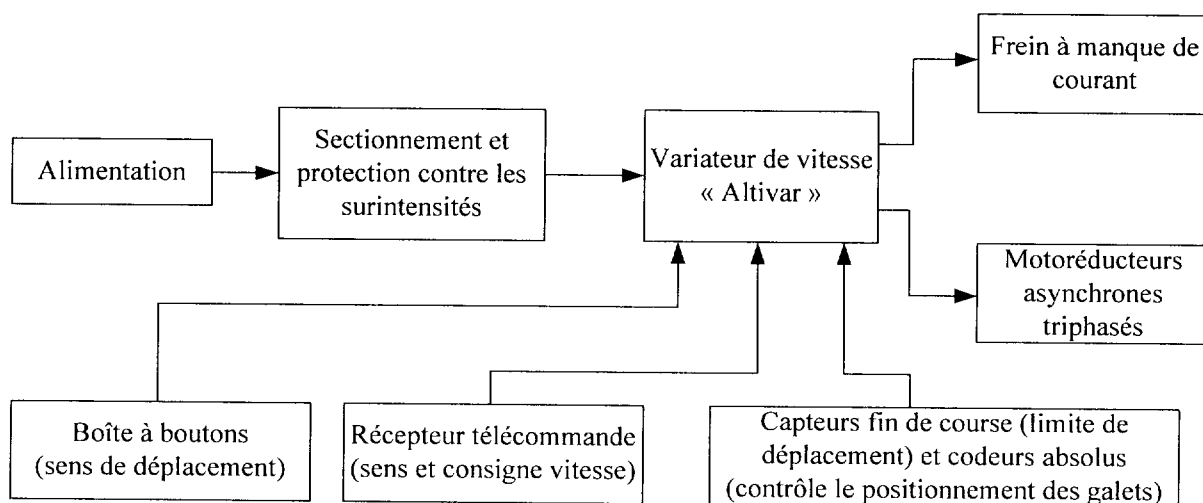
### 4 – SOUS-SYSTEME TRANSLATION DU PONT ROULANT PR4.

L'étude portera sur le sous-système translation.

