

BTS ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGENIEUR

EPREUVE E.4 - ÉTUDE D'UN SYSTEME PLURITECHNOLOGIQUE

Sous épreuve - Vérifications des performances
mécaniques et électriques d'un système
pluritechnologique.

Unité U42

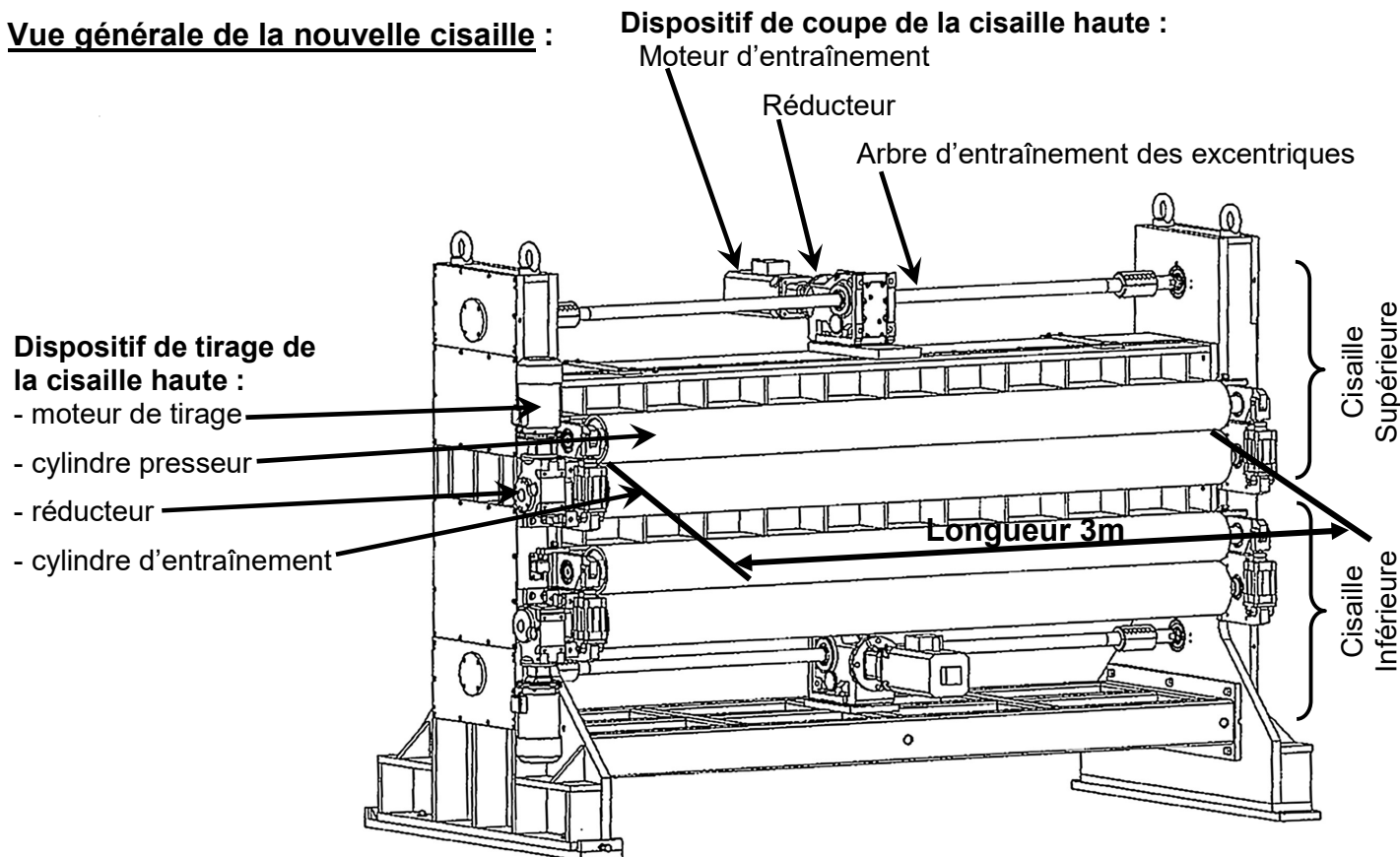
DOSSIER TECHNIQUE

LIGNE DE PRODUCTION DE PLAQUES ALVEOLAIRES

Ce dossier comprend les documents DT1 à DT18

Présentation de la nouvelle cisaille double électrique

Vue générale de la nouvelle cisaille :

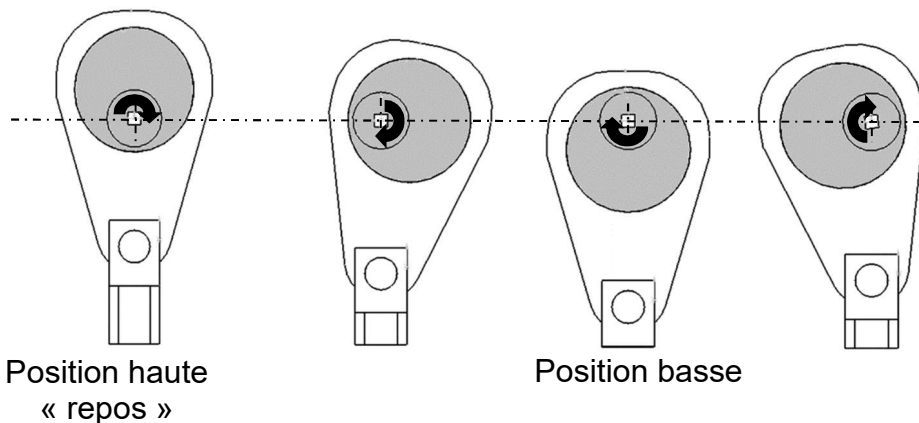
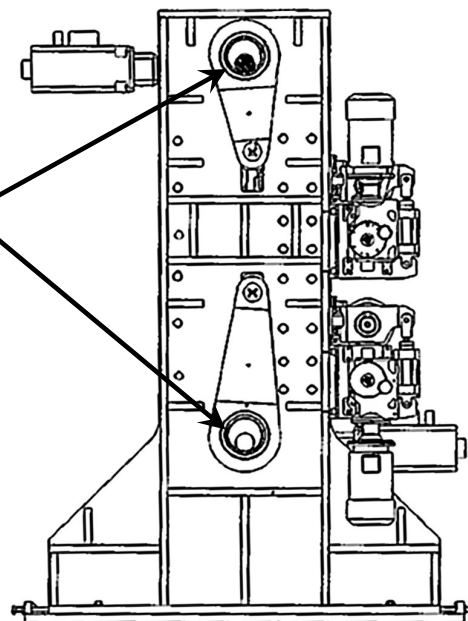


Détail de l'entraînement de la guillotine par excentrique :

Vue latérale sans capot
 Mise en évidence des excentriques

Le mouvement de translation alternatif de la lame est obtenu par la rotation de l'arbre de transmission et du mécanisme de l'excentrique.
 Lorsque l'arbre de transmission fait un tour, la lame fait un aller-retour.
 En position « repos », la lame est en position haute.

Illustration du mécanisme de l'excentrique durant un tour de l'arbre de transmission (cas de l'excentrique supérieur) :

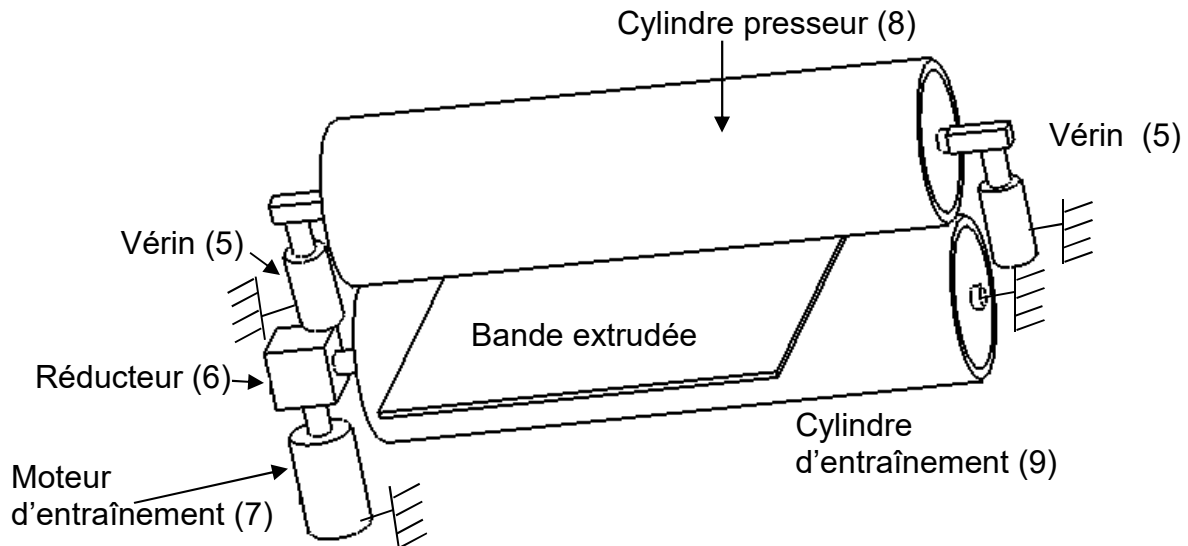


BTS Assistance technique d'ingénieur	Code : NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 1 / 18

