

Quelques infos pratiques

Qui? Dr Fabio Ricci

Accent? italien

Où? Bâtiment B5a (physique), bureau 3/8

Mail fabio.ricci@uliege.be

N'hésitez jamais:

- à poser des questions
- à m'interrompre pour poser des questions si je ne suis pas assez clair
- à venir dans mon bureau (ou celui de M. Verstraete - B5a 3/7) pour des clarifications/questions

Critères de réussite:

- interagir/discuter
- pour chaque exercice/problème il est fondamental de:
 - lire et comprendre l'énoncé
 - réaliser un schéma/dessin
 - décrire en quelques mots la situation physique
 - indiquer en quelques mots la raison/objectif d'un passage mathématique

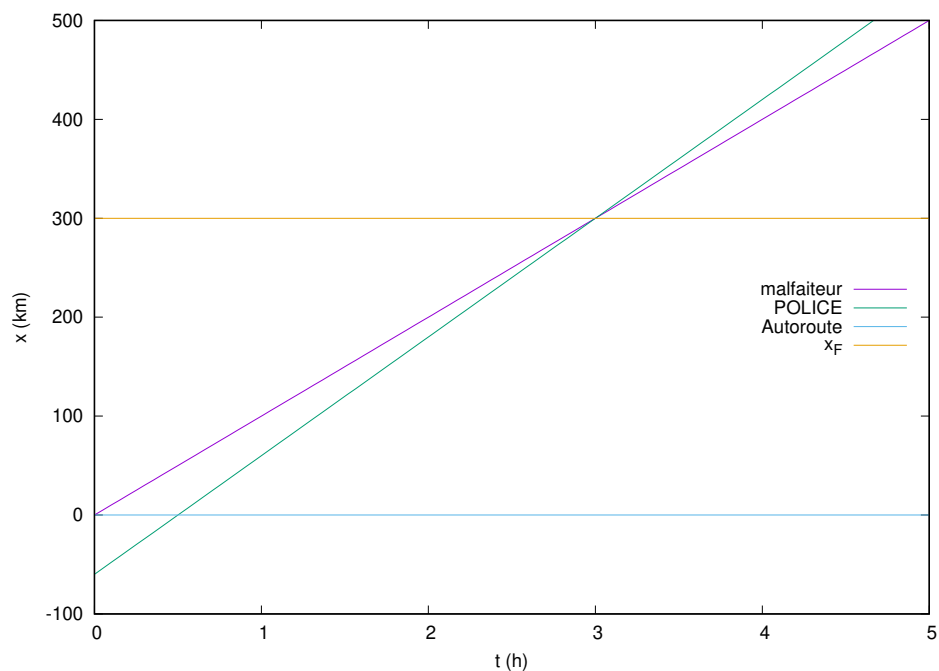
Mouvement 1D et 2D (Chapitres 1 et 2)

(★) La vitesse du son dans l'air (à 0° C) est constante et vaut $v_s = 330 \text{ m/s}$, tandis que celle de la lumière vaut $v_l = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Si vous entendez le roulement d'un tonnerre 5 s après avoir vu l'éclair, à quelle distance la foudre est-elle tombée?

Rép. : $d = 1650.00181500 \text{ m}$; $d = 1650.00000000 \text{ m}$ si $v_l \rightarrow \infty$

(★) Un malfaiteur prend l'autoroute, au volant d'une voiture volée, à la vitesse constante de 100 km/h en direction de la frontière qui se trouve à 300 km de distance. La police, avertie, arrive à l'entrée de l'autoroute une demie heure après. Quelle doit être la vitesse minimale de la voiture de la police pour arrêter le malfaiteur avant qu'il n'atteigne la frontière?

Rép. : $v_{\min} = 120 \text{ km/h}$



(★) Un robot se déplace à la vitesse de 1.5 m/s . Brusquement, il subit une accélération uniforme de 1.0 m/s^2 vers un mur situé à la distance de 10 m . Avec quelle vitesse frappe-t-il le mur?

Rép. : $v_{\min} = 4.7 \text{ m/s}$

Le conducteur d'une Cadillac rose roule sur l'autoroute à une vitesse constante de 96.5 km/h dans une zone où la vitesse limite est 88.0 km/h . Une voiture de police est à 20 m derrière lui et roule à la même vitesse. La voiture de la police accélère alors et atteint le contrevenant après 2 s . Quelle était l'accélération de la voiture de la police en supposant cette dernière

constante?

Rép. : $a = 10 \text{ m/s}^2$

(★) Un jeune enfant joue tout seul en jetant une balle verticalement vers le haut. A quelle vitesse doit-il la lancer pour qu'elle revienne dans ses mains exactement une seconde plus tard? Aux faibles vitesses la résistance de l'air est négligée.