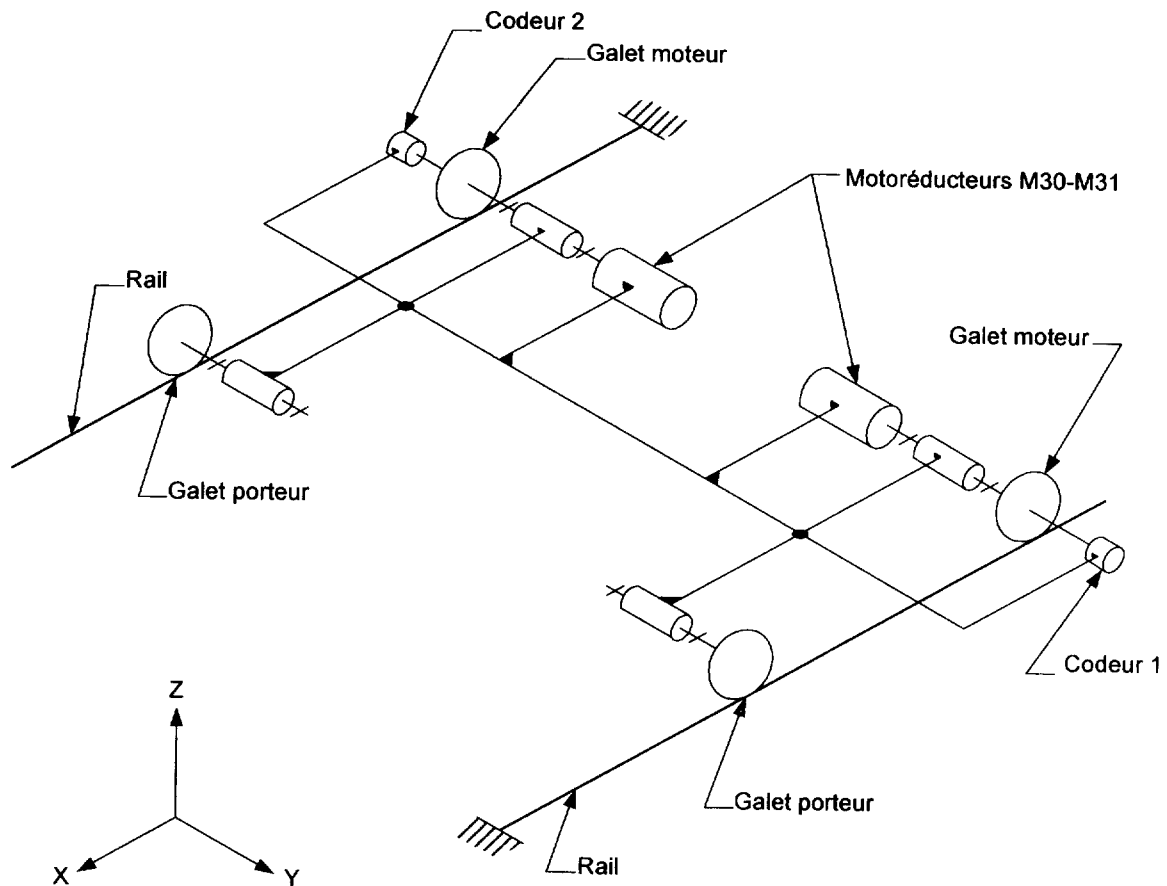


- Le pont roulant est entraîné en translation par deux motoréducteurs asynchrones triphasés à rotor en court-circuit Leroy-Somer.
- La vitesse de déplacement maximale est de  $62 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ .
- La variation de vitesse est réalisée par un convertisseur de fréquence de type ATV 28 Schneider-Electric.
- Une résistance de freinage permet de dissiper l'énergie produite lors de la phase de freinage.
- Un frein à manque de courant agit lors d'une mise en sécurité du variateur de vitesse.
- Chaque moteur est protégé par une sonde CTP (coefficient de température positif).

