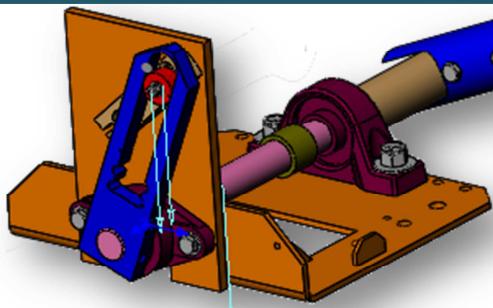


MODÉLISATION DES MÉCANISMES ET DÉTERMINATION D'UNE LOI ENTRÉE – SORTIE

PT



VÉRIFICATION DU CHOIX DU MOTEUR D'UNE BARRIÈRE DE PÉAGE *BARRIÈRE SYMPACT*

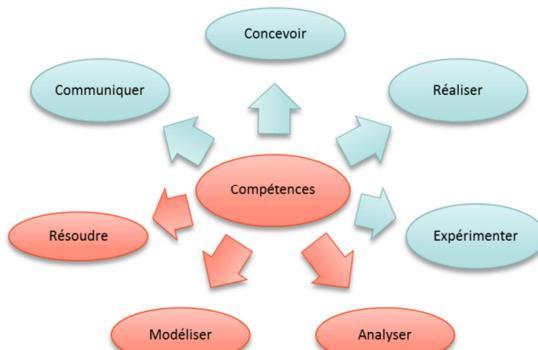
1 OBJECTIFS

1.1 Objectif technique

Objectif :

L'objectif de ce TP est d'établir la courbe du couple à fournir par le moteur en fonction de la fréquence de rotation de la barrière. Cette courbe permettra de valider (ou non) le choix du motoréducteur assurant le mouvement de la barrière.

1.2 Contexte pédagogique



Analyser :

- A3 – Conduire l'analyse

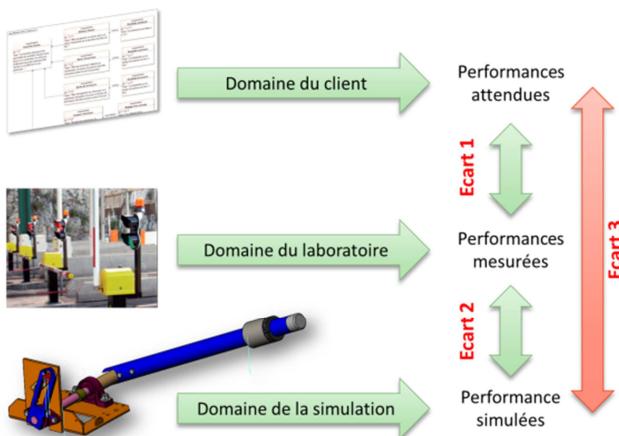
Modéliser :

- Mod2 – Proposer un modèle
- Mod3 – Valider un modèle

Résoudre :

- Rés2 – Procéder à la mise en œuvre d'une démarche de résolution analytique
- Rés3 – Procéder à la mise en œuvre d'une démarche de résolution numérique

1.3 Évaluation des écarts



L'objectif de ce TP est de vérifier si le moteur de la barrière est compatible avec le besoin du client en analysant les résultats des simulations.

2 MISE EN SITUATION

2.1 Démarche proposée

La carte de commande de la barrière impose une loi de déplacement du moteur en trapèze de vitesse.

La démarche proposée est la suivante :

1. établir la loi de vitesse du moteur ;
2. établir la loi de vitesse de la barrière en fonction de la vitesse du moteur ;
3. déterminer le couple à fournir par le moteur ;
4. vérifier que le moteur de la barrière répond au cahier des charges.

3 LOI DE DÉPLACEMENT DU MOTEUR ET DE LA BARRIÈRE

Objectif intermédiaire:

Déterminer la loi de commande du moteur et la loi de mouvement de la barrière.

Analyse et
Modélisation

Activité 1. La carte de commande impose que le moteur de la barrière soit piloté par un trapèze de vitesse. Donner les caractéristiques de ce trapèze de vitesse en fonction du mouvement souhaité de la barrière et des caractéristiques du moteur.