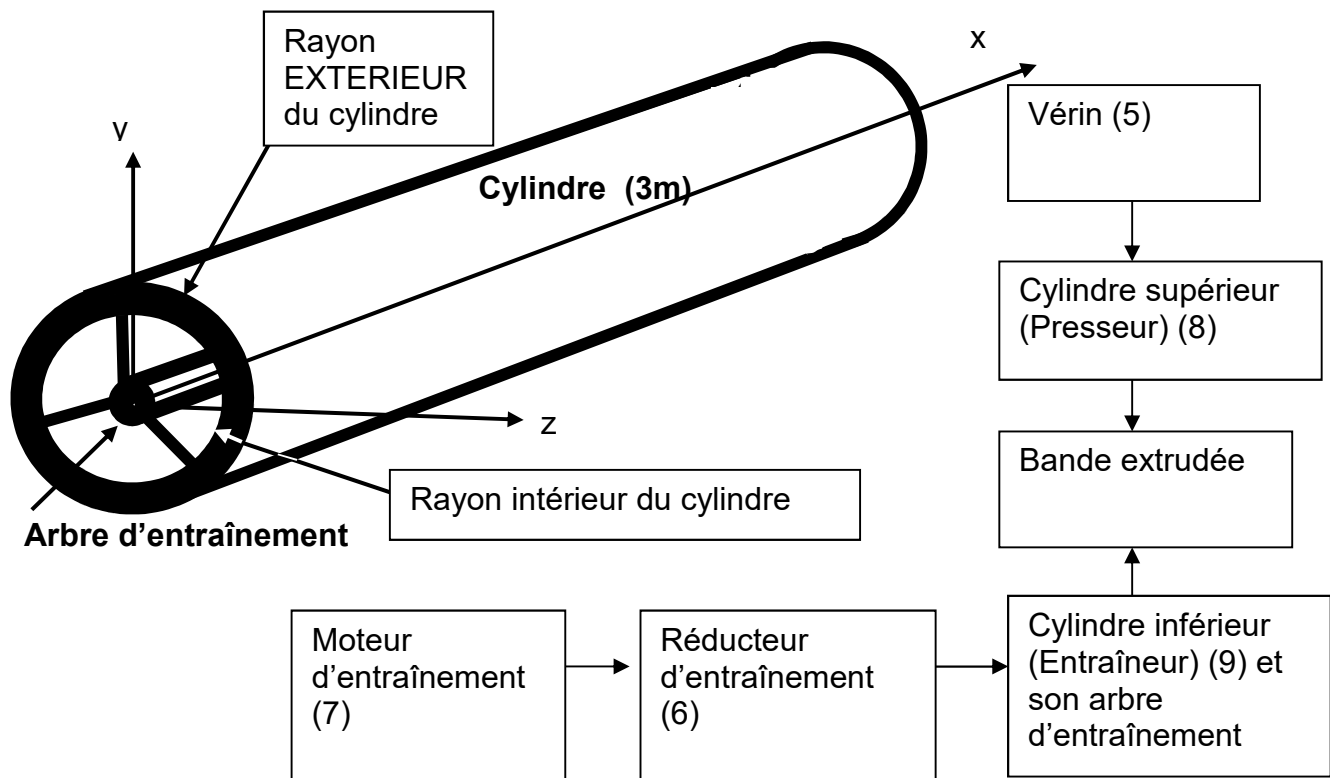
Informations sur le dispositif d'avance (dispositif de tirage) de la bande extrudée

Ce dispositif est constitué d'un cylindre d'entraînement solidaire d'un arbre. Ils sont animés d'un mouvement de rotation créé par un moteur électrique relié à un réducteur, dont l'axe de sortie est solidaire de l'arbre d'entraînement.

Le réglage de la hauteur entre le rouleau d'entraînement et le cylindre presseur, qui est libre en rotation, est réalisé par l'action de 2 vérins pilotés à chaque extrémité du rouleau.



 : indique que l'élément est en liaison avec le bâti de la machine



BTS Assistance technique d'ingénieur	Code : NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 2 / 18

Tableau 1 : Caractéristiques du cylindre.

rayon extérieur d'un cylindre	rayon intérieur d'un cylindre	longueur d'un cylindre	masse volumique	masse d'un cylindre	moment d'inertie d'un cylindre (Jc)
m	m	m	kg/m ³	kg	kg.m ²
0,125	0,1000	3,000	7 800	413,303	5,29544
0,125	0,1025	3,000	7 800	376,105	4,91405
0,125	0,1050	3,000	7 800	337,990	4,50371
0,125	0,1075	3,000	7 800	298,955	4,06299
0,125	0,1100	3,000	7 800	259,003	3,59043
0,125	0,1125	3,000	7 800	218,132	3,08452
0,125	0,1150	3,000	7 800	176,342	2,54374
0,125	0,1175	3,000	7 800	133,634	1,96651
0,125	0,1200	3,000	7 800	90,008	1,35125
0,125	0,1225	3,000	7 800	45,463	0,69630
0,125	0,1230	3,000	7 800	36,444	0,56040
0,125	0,1235	3,000	7 800	27,388	0,42284
0,125	0,1240	3,000	7 800	18,296	0,28359
0,125	0,1245	3,000	7 800	9,166	0,14265
0,125	0,1250	3,000	7 800	0,000	0,00000

Tableau 2 : complément des caractéristiques du cylindre.

diamètre EXTERIEUR : D	diamètre intérieur : d	épaisseur	D ⁴	d ⁴	longueur cylindre	poids/m	poids/mm q
mm	mm	mm	mm ⁴	mm ⁴	m	N/m	N/mm
250	200	25,00	3906250000	1600000000	3,000	1 351,5	1,351
250	205	22,50	3906250000	1766100625	3,000	1 229,9	1,230
250	210	20,00	3906250000	1944810000	3,000	1 105,2	1,105
250	215	17,50	3906250000	2136750625	3,000	977,6	0,978
250	220	15,00	3906250000	2342560000	3,000	846,9	0,847
250	225	12,50	3906250000	2562890625	3,000	713,3	0,713
250	230	10,00	3906250000	2798410000	3,000	576,6	0,577
250	235	7,50	3906250000	3049800625	3,000	437,0	0,437
250	240	5,00	3906250000	3317760000	3,000	294,3	0,294
250	245	2,50	3906250000	3603000625	3,000	148,7	0,149
250	246	2,00	3906250000	3662186256	3,000	119,2	0,119
250	247	1,50	3906250000	3722098081	3,000	89,6	0,090
250	248	1,00	3906250000	3782742016	3,000	59,8	0,060
250	249	0,50	3906250000	3844124001	3,000	30,0	0,030
250	250	0,00	3906250000	3906250000	3,000	0,0	0,000

Tableau 3 : Caractéristiques des aciers

nuance	Re (N.mm ²)	E (10 ⁵ N.mm ²)
S 185	175 à 185	190 000
S 235	175 à 235	190 000
E 295	225 à 295	200 000
E 360	285 à 360	200 000
S 275	205 à 275	190 000
C 30	350 à 400	200 000
C 35	380 à 430	200 000
C 45	430 à 490	200 000
C 60	520 à 580	210 000
13 Ni Cr 14	650 à 900	210 000
34 Cr Ni Mo 6	600 à 1000	210 000
36 Ni Cr Mo 16	800 à 1050	210 000
45 Si Cr Mo 6	850 à 1850	210 000