### 5 – SYNOPTIQUE DU SOUS-SYSTEME TRANSLATION.

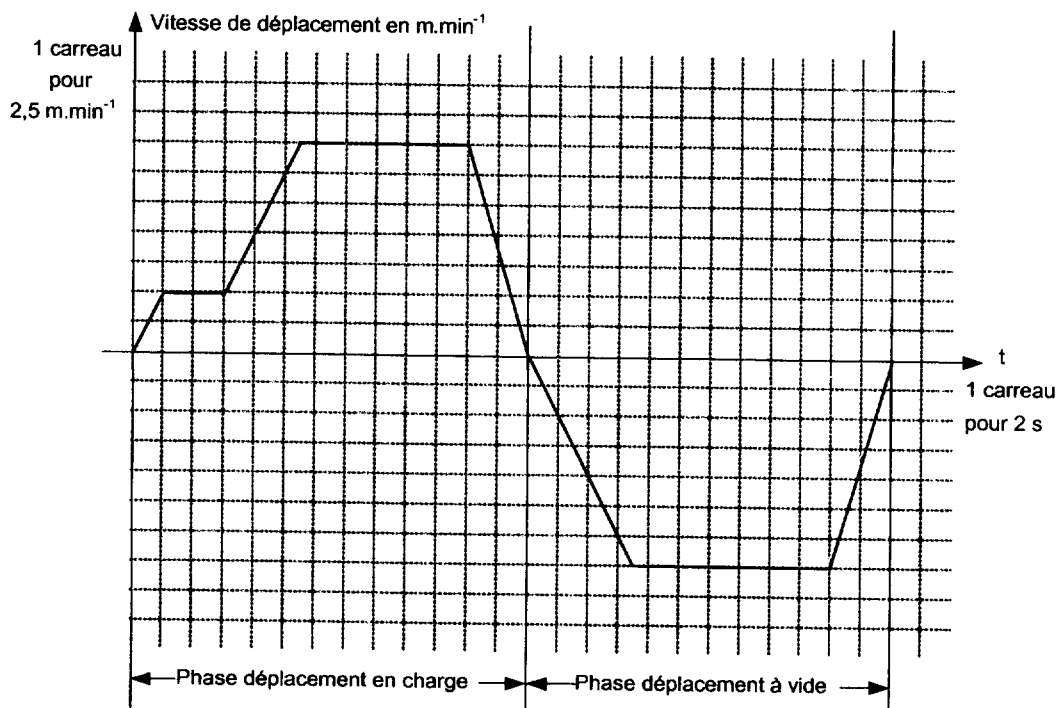


## 6 – SCHEMA CINEMATIQUE DU SOUS-SYSTEME TRANSLATION.



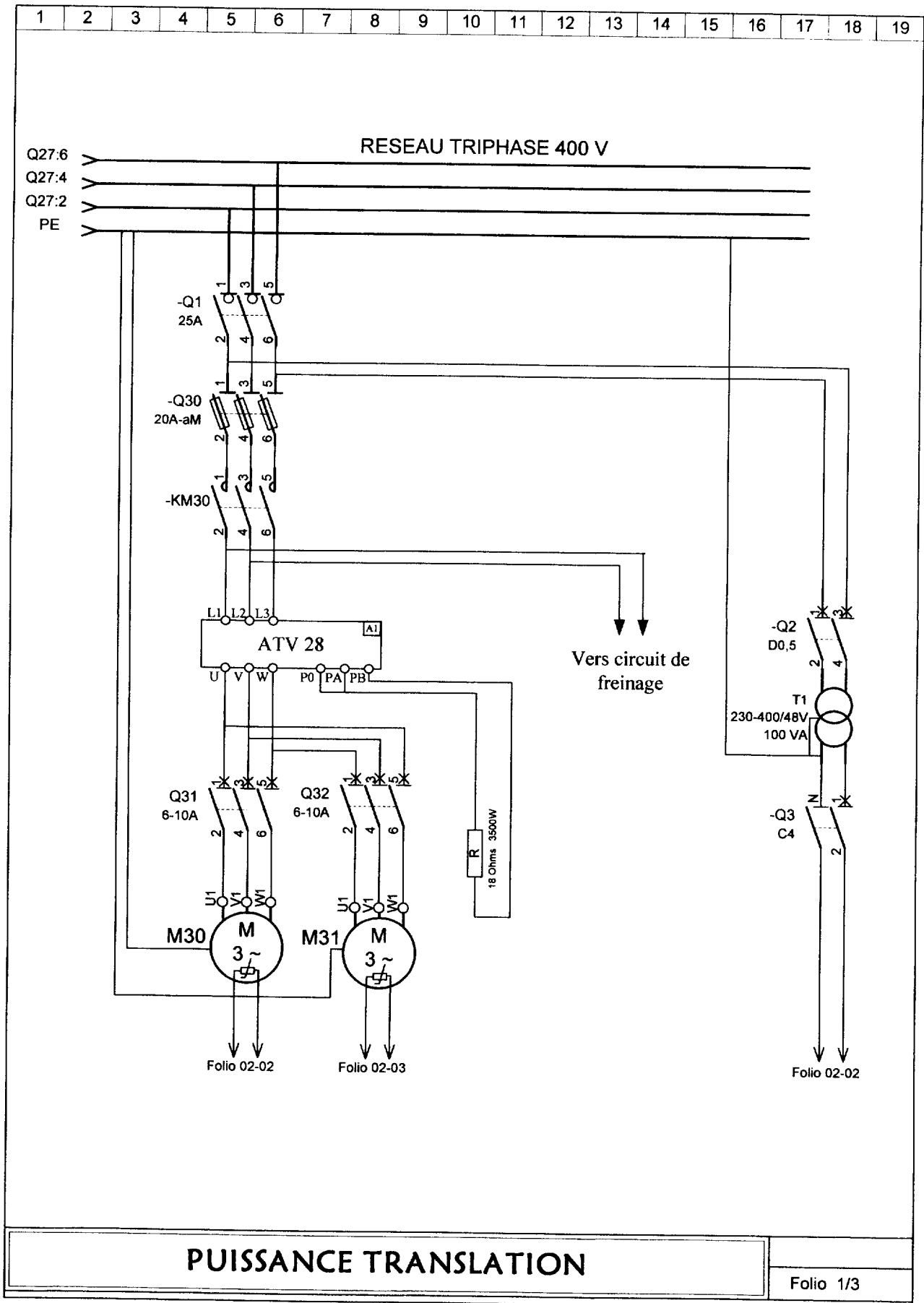
## 7 – CYCLE DE FONCTIONNEMENT.