Modélisation

Activité 2. Proposer un schéma cinématique paramétré de la barrière. Donner une méthode précise permettant d'établir la loi liant la fréquence de rotation de la barrière et la fréquence de rotation du moteur.

Simulation

Activité 3. En utilisant SolidWorks et Méca 3D, déduire la loi de vitesse suivie par la barrière.

Vous prendrez soin :

- de définir le fichier .crb ;
- de justifier le choix de liaison entre le galet et la barrière ;
- de justifier les valeurs précisées dans la fenêtre « analyse du mécanisme ». Il faudra en particulier justifier le degré d'hyperstatisme, proposer une éventuelle modification du modèle pour rendre le système isostatique et donner les contraintes d'assemblage lié à l'existence de cet hypersatisme.
- de justifier les choix de valeurs dans la fenêtre « choix des paramètres de calcul » ;
- de vérifier que le mouvement de la barrière réalise bien un mouvement de 90°.

4 COUPLE À FOURNIR PAR LE MOTEUR

Objectif intermédiaire:

Déterminer le couple à fournir par le moteur.

4.1 Résolution quasi statique

Réaliser une simulation cinématique et statique.

Modélisation

Activité 4. Expliquer comment seraient obtenues analytiquement les courbes de couple moteur et de puissance du moteur. Donner une méthode permettant de déterminer l'instant auquel le moteur doit fournir le plus de puissance.

Résolution –
simulation

Activité 5. Tracer la courbe de couple à fournir par le moteur ainsi que la courbe de puissance fournie par le moteur. Commenter le résultat. Conserver l'allure des courbes ainsi que la puissance maximale nécessaire au fonctionnement du moteur.

Modélisation

Activité 6. Expliquer la différence entre une simulation « cinématique et statique » d'une part et une simulation « dynamique » d'autre part. Indiquer deux méthodes analytiques permettant d'obtenir la courbe donnant le couple à fournir par le moteur en fonction du temps.

Résolution –
Simulation

Activité 7. Tracer la courbe de couple à fournir par le moteur ainsi que la courbe de puissance fournie par le moteur. Commenter les résultats. Conserver l'allure des courbes ainsi que la puissance maximale nécessaire au fonctionnement du moteur et la puissance nécessaire au démarrage.

5 VALIDATION DU CHOIX DU MOTEUR

Objectif final:

Valider le choix du moteur.

On donne en annexe les caractéristiques d'un moteur asynchrone.

Analyser

Activité 8. En utilisant une courbe paramétrée, tracer le couple à fournir par le motoréducteur en fonction de la fréquence de rotation. Conclure sur le choix de moteur effectué.

On s'attachera à vérifier que le couple au démarrage et le couple maximum nécessaires au fonctionnement de la barrière sont conformes aux performances du moteur.

6 APPROFONDISSEMENT

Simulation

Activité 9. Intégrer le ressort dans le modèle Méca 3D et tracer les courbes de couple moteur et de puissance. Conclure.

