

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

Académie : _____ Session : _____

Concours : _____

Spécialité/option : _____ Repère de l'épreuve : _____

Intitulé de l'épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____ N° du candidat

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

EAE GEE 3

NE PAS DÉGRAFER CETTE LIASSE

DR1. Caractéristique de traction Effort - Vitesse

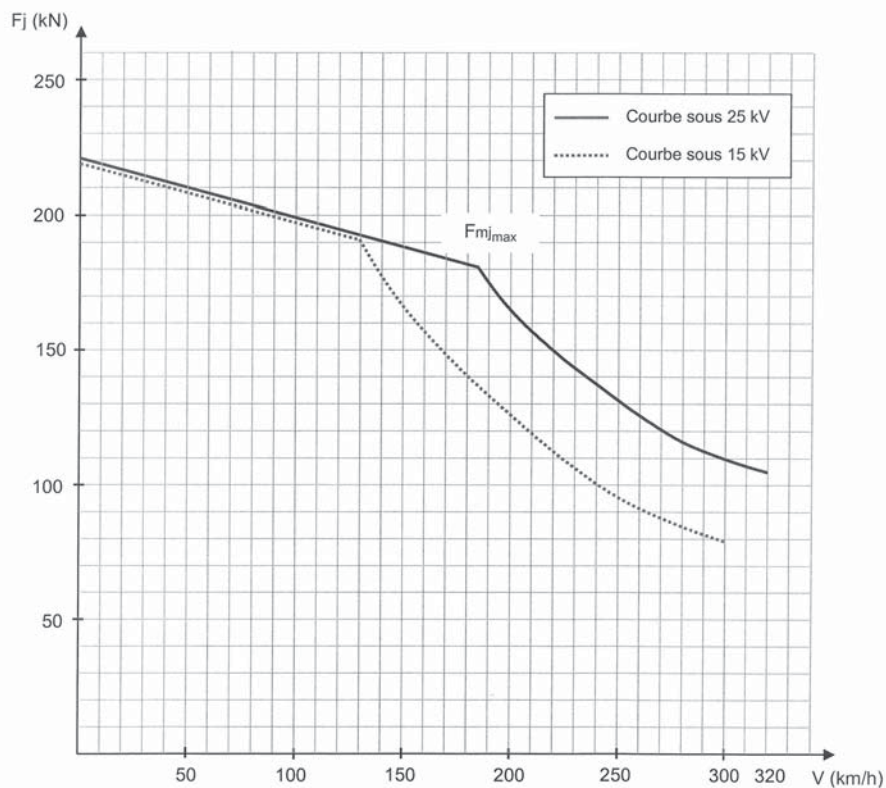
Q1.2 : Résistance à l'avancement (tableau 1)

V (km/h)	0	50	100	200	300	320
F _a (kN)						

Q1.3 : Effort résistant à la jante pour une rampe de 35 ‰ de déclivité (tableau 2)

V (km/h)	0	50	100	200	300	320
F _{rj} (kN)						

Q1.4 : Caractéristique Effort - Vitesse



NE RIEN ÉCRIRE

DANS CE CADRE

DR2. Equipement électrique d'une motrice

Q2.1 : Fonctionnement de l'appareillage

ON = fermé ; OFF = ouvert

Appareil		Q1	Q2	KM1	KM2	KM3	KM4
Réseau	25kV-50 Hz						
	15kV-16,7 Hz						
	1500V-CC						

Q2.2 : Caractéristiques électriques

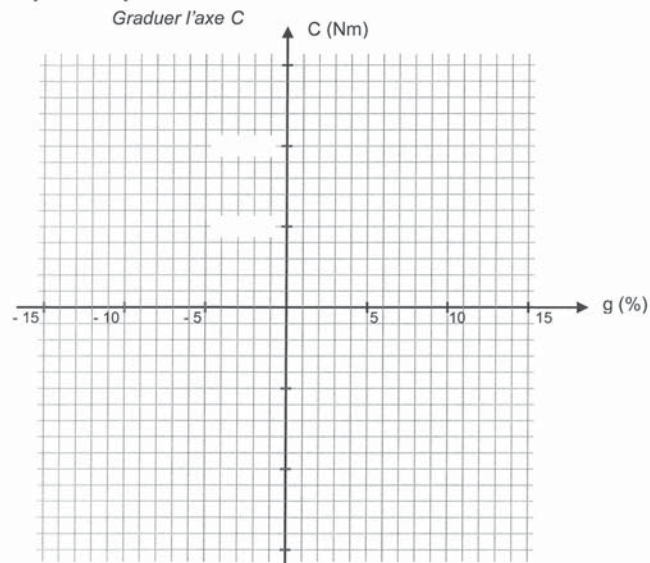
Tension caténaire		25 kV / 50 Hz
<i>Moteur</i>		
P_u (kW)	Puissance fournie, à vitesse max	1200
η_m	Rendement	0,95
$\cos \varphi_m$	Facteur de puissance	0,88
U_m (V)	Tension entre phases	1390
I_m (A)	Courant absorbé	
<i>Onduleur</i>		
η_o	Rendement	0,99
<i>Bus continu</i>		
U_{DC} (V)	Tension continue	1800
$\langle I_{DC} \rangle$ (A)	Courant continu	
<i>Redresseur</i>		
η_r	Rendement	0,98
$\cos \varphi_r$	Facteur de puissance	1
<i>Transformateur</i>		
V_e (V)	Tension secondaire assignée	1000 V
I_e (A)	Courant secondaire	

