

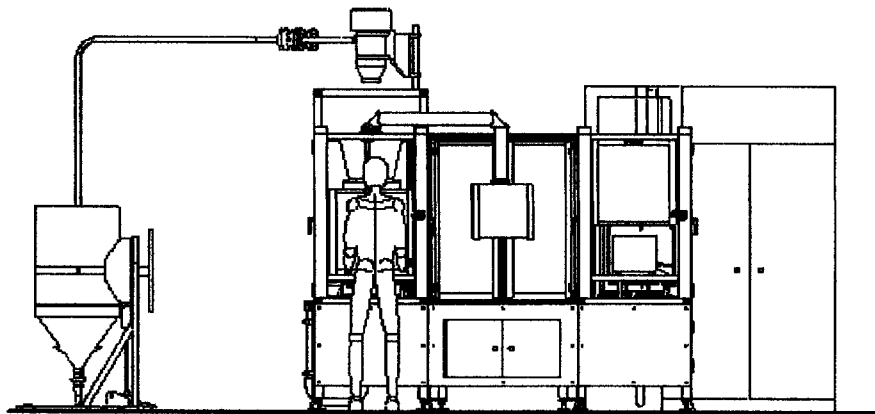
1 – PRESENTATION ET FONCTIONS

Dans une fonderie, il faut remplir de sable des bacs contenant des noyaux. Pour améliorer la productivité et les conditions d'hygiène et sécurité de ce poste d'enfournement, l'entreprise a décidé d'étudier la réalisation d'un système automatisé devant répondre aux fonctions suivantes :

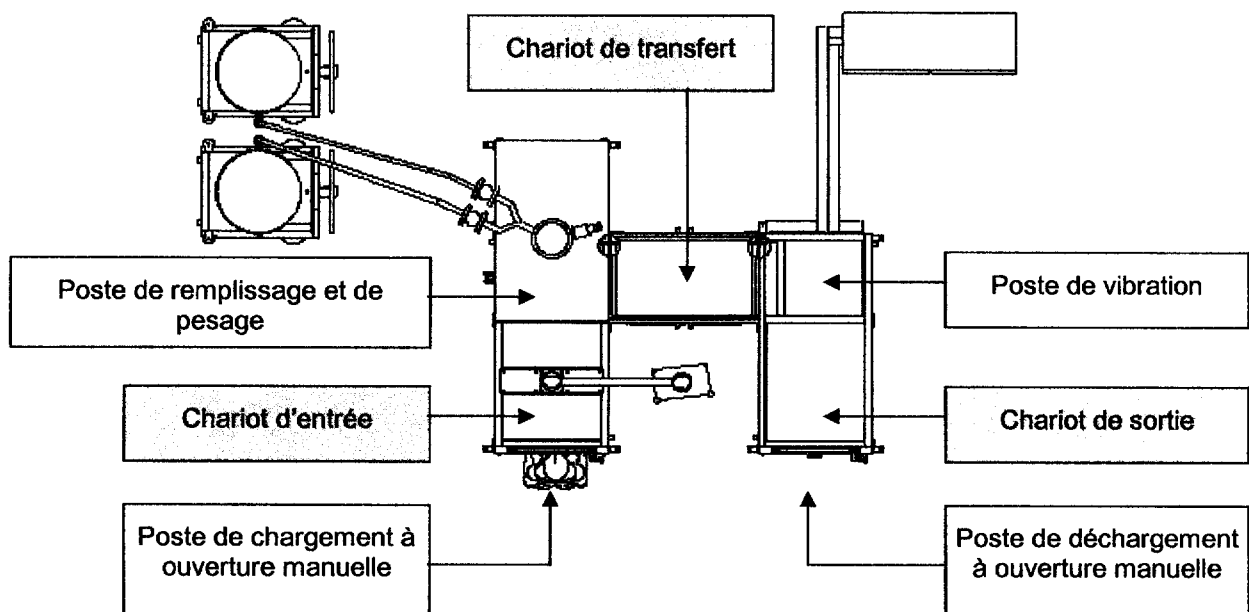
- **Accueillir** les bacs de cuisson à une hauteur qui respecte l'ergonomie.
- **Remplir** de sable les bacs de cuisson contenant des noyaux sans émission directe de poussière pour l'opérateur.
- **Vibrer** les bacs de cuisson pleins (sable + noyaux) sans émission directe de poussière pour l'opérateur.
- **Evacuer** les bacs de cuisson à une hauteur qui respecte l'ergonomie.

