

**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

**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.

1 – MISE EN SITUATION.

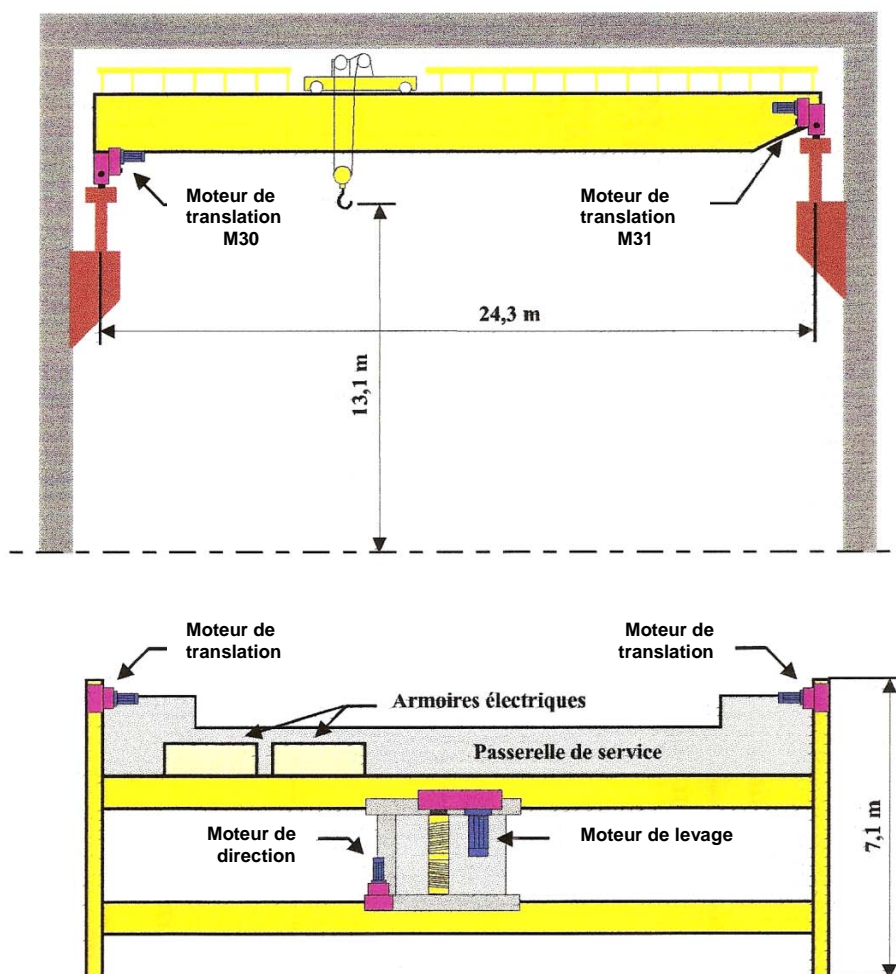
Située à la périphérie de Metz, l'entreprise CISATOL WOIPPY assure la découpe de rouleaux de tôles d'acier sous deux formes :

- 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.

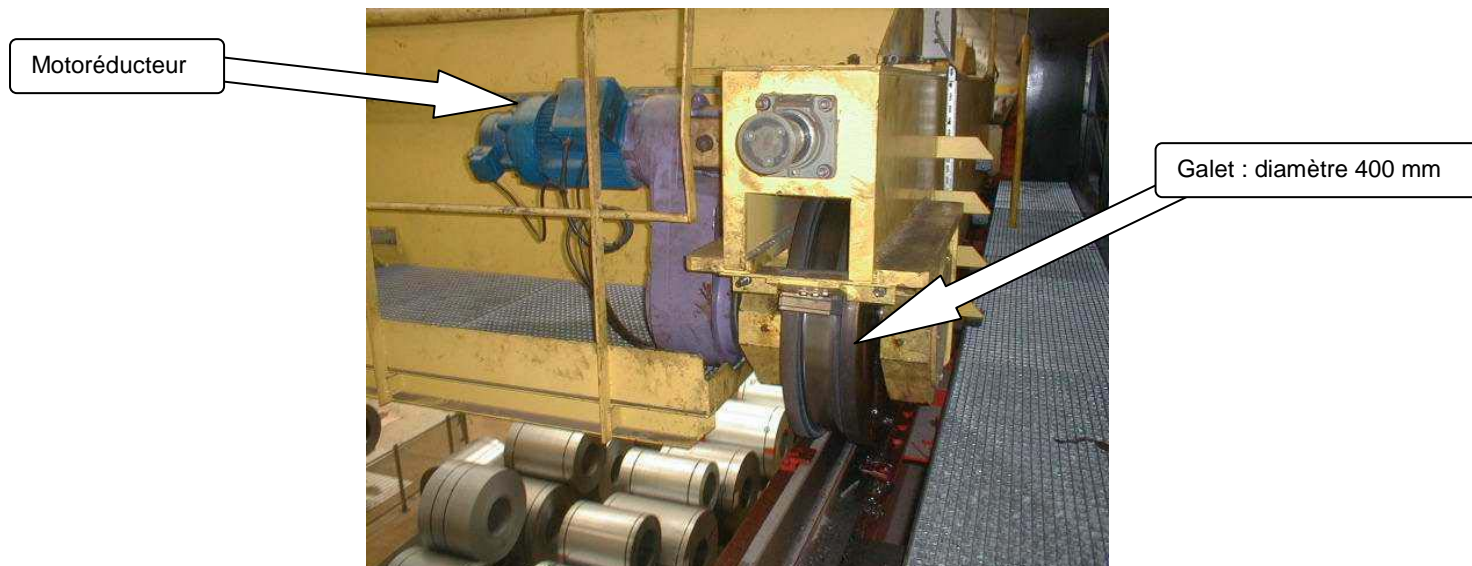


3 – CARACTERISTIQUES MECANQUES DU PONT ROULANT PR4.

- 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.