NE RIEN ÉCRIRE

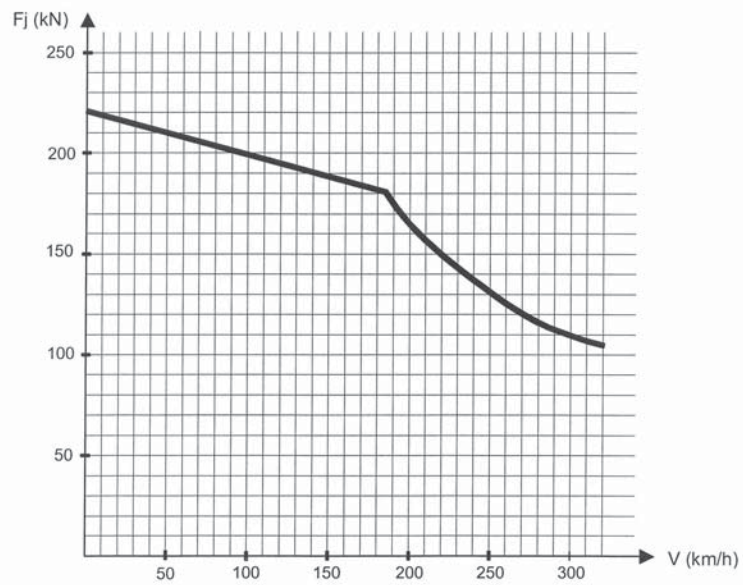
DANS CE CADRE

DR3. Graphes pour le point de fonctionnement nominal d'un moteur

Q2.11 : Graphe Couple - Glissement



Q2.12 : Point de fonctionnement sur la caractéristique de traction



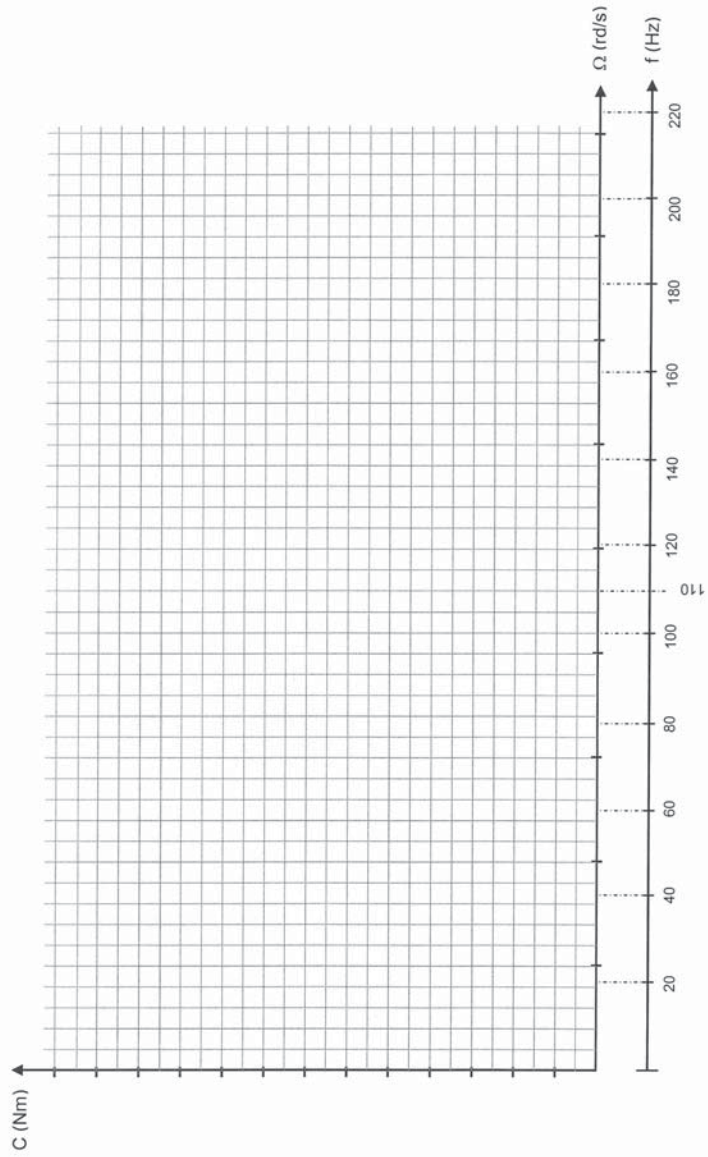
NE RIEN ÉCRIRE

DANS CE CADRE

DR4. Caractéristiques Couple - Vitesse, à fréquence variable