Tableau 4 : vérins

Efforts dynamiques développés par type de vérin

Ø Vérin (mm)	Ø Tige (mm)	Efforts dynamiques développés, en daN, en fonction de la pression d'alimentation (bar)									
		2		4		6		8		10	
		●	○	●	○	●	○	●	○	●	○
8	4	0,8	0,3	1,7	1,3	2,7	2	3,6	2,7	4,6	3,4
10	4	1,4	1,1	2,6	2,3	4,2	3,4	5,7	4,6	7,5	6
12	6	2,2	1,5	4,1	3,1	6	4,4	8,5	6,2	10,5	8
16	6	3,4	2,8	7,5	6	10	9,2	15	12	19	15
20	10	5,5	4,2	12	9	16	13,5	23	18	30	22
25	12	8,5	6,5	18	14	27	22	38	29	48	36
32	12	13	11,5	30	25	46	40	62	52	77	66
40	18	21	17	46	37	70	57	95	77	122	97
50	18	33	29	70	62	110	97	150	130	190	165
63	22	50	44	110	97	170	150	230	200	290	260
80	22	88	82	185	170	285	262	385	360	480	450
100	30	135	125	290	260	440	400	600	550	750	675
125	30	210	200	460	420	700	650	925	875	1 150	1 100
160	40	350	320	750	700	11 500	1 100	1 550	1 500	1 900	1 800
200	40	550	530	1 150	1 100	1 800	1 700	2 400	2 300	3 000	2 900
250	50	825	800	1 800	1 700	2 800	2 750	3 700	3 600	4 800	4 500

● Efforts développés en sortie de tige (côté fond) ○ Efforts développés en rentrée de tige (côté tige)

Nota : Les vérins à double tige traversante développent des efforts identiques dans les deux sens de fonctionnement, correspondant aux valeurs définies ci-dessus en **rentrée** de tige.

BTS Assistance technique d'ingénieur	Code : NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 4 / 18

Document 1 :

Effort dynamique développé par un vérin

$$F = \text{Pression} \times \text{Surface du piston} \times \text{Rendement}$$

Le rendement d'un vérin dépend du diamètre du vérin, de la pression et des paramètres d'ordre mécanique.

Les abaques et tableaux ci-dessous définissent les efforts dynamiques développés par les vérins en sortie et rentrée de tige en fonction de la pression d'alimentation.

Taux de charge

C'est le rapport, exprimé en pourcentage, entre la charge réelle à déplacer par le vérin et l'effort dynamique disponible en bout de tige.

$\text{Taux de charge (en \%)} = \frac{\text{charge réelle}}{\text{effort dynamique}} \times 100$

Pour une utilisation optimale du vérin, il est recommandé de définir un vérin tel que le taux de charge soit inférieur ou égal à 75 %.

Document 2 :

Conditions de fonctionnement	Nature du logement	Température d'environnement du palier T _{amb} (°C) et coefficient de température d'application a _T					
		25	60	100	150	200	280
Fonctionnement continu à sec	Qualités moyennes de dissipation calorifique	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1
Fonctionnement continu à sec	Logement embouti, ajouré ou isolé avec faibles qualités de dissipation calorifique	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	-
Fonctionnement continu à sec	Logement non métallique avec mauvaises qualités de dissipation calorifique	0,3	0,3	0,2	0,1	-	-
Fonctionnement intermittent à sec (durée moins de 2 min, suivie par une longue période de repos)	Qualités moyennes de dissipation calorifique	2,0	1,6	1,2	0,8	0,4	0,2
Continuellement immergé dans l'eau		2,0	1,5	0,6	-	-	-
Alternativement immergé dans l'eau et à sec		0,2	0,1	-	-	-	-
Continuellement immergé dans les liquides non lubrifiants autres que l'eau		1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	0,1
Continuellement immergé dans les lubrifiants		3,0	2,5	2,0	1,5	-	-

– Matériau antagoniste

L'effet du type de surface associée sur la durée de vie des paliers DU est indiqué par le **coefficient de matériau antagoniste a_M** et le **coefficient correcteur de durée de vie a_L** en tableau ci-dessous.

Matériau	Coefficient de matériau antagoniste (a _M)	Coefficient correcteur de durée de vie (a _L)
Acier au carbone	1	200
Acier au manganèse	1	200
Acier allié	1	200
Acier de cémentation	1	200
Acier nituré	1	200

Document 3 :

Les formules données ci-dessous permettent aux projeteurs de calculer la longueur ou la largeur nécessaire pour satisfaire à la fois la limite de charge spécifique et le rapport $\bar{p}U$ /durée de vie. S'il est établi que la longueur excède deux fois le

diamètre de l'arbre, ceci indique que les conditions de fonctionnement envisagées sont trop sévères pour le matériau DU et il faudrait songer à repositionner le palier afin de réduire la charge.

- Calcul des bagues
Bague fixe, arbre rotatif

Cas de charge n°1

$$B_1 = \frac{F \cdot N \cdot (L_H + a_L)}{1,25 \cdot 10^7 \cdot a_T \cdot a_M \cdot a_B} + \frac{F}{\bar{p}_{lim} \cdot D_1} \quad [\text{mm}]$$

- Calcul des rondelles de butée

$$D_6 - D_5 = \frac{F \cdot N \cdot (L_H + a_L)}{1,25 \cdot 10^7 \cdot a_T \cdot a_M} + \sqrt{D_5^2 + \frac{1,3F}{\bar{p}_{lim}}} - D_5 \quad [\text{mm}]$$

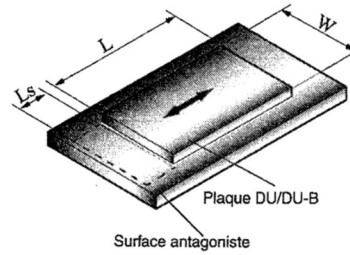
- Calcul des plaques de glissement

$$A = \frac{2,34 \cdot F \cdot U \cdot (L_H + a_L)}{1 - \frac{10^3 \cdot a_T \cdot a_M}{W \cdot L_S}} \quad [\text{mm}^2]$$

Bague rotative, arbre fixe

Cas de charge n°2

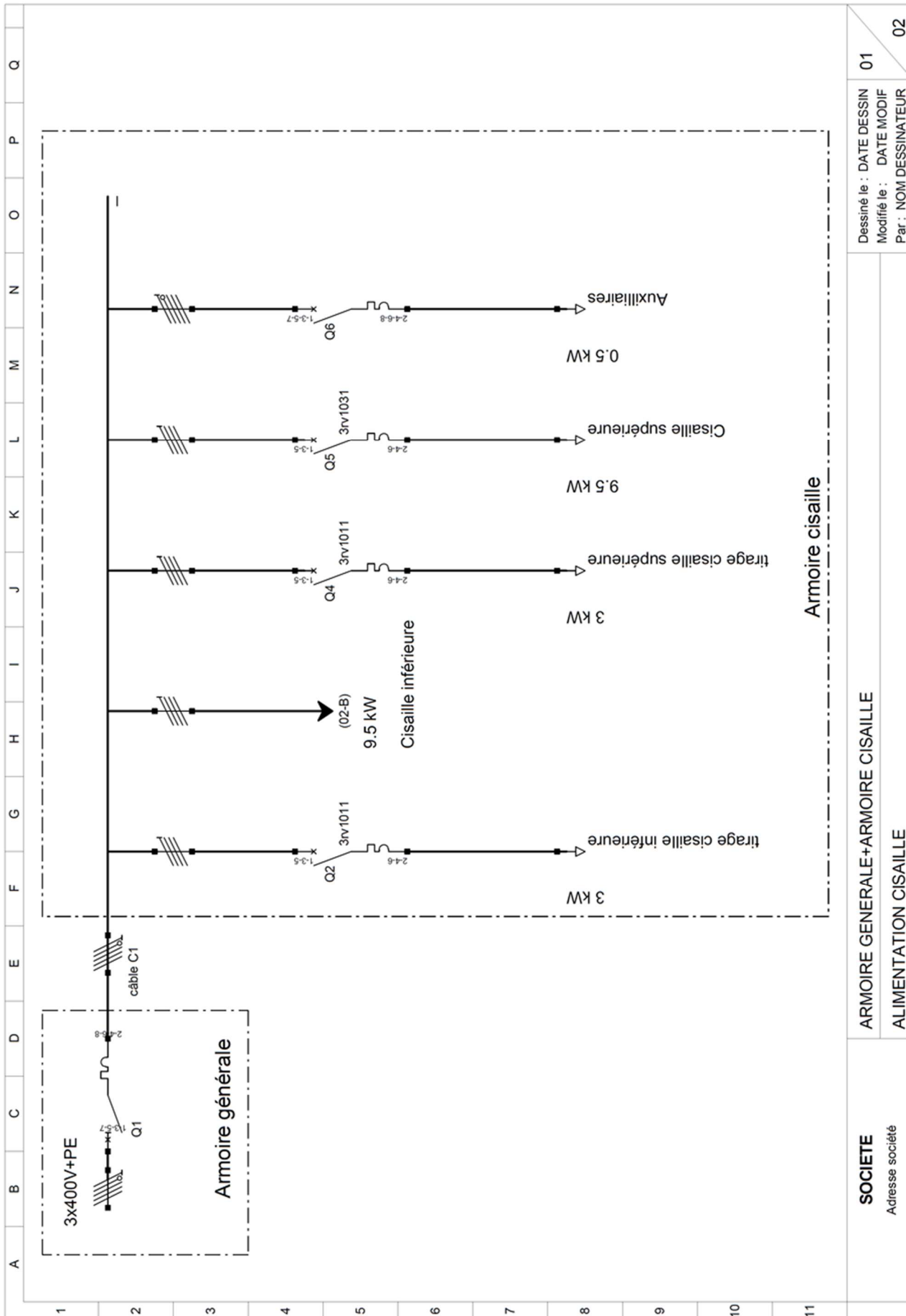
$$B_1 = \frac{F \cdot N \cdot (L_H + a_L)}{2,5 \cdot 10^7 \cdot a_T \cdot a_M \cdot a_B} + \frac{F}{\bar{p}_{lim} \cdot D_1} \quad [\text{mm}]$$