2 – IMPLANTATION ET ARCHITECTURE

Le poste d'enfournement est lui-même constitué de **quatre postes** et de **trois chariots** permettant le déplacement des bacs :

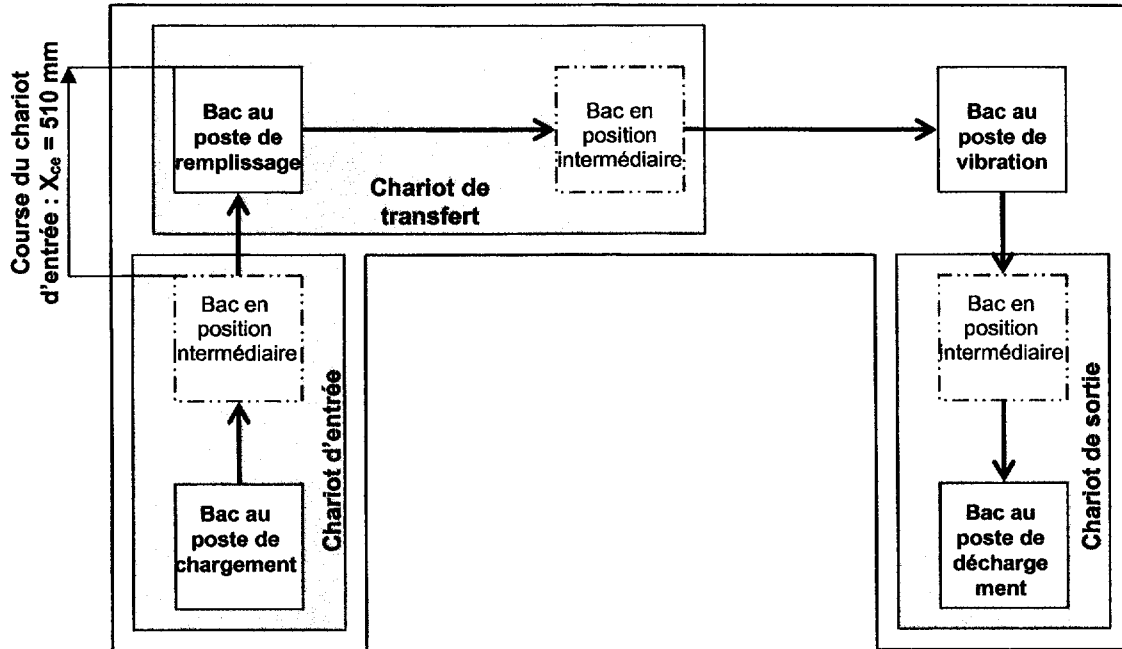


Vue de face



Vue de dessus

3 – PARCOURS DES BACS



Remarque : Le chariot d'entrée et le chariot de sortie sont identiques.

