

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)

28* Vers Löchligut, un signal est resté fermé. Un IC Genève Saint-Gall formé de 14 VU IV (42 t pièce) et occupé par 600 voyageurs a été ralenti presque jusqu'à l'arrêt. A l'ouverture du signal, la Re 460 (fiche 8.3.12) accélère le train à effort maximal en direction du Grauholz. On considère la ligne comme en palier.

(2014)

A Quelle est l'accélération dans la première centaine de mètres, puis à l'intérieur du tunnel à double voie vers 75 km/h?

B Quel est le courant soutiré à la ligne de contact à 10 km/h, puis à 75 km/h, si la tension est à sa valeur nominale?

Le même train circule ensuite à vitesse stabilisée à 200 km/h entre Mattstetten et Rothrist, sur un tronçon en palier à l'air libre.

C Quel est alors l'effort de traction nécessaire ? Quelle est la puissance mécanique?

D Quel est le courant soutiré à la ligne de contact si la tension est à sa valeur nominale?