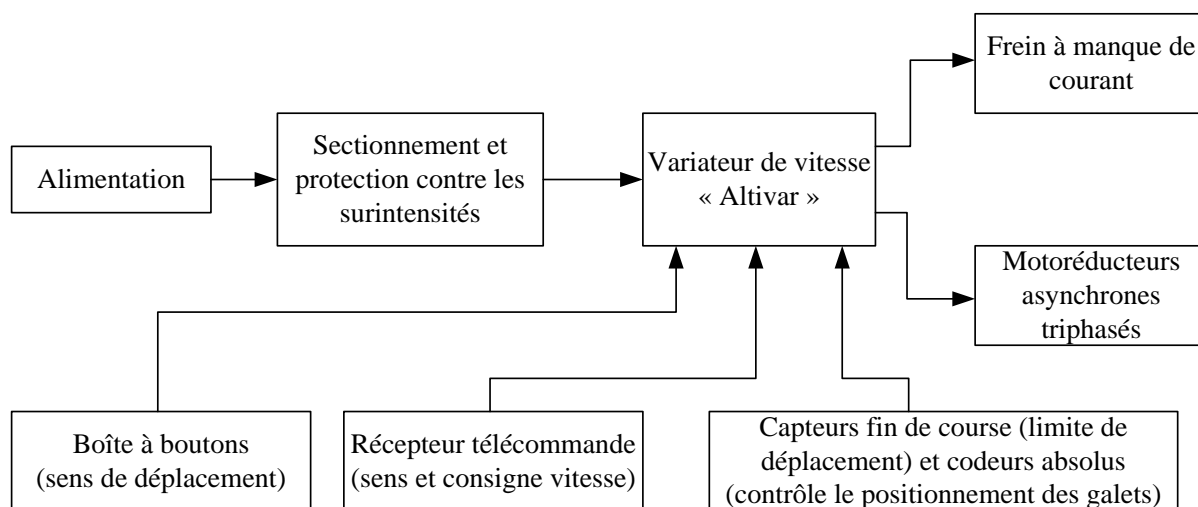
4 – SOUS-SYSTEME TRANSLATION DU PONT ROULANT PR4.

L'étude portera sur le sous-système translation.

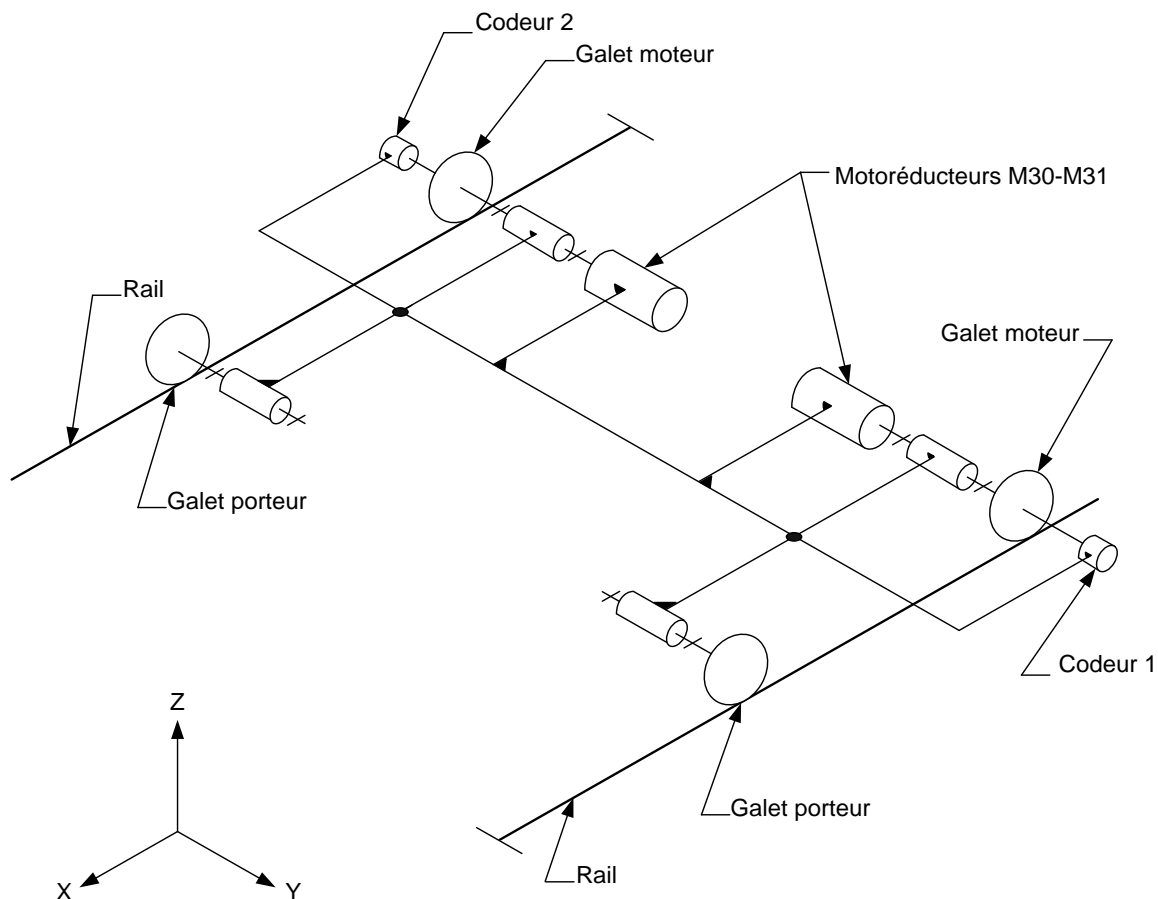


- Le pont roulant est entraîné en translation par deux motoréducteurs asynchrones triphasés à rotor en court-circuit Leroy-Somer.
- La vitesse de déplacement maximale est de 62 m.min^{-1} .
- La variation de vitesse est réalisée par un convertisseur de fréquence de type ATV 28 Schneider-Electric.
- Une 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.