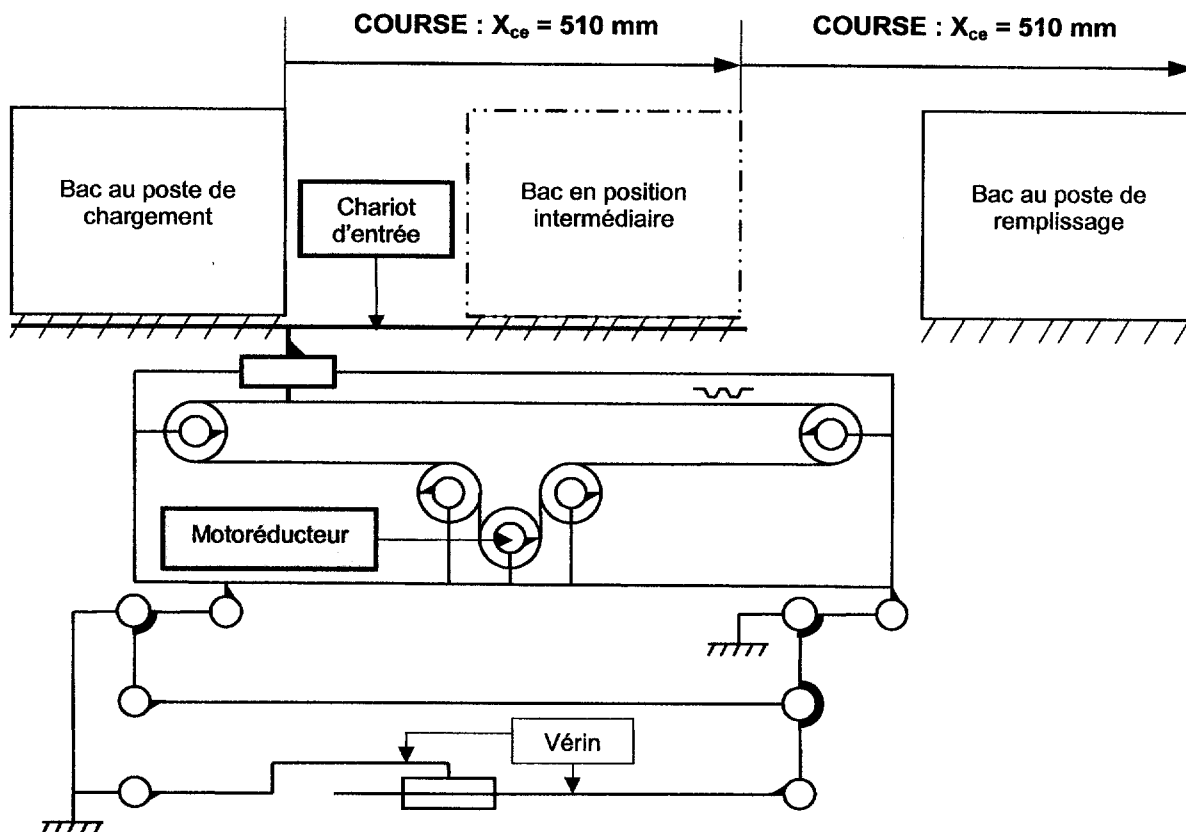
4 – DONNEES TECHNIQUES

	Notations	Valeurs
Planning journalier		3 x 8h
Contrainte d'engagement		100% de la cadence
Taille maxi des bacs de cuisson		300 mm x 300 mm x 250 mm
Masse d'un bac de cuisson de taille maxi et rempli de sable	m_b	72 kg
Masse de la partie mobile du chariot d'entrée ou de sortie	m_{ce}	13 kg
Masse de la partie mobile du chariot de transfert	m_{ct}	22 kg
Course du chariot d'entrée ou de sortie	X_{ce}	510 mm
Course du chariot de transfert	X_{ct}	2 fois 455 mm
Durée du déplacement de tous les chariots	T	3 s

5 – PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU CHARIOT D'ENTREE

Le déplacement s'effectue selon 3 phases :

- montée du bac,
- 1^{ère} translation d'une course de 510 mm,
- 2^{de} translation équivalente pour atteindre le déplacement voulu.



Description d'un cycle :

