

# DEMARRAGES DES MOTEURS ASYNCHRONES TRIPHASES

BTS Electrotechnique / Lycée Colbert  
Démarrage direct V3.W

## BUT

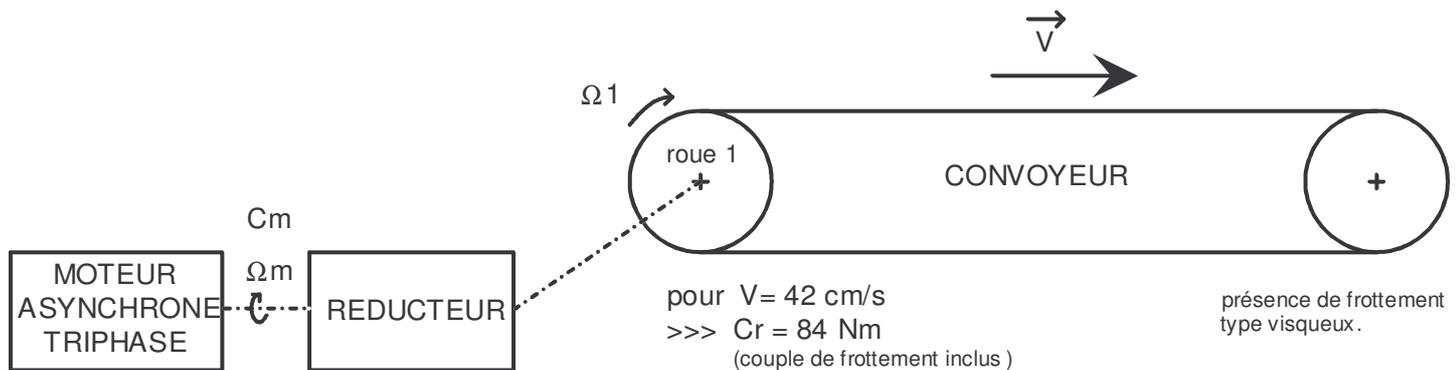
Les moteurs asynchrones triphasés sont les moteurs électriques les plus exploités dans l'industrie. L'électrotechnicien doit maîtriser la mise en œuvre de ce moteur et les modes de démarrages les plus utilisés. Aussi, les études suivantes permettent de faire le point sur :

- les paramètres principaux pour le choix d'un MAS 3 ~.
- les démarrages des MAS 3 ~, les plus exploités.
- les schémas des circuits de puissance et de commande.
- les fonctions et choix des appareillages.
- les caractéristiques couple et intensité lors du démarrage.

<b>ETUDE N°=1</b>	<b>ENTRAINEMENT D'UN CONVOYEUR</b>
	<b>MOTEUR ASYNCHRONE 3 ~ EN DEMARRAGE DIRECT</b>

## DONNEES

Un convoyeur est entraîné par un ensemble "moteur asynchrone 3 ~ + réducteur" :



Vitesse d'avance souhaitée du convoyeur :  $V = 42 \text{ cm.s}^{-1}$   
 Couple résistant au niveau de la roue 1 :  $Cr = 84 \text{ Nm}$  ( pour  $V = 42 \text{ cm.s}^{-1}$  )  
 Rayon de la roue 1 :  $R_1 = 8,5 \text{ cm}$   
 Réducteur → rapport de réduction :  $K = 20$   
 rendement :  $\eta_r = 0,8$   
 Réseau d'alimentation :  $3 \sim 400\text{V}$

## TRAVAIL

### **CONNAISSANCES GENERALES SUR LE MOTEUR ASYNCHRONE 3 ~**

- 1) Comment s'appellent les parties fixe et mobile d'un moteur asynchrone ?
- 2) Quelle est la fonction des enroulements statoriques dans un moteur asynchrone 3 ~ ?
- 3) - Rappeler la relation générale donnant la vitesse de rotation du champ tournant, pour un moteur asynchrone 3 ~ ( cette vitesse est aussi appelée : " vitesse de synchronisme" ).

- Le glissement du rotor par rapport au champ tournant, est donné par la relation :  $g = \frac{n_s - n}{n_s}$

→ Exprimer la vitesse de rotation du rotor :  $n = f( f, p, g )$

	avec $n$ : vitesse de rotation du rotor		$n_s$ : vitesse de rotation du champ tournant
	$f$ : fréquence du réseau d'alimentation		
	$p$ : nombre de paires de pôles		

## **DIMENSIONNEMENT ET CHOIX DU MOTEUR**

$$\text{Rappels : } \begin{aligned} V &= R \cdot \Omega \\ P &= C \cdot \Omega \end{aligned}$$

- 4) Calculer la vitesse de rotation que doit avoir l'arbre moteur, pour l'entraînement du convoyeur à la vitesse souhaitée.
- 5) Calculer la puissance mécanique que doit alors développer le moteur.
- 6) Choisir dans la documentation constructeur, le moteur approprié pour l'entraînement du convoyeur.