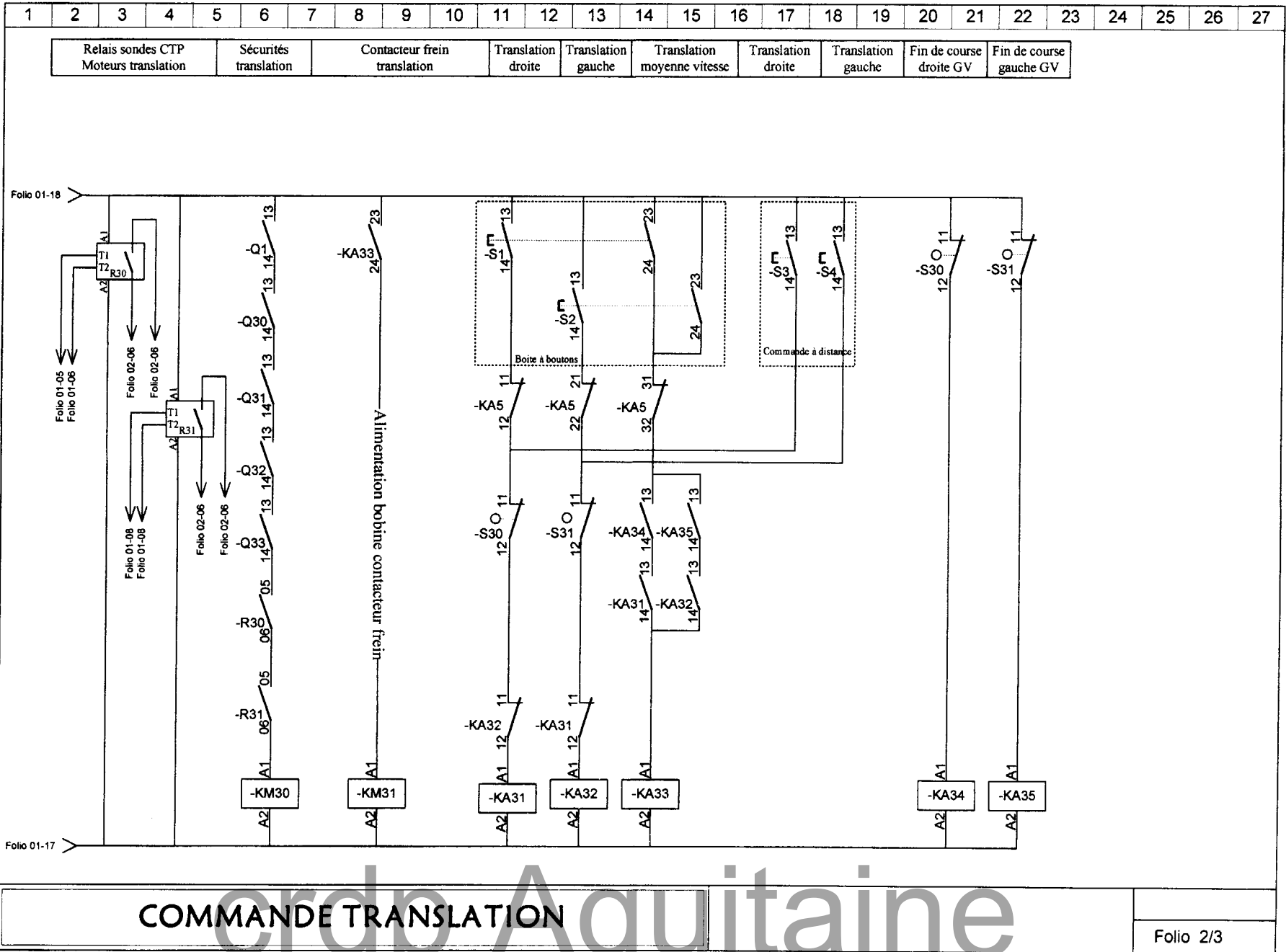
L'allure de la vitesse de déplacement du pont roulant est la suivante :