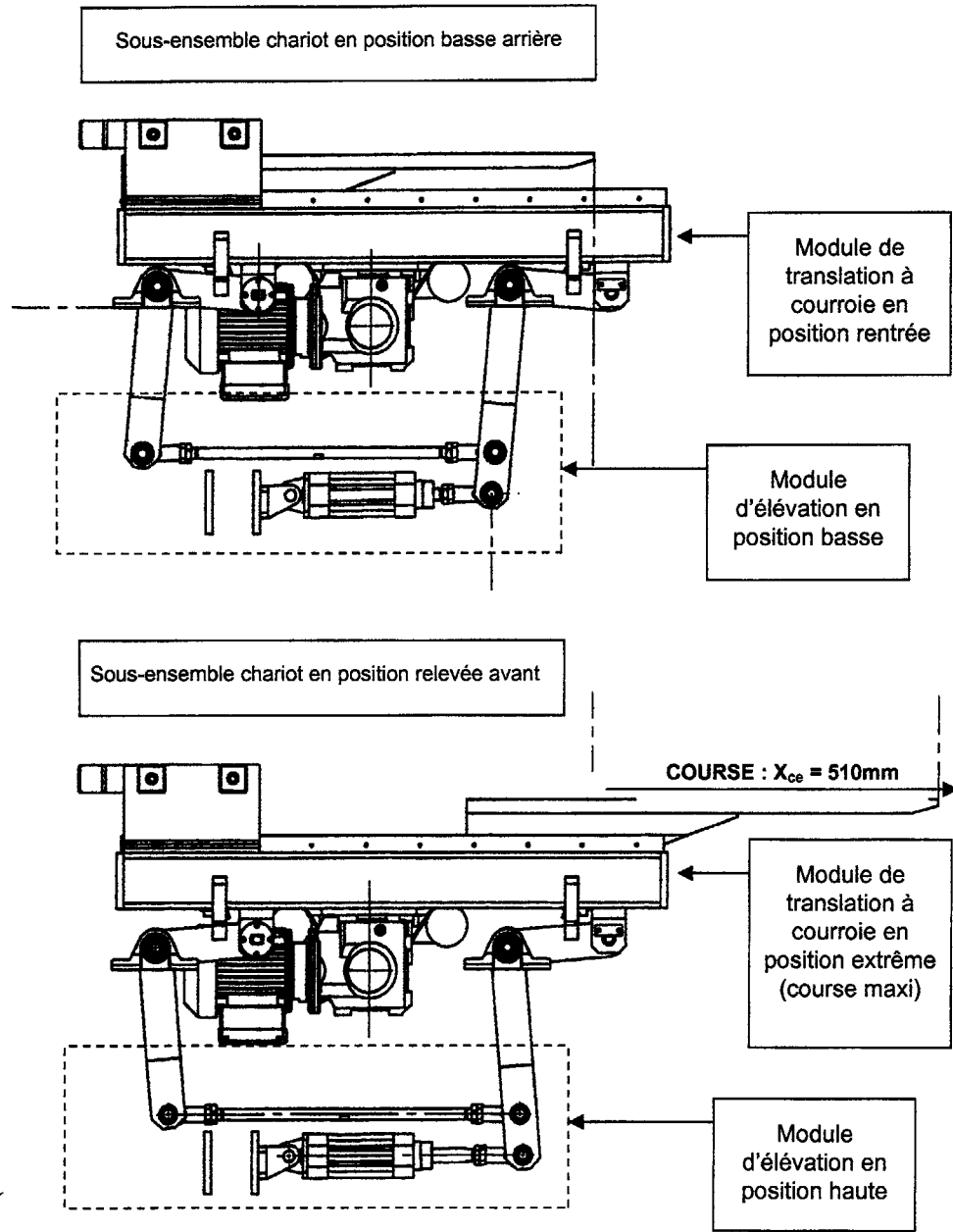
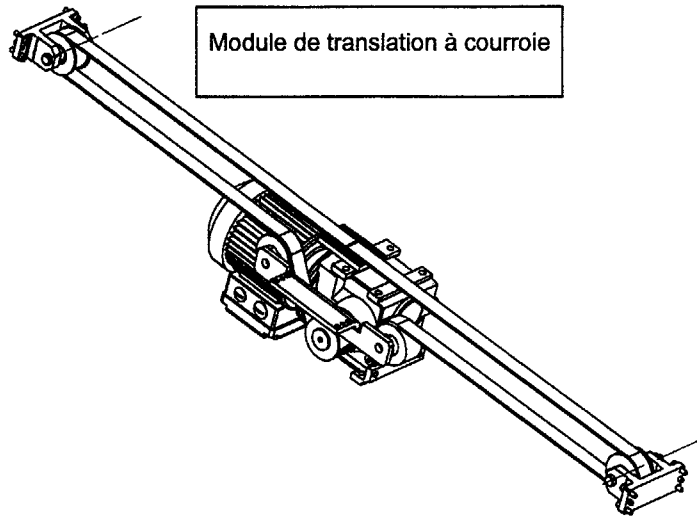
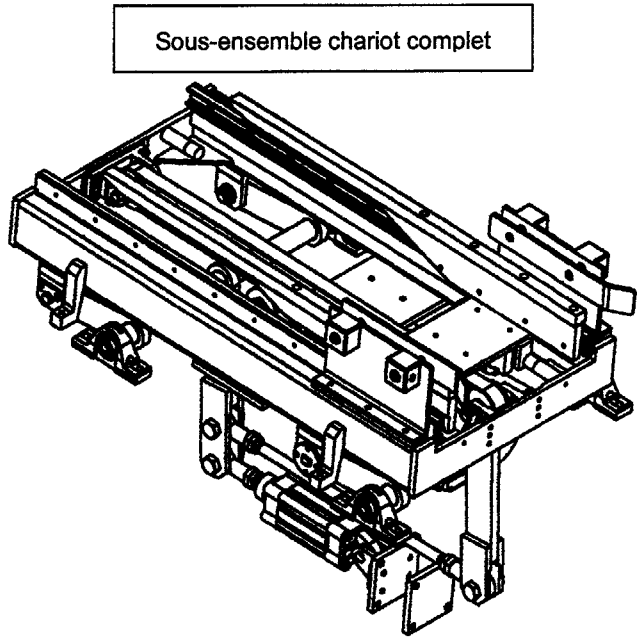
- **Levée** du bac situé au poste de chargement et du bac situé en position intermédiaire par le chariot d'entrée (sortie de tige du vérin et motorréducteur arrêté).
- **Translation aller** du chariot d'entrée avec les deux bacs sur une course $X_{ce} = 510$ mm (tige du vérin sortie et rotation du motorréducteur entraînant le système poulies courroie).
- **Dépose** sur le bâti d'un bac en position intermédiaire et d'un bac au poste de remplissage par le chariot d'entrée (rentrée de tige de vérin et motorréducteur arrêté).
- **Translation retour** du chariot d'entrée sur une course $X_{ce} = 510$ mm (tige du vérin rentrée et rotation du motorréducteur entraînant le système poulies courroie en sens contraire).

