

L'efficacité énergétique amène naturellement à tenter de réduire l'impact environnemental de nos déplacements. Les recherches actuelles sur les trains à grande vitesse portent ainsi davantage sur les économies d'énergie que sur la performance pure.

● Quel gain d'efficacité énergétique le projet AGV permet-il d'envisager ?



DOCUMENT Un TGV 25 % plus économe en énergie

Alstom et la SNCF vont développer ensemble la cinquième génération de trains à grande vitesse, qui sera mise en service en 2022. Le meilleur moyen de faire baisser les coûts d'exploitation d'un TGV, c'est qu'il consomme moins d'électricité à grande vitesse. Un vieux TGV Sud-Est, c'est 385 tonnes lancées à 300 km/h grâce à une motrice délivrant une puissance de 6 500 kW.

Pour arriver à 25 % de consommation électrique en moins, tout l'enjeu, au-delà de l'aérodynamisme qui atteint ses limites, sera de réduire ce rapport poids-puissance. Et à ce petit jeu, Alstom a déjà une certaine avance grâce au système de traction qu'il a conçu pour l'automotrice à grande vitesse (AGV) : ce train, vendu il y a quelques années à l'Italie, était déjà 15 % plus économe en énergie que les générations précédentes de TGV.

D'après libération.fr.

DONNÉES

■ Quelques ordres de grandeur de puissances électriques :

Dispositif	Calculatrice	Lampe de poche	Électroménager	Centrale électrique
Puissance	10 ⁻³ W (1 mW)	1 W	10 ³ W (1 kW)	10 ⁹ W (1 GW)

■ Rendement d'un convertisseur :

$$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{reçue}}} = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{reçue}}}$$

■ Rendement des moteurs électriques du TGV (moyenne) : $\eta \approx 0,9$ (environ 90 %).

■ Rendement moyen d'un moteur thermique : $\eta \approx 0,3$ (environ 30 %).

Chaîne énergétique d'un moteur thermique :



VOCABULAIRE

■ Un **convertisseur d'énergie** est un dispositif permettant le passage d'une forme d'énergie à une autre.

■ Une **chaîne énergétique** indique les formes et les transferts d'énergie utilisés.

Questions

1 S'APPROPRIER

- Relever le gain en énergie espéré pour la cinquième génération de TGV.
- À partir du **DOCUMENT** et des **DONNÉES**, représenter la chaîne énergétique du moteur d'un TGV.

2 RÉALISER

- Calculer l'énergie moyenne consommée par kilomètre et par passager pour le TGV Sud-Est ancienne génération, si on estime le nombre de passagers à 350.

- En déduire, dans l'optique d'une réduction de 25 % de la consommation énergétique du TGV, quelle serait l'énergie moyenne consommée par kilomètre et par passager.

3 VALIDER

Représenter sous la forme d'un histogramme les différentes valeurs des puissances du tableau de données et l'ordre de grandeur de la puissance de la motrice du TGV afin de comparer ces différentes valeurs.