7 ANNEXES

7.1 Méca3D

7.1.1 Format d'un fichier .crb

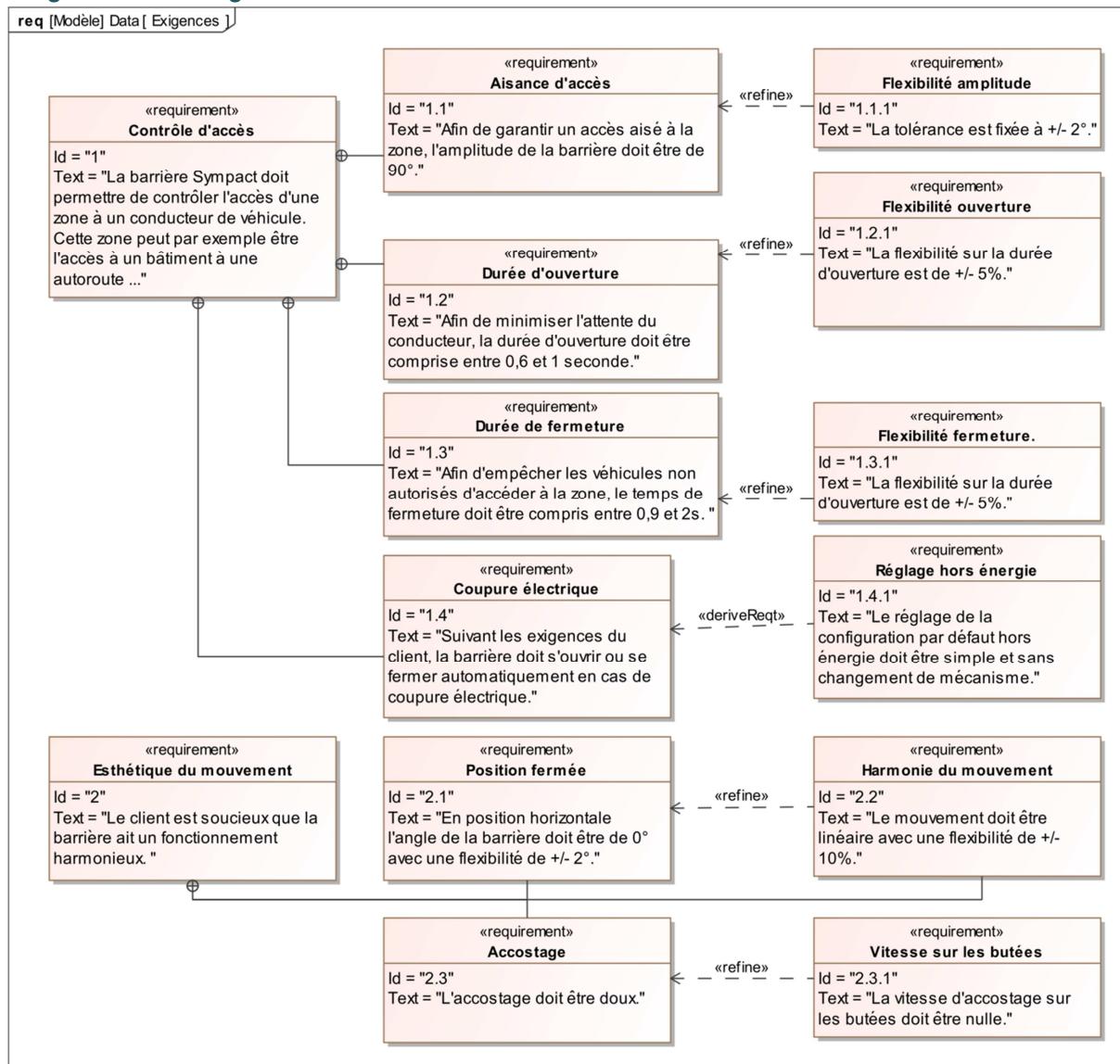
	20020704 0 0 4 0.000000 0.000000 1.210000 10.000000 3.790000 10.000000 4.000000 0.000000	Fichier : moteur.crb – Format texte Ne pas Toucher les 4 premières lignes Coordonnées du point 1 Coordonnées du point 2 Coordonnées du point 3 Coordonnées du point 4
--	---	---