Remarque importante :

Il faut **deux** cycles complets pour faire passer un bac du poste de chargement au poste de remplissage.

C.R.D.P.

75, cours Alsace et Lorraine
33075 BORDEAUX CEDEX
Tél. : 05 56 01 56 70



Caractéristiques des moteurs asynchrones triphasés

Moteurs asynchrones triphasés fermés LS

Sélection

IP 55 - 50 Hz - Classe F - ΔT 80 K - 230 V Δ / 400 V Y - S1

4
pôles
1500 min⁻¹

Type	Puissance nominale à 50 Hertz	Vitesse nominale	Moment nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance	Rendement	Courant démarrage / Courant nominal	Masse
	P _N kW	N _N min ⁻¹	C _N N.m	I _{N 400V} A	Cos ϕ 100%	η 100%	I ₀ / I _N	kg
LS 56 M	0,06	1360	0,42	0,3	0,6	55	3	4
LS 56 M	0,09	1400	0,6	0,39	0,6	55	3,2	4
LS 63 M	0,12	1380	0,84	0,44	0,7	56	3,2	4,8
LS 63 M	0,18	1390	1,2	0,64	0,65	62	3,7	5
LS 71 M	0,18	1425	1,2	0,8	0,65	69	4,6	6,4
LS 71 M	0,25	1425	1,7	0,8	0,65	69	4,6	6,4
LS 71 M	0,37	1420	2,5	1,06	0,7	72	4,9	7,3
LS 71 L	0,55	1400	3,8	1,62	0,7	70	4,8	8,3
LS 80 L	0,55	1410	3,8	1,42	0,76	73,4	4,5	8,2
LS 80 L	0,75	1400	5,1	2,01	0,77	70	4,5	9,3
LS 80 L	0,90	1425	6	2,44	0,73	73	5,8	10,9
LS 90 S	1,1	1429	7,4	2,5	0,84	76,8	4,8	11,5
LS 90 L	1,5	1428	10	3,4	0,82	78,5	5,3	13,5
LS 90 L	1,8	1438	12	4	0,82	80,1	6	15,2
LS 100 L	2,2	1436	14,7	4,8	0,81	81	5,9	20
LS 100 L	3	1437	20,1	6,5	0,81	82,6	6	22,5
LS 112 M	4	1438	26,8	8,3	0,83	84,2	7,1	24,9
LS 132 S	5,5	1447	36,7	11,1	0,83	85,7	6,3	36,5
LS 132 M	7,5	1451	49,4	15,2	0,82	87	7	54,7
LS 132 M	9	1455	59,3	18,1	0,82	87,7	6,9	59,9
LS 160 MP	11	1454	72,2	21	0,86	88,4	7,7	70
LS 160 LR	15	1453	98	28,8	0,84	89,4	7,5	86
LS 180 MT	18,5	1456	121	35,2	0,84	90,3	7,6	100
LS 180 LR	22	1456	144	41,7	0,84	90,7	7,9	112
LS 200 LT	30	1460	196	56,3	0,84	91,5	6,6	165
LS 225 ST	37	1468	241	68,7	0,84	92,5	6,3	205
LS 225 MR	45	1468	293	83,3	0,84	92,8	6,3	235
LS 250 ME	55	1478	355	101	0,84	93,6	7	320
LS 280 SC	75	1478	485	137	0,84	94,2	7,2	380
LS 280 MD	90	1478	581	164	0,84	94,4	7,6	450
LS 315 SP	110	1484	708	197	0,85	94,8	7	670
LS 315 MP	132	1484	849	236	0,85	95	7,6	750
LS 315 MR	160	1484	1030	286	0,85	95	7,7	845