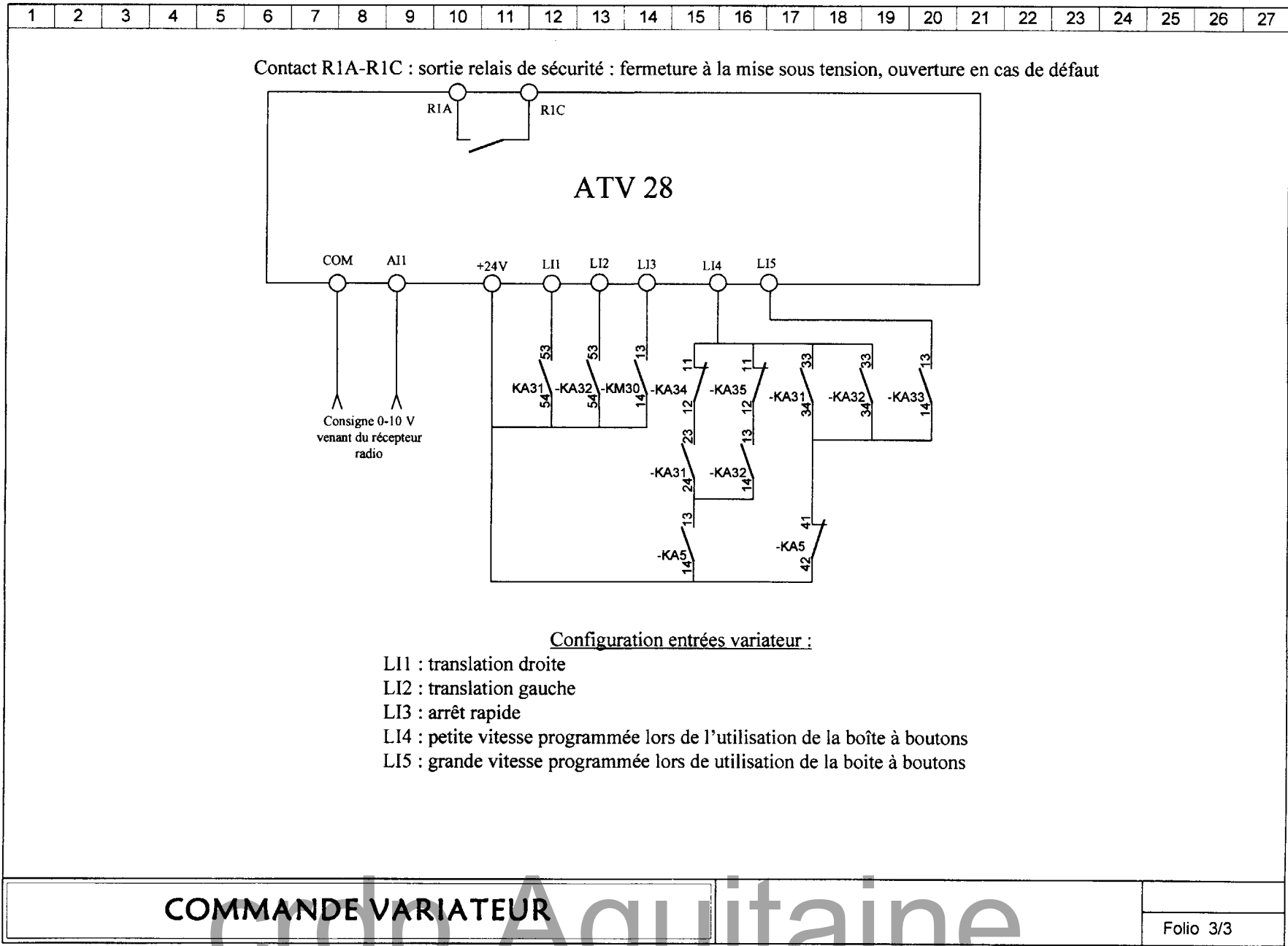
Le déplacement en charge se décompose en deux paliers de vitesse (**petite vitesse et moyenne vitesse**).

• Schéma de puissance « Sous-système translation »



