

Sujet d'examen UV de Traction Ferroviaire

I - SYSTÈME FERROVIAIRE

- 1- Définissez et décrivez en quelques lignes le système ferroviaire en déterminant également son profil de mission.
- 2- A partir du schéma des vecteurs du système ferroviaire fourni en annexe 1 du sujet, représentez le système ferroviaire en trois niveaux suivant l'approche arborescente (décomposition organique et fonctionnelle) matérialisant les notions de Système Élémentaire (SE), Groupements Fonctionnel (GF), Ensemble Fonctionnel (EF) et Sous-ensemble Fonctionnel (SET).
- 3- Pour chacun des sous-ensembles du système ferroviaire (GF, EF et SET) identifié, déterminez la fonction réalisée par le sous-ensemble en indiquant les interactions possibles avec d'autres sous-systèmes.

II - CHAÎNE DETRACTION

- 1- Définissez l'architecture de la chaîne de traction en énumérant les paramètres associés (types d'alimentation en énergie et types de moteur de traction).
- 2- Décrivez les principales caractéristiques de la Locomotive BB 427000 :
 - Besoins / Utilisation
 - Caractéristiques générales
 - Caractéristiques mécaniques
 - ✓ Gabarit
 - ✓ charge à l'essieu
 - ✓ masse
 - ✓ maintenance
 - Performances
 - ✓ traction
 - ✓ freinage
 - ✓ facteur de puissance.

III- TRACTION FREINAGE

- 1- Citez au moins deux types de freinage utilisés en Europe.
- 2- Décrivez en quelques lignes leurs actionneurs ainsi que leur principe de commande.
- 3- Citez les types d'énergie utilisés pour la mise en œuvre et pour la commande.
- 4- Envisagez le comportement de chacun de ces moyens de freinage en cas de perte totale de tension caténaire.

5- Bilan énergétique du freinage électrique rhéostatique

Une rame automotrice tri caisses repose sur 4 bogies dont 2 bogies moteurs.

Chaque bogie moteur est équipé de 2 moteurs (1 par essieu) La chaîne de traction est du type Asynchrone 4 cadran réversible Il y a un transformateur principal de rendement 0,92 alimenté sous une tension nominale de 15Kv 16 2/3 Hz.

Un seul convertisseur de type pont à commutation forcée alimente un bus courant continu alimenté en 3000V, ce convertisseur a un rendement de 0,98. La topologie du circuit utilisé fait qu'il n'est pas réversible. Sur cette source de tension sont connectés :

- Le hacheur du rhéostat de FREINAGE, il a un rendement de 0,96
- L'onduleur de traction il a un rendement de 0,98
- Le convertisseur AUXILIAIRE, il a un rendement de 0,97 et alimente tous les auxiliaires du train à considérer comme une charge permanente à hauteur de 400KW.

L'onduleur de traction alimente le moteur de traction dont le rendement est de 0,96. Il est réversible (4 cadrans) Ensuite l'ensemble de la transmission mécanique permettant de transmettre l'effort à la jante a un rendement de 0,98.

NB : Au préalable, pensez à réaliser un petit schéma synoptique représentant la topologie des circuits afin de faciliter le raisonnement. (Confère schéma en annexe 2).

5.1 Qu'elle sera la puissance appelée à la caténaire lorsque l'effort de traction sera égal à 400 KW à la jante (avec auxiliaires en service).

5.2 Quelle sera l'intensité absorbée à la caténaire dans le cas où la traction est inhibée mais tous les auxiliaires sont en service $\cos(\phi) = 1$.

5.3 Configuration de freinage : pour effort à la jante correspondant à 400 KW.

- a) Quelle est la puissance dissipée normalement dans le rhéostat de freinage avec auxiliaires en service.
- b) Quelle valeur de puissance DOIT-ON dimensionner le rhéostat de freinage sachant que les auxiliaires peuvent éventuellement être isolés (sur panne) en cas de freinage.