Q2.13 à Q2.16

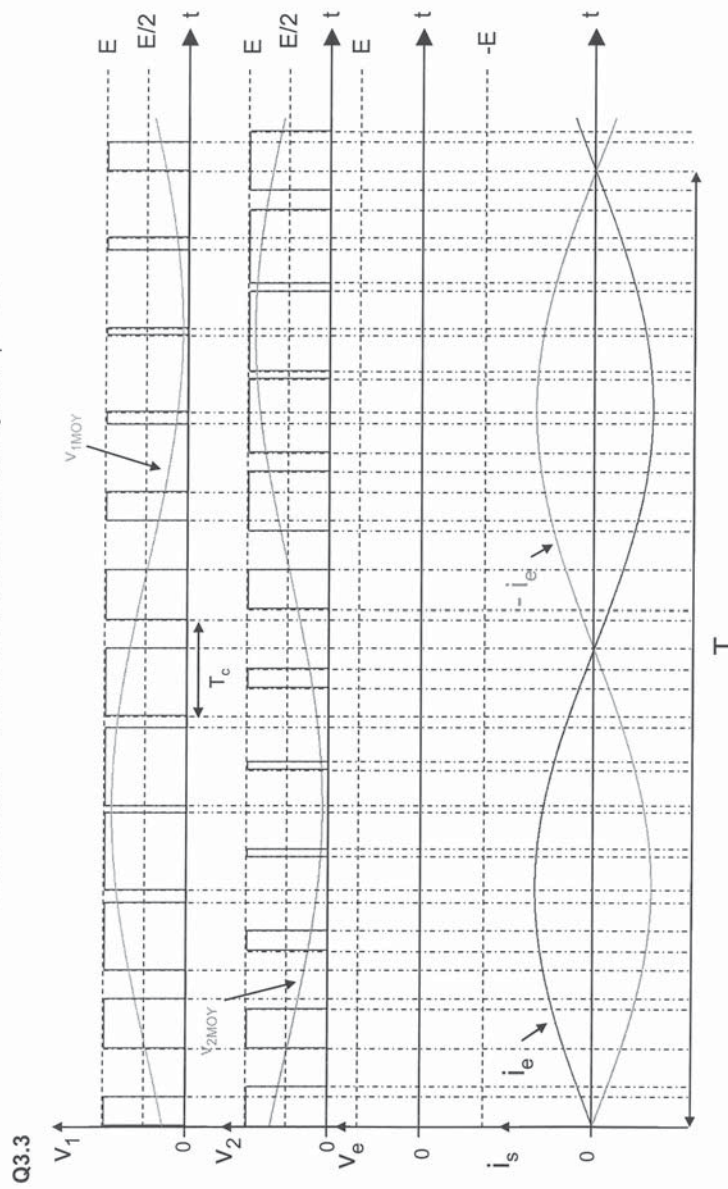
Graduer les axes C et Ω



NE RIEN ÉCRIRE

DANS CE CADRE

DR5. PMCF – Formes d'ondes idéales pour $\psi = 30^\circ$

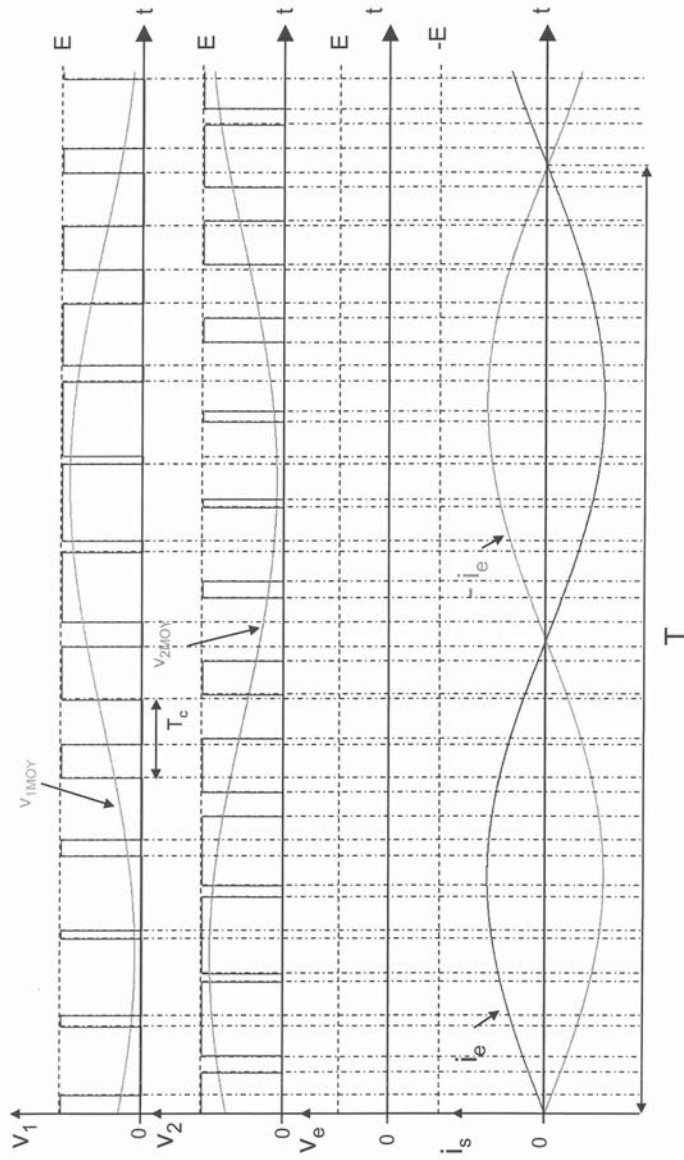


NE RIEN ÉCRIRE

DANS CE CADRE

DR6. PMCF – Formes d'ondes idéales pour $\psi = 150^\circ$

Q3.3