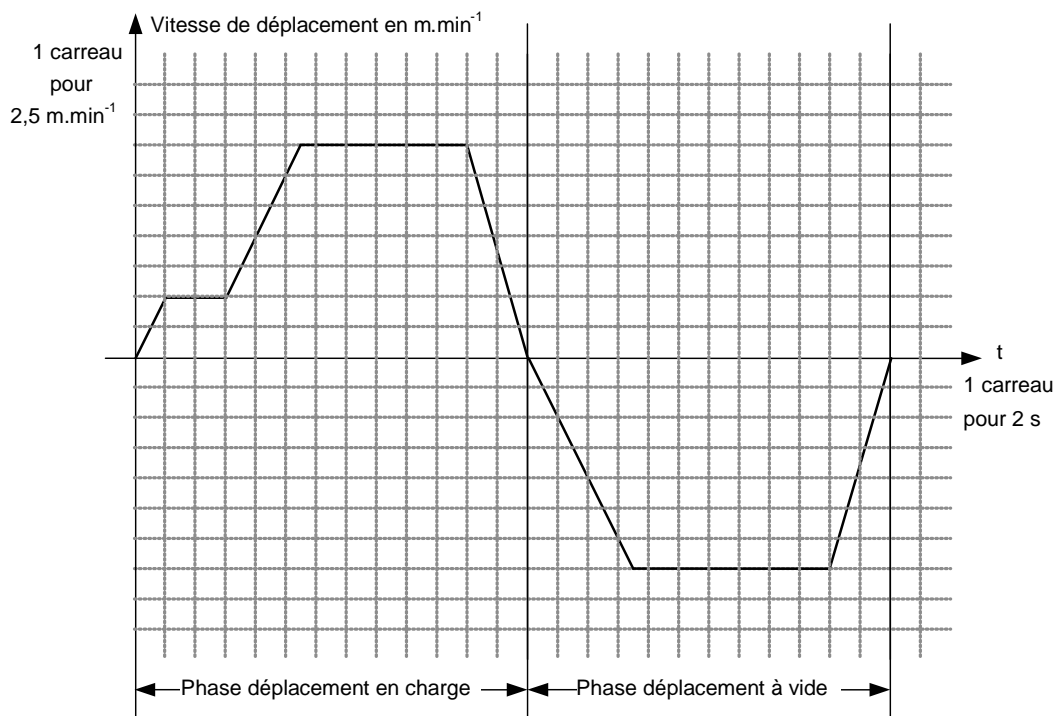


6 – SCHEMA CINEMATIQUE DU SOUS-SYSTEME TRANSLATION.



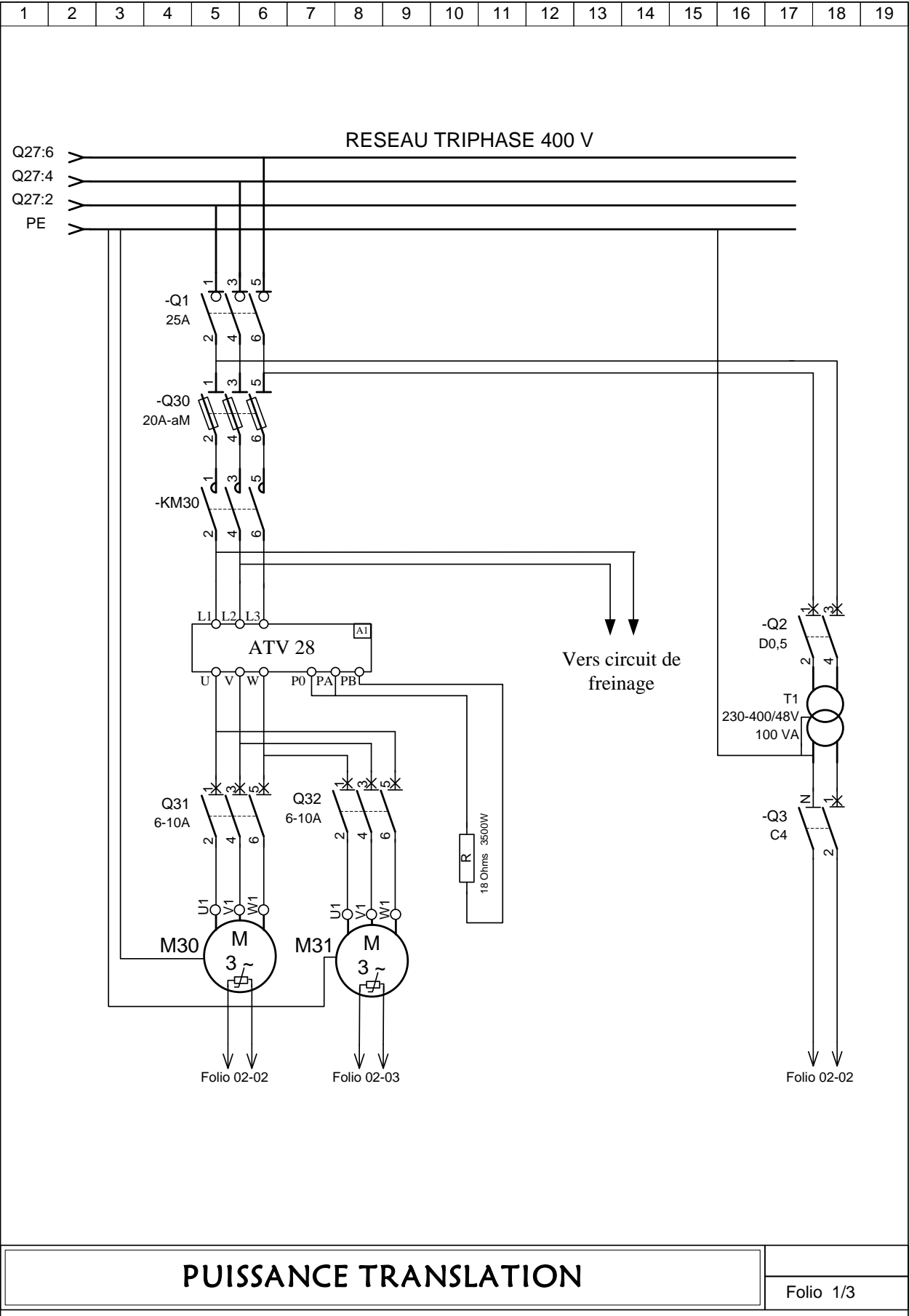
7 – CYCLE DE FONCTIONNEMENT.