→ Préciser la référence du moteur choisi, et ses valeurs caractéristiques :

$P_n$	( puissance nominale )	$n_n$	( vitesse nominale )
$C_n$	( couple nominal )	$I_n$	( courant nominal )
$C_d$	( couple au démarrage )	$C_{max}$	( couple maximal )
$I_d$	( courant au démarrage )		

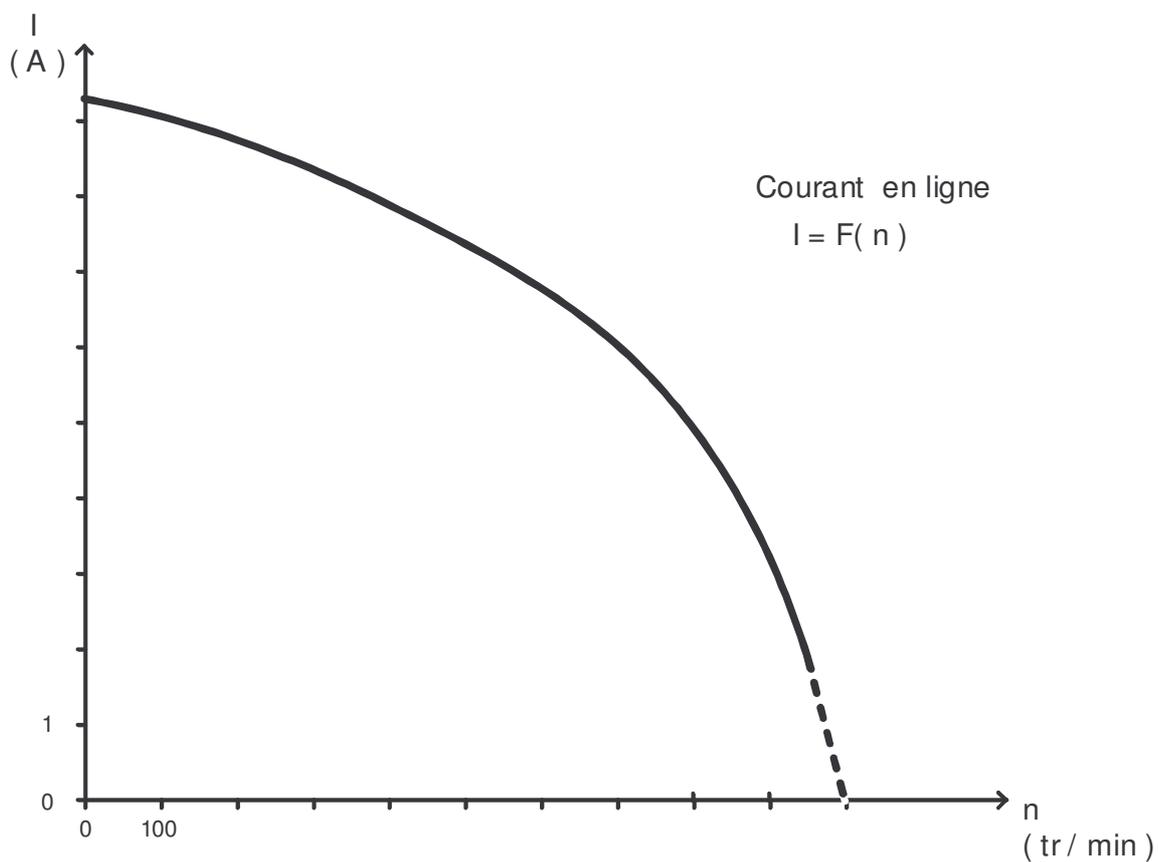
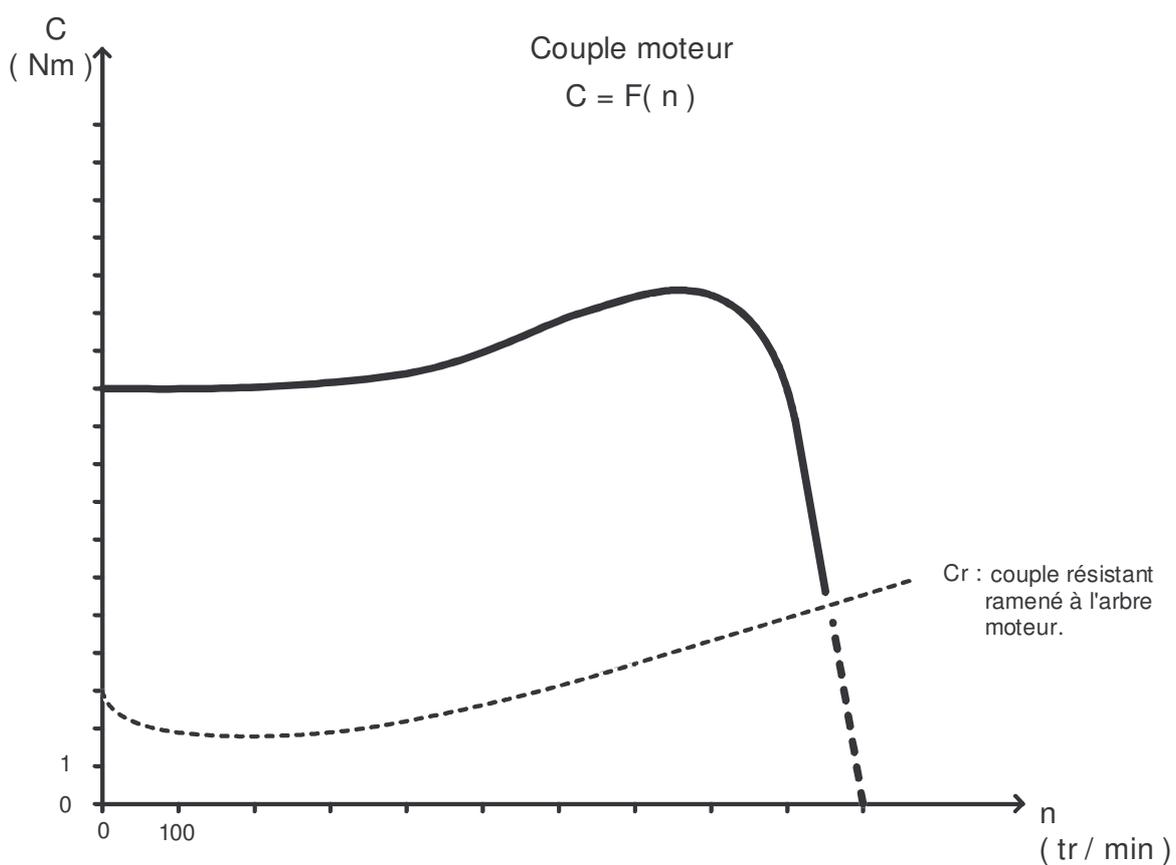
→ On admet que les caractéristiques  $C = f(n)$  et  $I = f(n)$  du moteur choisi, sont celles représentées sur le document réponse R1.