7.1.2 Simulation avec une vitesse variable

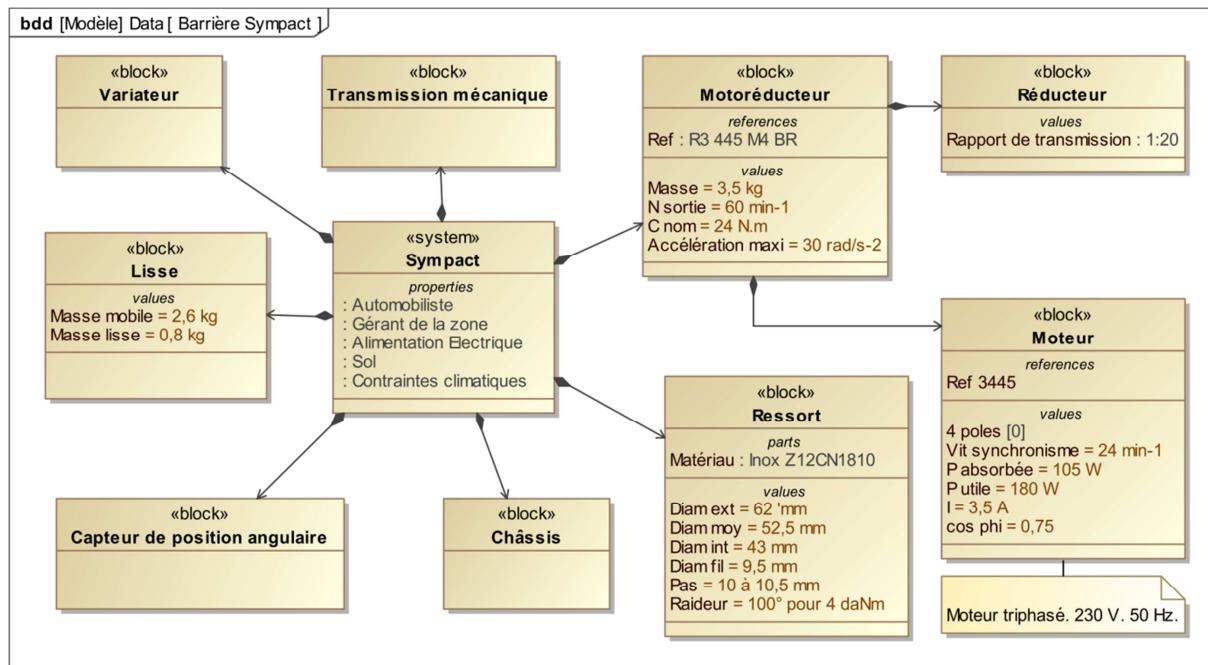
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Choisir la liaison d'entrée. 2. Choisir un mouvement de type « vitesse variable ». 3. Choisir le fichier crb dans le champ complément. 4. Choisir le type d'étude (statique, dynamique...) 5. Choisir le nombre de positions de calculs. 6. Choisir une durée de mouvement compatible avec le fichier crb.
--	--

7.2 Ingénierie Système

7.2.1 Diagramme des exigences



7.2.2 Diagramme de définition des blocs



7.3 Caractéristiques du motoréducteur



MOTOREDUCTEUR - TYPE M
145 WATTS



**RÉDUCTEUR RÉVERSIBLE
À ENGRENAGES PARALLÈLES**

ARBRE PLEIN

EXEMPLES D'APPLICATIONS :

- AFFICHAGE URBAIN
- PORTE D'ASCENSEUR
- BARRIÈRE MOTORISÉE

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

- MOTEUR ASYNCHRONE
- GRAISSÉ À VIE
- PROTECTEUR THERMIQUE
- 2 SENS DE ROTATION
- CLASSE D'ISOLATION : B
- CLASSE DE PROTECTION : IP44
- TEMPÉRATURE DE FONCTIONNEMENT : -20°C à +85°C
- HYGROMÉTRIE RELATIVE JUSQU'À 95%

OPTIONS DISPONIBLES SUR DEMANDE :

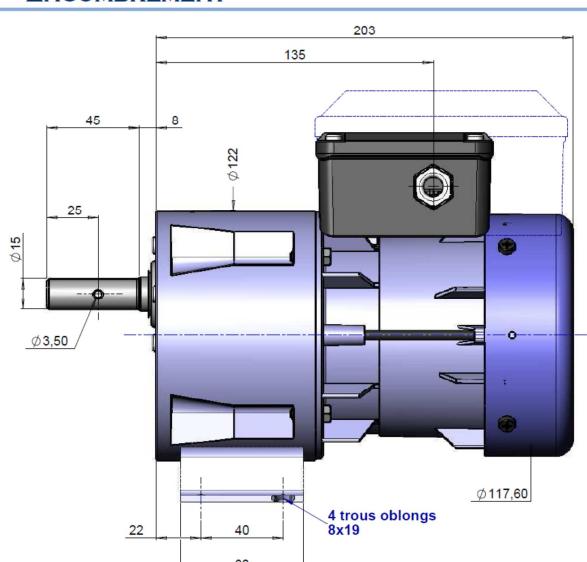
- FREIN À APPEL OU MANQUE DE COURANT (24 V OU 230 V À PONT DE DIODES INTÉGRÉ) AVEC OU SANS DÉVERROUILLAGE MANUEL
- TENSIONS ET FRÉQUENCES SPÉCIALES
- CLASSE D'ISOLATION : F
- CLASSE DE PROTECTION : IP55
- ARBRE DE SORTIE SELON CAHIER DES CHARGES