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

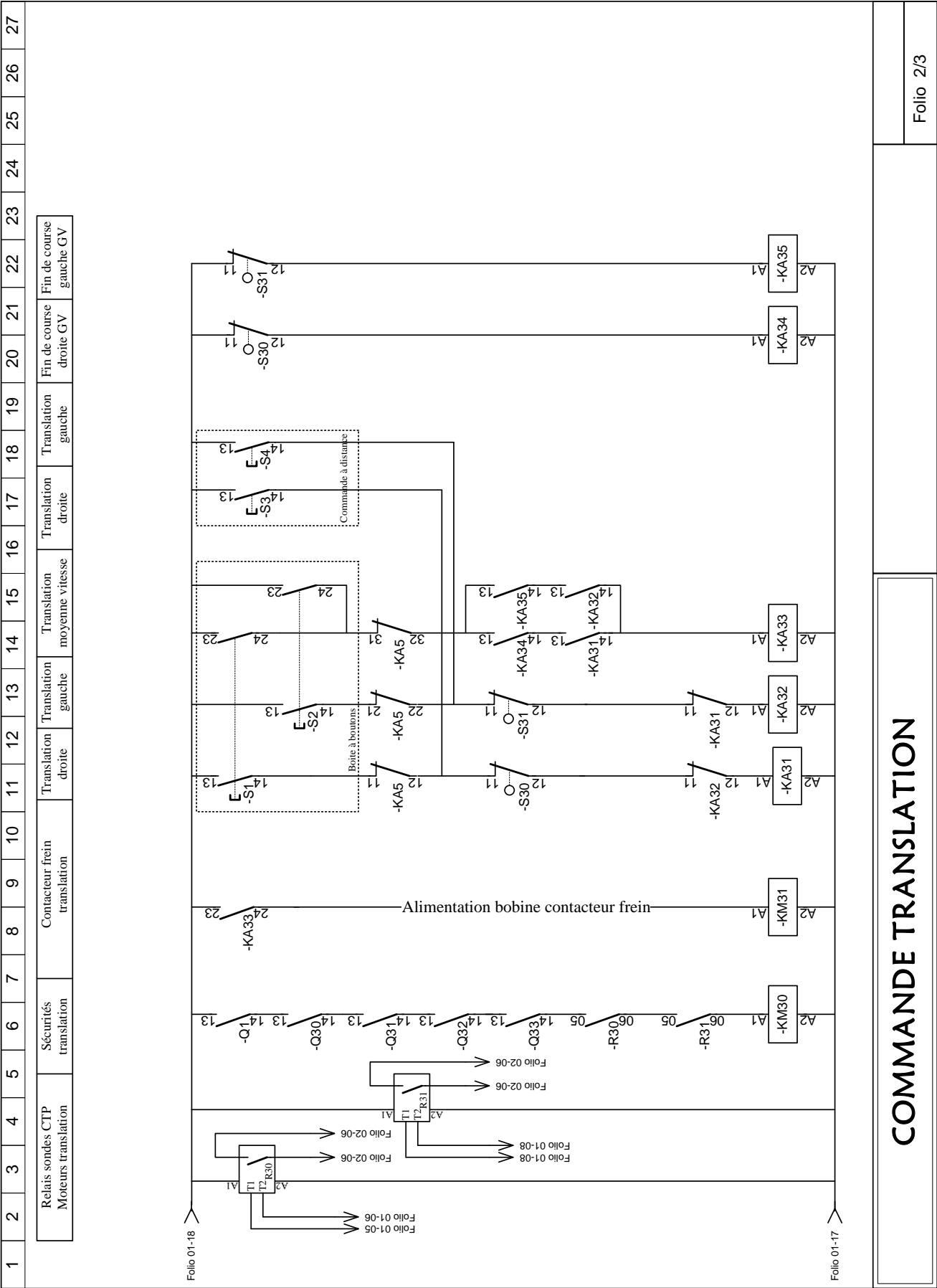


Le déplacement en charge se décompose en deux paliers de vitesse (**petite vitesse et moyenne vitesse**).

• Schéma de puissance « Sous-système translation »



• Schéma de commande « Sous-système translation »



• Schéma variateur « Sous-système translation »

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
<div><div>Contact R1A-R1C : sortie relais de sécurité : fermeture à la mise sous tension, ouverture en cas de défaut</div><div><div>ATV 28</div></div></div>																										
<div>COMMANDE VARIATEUR</div>																										
<div>Folio 3/3</div>																										

DOCUMENTATION TECHNIQUE MOTOREDUCTEUR TRANSLATION

Motoréducteur triphasé MUB 2402 LS112 4 kW 230 V

Puissance moteur :	4 kW
Vitesse de sortie :	47,8 tr.min ⁻¹
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 φ :	0,83
η_1 : rendement moteur :	88 %
η_2 : rendement réducteur :	96 %



