

**17\*** Une rame Eurostar est composée de 18 voitures encadrées de deux têtes motrices (Fiche 8.5.12). On donne sa résistance à l'avancement :

$$F_f = 4,82 + 6,52 \cdot 10^{-2} \cdot V + 1,005 \cdot 10^{-3} \cdot V^2 \quad [\text{kN}] \quad (\text{avec } V \text{ en } [\text{km/h}])$$

**A** Quelle est la puissance à la jante nécessaire pour circuler à 300 km/h en rampe de 3,5 ‰ en alignement ?

**B** Quel est le supplément de puissance pour circuler à 350 km/h au même endroit ? Quel est le facteur prépondérant pour cet accroissement ?

**C** Sachant que la puissance maximale à la jante peut atteindre 12 MW, quelle sera la vitesse d'équilibre en rampe de 25 ‰ ?

**D** Quelle est la puissance à la jante pour circuler à 300 km/h en pente de 25 ‰ ? S'agit-il de traction ou de freinage de retenue ? (d'après ESTP 1993)

**18\*** Un TGV-Réseau développe une puissance aux jantes de 6900 kW à 300 km/h sur une rampe de 5 ‰. Sa résistance à l'avancement est donnée (fiche 8.5.10) :

$$F_f = 2,5 + 3,3 \cdot 10^{-2} \cdot V + 5,53 \cdot 10^{-4} \cdot V^2 \quad [\text{kN}] \quad (\text{avec } V \text{ en } [\text{km/h}])$$

**A** Calculer sa masse en charge normale.

Un ICE de même capacité est formé de 6 voitures encadrées de deux têtes motrices ( $m = 430$  t). Il développe un effort aux jantes de 92 kN à 300 km/h sur une rampe de 4,7 ‰. Sa résistance à l'avancement est donnée (fiche 8.3.14) :

$$F_f = 2,85 + 3,35 \cdot 10^{-2} \cdot V + C \cdot V^2 \quad [\text{kN}] \quad (\text{avec } V \text{ en } [\text{km/h}])$$

**B** Déterminer le coefficient  $C$ .

**C** Que conclure sur le plan de la traction et de la consommation d'énergie de ces deux matériels qui fournissent la même prestation ?

**D** Quelle réflexion suscite sur le plan du freinage l'architecture du convoi (disposition des essieux et bogies) ?

**E** Avec roues mi-usées, ( $D_m = 885$  mm) un TGV-R peut développer 212 kN au démarrage avec tous les bogies moteurs en service. Avec roues neuves ( $D_n = 920$  mm), mais un bogie hors service, quel est l'effort qui peut être développé? Calculer l'effort spécifique et vérifier si cela est compatible avec un démarrage en rampe de 35 ‰.

**F** Sur la LGV-Est circulent des TGV et des ICE. Si un ICE est en panne il peut être remorqué par un TGV grâce à un attelage de raccord. Cet attelage a une résistance à la rupture de 180 kN. Sur quel profil maximum ce secours est-il possible avec une accélération de  $0,03 \text{ m/s}^2$ , en prenant un coefficient de sécurité de 1,3 pour l'attelage. (d'après ESTP 1990)

**19\*** Les 252 de la RENFE (version bicourant de la fiche 8.3.15) ont été construites selon les spécifications de l'exploitant :

1. Train de voyageurs moderne (courbe 2 de la fig. 3.4) de 500 t en palier et alignement à 200 km/h. L'accélération résiduelle doit être de  $0,05 \text{ [m/s}^2]$  ( $\xi = 1,05$ ).
2. Train de voyageurs moderne de 500 t en rampe de 15 ‰ et alignement à 150 km/h.
3. Train de voyageurs moderne de 800 t en rampe de 20 ‰ et alignement à 80 km/h.
4. Train de marchandises composite (courbe 2 de la fig. 3.5) de 750 t en rampe de 20 ‰ et alignement à 80 km/h.

**A** Calculer les efforts de traction aux jantes, et les puissances correspondantes, pour les 4 cas.

**B** Quelles réflexions suscitent les efforts pour les cas 3 et 4 ?

**C** Quel est l'effort au démarrage pour le cas 4 ? (d'après ESTP 1989)

**23\*** Un tronçon de LGV de 100 km/h est parcouru à 300 km/h, encadré par une accélération et une décélération moyenne de  $0,2 \text{ m/s}^2$ . Le ministre des transports souhaite passer à 360 km/h. Quel sera le gain de temps ? Quelles seront les accroissements de puissance et d'énergie ? Hypothèse : on augmente un peu la valeur d'accélération pour conserver la même durée sur la même distance. (2012)