Plaque de glissement

L_H : durée de vie (h)
 a_L : coefficient correcteur de durée de vie
 a_T : coefficient de θ d'application
 a_M : coefficient de matériau antagoniste
 a_B : coefficient de dimension du palier
 F : charge en N
 L_S : longueur du déplacement

BTS Assistance technique d'ingénieur	Code : NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 6 / 18








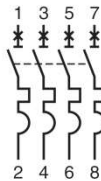


01
 Dessiné le : DATE DESSIN
 Modifié le : DATE MODIF
 Par : NOM DESSINATEUR

ARMOIRE GENERALE+ARMOIRE CISAILLE
 ALIMENTATION CISAILLE

SOCIETE
 Adresse société

02

type	largeur en mod. de 18 mm (0,172 in.)	calibre (A)	référence courbe B	courbe C	courbe D	
 	1,5	10		27154	27333	
		15		18256	18261	
		16		27155	27334	
		20		27156	27335	
		25		27157	27336	
		30		18257	18262	
		32		27158	27337	
		35		18258	18263	
		40		27159	27338	
		50		27160		
		60		18259		
		63		27162		
		80		27164	27163	
 	3	10		27166	27344	
		15		18271	18276	
		16		27167	27345	
		20		27168	27346	
		25		27169	27347	
		30		18272	18277	
		32		27170	27348	
		35		18273	18278	
		40		27171	27349	
		50		27172		
		60		18274		
		63		27173		
		80		27175	27174	
 	4,5	10		27177	27355	
		15		18286	18291	
		16		27178	27356	
		20		27179	27357	
		25		27180	27358	
		30		18287	18292	
		32		27181	27359	
		35		18288	18293	
		40		27182	27360	
		50		27183		
		60		18289		
		63		27184		
		80		27186	27185	
 	6	10		27188	27366	
		16		27189	27367	
		20		27190	27368	
		25		27191	27369	
		32		27192	27370	
		40		27193	27371	
		50		27194		
		63		27195		
		80		27197	27196	

Les disjoncteurs assurent les fonctions suivantes :

- Protection des circuits contre les courants de court-circuit
- Protection des circuits contre les courants de surcharge
- Commande
- Sectionnement
- Protection des personnes contre les contacts indirects en régime de neutre TN et IT.

calibre (A)	nombre de pôles	tension	PdC (kA eff.)	
			UL 1077/ CEI	CSA 60947-2
10-40	1P	240 VCA	20	10
	2P/3P/4P	240 VCA	20	20
	1P	277 VCA	10	—
	2P/3P/4P	415 VCA	—	10
		480Y/277 VCA	10	—
		125 VCC	10	10
50-80	1P	250 VCC	10	10
	1P	240 VCA	5	10
	2P/3P/4P	240 VCA	5	20
		415 VCA	—	10
		440 VCA	—	6
		65 VCC	10	10
	2P	125 VCC	10	10

Courbes de déclenchement

Courbe B - Protection contre les surintensités des équipements sensibles (ordinateurs, appareils électroniques, etc.) :

- Calibres : 80 A à 25°C (77°F)
- Courbe de déclenchement : les déclencheurs magnétiques agissent entre 3,2 et 4,8 In

Courbe C - Protection contre les surintensités pour tout type d'application :

- Calibres : 10-80 A à 25°C (77°F)
- Courbe de déclenchement : les déclencheurs magnétiques agissent entre 7 et 10 In

Courbe D - Protection contre les surintensités des récepteurs à forts courants d'appel (moteurs, transformateurs, etc.) :

- Calibres : 10-40 A à 25°C (77°F)
- Courbe de déclenchement : les déclencheurs magnétiques agissent entre 10 et 14 In.

Raccordement

- 10-40 A : câbles 1-35 mm², couple de serrage 3,5 N.m
- 50-80 A : câbles 10-50 mm², couple de serrage 5,5 N.m.

BTS Assistance technique d'ingénieur	Code : NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 9 / 18

Détermination des sections de câbles

Les tableaux ci-contre permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit. Ils ne sont utilisables que pour des canalisations non enterrées et protégées par disjoncteur.

Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut :

- déterminer une lettre de sélection qui dépend du conducteur utilisé et de son mode de pose
- déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les facteurs de correction, K1, K2, K3, Kn et Ks :

- le facteur de correction K1 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K2 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K3 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant
- le facteur de correction du neutre chargé Kn
- le facteur de correction dit de symétrie Ks.

Lettre de sélection

type d'éléments conducteurs	mode de pose	lettre de sélection
conducteurs et câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ● sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré ● sous vide de construction, faux plafond ● sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles 	B
	<ul style="list-style-type: none"> ● en apparent contre mur ou plafond ● sur chemin de câbles ou tablettes non perforées 	C
câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ● sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé ● fixés en apparent, espacés de la paroi ● câbles suspendus 	E
câbles monoconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ● sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé ● fixés en apparent, espacés de la paroi ● câbles suspendus 	F

Facteur de correction K1

lettre de sélection	cas d'installation	K1
B	● câbles dans des produits encastrés directement dans des matériaux thermiquement isolants	0,70
	● conduits encastrés dans des matériaux thermiquement isolants	0,77
	● câbles multiconducteurs	0,90
C	● vides de construction et caniveaux	0,95
	● pose sous plafond	0,95
B, C, E, F	● autres cas	1

Facteur de correction K2

lettre de sélection	disposition des câbles jointifs	facteur de correction K2												
		nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
B, C, F	encastrés ou noyés dans les parois	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40	
C	simple couche sur les murs ou les planchers ou tablettes non perforées	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	Pas de facteur de réduction supplémentaire pour plus de 9 câbles.			
	simple couche au plafond	1,00	0,85	0,76	0,72	0,69	0,67	0,66	0,65	0,64				
E, F	simple couche sur des tablettes horizontales perforées ou sur tablettes verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				
	simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, etc.	1,00	0,88	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus un facteur de correction de :

- 0,80 pour deux couches
- 0,73 pour trois couches
- 0,70 pour quatre ou cinq couches.

Facteur de correction K3

températures ambiantes (°C)	isolation		
	élastomère (caoutchouc)	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) butyle, éthylène, propylène (EPR)
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,06	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,94	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82
55	-	0,61	0,76
60	-	0,50	0,71

Facteur de correction Kn (conducteur Neutre chargé) (selon la norme NF C 15-100 § 523.5.2)

- Kn = 0,84
 - Kn = 1,45
- Détermination de la section d'un conducteur Neutre chargé ► page A47.

Facteur de correction dit de symétrie Ks (selon la norme NF C 15-105 § B.5.2 et le nombre de câbles en parallèle)

- Ks = 1 pour 2 et 4 câbles par phase avec le respect de la symétrie
- Ks = 0,8 pour 2, 3 et 4 câbles par phase si non respect de la symétrie.