ETUDE DU BALANCEMENT

Figure 1

Figure 1a

Démarrage

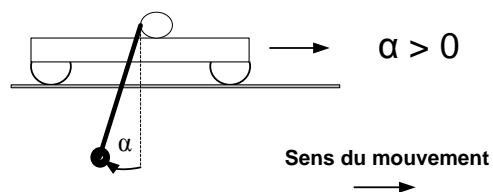
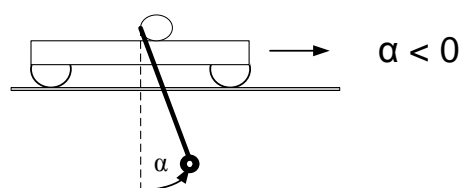
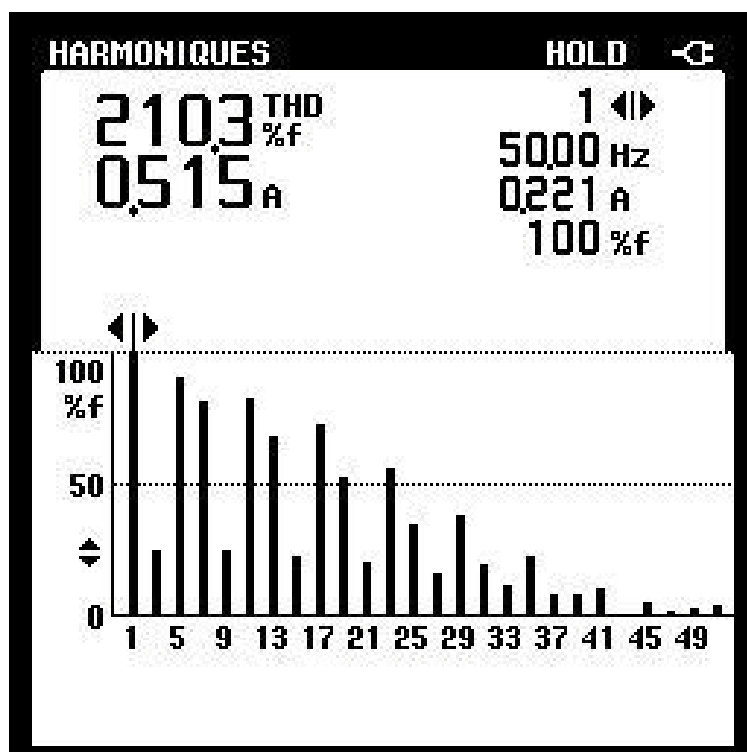


Figure 1b

Freinage



RELEVÉ DU SPECTRE DES HARMONIQUES AVEC UN APPAREIL INDUSTRIEL



RELATION FONDAMENTALE DE LA DYNAMIQUE DES SYSTEMES EN ROTATION

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

- Ω_{mot} : vitesse du moteur en 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_{emtot} : couple électromagnétique total fourni par les deux moteurs.
- C_{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.

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

- Ω_{mot} : vitesse du moteur en 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_{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 m.s^{-1} .
- m : masse totale en kg.
- E_c : énergie cinétique en joules.

RELATION ENERGIE-PUISSANCE :

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

- ΔE_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.
- Δt : 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



ATV-28HU09M2

Moteur	Réseau	Altivar 28		Courant	Puissance	Référence	Masse
Puissance indiquée sur plaque (1)	Courant de ligne (2) à U1 à U2	Icc ligne présumé maxi	Courant nominal	transitoire maxi (3)	dissipée à charge nominale		
kW Hp	A A	kA	A	A	W		kg

Tension d'alimentation monophasée : 200...240 V (4) 50/60 Hz

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

Tension d'alimentation triphasée : 200...230 V (4) 50/60 Hz

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

Tension d'alimentation triphasée : 380...500 V (4) 50/60 Hz

Tension d'alimentation triphasée : 380...500 V (+) 50/60 Hz										
Moteur	Réseau		Icc ligne présumé maxi	Altivar 28		Courant transitoire maxi (3)	Puissance dissipée à charge nominale	Référence	Masse	
Puissance indiqué sur plaque (1)	Courant de ligne (2) à U1	à U2		Courant nominal en 380 à 460 V	en 500 V					
kW	Hp	A		A	kA					A
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.

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	Nombre de tours	Etage de sortie	Tension d'alimentation (2)	Code	Degré de protection	Référence	Masse
	tr/min			V				kg
Ø 44, taille 18								
64	6000	1	PNP	24	Gray	IP 64	XCC-AD0G06	0,140
256	6000	1	PNP	24	Gray	IP 68	XCC-AD6G08	0,140
Ø 58, taille 23								
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)								
Ø 44, taille 18								
64	6000	1	NPN	5	Gray	IP 50	XCC-AN2B06	0,130
Multitours à axe plein (1)								
Ø 65, taille 25								
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



XCC-AD....



XCC-AE....



XCC-AN2B06



XCC-MG.....

**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 α 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 α 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 Cumoteur = f (Nmot) 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 $C_{\text{utillenominal}} = 26,6 \text{ Nm}$.

Sur le document réponse DR2 (DR page 2/6), on a tracé la relation $C_{\text{umoteur}} = f(N_{\text{mot}})$ pour une fréquence est de 50 Hz. On assimile cette caractéristique à une droite passant par les deux points suivants :

- vitesse de synchronisme et $C_{\text{umoteur}} = 0$.
- vitesse nominale et $C_{\text{umoteur}} = C_{\text{utillenominal}}$.

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 : **$C_{\text{résistant}} = 3,17 \text{ Nm}$** .

Question 5 :

DT 9/11 Exprimer C_{umoteur} en fonction de $J \frac{d\Omega_{\text{mot}}}{dt}$ et $C_{\text{résistant}}$.
 Feuille de copie

Question 6:

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

Question 7:

DT 9/11 En déduire C_{umoteur} .
 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 = 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 Cumoteur = f (Nmot). On rappelle également que **Crésistant = 3,17 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 Cumoteur et Crésistant ?
Feuille de copie

Question 14 :

DT 3/11 Vérifier que $N_{mot} = 419,2 \text{ tr.min}^{-1}$.
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 Cumoteur = f(Nmot).
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 Calculer l'énergie cinétique emmagasinée par le pont roulant en charge juste avant le freinage.
Feuille de copie

Question 18 :

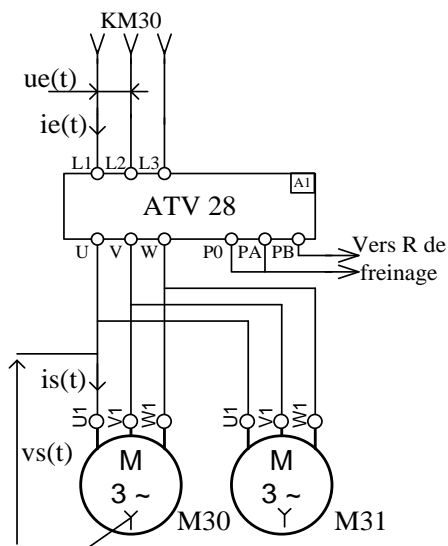
DT 3 et 9/11 Pendant la phase de freinage, calculer la puissance moyenne fournie au variateur.
Feuille de copie

Question 19 :

DT 4/11 Rechercher les caractéristiques de la résistance de freinage.
Feuille de copie 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.
Celle fréquence correspond-t-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 (φ) 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.

