

**30\*** Les TL étudient la construction d'une antenne du TSOL (fiche 8.11.3) entre l'EPFL et Morges passant par Saint-Sulpice. On prévoit des circulations directes entre Cully et Morges via Lausanne CFF, Renens et l'EPFL, nécessitant l'achat de rames bisystèmes (15 kV 162/3 Hz et 750 V $\Rightarrow$ ) dont les éléments de mécanique et carrosserie seront en grande partie identiques à ceux du matériel actuel. Evaluer les équipements électriques possibles et proposer un choix.

- 31\*** On veut dimensionner une locomotive de 64 t. pour des lignes à faible charge par essieu.
- A Quel effort maximal pourra-t-elle développer au démarrage sur rail propre et sec?
  - B Quelle sera la puissance installée, l'effort maximal pourra être fourni jusqu'à 80 km/h?
  - C Quel sera l'effort subsistant à la vitesse maximale de 140 km/h?

**32\*** Les TL envisagent la prolongation du LO jusqu'au CHUV; les arrêts intermédiaires entre la gare et le nouveau terminus seront Flon et Beaulieu. La tension de la ligne de contact passera à 750 V $\Rightarrow$ . On maintiendra la crémaillère sur le tronçon inférieur (120 ‰). Le tracé nouveau - établi en tunnel sera soit à adhérence (60‰) soit à crémaillère (80‰).

Discuter des équipements possibles pour le futur matériel roulant et proposer un choix.

**33\*** On veut construire une automotrice de type TSOL (fiche 8.11.3) pour la ligne Lausanne - Ouchy (longueur 1,5 km; déclivité: moitié inférieure: 70‰, moitié supérieure: 120‰). Les bogies seront mixtes à crémaillère et adhérence, du type MC (fiche 8.6.99), ce qui implique un poids supplémentaire de 2 t. Les vitesses requises sont: 30 km/h à la montée et 25 km/h à la descente. Cette automotrice doit en outre circuler sur TSOL avec les mêmes performances que les rames actuelles.

- A Définir les courbes enveloppes Z(V) et B(V) répondant au programme d'exploitation.
- B Choisir des moteurs à collecteur (valeurs nominales et maximales).
- C Imaginer une commande à rhéostat:
  - type(s) de couplage en traction et freinage
  - nombre de crans pour des à-coups inférieurs à 20 % de la valeur d'effort précédente.
- D Quelles seraient les implications d'une commande à hacheurs?
- E Serait-il plus favorable de choisir des moteurs asynchrones? Expliquer.

**45\*** Les caractéristiques d'un véhicule sont établies pour des roues mi-usées. Les roues neuves de Re 6/6 (fiche 8.3.4) ont un diamètre de 1260 mm et à mi-usure de 1235 mm. Le capteur de vitesse est placé sur l'axe de l'essieu et calibré pour des roues mi-usées.

- A Quelle est la vitesse de rotation du moteur à 140 km/h (au compteur), roues mi-usées?
- B Quelle est la vitesse maximale réelle avec des roues neuves?
- C Le régime continu est défini: 235 kN à 111 km/h (cran 31). Le mécanicien a sélectionné le cran 31 et lit 110 km/h sur le compteur. Quel est l'effort réel à la jante de roues neuves?
- D Outre la vitesse, les cadrans du pupitre de mécanicien affichent la tension à la ligne de contact, les courants dans les moteurs et les pression au compresseur, à la conduite générale de frein et aux cylindres de frein. Le mécanicien peut-il s'apercevoir de l'écart d'effort par rapport à celui attendu par les caractéristiques?

**46\*** Calculer les vitesses de rotation maximales des moteurs de Re 4/4 II (fiche 8.3.3) et Re 460 (fiche 8.3.12). Expliquer les différences.

**59\*** Une B 80D du Rheinbahn est occupée par 90 usagers (fiche 8.6.98).

A Calculer la valeur d'effort nécessaire pour imprimer à l'automotrice une accélération de  $1 \text{ m/s}^2$ . Quelles sont les puissances absorbées par les moteurs de traction?

B Commenter les équipements de véhicules de type voisin pour retracer une brève "histoire de la traction électrique à courant continu".

Remarque: Prendre la valeur de TSOL (fiche 8.11.3) pour le coefficient des masses tournantes.