



MECANIQUE DU SOLIDE

Dynamique en translation – Cinématique du point

Chapitre 5
EXERCICES
Feuille n°3

EXERCICE 1

On considère une voiture de masse $m = 956 \text{ kg}$ en phase d'accélération. Avec un accéléromètre embarqué, on mesure $a = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Calculer en N la force de propulsion F que les roues motrices ont engendré (on négligera la perte de masse due à la consommation du carburant ainsi que la résistance de l'air).



$$F = 1912 \text{ N}$$

EXERCICE 2

On considère une voiture de masse $m = 1230 \text{ kg}$; les roues motrices génèrent une force de propulsion $F = 1500 \text{ N}$. Calculer en $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ l'accélération a que subit la voiture (on négligera la perte de masse due à la consommation du carburant ainsi que la résistance de l'air).

$$a = 1,22 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

EXERCICE 3

On considère le manège ci-contre dans lequel les gens, installés dans une nacelle, se déplacent sur la verticale. La nacelle peut s'élever à une hauteur $H = 36 \text{ m}$ et contient au maximum 20 personnes de masse unitaire $m_u = 100 \text{ kg}$. La nacelle a une masse à vide $m_n = 350 \text{ kg}$. L'installation est sur terre avec $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

On isole le système {nacelle + passagers}.

a) Calculer en N le poids P du système isolé.

On applique sur le système isolé une poussée verticale ascendante $F = 34000 \text{ N}$.

b) Faire le BAME.

c) Appliquer le PFD et calculer l'accélération que subit le système isolé.

d) En déduire l'équation de vitesse $v_I(t)$ en considérant une vitesse initiale nulle :

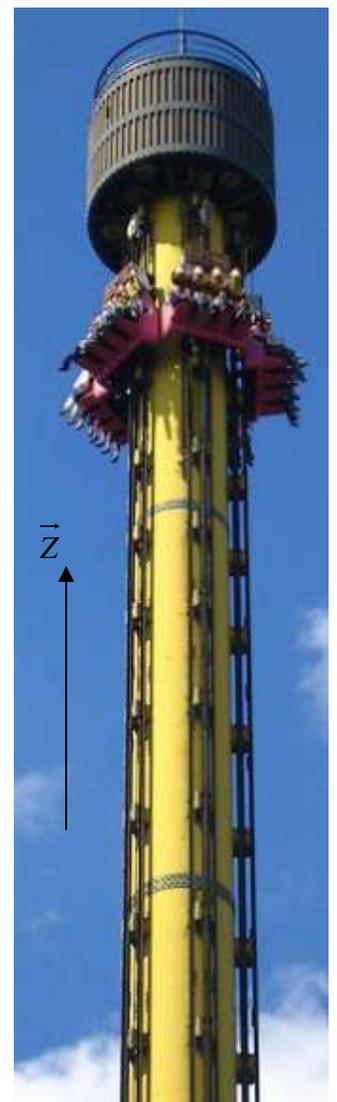
$$v_I(0) = 0.$$

e) En déduire l'équation de position $h_I(t)$ en considérant une position initiale nulle : $h_I(0) = 0$ (la nacelle est au sol).

f) Calculer en s le temps t_I nécessaire pour parcourir les deux tiers de la hauteur totale.

g) Calculer en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ la vitesse du système à la date t_I .

h) Tracer le graphe des positions, vitesses et accélérations.



Pour aller plus loin : étudier la phase 2. On considèrera ici que la vitesse d'arrivée à la hauteur H est nulle.

$$a) P = 23054 \text{ N}$$

$$f) t_I = 3,2 \text{ s}$$

$$c) a = 4,66 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$g) v_I(3,2) = 14,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$