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**

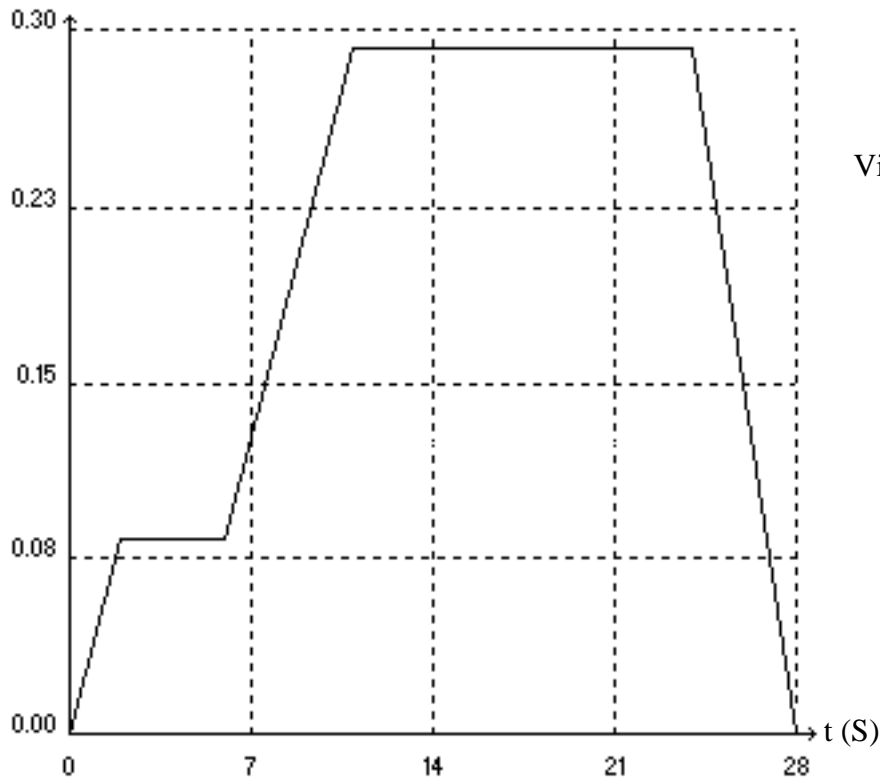
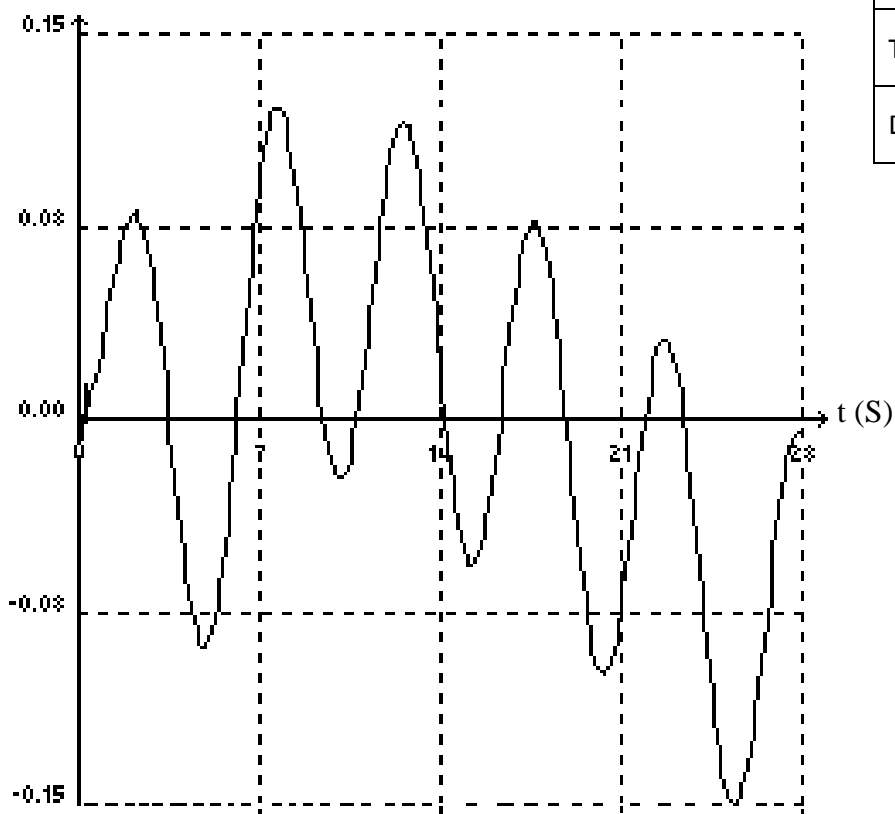
DOSSIER REPONSE