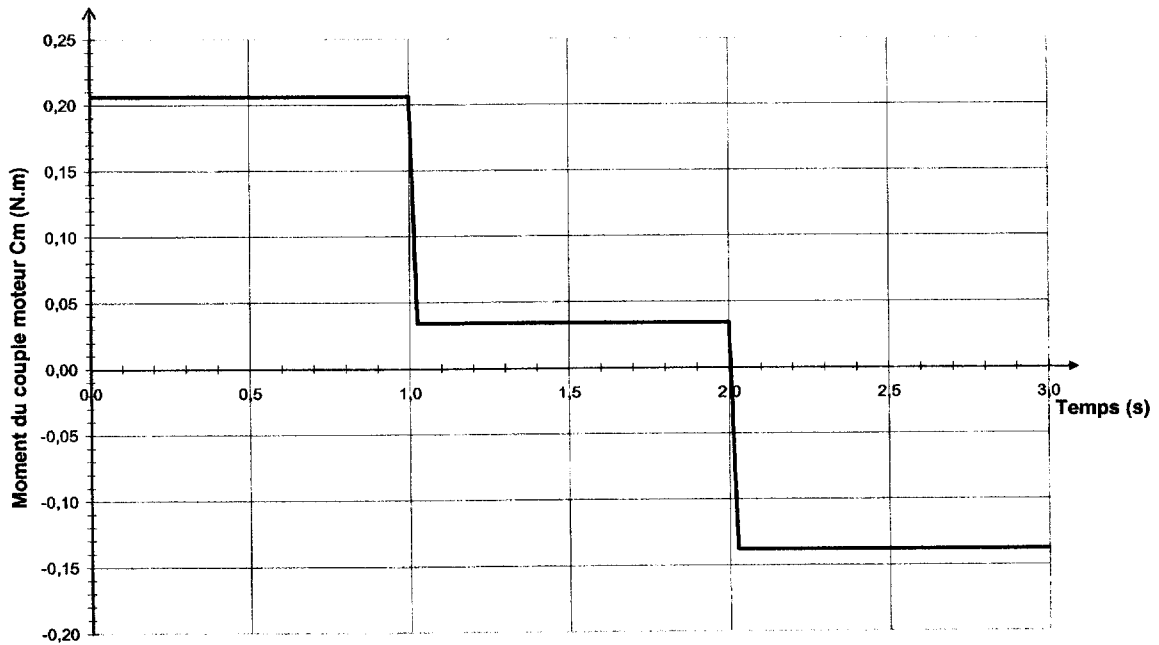
Exemple : Moteur type LS 56 M. Le chiffre 56 correspond à une hauteur d'axe de moteur normalisée de 56 mm.

D'après la documentation Leroy Somer

Courbes du moment de couple moteur du chariot d'entrée

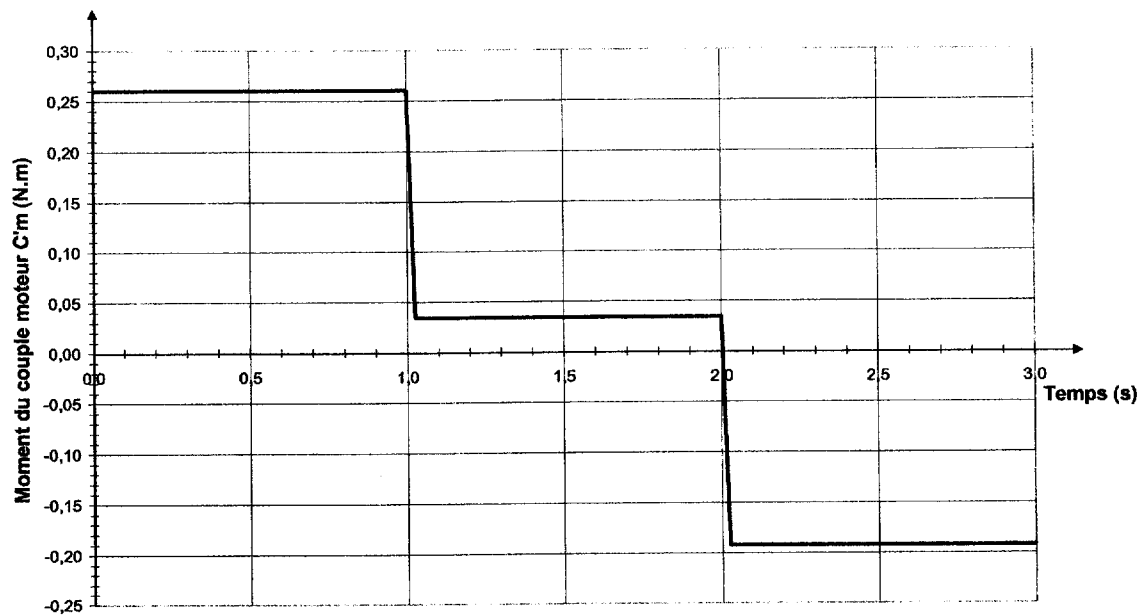
Simulation qui tient compte de l'inertie de toute la chaîne cinématique
(réducteur et système poulies courroie).

$$J_r = 500 \times 10^{-6} \text{ kg.m}^2$$



Simulation qui tient compte de l'inertie de toute la chaîne cinématique
(réducteur et système poulies courroie) et de l'inertie du moteur.

$$J_r = 500 \times 10^{-6} \text{ kg.m}^2 \text{ et } J_m = 360 \times 10^{-6} \text{ kg.m}^2$$