CONFORMES AUX NORMES :

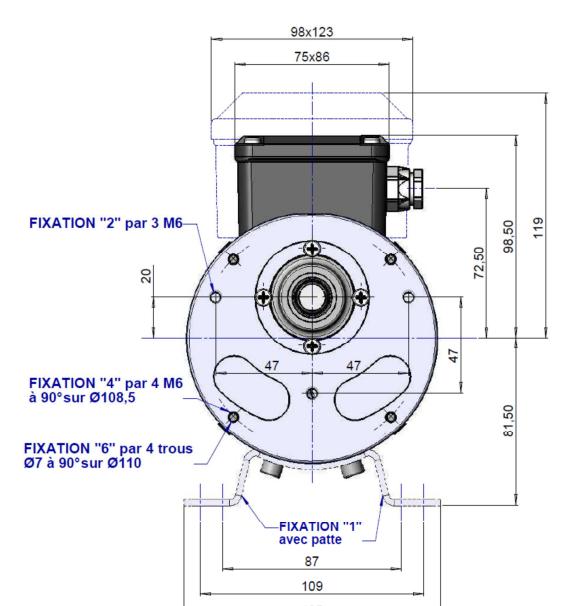
- EN 60 335-1
- EN 60034-1
- CE

PHOTOGRAPHIES NON CONTRACTUELLES

ENCOMBREMENT



10 à 340 tr/mn
0,17 à 5,3 daN.m



www.sirem.fr

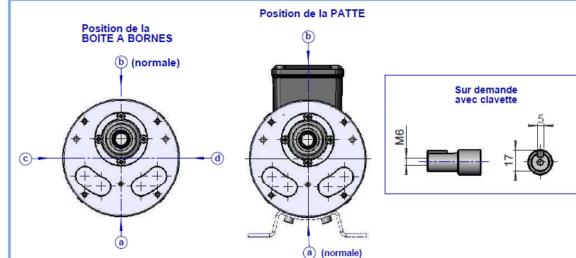
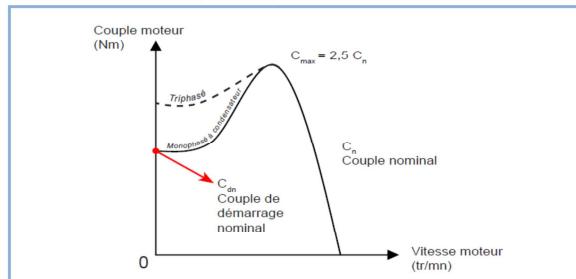
DÉSIGNATION DES MOTORÉDUCTEURS
R1C 245 M* B***

Complément de désignation	
B	produit sans complément
R	moteur renforcé
F	frein monté

Fixation	
Type de réducteur	N° de fixation
M	+ 1 (patte) 2 (trous dans la face avant) 4 (trous dans la face avant) 6 (trous dans la face avant)

Moteur	
Nombre de pôles	Taille du stator (mm)
2 ou 4	+ 45

Type de moteur	
R1C	motoréducteur monophasé avec condensateur
R3	motoréducteur triphasé