ARBRE ELECTRIQUE D'UN PONT ROULANT

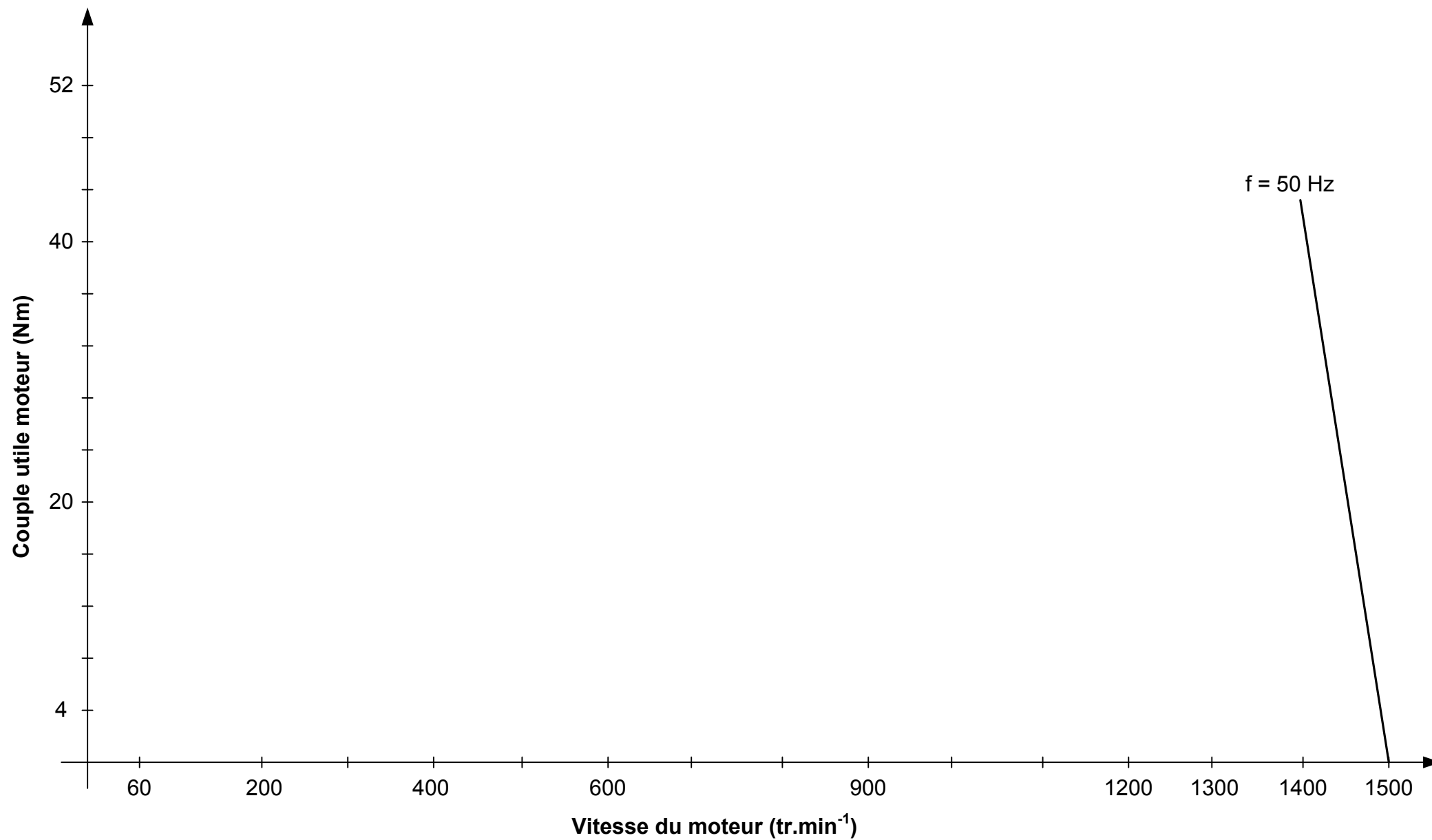
Ce dossier comporte 6 pages.

Document réponse DR1

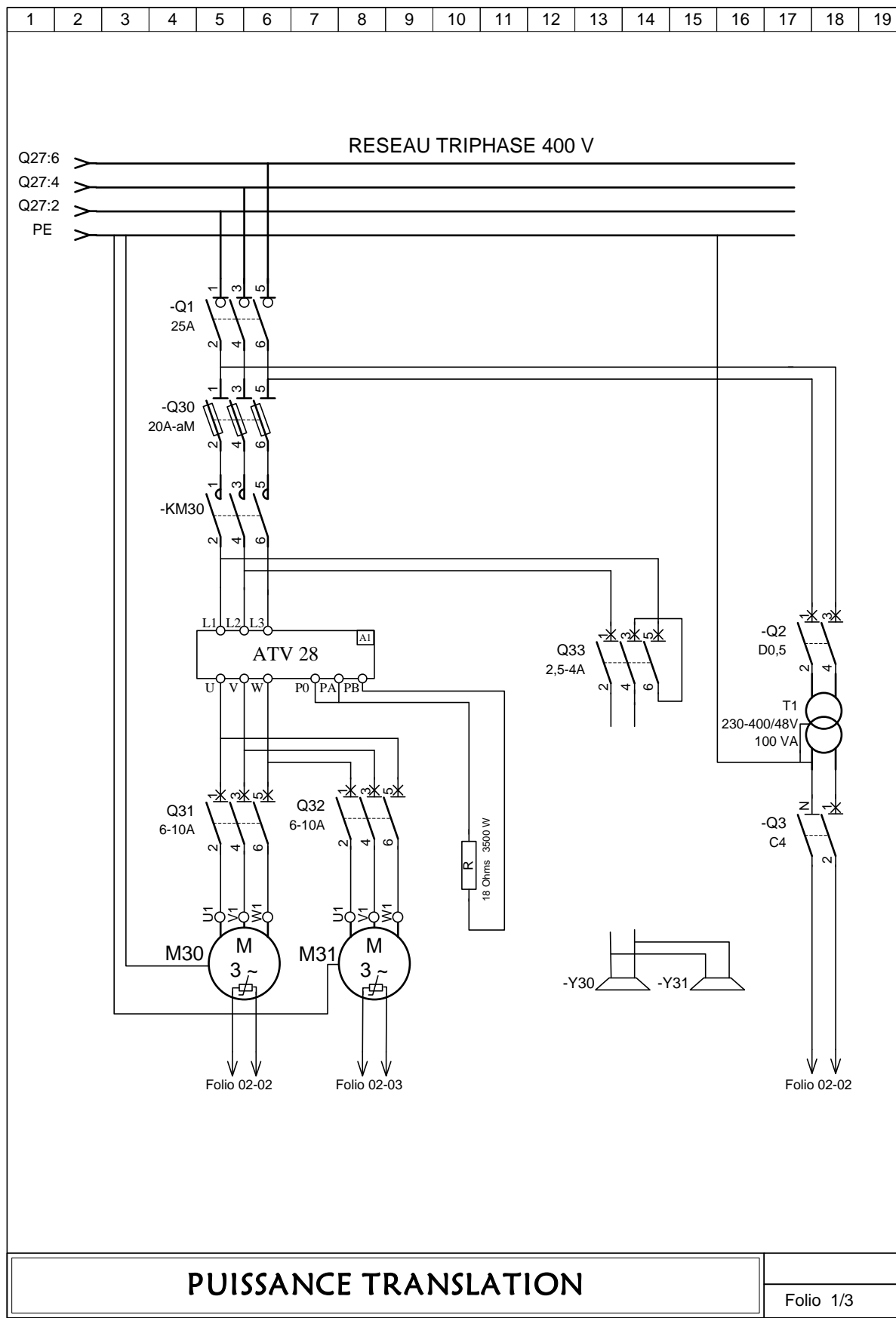
Angle de déplacement en fonction de la vitesse du pont roulant