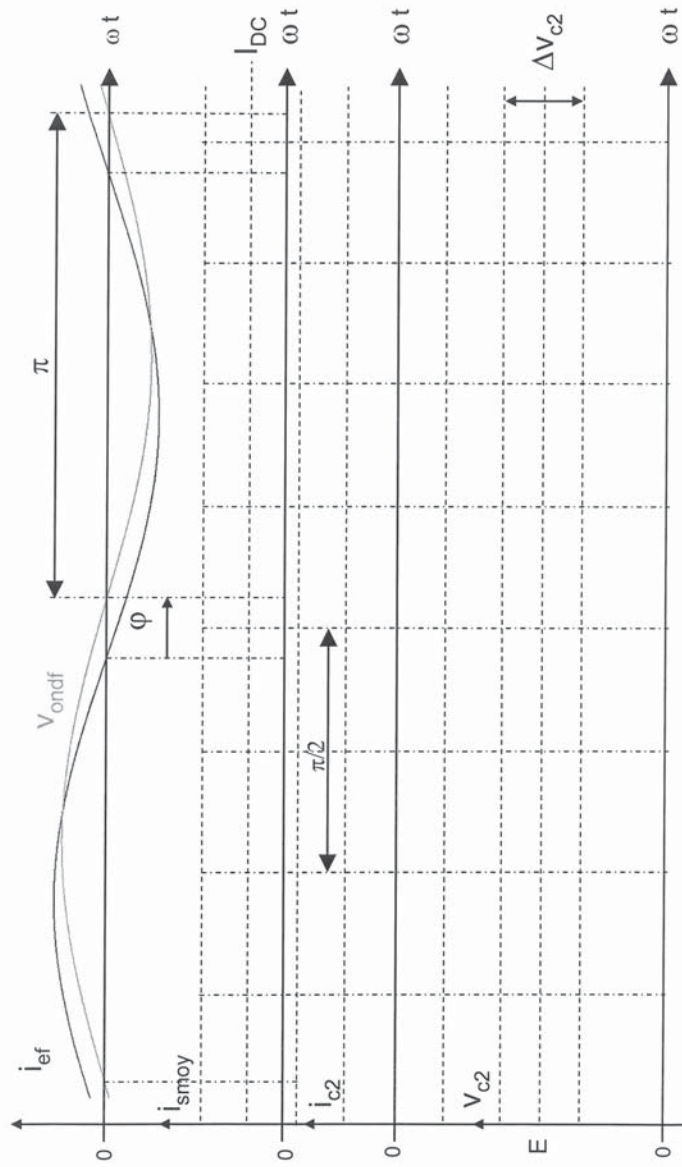


NE RIEN ÉCRIRE

DANS CE CADRE

DR7. PMCF – Tracé des formes d'ondes à la fréquence fondamentale

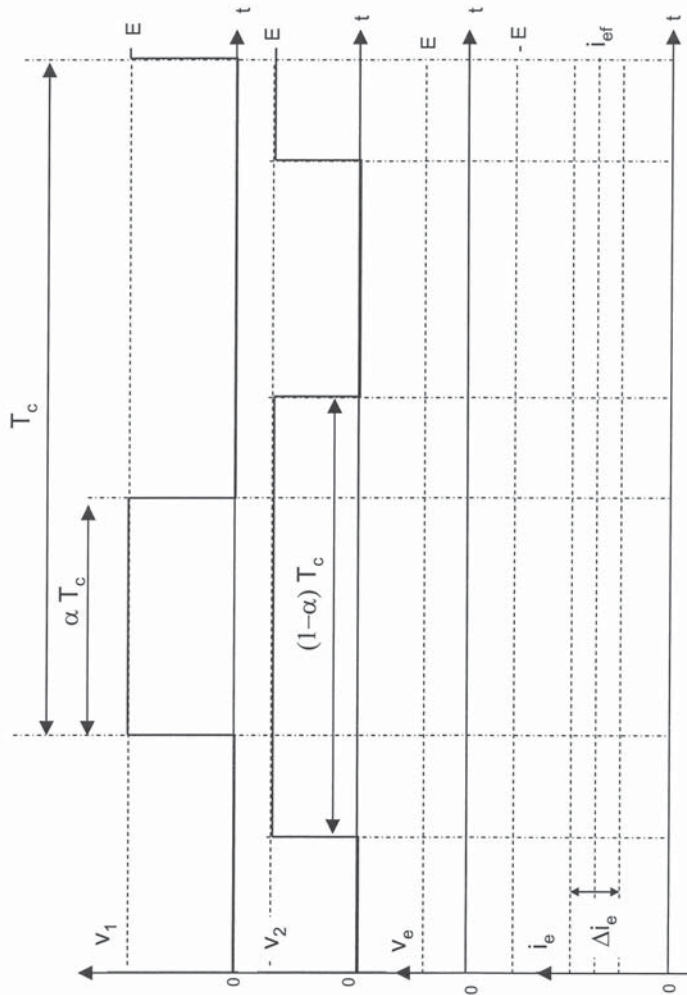
Q3.11



NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

DR8. PMCF – Tracé des formes d’ondes à la fréquence de découpage
Ondulation du courant d’entrée pour $\alpha < 0,5$