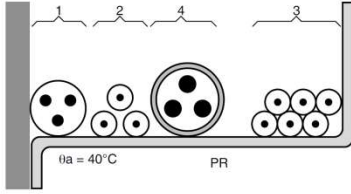
BTS Assistance technique d'ingénieur	Code : NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 10 / 18

Exemple d'un circuit à calculer selon la méthode NF C 15-100 § 523.7

Un câble polyéthylène réticulé (PR) triphasé + neutre (4^e circuit à calculer) est tiré sur un chemin de câbles perforé, conjointement avec 3 autres circuits constitués :

- d'un câble triphasé (1^{er} circuit)
- de 3 câbles unipolaires (2^e circuit)
- de 6 câbles unipolaires (3^e circuit) : ce circuit est constitué de 2 conducteurs par phase.

Il y aura donc 5 regroupements triphasés. La température ambiante est de 40 °C et le câble véhicule 58 ampères par phase. On considère que le neutre du circuit 4 est chargé.



La lettre de sélection donnée par le tableau correspondant est E.

Les facteurs de correction K1, K2, K3 donnés par les tableaux correspondants sont respectivement :

- K1 = 1
- K2 = 0,75
- K3 = 0,91.

Le facteur de correction neutre chargé est :

- Kn = 0,84.

Le coefficient total $K = K1 \times K2 \times K3 \times Kn$ est donc $1 \times 0,75 \times 0,91 \times 0,84$ soit :

- K = 0,57.

Détermination de la section

On choisira une valeur normalisée de In juste supérieure à 58 A, soit In = 63 A. Le courant admissible dans la canalisation est Iz = 63 A. L'intensité fictive I'z prenant en compte le coefficient K est I'z = 63/0,57 = 110,5 A.

En se plaçant sur la ligne correspondant à la lettre de sélection E, dans la colonne PR3, on choisit la valeur immédiatement supérieure à 110,5 A, soit, ici :

- pour une section cuivre 127 A, ce qui correspond à une section de 25 mm²,
- pour une section aluminium 120 A, ce qui correspond à une section de 35 mm².

Détermination de la section d'un conducteur neutre chargé

Les courants harmoniques de rang 3 et multiples de 3 circulant dans les conducteurs de phases d'un circuit triphasé s'additionnent dans le conducteur neutre et le surchargent.

Pour les circuits concernés par la présence de ces harmoniques, pour les sections de phase > 16 mm² en cuivre ou 25 mm² en aluminium, il faut déterminer la section des conducteurs de la manière suivante, en fonction du taux d'harmoniques en courant de rang 3 et multiples de 3 dans les conducteurs de phases :

- taux (ih3) < 15% :

Le conducteur neutre n'est pas considéré comme chargé. La section du conducteur neutre (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Aucun coefficient lié aux harmoniques n'est appliqué : Sn = Sph

- taux (ih3) compris entre 15% et 33% :

Le conducteur neutre est considéré comme chargé, sans devoir être surdimensionné par rapport aux phases.

Détermination de la section minimale

Connaissant I'z et K (I'z est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation : I'z = Iz/K), le tableau ci-après indique la section à retenir.

lettre de sélection	isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)									
	caoutchouc ou PVC					butyle ou PR ou éthylène PR				
	B	PVC3	PVC2	PVC3	PR3	PVC2	PR3	PR2	PR2	PR2
C					PVC2	PR3				
E				PVC3	PVC2	PR3	PVC2	PR3	PR2	
F					PVC3	PVC2	PR3	PR3	PR2	PR2
section cuivre (mm ²)	1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26	
	2,5	21	24	25	27	30	31	33	36	
	4	28	32	34	36	40	42	45	49	
	6	36	41	43	48	51	54	58	63	
	10	50	57	60	63	70	75	80	86	
	16	68	76	80	85	94	100	107	115	
	25	89	96	101	112	119	127	138	149	161
	35	110	119	126	138	147	158	169	185	200
	50	134	144	153	168	179	192	207	225	242
	70	171	184	196	213	229	246	268	289	310
	95	207	223	238	258	278	298	328	352	377
	120	239	259	276	299	322	346	382	410	437
	150		299	319	344	371	395	441	473	504
	185		341	364	392	424	450	506	542	575
	240		403	430	461	500	538	599	641	679
	300		464	497	530	576	621	693	741	783
	400					656	754	825		940
	500					749	868	946		1 083
	630					855	1 005	1 088		1 254
section aluminium (mm ²)	2,5	16,5	18,5	19,5	21	23	25	26	28	
	4	22	25	26	28	31	33	35	38	
	6	28	32	33	36	39	43	45	49	
	10	39	44	46	49	54	58	62	67	
	16	53	59	61	66	73	77	84	91	
	25	70	73	78	83	90	97	101	108	121
	35	86	90	96	103	112	120	126	135	150
	50	104	110	117	125	136	146	154	164	184
	70	133	140	150	160	174	187	198	211	237
	95	161	170	183	195	211	227	241	257	289
	120	186	197	212	226	245	263	280	300	337
	150		227	245	261	283	304	324	346	389
	185		259	280	298	323	347	371	397	447
	240		305	330	352	382	409	439	470	530
	300		351	381	406	440	471	508	543	613
	400					526	600	663		740
	500					610	694	770		856
	630					711	808	899		996

Prévoir une section du conducteur neutre (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Mais un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs :

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

- taux (ih3) > 33% :

Le conducteur est considéré comme chargé et doit être surdimensionné pour un courant d'emploi égal à 1,45/0,84 fois le courant d'emploi dans la phase, soit environ 1,73 fois le courant calculé.

Selon le type de câble utilisé :

○ câbles multipolaires : la section du conducteur neutre (Sn) est égale à celle nécessaire pour la section des conducteurs de phases (Sph) et un facteur de correction de 1,45/0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs. Sn = Sph = Spho x 1,45/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

○ câbles unipolaires : le conducteur neutre doit avoir une section supérieure à celle des conducteurs de phases.

La section du conducteur neutre (Sn) doit avoir un facteur de dimensionnement de 1,45/0,84 et. Pour les conducteurs de phases (Sph) un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte :

Sn = Spho x 1,45/0,84

Sph = Spho x 1/0,84

- Lorsque le taux (ih3) n'est pas défini par l'utilisateur, on se placera dans les conditions de calcul correspondant à un taux compris entre 15% et 33%.

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

Pour compléter la désignation d'un câble :

la désignation peut être complétée par l'indication éventuelle d'un conducteur vert-jaune dans le câble :

câble sans V/J : nXS

câble avec V/J : nGS

n = nb conducteurs, S = section

Exemples : câble H07-RNF 3G6, câble constitué de 3 conducteurs dont un vert-jaune ;

câble H07-RNF 4x2.5, câble constitué de 4 conducteurs de 2.5 mm² sans vert-jaune.

BTS Assistance technique d'ingénieur	Code : NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 11 / 18

Calcul de la chute de tension en ligne en régime permanent

La chute de tension en ligne en régime permanent est à prendre en compte pour l'utilisation du récepteur dans des conditions normales (limites fixées par les constructeurs des récepteurs).

les tableaux ci-dessous donnent

la chute de tension en % dans 100 m de câble, en 400 V/50 Hz triphasé, en fonction de la section du câble et du courant véhiculé (In du récepteur). Ces valeurs sont données pour un cos φ de 0,85 dans le cas d'un moteur et de 1 pour un récepteur non inductif. Ces tableaux peuvent être utilisés pour des longueurs de câble L ≠ 100 m : il suffit d'appliquer au résultat le coefficient L/100.