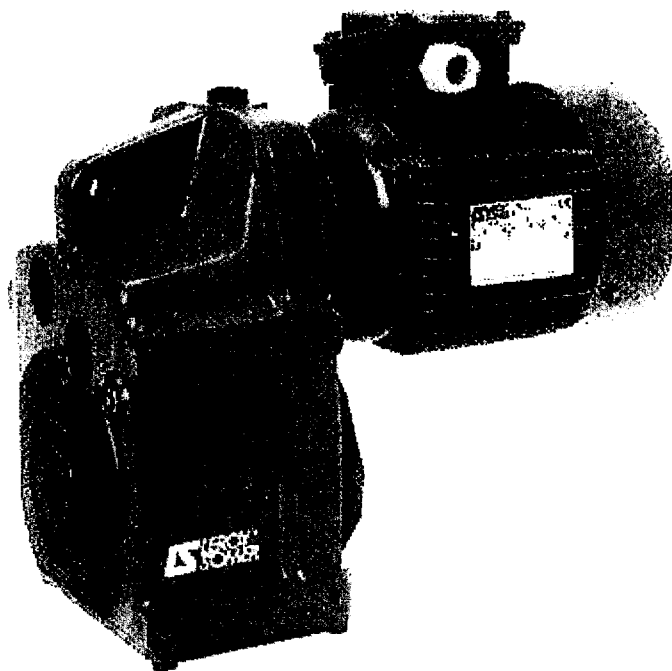


• Schéma de commande « Sous-système translation »



DOCUMENTATION TECHNIQUE MOTOREDUCTEUR TRANSLATIONMotoréducteur triphasé MUB 2402 LS112 4 kW 230 V

Puissance moteur :	4 kW
Vitesse de sortie :	47,8 tr.min <sup>-1</sup>
Rapport de réduction :	30,1
Couple de sortie :	800 Nm
Tension nominale d'un enroulement :	230 V, 50 Hz
Nombre de pôles :	4
Courant nominal du moteur :	8,3 A
Cos $\phi$ :	0,83
$\eta_1$ : rendement moteur :	88 %
$\eta_2$ : rendement réducteur :	96 %



## ETUDE DU BALANCEMENT

Figure 1

Figure 1a

Démarrage

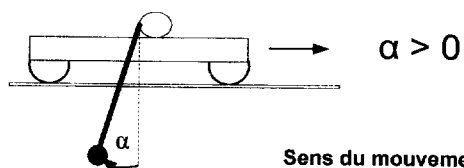
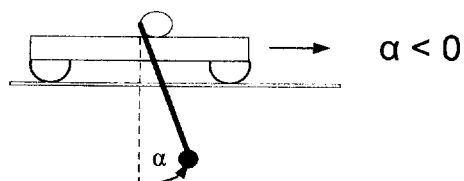
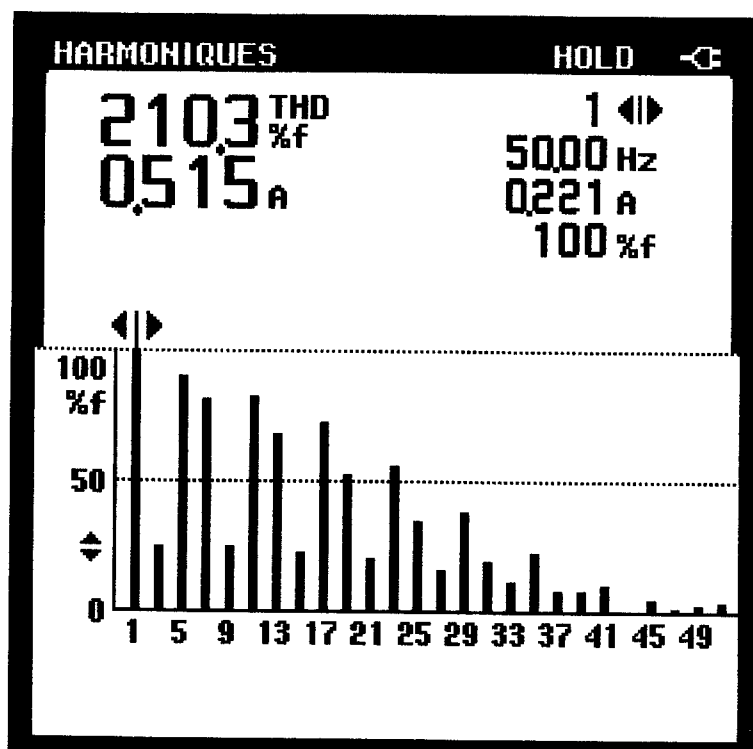


Figure 1b

Freinage



## RELEVÉ DU SPECTRE DES HARMONIQUES AVEC UN APPAREIL INDUSTRIEL





## RELATION FONDAMENTALE DE LA DYNAMIQUE DES SYSTEMES EN ROTATION

$$J \times \frac{d\Omega_{\text{mot}}}{dt} = C_{\text{emtot}} - C_{\text{rtot}}$$

- $\Omega_{\text{mot}}$  : vitesse du moteur en  $\text{rad.s}^{-1}$ .
- $J$  : inertie équivalente à l'ensemble du système ramenée sur l'arbre du moteur + inertie propre du moteur.  $J = 2,8 \text{ kg.m}^2$ .
- $C_{\text{emtot}}$  : couple électromagnétique total fourni par les deux moteurs.
- $C_{\text{rtot}}$  : couple résistant total s'exerçant sur les deux moteurs.