Repérer sur ces courbes  $C = f(n)$  et  $I = f(n)$  ( document réponse R1 ), les points caractéristiques :  $n_n, C_n, C_d, C_{max}, I_n, I_d$ .

- 7) On admet que la caractéristique du couple résistant  $C_r = f(n)$  ramenée à l'arbre moteur, est celle représentée sur le document réponse R1.  
Repérer sur document réponse R1, le point de fonctionnement "couple-vitesse" en régime établi.
- 8) Quel couplage faut-il adopter pour les enroulements statoriques du moteur choisi ?  
→ Donner le schéma de la plaque à bornes du moteur, en précisant la disposition des barrettes de couplage.

### **SCHEMAS DES CIRCUITS DE PUISSANCE ET DE COMMANDE. + CHOIX DES APPAREILLAGES**

- 9) Dessiner les schémas des circuits de puissance et de commande.  
( → la mise sous tension et hors tension de l'installation est assurée par sectionneur )  
( → le circuit de commande est alimenté en 24V ~, avec 1 Bp"MA", 1 Bp"AT" )
- 10) Donner les fonctions des appareillages du circuit de puissance.
- 11) Choisir dans la documentation constructeur, les appareillages principaux du circuit de puissance.  
→ Justifier vos choix.
- 12) On désire maintenant assurer la mise sous tension et hors tension, ainsi que la protection du moteur, par un disjoncteur moteur.  
→ Dessiner le nouveau circuit de puissance.  
→ Choisir le disjoncteur moteur dans la documentation constructeur.
- 13) Finalement, on souhaite assurer la mise sous tension et hors tension de l'installation, la protection et la gestion d'énergie pour le moteur, par un seul appareillage : Contacteur-disjoncteur *INTEGRAL 32* de SCHNEIDER TELEMECANIQUE.  
→ Dessiner le nouveau circuit de puissance.  
→ Choisir le contacteur-disjoncteur + module de protection dans la documentation constructeur.
- 14) En supposant que l'on souhaite deux sens de rotation du convoyeur, dessiner les nouveaux schémas des circuits de puissance et de commande.  
( → la mise sous tension et hors tension de l'installation est assurée par sectionneur )  
( → le circuit de commande est alimenté en 24V ~, avec 1 Bp"Mav", 1 Bp"Mar", 1 Bp"AT" )