ARBRE PLEIN STANDARD

COURBE CARACTÉRISTIQUE D'UN MOTEUR ASYNCHRONE STANDARD SIREM

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Réducteur	Moteur	Caractéristiques Techniques														
		Désignation et Type de moteur	Vitesse réducteur (tr/min)	Couple nominal (daNm)	Couple de démarrage nominal (daNm)	Charge radiale admissible (daN)	Charge axiale admissible (daN)	Rapport de Réduction	Puissance utile (Watts)	Couple moteur (Nm)	Intensité à 230V (Amperes)	Îleau	Cd/Cn	Cs/Cn	Servis d'utilisation	Condensateur (μF)
Moteurs Monophasés																
R1C 445 M B	10,5	4	2,4	128	105	1/125	59	41,7	1350	0,53	1,53	0,61	0,99	S1	4	4,7
R1C 445 M BR	10,5	5,3	3,4	128	105	1/125	70	49,3	1350	0,59	1,51	0,65	0,99	S1	5	4,7
R1C 445 M B	16	2,5	1,5	112	105	1/88	50	41,7	1350	0,53	1,53	0,61	0,99	S1	4	4,7
R1C 445 M B	16	4,1	2,7	112	105	1/88	70	49,3	1350	0,69	1,51	0,65	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	21	2,5	2,0	96	60	1/125	71	24,2	2800	0,59	2,3	0,8	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M BR	21	5,9	2,5	94	60	1/125	45,5	24,2	2800	0,59	2,3	0,8	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	25	5,9	2,5	84	60	1/125	50	41,7	1350	0,53	1,53	0,61	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	25	2,2	1,8	89	56	1/112	71	24,2	2800	0,59	2,3	0,8	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	25	4,6	2,3	89	56	1/112	145	51,2	2700	1,08	1,65	0,49	0,98	S1	8	4,7
R1C 245 M B	32	1,7	1,4	88	50	1/88	71	24,2	2800	0,59	2,3	0,8	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	32	3,6	1,8	88	50	1/88	145	51,2	2700	1,08	1,65	0,49	0,98	S1	8	4,7
R1C 245 M B	48	1,2	1,0	78	42	1/59	71	24,2	2800	0,59	2,3	0,8	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	48	2,4	1,7	78	42	1/59	145	51,2	2700	1,08	1,65	0,49	0,98	S1	8	4,7
R1C 245 M B	54	0,8	0,5	70	40	1/25	59	41,7	1350	0,53	1,53	0,61	0,99	S1	4	4,7
R1C 245 M B	54	0,8	0,5	70	40	1/25	70	49,3	1350	0,69	1,51	0,65	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	67	0,8	0,6	69	36	1/42	71	24,2	2800	0,59	2,3	0,8	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	67	1,7	0,8	69	36	1/42	145	51,2	2700	1,08	1,65	0,49	0,98	S1	8	4,7
R1C 245 M B	77	1,5	0,7	67	34	1/36	71	24,2	2800	0,59	2,3	0,8	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	100	0,58	0,5	56	30	1/28	145	51,2	2700	1,08	1,65	0,49	0,98	S1	5	4,7
R1C 245 M B	100	1,2	0,6	56	30	1/28	145	51,2	2700	1,08	1,65	0,49	0,98	S1	8	4,7
R1C 245 M B	112	0,51	0,4	54	28	1/25	71	24,2	2800	0,59	2,3	0,8	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	112	1,1	0,5	54	28	1/25	145	51,2	2700	1,08	1,65	0,49	0,98	S1	8	4,7
R1C 245 M B	140	0,41	0,3	50	26	1/20	71	24,2	2800	0,59	2,3	0,8	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	165	0,36	0,2	48	25	1/18	50	41,7	1350	0,53	1,53	0,61	0,99	S1	4	4,7