On peut réécrire cette relation en fonction d'un seul moteur et du couple utile.

$$\frac{J}{2} \times \frac{d\Omega_{\text{mot}}}{dt} = C_{\text{umoteur}} - C_{\text{résistant}}$$

- $\Omega_{\text{mot}}$  : vitesse du moteur en  $\text{rad.s}^{-1}$ .
- $J$  : inertie équivalente à l'ensemble du système ramenée sur l'arbre du moteur + inertie propre du moteur.  $J = 2,8 \text{ kg.m}^2$ .
- $C_{\text{umoteur}}$  : couple utile que doit fournir un moteur.
- $C_{\text{résistant}}$  : couple résistant exercé par le pont roulant sur un moteur.

## ENERGIE CINETIQUE EMMAGASINEE (par une masse en mouvement)

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

- $v$  : vitesse de déplacement en  $\text{m.s}^{-1}$ .
- $m$  : masse totale en kg.
- $E_c$  : énergie cinétique en joules.

## RELATION ENERGIE-PUISSANCE :

$$\Delta E_c = E_c (\text{final}) - E_c (\text{initial}) = P \times \Delta t.$$

- $\Delta E_c$  : variation de l'énergie cinétique.
- $E_c (\text{final})$  : énergie cinétique à l'instant final.
- $E_c (\text{initial})$  : énergie cinétique à l'instant initial.
- $P$  : puissance moyenne, en watts, consommée ou fournie durant la variation d'énergie.
- $\Delta t$  : durée, en secondes, pendant laquelle cette variation se produit.
- **Si  $\Delta E_c > 0$  alors  $P > 0$**  : le moteur reçoit cette énergie.
- **Si  $\Delta E_c < 0$  alors  $P < 0$**  : le variateur reçoit cette énergie qu'il devra dissiper à travers la résistance de freinage.

# Variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones

Présentation, caractéristiques :  
pages 60610/2 à 60610/7  
Encombrements :  
page 60612/2  
Schémas :  
pages 60613/2 et 60613/3  
Fonctions :  
pages 60616/2 à 60616/15