Q3.16



Documents Réponses

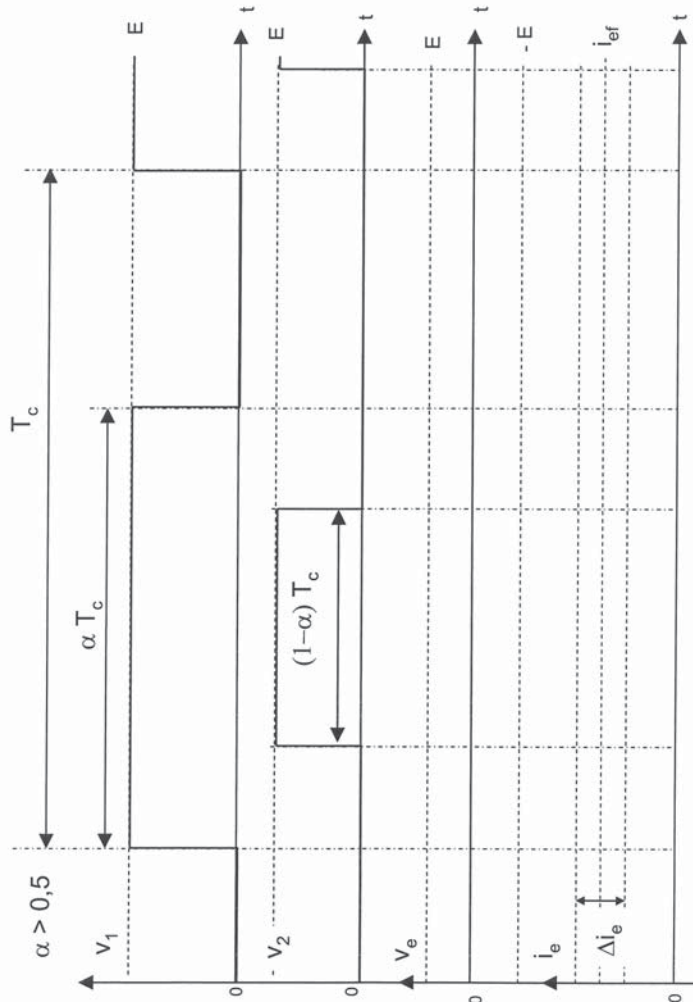
8 / 13

NE RIEN ÉCRIRE

DANS CE CADRE

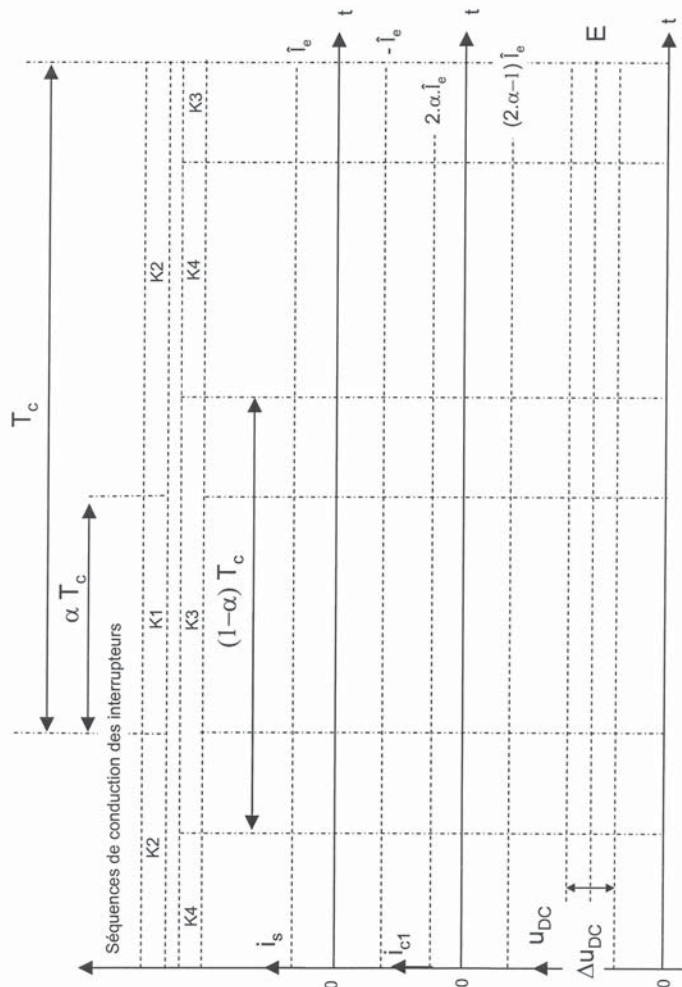
DR9. PMCF – Tracé des formes d'ondes à la fréquence de découpage
Ondulation du courant d'entrée pour $\alpha > 0,5$

Q3.16



DR10. PMCF – Tracé des formes d’ondes à la fréquence de découpage