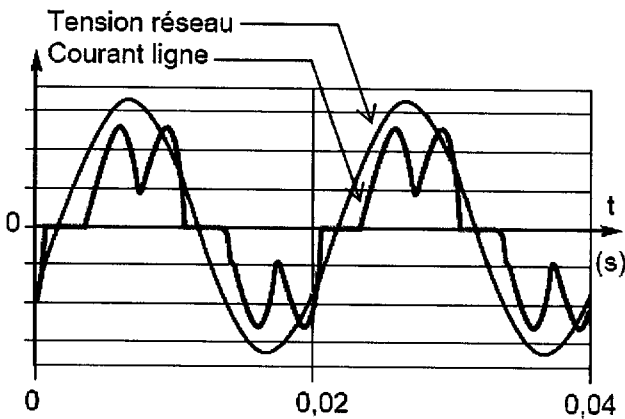


Forme d'onde du courant prélevé sur le réseau par un variateur de vitesse

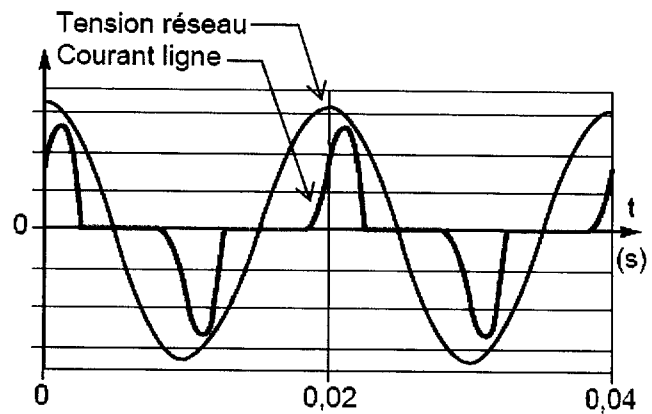
1 – ANALYSE TEMPORELLE

Tension du réseau (*Tension simple*) et de l'intensité du courant de ligne absorbé par le variateur.

1.1 - Variateur alimenté en triphasé.



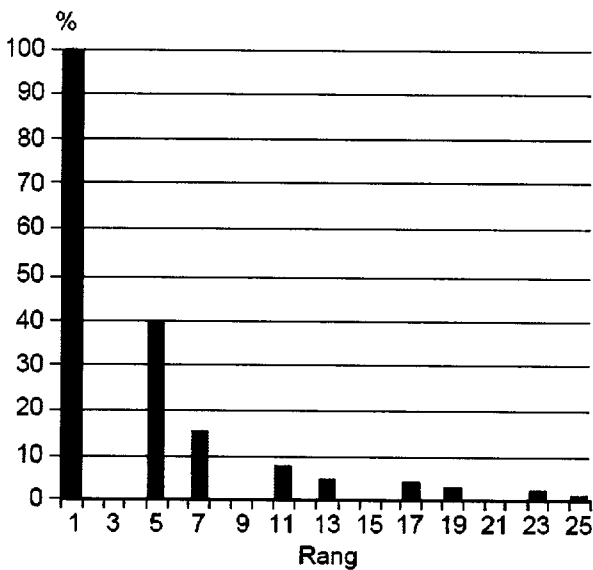
1.2 - Variateur alimenté en monophasé



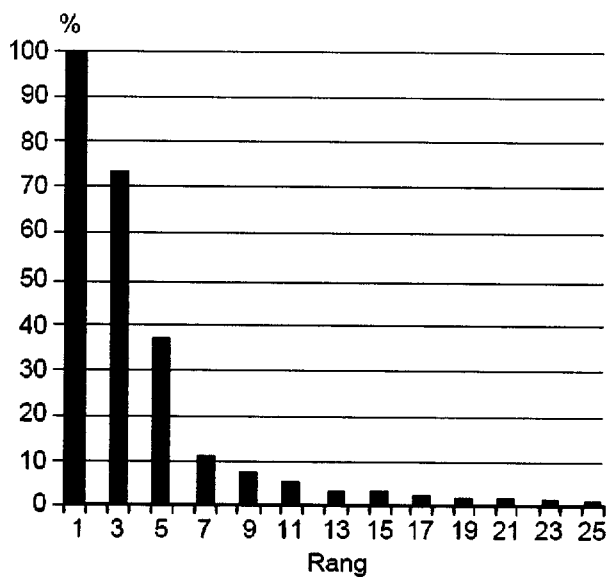
2 – ANALYSE FREQUENTIELLE

Spectre en amplitude relative de l'intensité du courant de ligne absorbé par le variateur.

2.1 - Variateur alimenté en triphasé.