Chute de tension dans 100 m de câble en 400 V/50 Hz triphasé (%)

cos = 0,85		cuivre															aluminium														
câble	S (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300		
In (A)																															
1		0,5	0,4																												
2		1,1	0,6	0,4																											
3		1,5	1	0,6	0,4														0,4												
5		2,6	1,6	1	0,6	0,4													0,6	0,4											
10		5,2	3,2	2	1,4	0,8	0,5												1,3	0,8	0,5										
16		8,4	5	3,2	2,2	1,3	0,8	0,5											2,1	1,3	0,8	0,6									
20		6,3	4	2,6	1,6	1	0,6												2,5	1,6	1,1	0,7	0,5								
25		7,9	5	3,3	2	1,3	0,8	0,6											3,2	2	1,3	0,9	0,6	0,5							
32			6,3	4,2	2,6	1,6	1,1	0,8	0,5										4,1	2,6	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5						
40			7,9	5,3	3,2	2,1	1,4	1	0,7	0,5									5,1	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6	0,5					
50				6,7	4,1	2,5	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5								6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,7	0,6	0,5				
63				8,4	5	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6								8	5	3,2	2,3	1,7	1,3	0,9	0,8	0,6				
70					5,6	3,5	2,3	1,7	1,3	0,9	0,7	0,5								5,6	3,6	2,6	1,9	1,4	1,1	0,8	0,7				
80					6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,8	0,6	0,5							6,4	4,1	3	2,2	1,5	1,2	1	0,8				
100					8	5	3,3	2,4	1,7	1,3	1	0,8	0,7	0,65						5,2	3,8	2,7	2	1,5	1,3	1	0,95				
125					4,4	4,1	3,1	2,2	1,6	1,3	1	0,9	0,21	0,76						6,5	4,7	3,3	2,4	1,9	1,5	1,3	1,2	0,95			
160						5,3	3,9	2,8	2,1	1,6	1,4	1,1	1	0,97	0,77					6	4,3	3,2	2,4	2	1,6	1,52	1,2	1			
200						6,4	4,9	3,5	2,6	2	1,6	1,4	1,3	1,22	0,96						5,6	4	3	2,4	2	1,9	1,53	1,3			
250							6	4,3	3,2	2,5	2,1	1,7	1,6	1,53	1,2						6,8	5	3,8	3,1	2,5	2,4	1,9	1,6			
320								5,6	4,1	3,2	2,6	2,3	2,1	1,95	1,54							6,3	4,8	3,9	3,2	3	2,5	2,1			
400								6,9	5,1	4	3,3	2,8	2,6	2,44	1,92								5,9	4,9	4,1	3,8	3	2,6			
500									6,5	5	4,1	3,5	3,2	3	2,4									6,1	5	4,7	3,8	3,3			

cos = 1		cuivre															aluminium														
câble	S (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300		
In (A)																															
1		0,6	0,4																												
2		1,3	0,7	0,5																											
3		1,9	1,1	0,7	0,5															0,5											
5		3,1	1,9	1,2	0,8	0,5														0,7	0,5										
10		6,1	3,7	2,3	1,5	0,9	0,5													1,4	0,9	0,6									
16		10,7	5,9	3,7	2,4	1,4	0,9	0,6												2,3	1,4	1	0,7								
20			7,4	4,6	3,1	1,9	1,2	0,7												3	1,9	1,2	0,8	0,6							
25			9,3	5,8	3,9	2,3	1,4	0,9	0,6											3,7	2,3	1,4	1,1	0,7	0,5						
32				7,4	5	3	1,9	1,2	0,8	0,6										4,8	3	1,9	1,4	1	0,7	0,5					
40				9,3	6,1	3,7	2,3	1,4	1,1	0,7	0,5									5,9	3,7	2,3	1,7	1,2	0,8	0,6	0,5				
50					7,7	4,6	2,9	1,9	1,4	0,9	0,6	0,5								7,4	4,6	3	2,1	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5			
63					9,7	5,9	3,6	2,3	1,6	1,2	0,8	0,6								9	5,9	3,7	2,7	1,9	1,4	1	0,8	0,7	0,6		
70					6,5	4,1	2,6	1,9	1,3	0,9	0,7	0,5								6,5	4,1	3	2,1	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7			
80					7,4	4,6	3	2,1	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5							7,4	4,8	3,4	2,3	1,7	1,3	1	0,9	0,8	0,6		
100					9,3	5,8	3,7	2,6	1,9	1,4	1	0,8	0,7	0,6						5,9	4,2	3	2,1	1,5	1,3	1,2	1	0,8	0,6		
125					7,2	4,6	3,3	2,3	1,6	1,2	1	0,9	0,7	0,6						7,4	5,3	3,7	2,6	2	1,5	1,4	1,3	1	0,8		
160						5,9	4,2	3	2,1	1,5	1,3	1,2	1	0,8	0,6					6,8	4,8	3,4	2,5	2	1,8	1,6	1,3	1,1			
200						7,4	5,3	3,7	2,6	1,9	1,4	1,3	1	0,8							5,9	4,2	3,2	2,4	2,3	2	1,6	1,4			
250							6,7	4,6	3,3	2,4	1,9	1,7	1,4	1,2	0,9						7,4	5,3	3,9	3,1	2,8	2,5	2	1,6			
320								5,9	4,2	3,2	2,4	2,3	1,9	1,5	1,2						6,8	5	4	3,6	3,2	2,5	2				
400								7,4	5,3	3,9	3,1	2,8	2,3	1,9	1,4							6,2	5	4,5	4	3,2	2,7				
500									6,7	4,9	3,9	3,5	3	2,5	1,9								7,7	6,1	5,7	5	4	3,3			

Pour un réseau triphasé 230 V, multiplier ces valeurs par $\sqrt{3} = 1,73$.
 Pour un réseau monophasé 230 V, multiplier ces valeurs par 2.

BTS Assistance technique d'ingénieur	Code : NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 12 / 18

Documentation moteur

Les moteurs « de broche » QcaVm ont été conçus pour générer une puissance élevée avec encombrement limité. Ces caractéristiques, jointes à des possibilités de vitesse élevées, rendent ces moteurs les meilleurs pour des applications de machines bois, aluminium ou PVC

QcaVm Sincrovert®



QcaVm Sincrovert® A.C. 3-phase Spindle motors

DATI ELETTRICI E PRESTAZIONI		ELECTRICAL DATA AND PERFORMANCES				ELEKTRISCHE DATEN UND LEISTUNGEN	
type	n _n rpm	P _n kW	M _n Nm	I _n A 400V	f _n Hz	J kgm ²	W ⁴⁾ kg
71 B	1500 ¹⁾	0,37	2,4	1,0	50	0,0007	8,2 9,8 ⁴⁾
	2600	0,64	2,4	1,7	87		
	3150	0,70	2,1	1,9	105		
71 L	1500 ¹⁾	0,55	3,5	1,4	50	0,0011	9,5 11 ⁴⁾
	2600	0,95	3,5	2,4	87		
	3150	1,04	3,2	2,7	105		
80 B	1500 ¹⁾	1,1	7,0	2,8	50	0,0017	12 14 ⁴⁾
	2600	1,9	7,0	4,9	87		
	3150	2,1	6,3	5,3	105		
90 S	1500 ¹⁾	1,5	9,6	3,5	50	0,0030	16 18 ⁴⁾
	2600	2,6	9,6	6,0	87		
	3150	2,8	8,6	6,5	105		
90 L	1500 ¹⁾	2,2	14,0	5,3	50	0,0035	19 21 ⁴⁾
	2600	3,8	14,0	9,2	87		
	3150	4,2	12,6	10,0	105		
90 P	1500 ¹⁾	3,0	19,1	6,8	50	0,0044	24 27 ⁴⁾
	2600	5,2	19,1	11,9	87		
	3150	5,7	17,2	12,9	105		
100 LBE	1500 ¹⁾	4,0	25,5	9,1	50	0,0061	35 39 ⁴⁾
	2600	6,9	25,5	15,7	87		
	3150	7,6	22,9	17,2	105		
112 ME	1500 ¹⁾	5,5	35,0	12,4	50	0,011	45 49 ⁴⁾
	2600	9,5	35,0	21,5	87		
	3150	10,4	31,5	23,4	105		
112 LE	1500 ¹⁾	7,5	47,8	16,3	50	0,014	53 59 ⁴⁾
	2600	13,0	47,8	28,2	87		
	3150	14,2	43,0	30,7	105		
112 XE	1500 ¹⁾	11,0	70,0	22,3	50	0,022	69 75 ⁴⁾
	2600	19,1	70,0	38,6	87		
	3150	20,8	63,0	42,1	105		

Note: 1) Velocità ed avvolgimento standard - Standard speed and voltage - Standard-Drehzahl und -wicklung

4) Motore completo di freno standard - Motor complete with standard brake - Motor vollst. mit Standardbremse

BTS Assistance technique d'ingénieur	Code : NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 13 / 18



VACON®
DRIVEN BY DRIVES

CONTRÔLE PERMANENT. ÉLECTRICITÉ PURE.

Le Vacon NXP est un convertisseur de fréquence refroidi par air, multi-applicatif et de technologie avancée qui conjugue fiabilité, performance dynamique, précision et puissance. Ces variateurs sont disponibles dans une gamme de puissance comprise entre 0,55 kW et 2 000 kW.