Ondulaton de tension du bus DC pour $\alpha < 0,5$ et $i_e = -\hat{i}_e$

Q3.18



NE RIEN ÉCRIRE

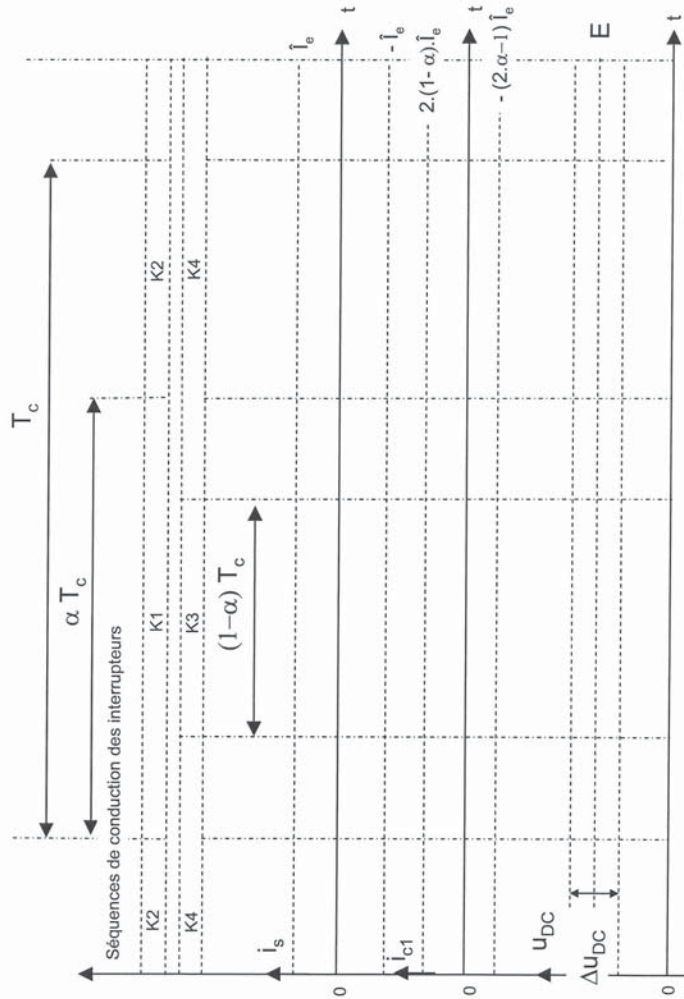
DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

DANS CE CADRE

DR11. PMCF – Tracé des formes d'ondes à la fréquence de découpage
Ondulation de tension du bus DC pour $\alpha > 0,5$ et $i_e = +\hat{i}_e$