R1C 245 M B	165	0,58	0,2	48	25	1/18	145	51,2	2700	1,08	1,65	0,49	0,98	S1	8	4,7
R1C 245 M B	215	0,27	0,2	44	22	1/13	71	24,2	2800	0,59	2,3	0,8	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	215	0,56	0,3	44	22	1/13	145	51,2	2700	1,08	1,65	0,49	0,98	S1	8	4,7
R1C 245 M B	300	0,19	0,2	42	16	1/94	71	24,2	2800	0,59	2,3	0,8	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	340	0,17	0,1	38	15	1/82	71	24,2	2800	0,59	2,3	0,8	0,99	S1	5	4,7
R1C 245 M B	340	0,36	0,2	38	15	1/82	145	51,2	2700	1,08	1,65	0,49	0,98	S1	8	4,7
Moteurs Triphasés																
R3 445 M B	10,5	4	5,7	128	105	1/125	50	35,3	1350	0,4	2,24	1,43	0,67	S1	-	4,7
R3 445 M BR	10,5	5,3	7,8	128	105	1/125	40	35,3	1350	0,4	2,24	1,43	0,67	S1	-	4,7
R3 445 M B	16	2,5	3,6	112	105	1/88	50	35,3	1350	0,4	2,24	1,43	0,67	S1	-	4,7
R3 445 M BR	16	4,1	6,1	112	105	1/88	82	58	1350	0,61	2,24	1,49	0,71	S1	-	4,7
R3 245 M B	21	2,5	2,4	94	60	1/125	73	24,8	2800	0,42	3,25	0,97	0,79	S1	-	4,7
R3 245 M BR	21	5,2	4,6	94	60	1/125	145	51,2	2700	0,77	2,9	0,89	0,83	S1	-	4,7
R3 245 M B	25	2,2	2,1	88	56	1/112	73	24,8	2800	0,42	3,25	0,97	0,79	S1	-	4,7
R3 245 M BR	25	4,6	4,1	88	56	1/112	145	51,2	2700	0,77	2,9	0,89	0,83	S1	-	4,7
R3 245 M B	37	1,1	1,6	88	50	1/88	73	24,8	2800	0,42	3,25	0,97	0,79	S1	-	4,7
R3 245 M BR	32	3,6	3,2	88	50	1/88	145	51,2	2700	0,77	2,9	0,89	0,83	S1	-	4,7
R3 245 M B	48	1,2	1,2	78	42	1/59	145	51,2	2700	0,77	2,9	0,89	0,83	S1	-	4,7
R3 245 M BR	48	2,4	2,1	78	42	1/59	145	51,2	2700	0,77	2,9	0,89	0,83	S1	-	4,7
R3 445 M B	54	1,2	1,7	70	40	1/25	50	35,3	1350	0,4	2,24	1,43	0,67	S1	-	4,7
R3 445 M BR	54	1,2	1,8	70	40	1/25	82	58	1350	0,61	2,24	1,49	0,71	S1	-	4,7
R3 245 M B	67	0,8	0,8	69	36	1/42	73	24,8	2800	0,42	3,25	0,97	0,79	S1	-	4,7
R3 245 M B	67	0,71	0,7	67	34	1/36	73	24,8	2800	0,42	3,25	0,97	0,79	S1	-	4,7
R3 245 M B	77	1,5	1,3	67	34	1/36	145	51,2	2700	0,77	2,9	0,89	0,83	S1	-	4,7
R3 245 M B	100	0,58	0,6	56	30	1/28	73	24,8	2800	0,42	3,25	0,97	0,79	S1	-	4,7
R3 245 M B	112	0,51	0,5	54	28	1/25	73	24,8	2800	0,42	3,25	0,97	0,79	S1	-	4,7
R3 245 M B	112	1,1	0,8	54	28	1/25	145	51,2	2700	0,77	2,9	0,89	0,83	S1	-	4,7
R3 245 M B	140	0,41	0,4	50	26	1/20	73	24,8	2800	0,42	3,25	0,97	0,79	S1	-	4,7
R3 245 M B	140	0,9	0,8	50	26	1/20	145	51,2	2700	0,77	2,9	0,89	0,83	S1	-	4,7
R3 445 M B	165	0,4	0,6	48	25	1/82	50	35,3	1350	0,4	2,24	1,43	0,67	S1	-	4,7
R3 445 M BR	165	0,4	0,6	48	25	1/82	82	58	1350	0,61	2,24	1,49	0,71	S1	-	4,7
R3 245 M B	215	0,27	0,3	44	22	1/13	73	24,8	2800	0,42	3,25	0,97	0,79	S1	-	4,7
R3 245 M BR	215	0,56	0,5	44	22	1/13	145	51,2	2700	0,77	2,9	0,89	0,83	S1	-	4,7
R3 245 M B	300	0,1	0,2	42	16	1/94	73	24,8	2800	0,42	3,25	0,97	0,79	S1	-	4,7
R3 245 M B	300	0,41	0,4	42												