IDÉAL POUR LES APPLICATIONS EXIGEANTES

EN HARMONIE AVEC L'ENVIRONNEMENT

BTS Assistance technique d'ingénieur	Code :NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 14 / 18

CODIFICATION DES VARIATEURS

NXC 0520 5 A 2 L 0 S S F A1 A2 00 00 00 + IFD

NXC		■ Gamme de produits	NXP = montage mural / coffret autoportant / module NXC = armoire
0520		■ Courant nominal	0520 = 520 A
5		■ Tension nominale réseau	2 = 208-240 V 5 = 380-500 V 6 = 525-690 V
A		■ Panneau opérateur	A = panneau standard alphanumérique B = pas de panneau opérateur local F = cache en lieu et place du panneau G = affichage graphique
2		■ Degré de protection	5 = IP 54, FR4-10; NXC FR9-FR14; AF9-14 2 = IP 21, FR4-11; NXC FR9-FR14; AF9-14 0 = IP 00, NXP FR10-14
L		■ Niveaux d'émission CEM	C = catégorie C1, EN 61800-3 H = catégorie C2, EN 61800-3 L = catégorie C3, EN 61800-3 T = pour les réseaux en schéma IT N = enveloppe requise [FR10-FR14]
0		■ Hacheur de freinage	0 = sans hacheur de freinage 1 = avec hacheur de freinage intégré
S		■ Alimentation	S = 6 pulses T = 12 pulses O = 6 pulses + interrupteur-sectionneur R = à faible taux d'harmoniques
S		■ Refroidissement	S = refroidissement par air standard T = montage traversant FR4-FR9
F		■ Commande	S = standard FR4-FR8 F = standard FR9 et NXC A = standard NXP FR10-FR12 N = standard IP00 > FR10 et NXC avec unité de commande en boîtier IP54 V = identique à S, mais vernis G = identique à F, mais avec cartes vernies O = identique à N, mais avec des cartes vernies B = identiques à A, mais avec des cartes vernies
A1	■ Cartes optionnelles ; chaque emplacement pour carte est désigné par deux caractères :	Ax = Cartes d'E/S de base, Bx = cartes d'E/S d'extension Cx = cartes bus de terrain, Dx = cartes spéciales	
A2			
00			
00			
00			
+			
IFD		■ Options NXC, voir tableau p. 22	

BTS Assistance technique d'ingénieur	Code :NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 15 / 18

Raccordement réseau	Tension d'entrée U_{en}	208 à 240 V, 380 à 500 V, 525 à 690 V ; -15 % à +10 %
	Fréquence d'entrée	45 à 66 Hz
	Mise sous tension	Une par minute ou moins
	Délai de démarrage	2 s (FR4 à FR8) ; 5 s (FR9)
Raccordement moteur	Tension de sortie	0 à U_{en}
	Courant de sortie continu	I_H : température ambiante maxi +50°C surcharge 1,5 x I_H (1 min/10 min) I_N : température ambiante maxi +40°C surcharge 1,1 x I_N (1 min/10 min)
	Courant de démarrage	I_s , 2 s toutes les 20 s
	Fréquence moteur	0 à 320 Hz (standard) ; 7200 Hz (applicatif spécifique)
	Résolution de fréquence	0,01 Hz (NXS) ; selon applicatif (NXP)
Caractéristiques de commande	Mode de commande	Commande en fréquence U/f Contrôle vectoriel sans capteur (boucle ouverte) Commande en fréquence en boucle fermée Contrôle vectoriel en boucle fermée (NXP uniq.)
	Fréquence de découpage (voir paramètre 2.6.9)	NXS2/NX_5 : Jusqu'à NX_0061 compris : 1...16 kHz ; Préréglage usine 10 kHz NXS2 : A partir de NX_0075 : 1...10; Prér. 3,6 kHz NX_5 : A partir de NX_0072 : 1...6 kHz ; Prér. 3,6 kHz NX_6 : 1...6 kHz ; Préréglage usine 1,5 kHz
	Référence fréquence Entrée analogique Référence panneau	Résolution 0,1 % (10 bits), précision ±1 % Résolution 0,01 Hz
	Point d'affaiblissement du champ	8 à 320 Hz
	Temps d'accélération	0,1 à 3000 s.
	Temps de décélération	0,1 à 3000 s.
	Couple de freinage	Injection de c.c. : jusqu'à 30 % * C_N (sans option de freinage)
	Contraintes d'environnement	Température ambiante en fonctionnement
Température de stockage		-40°C à +70°C
Humidité relative		0 à 95 % HR, sans condensation, atmosphère non corrosive, absence de gouttes d'eau
Qualité de l'air : - vapeurs chimiques - particules solides		CEI 721-3-3, appareil en fonctionnement, classe 3C2 CEI 721-3-3, appareil en fonctionnement, classe 3S2
Altitude		100 % de capacité de charge (aucun déclassement) jusqu'à 1000 m. Déclassement de 1 % par tranche de 100 m supplémentaire au-dessus de 1000 m ; altitude maxi 3000 m Altitudes max. :NX_2 :3 000 m ; NX_5 (380...400 V) :3 000 m ; NX_5 (415...500) :2 000 m ; NX_6 : 2,000m

BTS Assistance technique d'ingénieur	Code :NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 16 / 18

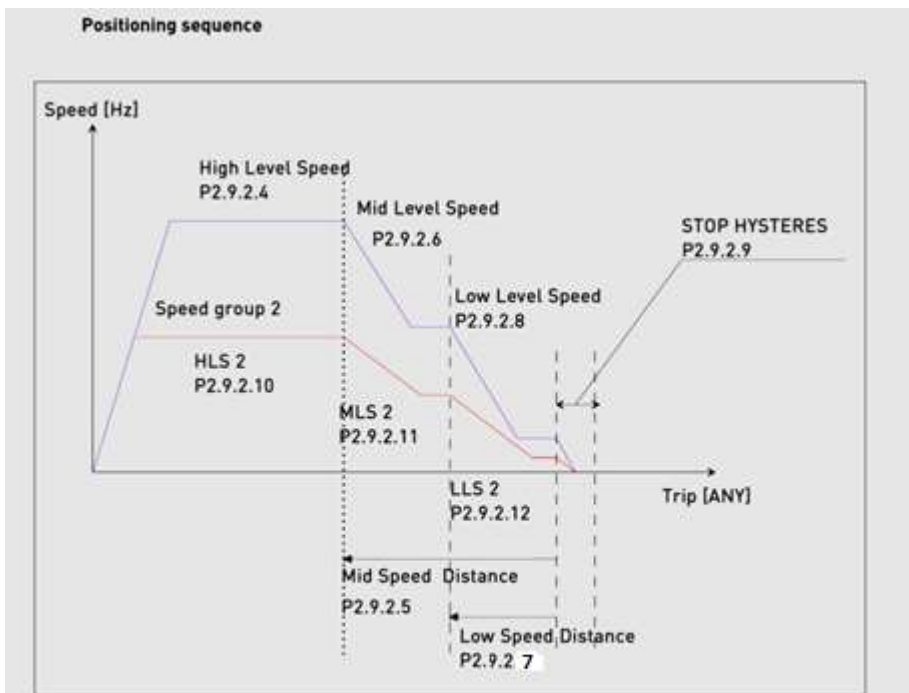


Figure 4-1. Positioning sequence of the Synchronize Positioning Application

Positioning uses three different speed. When approaching the target, speed is decelerated with three different phases. There are also two different speed groups, for example positioning with or without the load.

5.11.1 Positioning Basic Settings (Menu M2 → G2.9.2)

Code	Parameter	Min	Max	Unit	Default	Cust	ID	Note
P2.9.2.1	Total Distance	0	60000		10000		1500	
P2.9.2.2	Total rotations	0	65535	r	100,0		1501	
P2.9.2.3	Rotations decimals	0	4	Dec.	1		1502	
P2.9.2.4	High Level Speed	P2.9.2.6	320,00	Hz	50,00		1509	
P2.9.2.5	Middle level speed distance	P2.9.2.7	P2.9.2.1		2700		1506	
P2.9.2.6	Middle level speed	P2.9.2.8	P2.9.2.4		25,00		1508	
P2.9.2.7	Low level speed distance	P2.9.2.9	P2.9.2.5		700		1505	
P2.9.2.8	Low level speed	0,00	P2.9.2.6		3,00		1507	
P2.9.2.9	Stop hysteresis	0	P2.9.2.7		25		1504	
P2.9.2.10	High level speed 2	P2.9.2.11	P2.1.2	Hz	25,00		1512	
P2.9.2.11	Middle level speed 2	P2.9.2.12	P2.9.2.10	Hz	12,50		1511	
P2.9.2.12	Low level speed 2	0,00	P2.9.2.11	Hz	1,50		1510	
P2.9.2.13	Teaching enabled	0	1		0		1513	
P2.9.2.14	Automatic stop when calibrated	0	1		1		1610	0=No 1=Yes

Table 5-19. Positioning basic settings parameters, G2.9.2

P.2.9.2.1: Distance totale à parcourir en pourcentage du nombre de rotations.