Q3.19

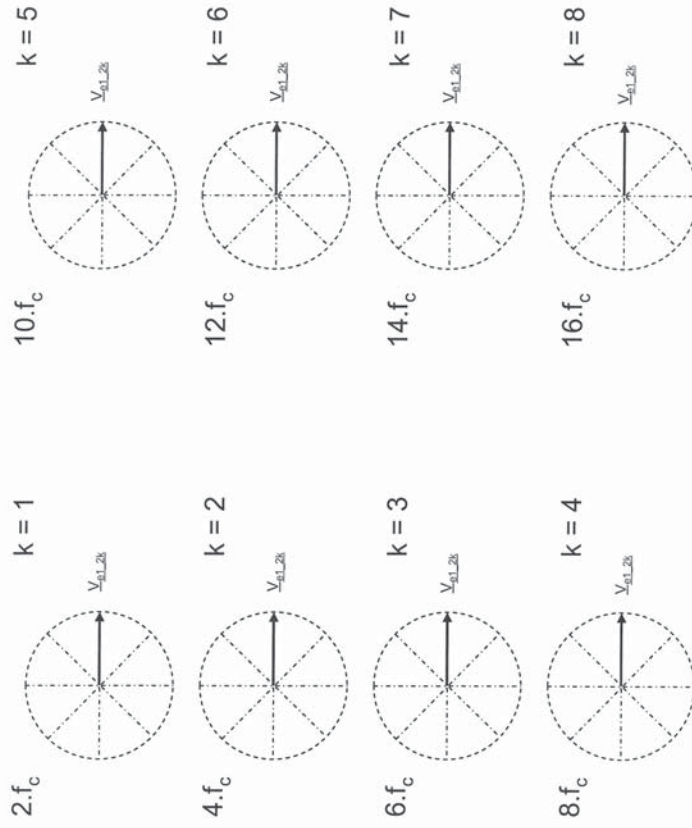


NE RIEN ÉCRIRE

DANS CE CADRE

DR12. Etude de l'entrelacement des PMCF.
1er groupe de PMCF – Motrice 1

Q3.25

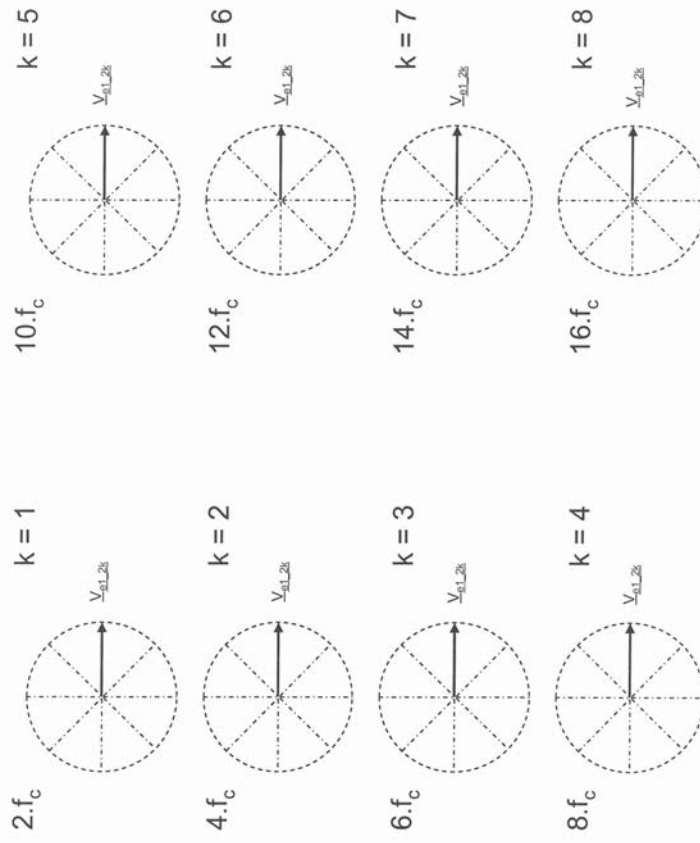


NE RIEN ÉCRIRE

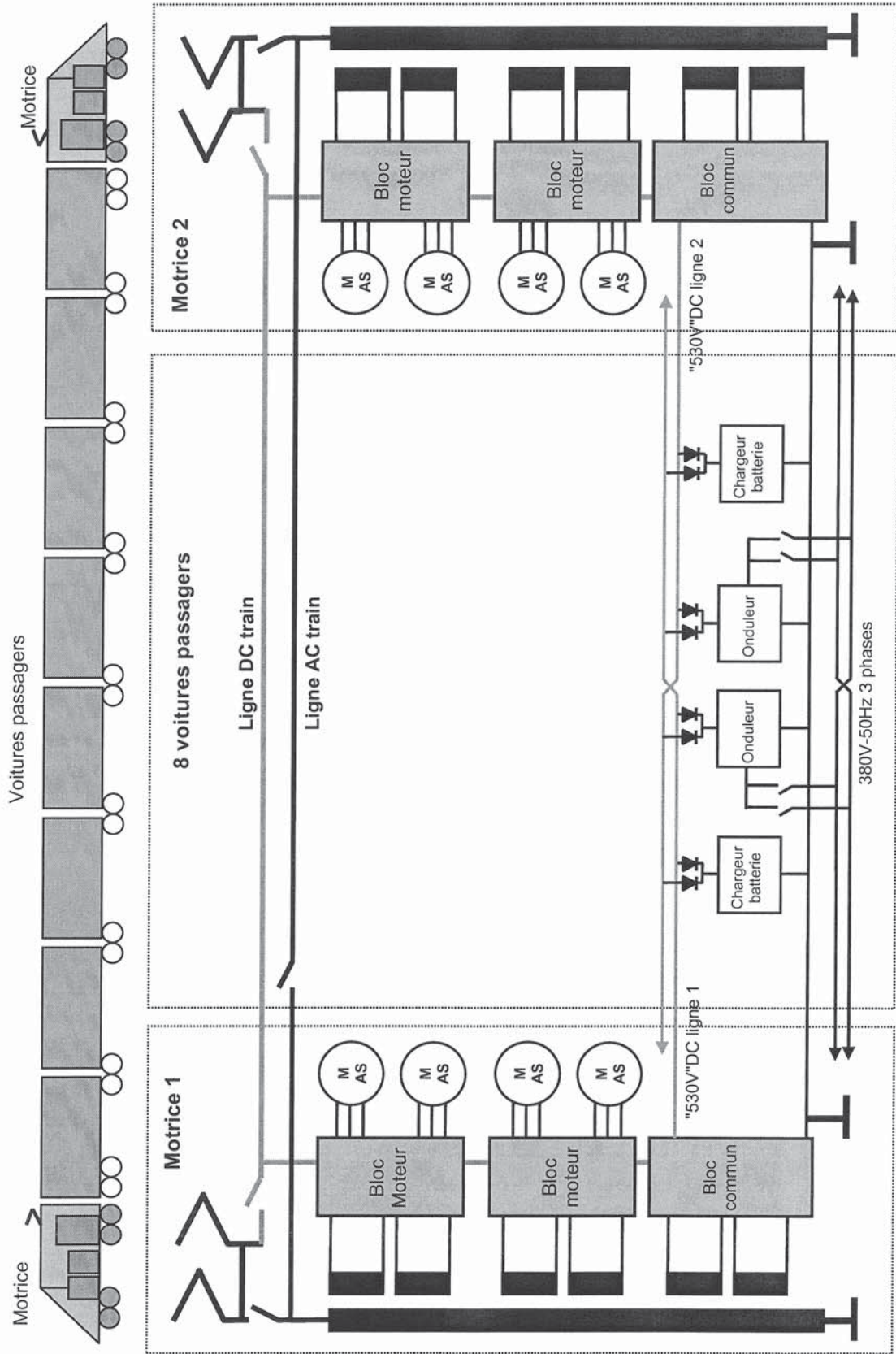
DANS CE CADRE

**DR13. Etude de l'entrelacement des PMCF.
2eme groupe de PMCF – Motrice 2**

Q3.25



DOCUMENT 1 : Architecture générale des équipements électriques d'une rame TGV POS



DOCUMENT 2 : Note de calcul de la résistance à l'avancement

La résistance à l'avancement : F_a

Elle exprime les efforts résistants à vaincre pour faire rouler un train à une vitesse donnée, en palier (déclivité nulle). Cette résistance à l'avancement s'exprime en fonction de la vitesse V selon l'équation suivante :

$$F_a = A + B.V + C.V^2$$

Dans cette relation, V doit être exprimé en **km/h** ; le résultat F_a s'obtient en **daN**.

A : représente les frottements dans les boîtes d'essieux et la résistance au roulement sur les rails ; ce coefficient dépend de la masse du train et du nombre d'essieux ;

BV : représente les efforts de frottement des boudins de roue sur les faces latérales des champignons de rail ;

CV² : représente la résistance aérodynamique du train qui dépend :

- de l'action de l'air sur la face frontale,
- de l'effet de l'écoulement de l'air le long des parois,
- des turbulences dues aux césures entre véhicules et celles qui se produisent sous le train entre la voie et les dessous de caisse,
- de toutes les imperfections aérodynamiques.

Les coefficients A, B, C sont déterminés de manière expérimentale.

Pour le TGV POS, les valeurs typiques des coefficients sont données ci-dessous :

$$A = 250 ; B = 3,3 ; C = 0,051.$$