**Altivar 28**  
avec radiateur  
pour moteurs asynchrones de 0,37 à 15 kW ou 0,5 à 46 Hp

## Références

### Variateurs avec gamme de fréquence de 0,5 à 400 Hz

Moteur		Réseau			Altivar 28			Puissance dissipée à charge nominale	Référence	Masse
Puissance indiqué sur plaque (1)		Courant de ligne (2) à U1	Courant de ligne (2) à U2	Icc ligne présumé maxi	Courant nominal	Courant transitoire maxi (3)				
kW	Hp	A	A	kA	A	A	W		kg	
<b>Tension d'alimentation monophasée : 200...240 V (4) 50/60 Hz</b>										
0,37	0,5	7,3	6,1	1	3,3	3,6	32	ATV-28HU09M2	1,800	
0,75	1	9,8	8,2	1	4,8	6	45	ATV-28HU18M2	1,800	
1,5	2	16	13,5	1	7,8	10,9	75	ATV-28HU29M2	2,500	
2,2	3	22,1	18,6	1	11	15	107	ATV-28HU41M2	3,800	
<b>Tension d'alimentation triphasée : 200...230 V (4) 50/60 Hz</b>										
3	-	17,6	15,4	5	13,7	18,5	116	ATV-28HU54M2	3,800	
4	5	21,9	19,1	5	17,5	24,6	160	ATV-28HU72M2	3,800	
5,5	7,5	38	33,2	22	27,5	38	250	ATV-28HU90M2	6,100	
7,5	10	43,5	36,6	22	33	49,5	343	ATV-28HD12M2	6,100	
<b>Tension d'alimentation triphasée : 380...500 V (4) 50/60 Hz</b>										
Moteur		Réseau			Altivar 28			Puissance dissipée à charge nominale	Référence	Masse
Puissance indiqué sur plaque (1)		Courant de ligne (2) à U1	Courant de ligne (2) à U2	Icc ligne présumé maxi	Courant nominal en 380 V	Courant nominal en 500 V	Courant transitoire maxi (3)			
kW	Hp	A	A	kA	A	A	A	W	kg	
0,75	1	3,9	3,5	5	2,3	2,1	3,5	33	ATV-28HU18N4	2,500
1,5	2	6,5	5,7	5	4,1	3,8	6,2	61	ATV-28HU29N4	2,500
2,2	3	8,4	7,5	5	5,5	5,1	8,3	81	ATV-28HU41N4	3,800
3	-	10,3	9,1	5	7,1	6,5	10,6	100	ATV-28HU54N4	3,800
4	5	13	11,8	5	9,5	8,7	14,3	131	ATV-28HU72N4	3,800
5,5	7,5	22,1	20,4	22	14,3	13,2	21,5	215	ATV-28HU90N4	6,100
7,5	10	25,8	23,7	22	17	15,6	25,5	281	ATV-28HD12N4	6,100
11	15	39,3	35,9	22	27,7	25,5	41,6	401	ATV-28HD16N4	9,600
15	20	45	40,8	22	33	30,4	49,5	495	ATV-28HD23N4	9,600

(1) Ces puissances sont données pour une fréquence de découpage maximale de 4 kHz, en utilisation en régime permanent. La fréquence de découpage est réglable de 2 à 15 kHz.

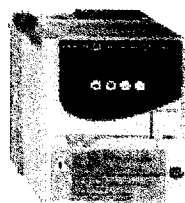
Au delà de 4 kHz un déclassement doit être appliqué au courant nominal du variateur, et le courant nominal du moteur ne devra pas dépasser cette valeur :

- jusqu'à 12 kHz déclassement de 10 %,
- au delà de 12 kHz déclassement de 20 %.

(2) Valeur typique pour un moteur 4 pôles et une fréquence de découpage maximale de 4 kHz, sans inductance de ligne additionnelle.

(3) Pendant 60 secondes.

(4) Tension nominale d'alimentation mini U1, maxi U2.



ATV-28HU09M2

## CODEURS ROTATIFS ABSOLUS

- (1) Tous ces appareils sont prévus pour une transmission par liaison parallèle  
 (2) Limites de tension d'emploi : +5% - 10%

Simple tour à axe plein (1)								
Nombre de points	Vitesse maxi en fonctionnement tr/min	Nombre de tours	Etage de sortie	Tension d'alimentation (2) V	Code	Degré de protection	Référence	Masse kg
<b>Ø 44, taille 18</b>								
64	6000	1	PNP	24	Gray	IP 64	XCC-AD0G06	0,140
256	6000	1	PNP	24	Gray	IP 68	XCC-AD6G08	0,140
<b>Ø 58, taille 23</b>								
512	3000	1	PNP	24	Gray	IP 64	XCC-AE1G09	0,200
2048	1500	1	PNP	24	Gray	IP 64	XCC-AE1G11	0,200
1024	3000	1	NPN	24	Gray	IP 68	XCC-AE7G10	0,200
1024	3000	1	NPN	24	Gray	IP 64	XCC-AE1C10	0,200
8192	300	1	NPN	24	Gray	IP 68	XCC-AE6C13	0,200
8192	300	1	PNP	24	Binaire	IP 68	XCC-AE7H13	0,200
Simple tour à axe creux (1)								
<b>Ø 44, taille 18</b>								
64	6000	1	NPN	5	Gray	IP 50	XCC-AN2B06	0,130
Multitours à axe plein (1)								
<b>Ø 65, taille 25</b>								
64	6000	16	PNP	24	Gray	IP 68	XCC-MG6G0604	0,650
512	6000	256	NPN	24	Gray	IP 68	XCC-MG7C0908	0,650
512	6000	256	PNP	24	Gray	IP 68	XCC-MG6G0908	0,650
512	6000	256	PNP	24	Binaire	IP 68	XCC-MG6H0908	0,650
1024	6000	16	PNP	24	Gray	IP 68	XCC-MG7G1004	0,650