Rép. : $v = 4.9 \text{ m/s}$

(★) Un politicien de votre choix se trouve en haut d'une falaise de hauteur $h = 50 \text{ m}$ et vous vous trouvez à distance $d = 100 \text{ m}$ du bas de la falaise. Votre canon tire un boulet à une vitesse initiale de $v_0 = 50 \text{ m/s}$. A quel angle θ par rapport au sol devez-vous orienter le canon pour améliorer la vie politique belge?

Indice: pour obtenir des formules simples, exprimer le tout en fonction de la tangente de θ plutôt que θ .

Rép. : $\theta_1 = 39.8^\circ$ et $\theta_2 = 76.8^\circ$

Les lois de Newton et la statique (Chapitres 3 et 4)

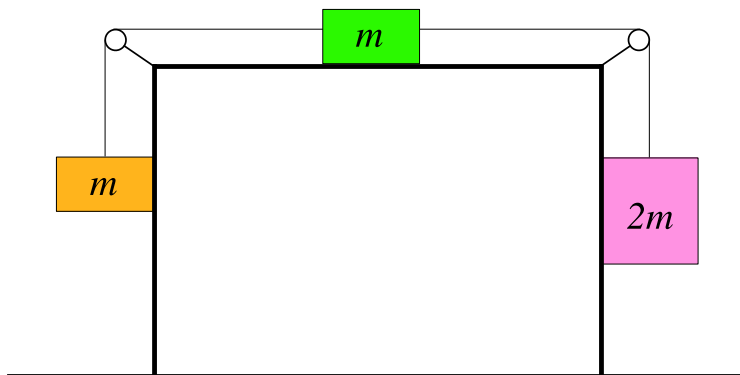
Une balle de tennis, dont la masse est de 0.058 kg , est initialement au repos. Elle est servie avec une vitesse 45 m/s .

- Si la raquette est en contact avec la balle pendant 0.004 s , quelle est la force résultante qui agit sur la balle durant le service?
- Le/La tennis man/woman frappe maintenant la balle à la descente, alors qu'elle a une vitesse verticale de 1 m/s , et avec un angle de 12° sous l'horizontale. Si la force impartie à la balle est la même, quelle sera maintenant sa vitesse?
- Que se passe-t-il si la balle est frappée à la montée plutôt qu'à la descente?

Rép. : (a) $F = 652.5 \text{ N}$; (b) $\mathbf{v}_f = (44.017; -10.356) \text{ m/s}$; (c) $\mathbf{v}_f = (44.017; -8.356) \text{ m/s}$

Dans la figure ci-dessous les ficelles et les poulies ont des masses négligeables et il n'y a pas de frottement. Évaluer:

- la tension des ficelles.
- l'accélération du système.



Rép. : (a) $T_{12} = T_{21} = \frac{5}{4} mg$ et $T_{23} = T_{32} = \frac{3}{2} mg$; (b) $a = \frac{g}{4}$

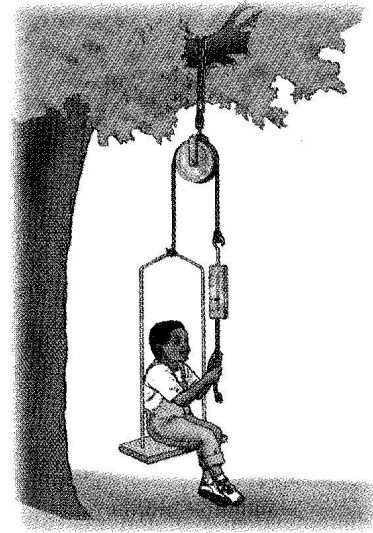
Un corps de masse m repose sur un plan incliné d'un angle θ par rapport à l'horizontale. Le coefficient de frottement est μ .

- Sous quelle condition est-il en équilibre statique? Faire un schéma des forces agissant sur ce corps, en indiquant la valeur de leur norme.
- Déterminer la force à appliquer pour lui faire gravir le plan avec une vitesse constante.

Rép. : (a) $\tan \theta \leq \mu_s$; (b) $F_m = mg (\sin \theta + \mu_c \cos \theta)$

Pirlouit veut monter dans un arbre sans grimper. Il est assis sur une balançoire attachée par une poulie à l'arbre. Il tire sur extrémité libre de la corde de telle manière que le dynamomètre y indique 250 N . Sachant que le poids de Pirlouit est de 320 N et celui de la balançoire et de 160 N , calculez l'accélération de Pirlouit. Quelle est l'intensité de la force que ce dernier exerce sur la balançoire?

Rép. : $a = 0.4088 \text{ m/s}^2$; $F_N = 250/3 \text{ N}$



Un réfrigérateur dont la masse est de 120 kg est au repos sur le sol d'une cuisine ($\mu_s = 0.4$ et $\mu_c = 0.2$).