

## Présentation

Une locomotive équipée de 2 moteurs à courant continu tracte une rame de 800 tonnes.

Les 2 moteurs ont les caractéristiques suivantes :

- $I_{\text{nominal}} = 1550 \text{ A}$
- Résistance d'induit  $R = 9 \text{ m}\Omega$
- Constante de couple  $14,2 \text{ Nm/A}$
- f.e.m.  $1,5 \text{ V/(tr/mn)}$



## 1- Début du démarrage

On donne au train une accélération qui nécessite pour chaque moteur un important couple accélérateur : chaque moteur doit fournir un couple de  $56\,800 \text{ Nm}$ .

- Déterminer le courant de démarrage.
- Déterminer la tension à appliquer à chaque moteur.

## 2- Poursuite du démarrage

A  $10 \text{ Km/h}$  la vitesse de rotation de chaque moteur est de  $60 \text{ tr/mn}$ .

Le couple nécessaire pour lutter contre les frottements (mécaniques, air ...) et maintenir l'accélération constante doit être de  $56\,856 \text{ Nm}$ .

- déterminer la f.e.m. E.
- Déterminer le courant nécessaire.
- Déterminer la tension à appliquer.

## 3- Régime établi

La vitesse du train est stabilisée à  $120 \text{ km/h}$ , on n'accélère plus. Le couple fourni par chaque moteur doit juste lutter contre les frottements ; il doit être de  $8520 \text{ Nm}$ .

Reprendre les questions précédentes.

## 4- Freinage

S'apprêtant à traverser une zone à vitesse limitée le train doit diminuer sa vitesse de  $120$  à  $90 \text{ km/h}$  en  $30 \text{ s}$ .

Le couple de freinage doit être de  $-45\,440 \text{ Nm}$ .

- En déduire la valeur du courant.
- En déduire la tension appliquée en début de freinage.
- Faire apparaître le changement de point de fonctionnement.

## 5- Synthèse

- Sur un diagramme 4 quadrants, placer les différents points de fonctionnement.
- Tracer le graphe de la vitesse en fonction du temps.