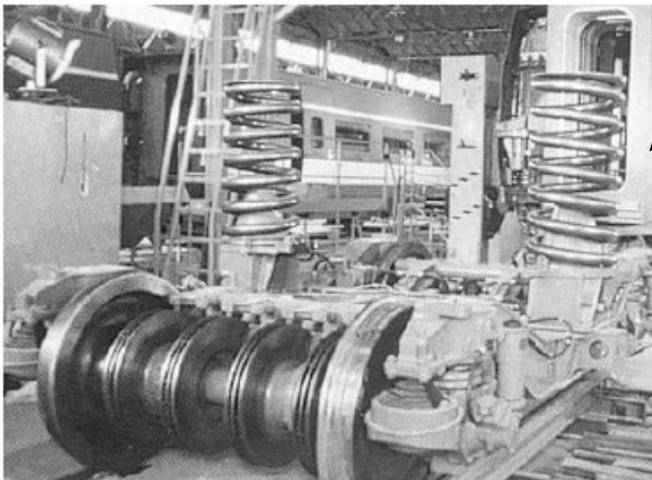


## EQUIPEMENT DE TRACTION TGV PARIS SUD - EST

L'étude porte sur l'équipement de traction d'une rame de TGV Paris Sud – Est



Cette rame est équipée d'un ensemble de huit remorques articulées, encadrées par deux motrices :  
Motrice 1 + 8 Remorques + Motrice 2. Chaque motrice comprend trois bogies moteurs.



Vue de détail d'un bogier-moteur

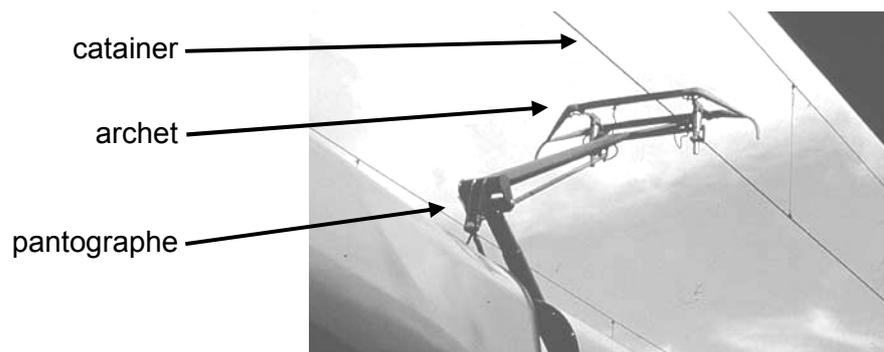
### Moteur de traction.

Référence : TAB 676 C  
P nominale : 537 kW  
Masse : 1560 kg  
I nom : 530 A  
U nom : 1100 V

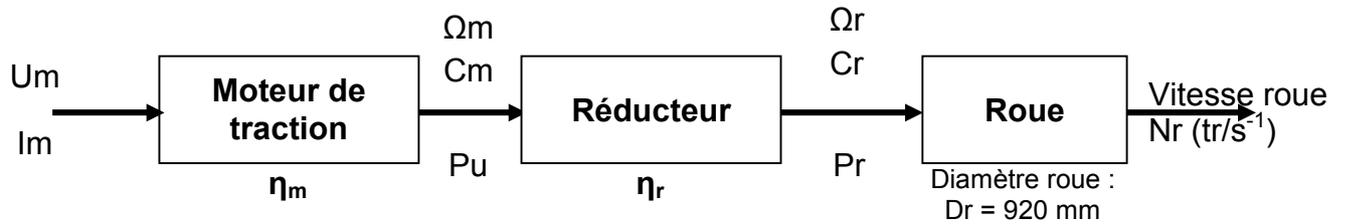
Il y a donc au total six bogies moteurs sur l'ensemble de la rame. Chaque bogie moteur est équipé de deux moteurs de traction qui fonctionnent indépendamment. Ces moteurs sont des moteurs à courant continu.

Lors de la conception, dans un but d'efficacité, chaque « bloc moteur » des bogies-moteurs fonctionne de façon indépendante. Chaque bogie-moteur comporte deux moteurs de traction. Les moteurs de traction sont des moteurs à courant continu.

L'alimentation en énergie est alternative, de valeur efficace 25 kilovolts et de fréquence 50 hertz. Elle est réalisée par les catenaires et des archets maintenus en contact par un pantographe.



## A – Motorisation.



Chaque moteur est équipé d'un réducteur de vitesse tel que  $\Omega_m / \Omega_r = 2$

La vitesse maximale de la rame est  $V_{max} = 260 \text{ km.h}^{-1}$

Le rendement du réducteur entre le moteur et la roue est  $\eta_r = 0,98$

**A-1.** Calculer la puissance totale de traction  $P_r$  que peut fournir la rame aux roues.

**A-2.** Calculer la vitesse de rotation  $N_m$  du moteur en  $\text{tr.mn}^{-1}$  lorsque la rame roule à  $246 \text{ km.h}^{-1}$ .

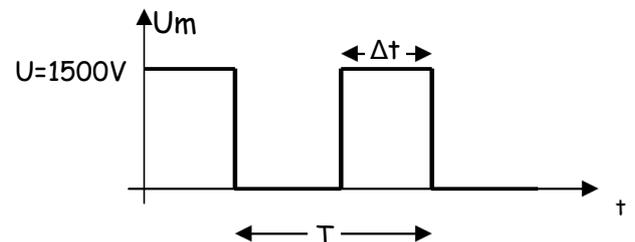
**A-3.** A cette même vitesse, la tension aux bornes du moteur  $U_m$  et le courant absorbé  $I_m$  sont nominaux et le moteur fournit un couple  $C_m$  égal à  $1800 \text{ Nm}$ . Calculer le rendement du moteur dans ces conditions.

## B – Hacheur.

Afin de faire varier la vitesse du moteur, on insère entre la source de tension continue et le moteur, un interrupteur « H » à fonctionnement périodique de période  $T$  et de durée d'enclenchement  $\Delta t$  ( $0 < \Delta t < T$ )



La tension  $U_m$  obtenue aux bornes du moteur est représentée ci-contre. Sa valeur moyenne est notée  $\langle U_m \rangle$ .



**B-1.** Donner l'expression de la valeur moyenne de  $U_m$  en fonction de  $U$ ,  $T$  et  $\Delta t$ .

**B-2.** Calculer le rapport cyclique  $\alpha$  qui permet d'obtenir une tension moteur de  $1000 \text{ V}$ . L'intensité du courant absorbé par le moteur est considérée comme continue.

**B-3.** Pour une vitesse de rame de  $200 \text{ km.h}^{-1}$ , la valeur moyenne de  $U_m$  vaut  $1 \text{ kilovolt}$  et la puissance utile  $P_u$  fournie par le moteur est de  $250 \text{ kilowatts}$  avec un rendement  $\eta_m$  de  $0,88$ . Calculer l'intensité du courant absorbé par le moteur.

## C – Convertisseur.

La source de tension continue  $U$  est obtenue par un convertisseur alternatif-continu à partir de l'énergie prélevée sur les catainers.



**C-1.** Les conditions de fonctionnement sont les mêmes qu'à la question B3. L'intensité du courant total consommé sur les catainers,  $I_{cat}$  vaut  $150 \text{ ampères}$ . Calculer le rendement  $\eta_c$  du convertisseur.