Par défaut 10000 = 100,00% = Total rotations.

P.2.9.2.2 : Nombre de rotations avec un nombre à virgule. Le nombre de décimale est sélectionné avec P.2.9.2.3.

P.2.9.2.3 : Nombre de décimales pour le paramètre P.2.9.2.2. Si vous utilisez 2 décimales la précision est de 1/100 de rotation, avec 1 décimale, la précision est de 1/10 ou rotation.

P.2.9.2.4 : Haute vitesse du groupe 1.

P.2.9.2.5 : Distance de passage en vitesse moyenne.

P.2.9.2.6 : Vitesse moyenne du groupe 1.

P.2.9.2.7 : Distance de passage en petite vitesse.

P.2.9.2.8 : Petite moyenne du groupe 1.

P.2.9.2.9 : Hystérésis d'arrêt.

P.2.9.2.10 : Haute vitesse du groupe 2.

P.2.9.2.11 : Vitesse moyenne du groupe 2.

P.2.9.2.12 : Petite moyenne du groupe 2.

P.2.9.2.13 : Apprentissage actif.

P.2.9.2.14 : Stop automatique si calibré

Exemple de programmation des registres P2.9.2.2 et P2.9.2.3

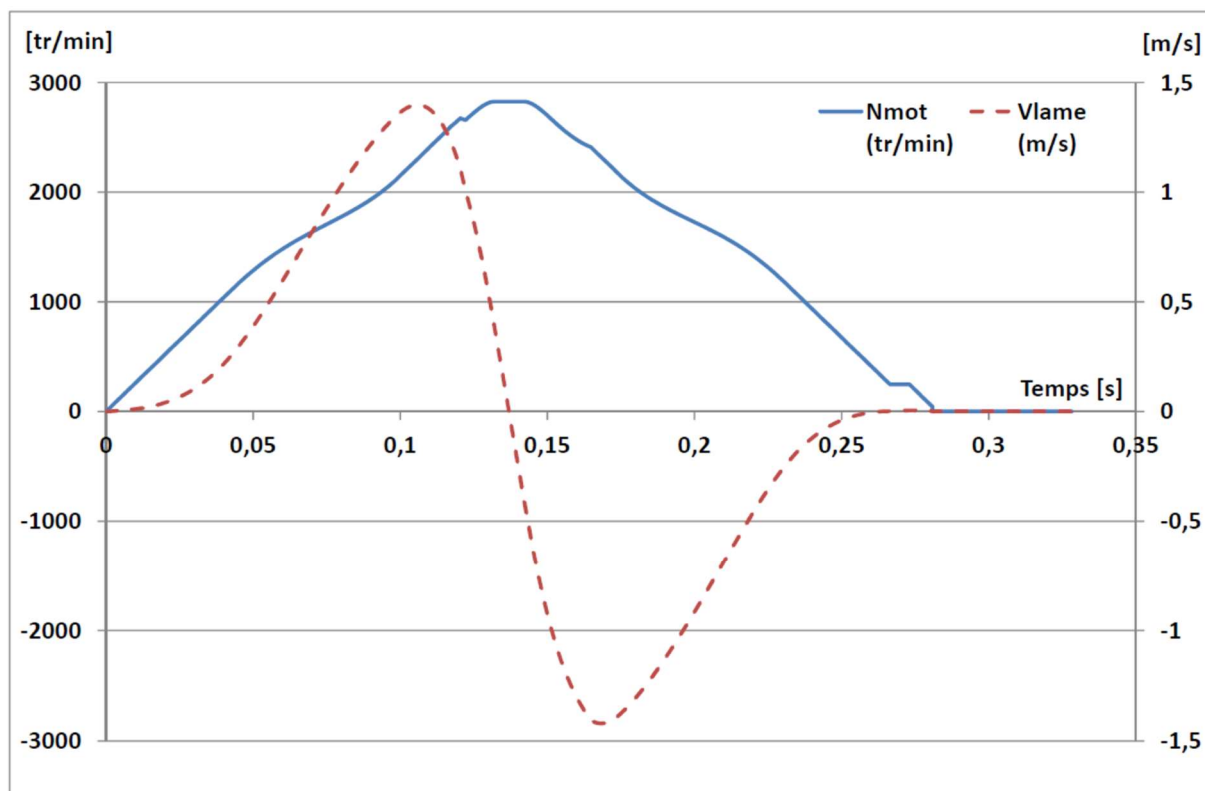
Pour une rotation de **10,4** tours le registre

- P2.9.2.2 contient : **104**
- P2.9.2.3. contient : **1**

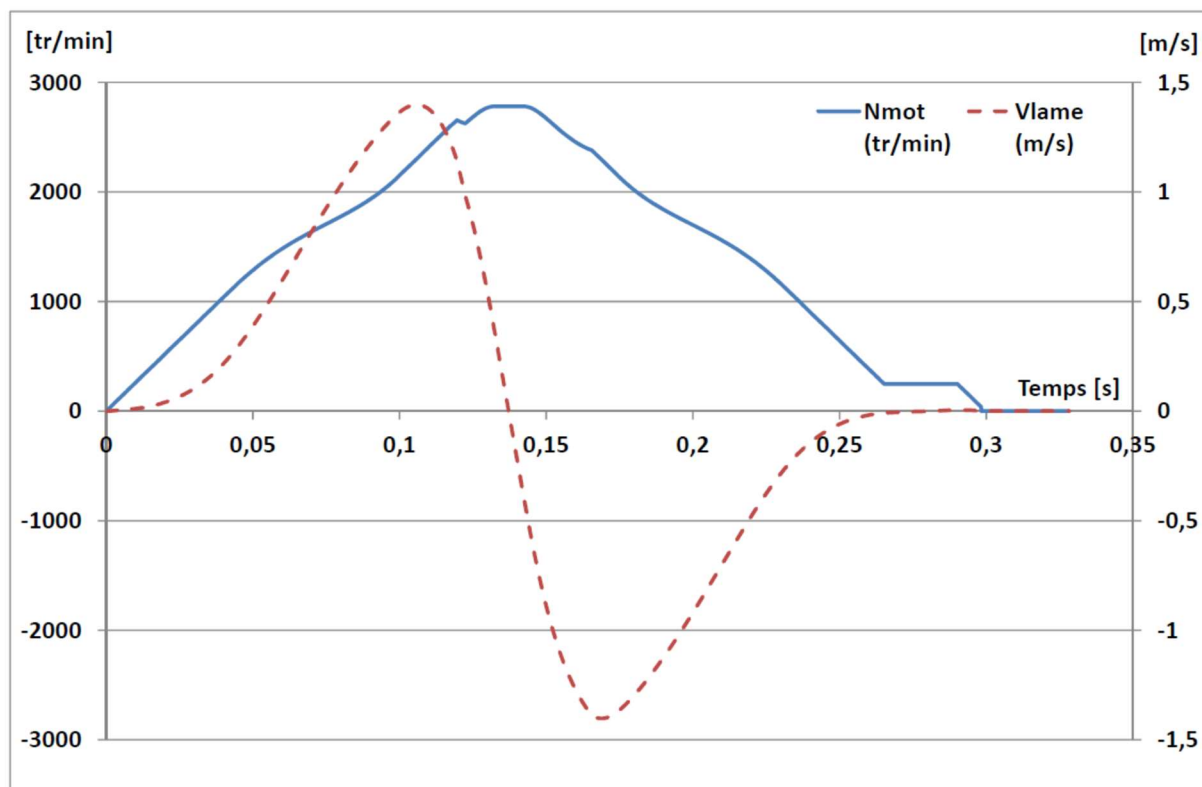
BTS Assistance technique d'ingénieur	Code :NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 17 / 18

Résultats de simulation de la coupe avec la nouvelle cisaille pour les épaisseurs de bande du nouveau client

Bande de 2 mm



Bande de 3 mm



BTS Assistance technique d'ingénieur	Code : NC ATVPM	Session 2018	SUJET
EPREUVE E4- Sous épreuve U42	Durée : 3h	Coefficient : 3	DT 18 / 18