# Moteurs asynchrones

## Caractéristiques électriques



IP 55 - S1  
Cl. F - ΔT 80 K  
MULTI-TENSION

RESEAU Δ 230 / Y 400 V

50 Hz

Type	Puissance nominale à 50 Hz $P_N$ kW	Vitesse nominale $N_N$ min <sup>-1</sup>	Couple nominal $C_N$ Nm	Intensité nominale $I_N(400V)$ A	*Facteur de puissance $\cos \varphi$	* Rendement $\eta$ %	Courant démarrage / Courant nominal $I_D / I_N$	Couple démarrage / Couple nominal $M_D / M_N$	Couple maximal / Couple nominal $M_M / M_N$	Puissance apparente nominale $kVA_N$	** Courbe de couple N°	Moment d'inertie $J$ kg.m <sup>2</sup>	Masse IM B3 kg
LS 63 E	0.09	905	0.9	0.45	0.66	48	2.6	2.3	2.5	0.31	3	0.0006	5.5
LS 71 L	0.12	915	1.3	0.55	0.7	50	2.8	1.65	2.1	0.38	3	0.000675	6.5
LS 71 L	0.18	940	1.8	0.92	0.54	56	3.2	2.3	2.7	0.64	3	0.0011	7.6
LS 71 L	0.25	915	2.6	1.16	0.6	55	2.8	2.2	2.3	0.80	3	0.001275	7.9
LS 80 L	0.25	955	2.5	0.85	0.67	63	3.9	1.6	1.8	0.6	8	0.0024	8.4
LS 80 L	0.37	950	3.7	1.1	0.72	66	4.3	1.7	2.1	0.8	8	0.0032	9.7
LS 80 L	0.55	950	5.5	1.9	0.64	68	4.9	2	2.5	1.3	7	0.0042	11
LS 90 S	0.75	930	7.7	2.1	0.77	68	4.2	2.5	2.7	1.5	7	0.0039	13.5
LS 90 L	1.1	915	11.5	3	0.75	70	4.7	2.4	2.6	2.1	6	0.0048	15.2
LS 100 L	1.5	905	15.8	4.2	0.74	69	4.5	2.6	2.8	2.9	6	0.0058	20
LS 112 M	2.2	905	23.2	5.8	0.76	72	5.6	2.8	2.6	4	6	0.0087	24.2
LS 132 S	3	945	30.3	7.1	0.78	78	5.8	2.4	2.4	4.9	7	0.0177	38.3
LS 132 M	4	965	39.6	9.4	0.75	82	6.7	2.6	2.6	6.5	7	0.0517	53.3
LS 132 M	5.5	970	54.2	12.9	0.75	82	6.9	3.1	3	8.9	6	0.0595	59.4
LS 160 M	7.5	967	74.1	16.1	0.79	85.2	4.7	1.5	2.1	11.1	7	0.084	81
LS 160 L	11	967	108.7	23.3	0.79	86.3	4.6	1.6	2.1	16.1	7	0.126	105
LS 180 L	15	972	147.4	30.1	0.81	88.7	6.8	2.3	2.8	20.9	7	0.191	135
LS 200 LT	18.5	970	182.2	37.0	0.81	89.0	6.4	2.4	2.8	25.7	7	0.237	160
LS 200 L	22	972	216.2	43.6	0.81	89.9	6.0	2.0	2.7	30.2	7	0.287	190
LS 225 MR	30	968	296	59.5	0.81	89.9	6.0	2.2	2.5	41.2	7	0.38	235
LS 250 MP	37	977	361.8	73	0.81	90.9	6.9	2.7	2.9	50.3	7	1.03	340
LS 280 SP	45	983	437.4	85	0.83	92.3	6.2	2.1	2.7	58.7	7	1.87	405
LS 280 MP	55	983	534.6	103	0.83	92.6	6.4	2.3	2.8	71.6	7	2.30	480
LS 315 SP	75	982	729.7	141	0.82	93.7	7.7	2.6	3.4	97.6	7	2.99	660
LS 315 MP	90	982	875.6	165	0.84	93.6	6.8	2.3	2.7	114.5	7	3.63	760
LS 315 MR	110	978	1074.6	197	0.86	93.8	7.0	2.2	2.8	136.4	7	4.16	850

\* Facteur de puissance -  $\cos \varphi$

\* Rendement -  $\eta$

\*\* Courbe de couple

Niveau de bruit

Utilisation 3/4 et 1/2 :  
chapitre D4.3 - page 60

Utilisation 3/4 et 1/2 :  
chapitre D4.3 - page 60

chapitre D4.4 - page 61

chapitre D6.1 - page 71