

HYPERLOOP - MRUV

Un projet futuriste de train à très grande vitesse, baptisé Hyperloop, a été lancé en 2013 par le milliardaire américain Elon Musk.

L'idée est de déplacer des capsules - de passagers comme de fret - sur des coussins d'air le long d'une voie faite d'un tube à basse pression. Le projet est ouvert aux offres concurrentes de plusieurs entreprises, dont la startup "Hyperloop

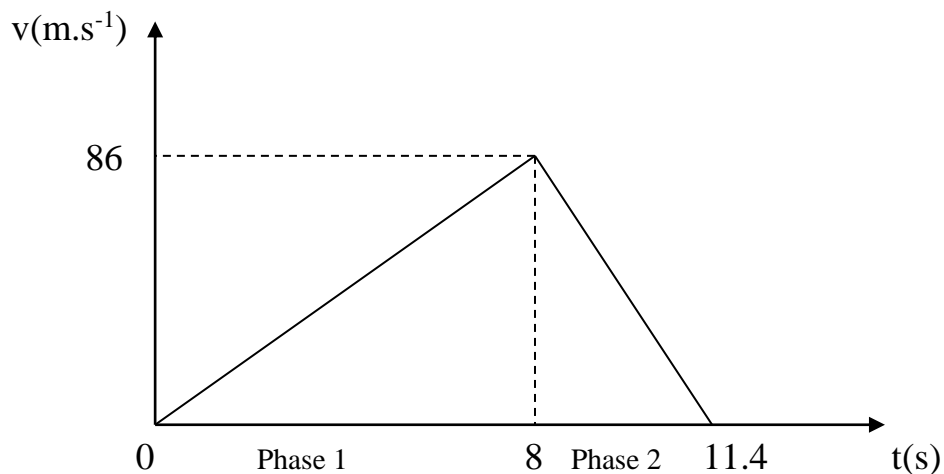
One». Il permettrait à terme de relier en 30 mn les 600 km séparant Los Angeles de San Francisco. <https://hyperloop-one.com/>

Les derniers essais ont permis d'atteindre 309 km.h^{-1} (86 m.s^{-1}) sur 486.2 m.

<https://www.youtube.com/watch?v=rkBntNu2VMc>



On considère le point G de la navette animée d'un mouvement de translation rectiligne. La trajectoire du point G est la droite OA. Le mouvement comprend trois phases définies par le graphe des vitesses suivant :



Pour chaque phase, déterminer :

- La nature du mouvement
- L'équation du mouvement
- L'équation de vitesse
- L'accélération
- Calculer la distance parcourue par l'hyperloop depuis l'origine des mouvements.
- Tracer les graphes des mouvements et des accélérations.

EXERCICES MRU-MRUV

Exercice 1 : corps en chute libre

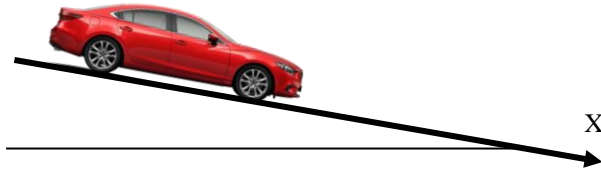
Déterminer le **temps mis** par un corps lâché sans vitesse initiale pour tomber d'une hauteur de 10 m. Calculer la **vitesse** à la fin du mouvement. Préciser les **équations utilisées**.

Exercice 2 : Atterrissage d'avion

Pour atterrir un avion arrive en bout de piste à la vitesse de $400 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Sachant que la longueur de la piste est de 1200 m et que le mouvement de l'avion est un MRUA :

1. Déterminer la **décélération** de l'appareil.
2. Quelle est la **durée** de l'atterrissage ?

Exercice 3 : Voiture sur une pente

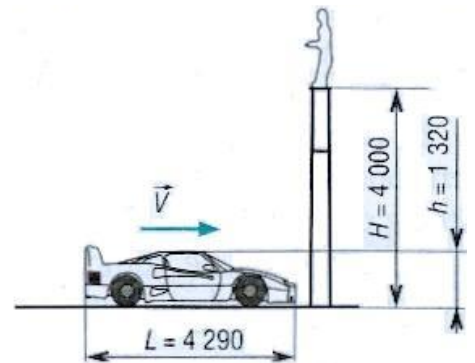


Soit une automobile à l'arrêt en haut d'une côte. La pente est de 15 %. Le conducteur descend alors en roue libre. Le mouvement est un MRUA. La longueur de la pente est 1 000 m.

1. Ecrire l'équation de mouvement et l'équation des vitesses du véhicule.
2. En déduire la durée de la descente.
3. Quelle est la vitesse de l'automobile au bas de la pente.
4. Tracer les courbes $x(t) = f(t)$ et $v(t) = f(t)$.
5. Résoudre les questions 1, 2, 3 et 4 sachant que la voiture part du haut de la côte avec une vitesse initiale de $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

Exercice 4 : Cascadeur

Pour effectuer une cascade en public, une équipe de cascadeurs prépare un numéro particulier. L'un des membres de l'équipe grimpe sur un tabouret de hauteur $H = 4 \text{ m}$ attend qu'une voiture lancée à la vitesse V vienne le percuter. Les pieds suffisamment fragiles, se brisent sans entraîner le cascadeur. Il en résulte que celui-ci tombe verticalement en un mouvement rectiligne uniformément accéléré. Pour que le numéro soit parfaitement réussi, il faut que l'homme tombe sur le sol et non sur la voiture.



1. Ecrire l'équation de mouvement et l'équation des vitesses relatives à la chute du cascadeur.
2. Indiquer sous forme de tableau l'évolution du mouvement.
3. La voiture est animée d'un mouvement rectiligne à la vitesse V . Déterminer le module de cette vitesse afin que le cascadeur ne tombe pas sur le véhicule.