 $V \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$  $\alpha \text{ (degré)}$ Angle $|\alpha|$ maximal =Tan $(|\alpha|)$ =

Déplacement maximal =



Document réponse DR3



123456789101112131415161718192021222324252627

Relais sondes CTP

Moteurs translation

Contacteur frein translation

Direction translation

Direction translation

Translation moyenne vitesse

Translation droite

Translation gauche

Fin de course droite GV

Fin de course gauche GV

The diagram illustrates the electrical control system for the translation command. It features a main power supply at the top, with terminals A1, A2, and A3. The system includes several relays (KA30, KA31, KA32, KA33, KA34, KA35) and contactors (KM31) that manage the power flow to different components. The diagram is organized into sections, with labels indicating the function of each part, such as 'Boite à boutons' (button box) and 'Commande à distance' (remote control). The bottom of the diagram is labeled 'Folio 01-17'.

COMMANDE TRANSLATION

Folio 2/3

Document réponse DR5

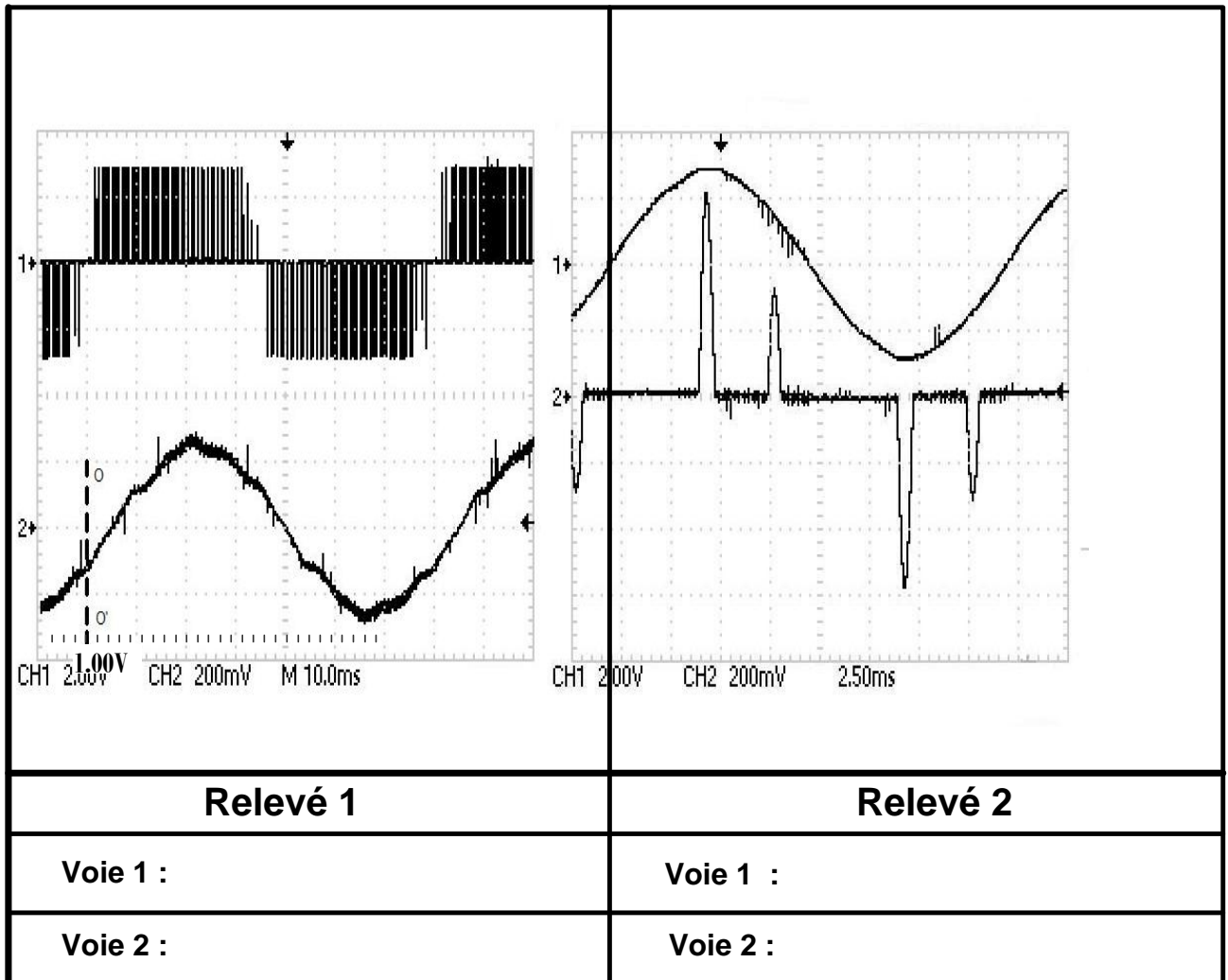
Détermination du paramètre ACC :

Vitesse maximale du pont roulant (v_{\max})	Petite vitesse lors du déplacement en charge (v_1 en m.min^{-1})	Vitesse initiale à l'arrêt (v_0 en m.min^{-1})	Durée de la phase d'accélération entre la vitesse initiale et la petite vitesse (t_{acc} en s)	Valeur du paramètre ACC

Détermination du paramètre DEC :

Vitesse maximale du pont roulant (v_{\max})	Moyenne vitesse lors du déplacement en charge (v_2 en m.min^{-1})	Vitesse à l'arrêt (v_0 en m.min^{-1})	Durée de la phase de décélération entre la moyenne vitesse et l'arrêt (t_{dec} en s)	Valeur du paramètre DEC

Document réponse DR6

Rapports de réduction

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