2.2 - Variateur alimenté en monophasé



Rang=1 ⇒ Fondamental de fréquence $f_0 = 50 \text{ Hz}$; Rang=R ⇒ Harmonique de fréquence $f_R = Rf_0$.

D'après la documentation Schneider - Cahier Technique Schneider Electric n°204.

Variateur de vitesse pour moteurs asynchrones

Ce variateur peut fonctionner en mode contrôle vectoriel ou en mode V/f.

Il utilise un pont onduleur à transistors IGBT.

1 - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES – DIGIDRIVE SK 200 V – LS

Tableau 1

Calibre DIGIDRIVE SK	Référence CT	Puissance nominale du moteur		Tension et fréquence d'alimentation	Courant d'entrée à pleine charge		Courant d'entrée maximum permanent		100% de la valeur efficace (RMS) du courant de sortie	Surcharge de 150 % pendant 60s
		kW	hp		A		A		A	A
					1 ph	3 ph	1 ph	3 ph	Courant de sortie	
0,5M	SKA1200025	0,25	0,33	Monophasé 200 à 240VAC ±10% 48 à 62Hz	4,3	-	-	-	1,7	2,6
1M	SKA1200037	0,37	0,5		5,8	-	-	-	2,2	3,3
1,2M	SKA1200055	0,55	0,75		8,1	-	-	-	3	4,5
1,5M	SKA1200075	0,75	1		10,5	-	-	-	4	6
2M/TL	SKBD200110	1,1	1,5	Mono/Tri 200 à 240VAC ±10% 48 à 62 Hz	14,2	6,7	-	9,2	5,2	7,8
2,5M/TL	SKBD200150	1,5	2		17,4	8,7	-	12,6	7	10,5
3,5M/TL	SKCD200220	2,2	3		23,2	11,9	-	17	9,6	14,4

Tableau 2

Calibre DIGIDRIVE SK	Référence CT	Fusible d'entrée recommandé		Section câble de contrôle		Section câble d'entrée recommandée				Section câble moteur recommandée		Section résistance de freinage recommandée	
		A		mm ²	AWG	mm ²		AWG		mm ²	AWG	mm ²	AWG
		1 ph	3 ph			1 ph	3 ph	1 ph	3 ph				
0,5M	SKA1200025	6	-	>0,5	20	1	-	16	-	1	16	1	16
1M	SKA1200037	10	-			1,5	-	14	-				
1,2M	SKA1200055	10	-			2,5	1,5	12	14				
1,5M	SKA1200075	16	-			2,5	1,5	12	14				
2M/TL	SKBD200110	16	10	>0,5	20	4,0	2,5	10	12	1,5	14	1,5	14
2,5M/TL	SKBD200150	20	16			2,5	1,5	12	14				
3,5M/TL	SKCD200220	25	20										

2 - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES – DIGIDRIVE SK 400 V – LS

Tableau 3

Calibre DIGIDRIVE SK	Référence CT	Puissance nominale du moteur		Tension et fréquence d'alimentation	Courant d'entrée à pleine charge	Courant d'entrée maximum permanent	100% de la valeur efficace (RMS) du courant de sortie	Surcharge de 150% pendant 60s
		kW	hp		A	A	A	A
					Courant de sortie			
1T	SKB3400037	0,37	0,5	Triphasé 380 à 480VAC ±10% 48 à 62Hz	1,7	2,5	1,3	2
1,2T	SKB3400055	0,55	0,75		2,5	3,1	1,7	2,6
1,5T	SKB3400075	0,75	1		3,1	3,8	2,1	3,2
2T	SKB3400110	1,1	1,5		4	4,6	2,8	4,2
2,5T	SKB3400150	1,5	2		5,2	5,9	3,8	5,7
3,5T	SKC3400220	2,2	3		7,3	9,6	5,1	7,7
4,5T	SKC3400300	3,0	3		9,5	11,2	7,2	10,8
5,5T	SKC3400400	4,0	5		11,9	13,4	9	13,5

Tableau 4

Calibre DIGIDRIVE SK	Référence CT	Fusible d'entrée	Section câble de contrôle		Section câble d'entrée recommandée		Section câble moteur recommandée		Section résistance de freinage	
		A	mm ²	AWG	mm ²	AWG	mm ²	AWG	mm ²	AWG
1T	SKB3400037	6	≥ 0,5	20	1	16	1	16	1,5	14
1,2T	SKB3400055									
1,5T	SKB3400075									
2T	SKB3400110									
2,5T	SKB3400150									
3,5T	SKC3400220									
4,5T	SKC3400300	16			1,5	14	1,5	14		
5,5T	SKC3400400				2,5	12				

D'après la documentation Leroy Somer.