

Séance 2

Mouvement d'un projectile

$$\frac{d\vec{x}}{dt}(t) = \vec{v}(t)$$

$$\frac{d\vec{v}}{dt}(t) = \vec{a}(t)$$

$$m \vec{a}(t) = \sum \vec{F}(t)$$

6

Juliette qui se trouve sur un balcon à 40 m au dessus du sol, jette sa clé à Roméo, qui est au sol, selon un angle de 37° sous l'horizontale. Deux secondes après, Roméo attrape la clé, juste avant qu'elle ne touche le sol... On supposera donc qu'il attrape la clé au niveau du sol.

1. A quelle distance, se trouvait Roméo du pied du bâtiment ?
2. Dans quelle direction se déplaçait la clé lorsque Roméo l'a attrapée ?

Mouvement d'un projectile

$$\vec{x}(t) = \begin{bmatrix} u_0 t + x_0 \\ -gt^2/2 + v_0 t + y_0 \end{bmatrix}$$

$$\vec{v}(t) = \begin{bmatrix} u_0 \\ -gt + v_0 \end{bmatrix}$$

$$\vec{a}(t) = \begin{bmatrix} 0 \\ -g \end{bmatrix}$$

Mouvement horizontal = MRU (vitesse constante)

Mouvement vertical = MRUA (accélération constante)

7

On lance une balle vers le haut avec une vitesse de 14,1 m/s à un angle de 45° par rapport à l'horizontale. Un joueur situé à 30 m sur l'axe horizontal de la trajectoire commence à courir juste au moment où la balle est lancée. On suppose que la course se fait avec une vitesse parfaitement constante : ce qui n'est pas totalement réaliste :-)

Quel doit être le vecteur vitesse (module et direction) du joueur afin d'attraper la balle au même niveau que celui auquel elle a été lancée ?

8

L'eau sort d'un tuyau d'incendie à une vitesse de 18 m/s. Quels sont les deux angles d'orientation possibles du tuyau pour que l'eau atteigne un point situé à 30 m à la même hauteur que le bec du tuyau ?

Calculer la dérivée $u'(t)$ d'une fonction $u(t)$

$u(t) = c$	$u'(t) = 0$
$u(t) = t$	$u'(t) = 1$
$u(t) = t^2$	$u'(t) = 2t$
$u(t) = \sin(t)$	$u'(t) = \cos(t)$
$u(t) = \cos(t)$	$u'(t) = -\sin(t)$
$u(t) = c f(t)$	$u'(t) = c f'(t)$
$u(t) = f(t) + g(t)$	$u'(t) = f'(t) + g'(t)$
$u(t) = f(t) g(t)$	$u'(t) = f'(t) g(t) + g'(t) f(t)$
$u(t) = f(g(t))$	$u'(t) = f'(g(t)) g'(t)$

Le nombre c est un réel quelconque.

Graphiquement, $u'(x)$ est la pente de la droite tangente en x .

Calculer une primitive $F(t) = \int u(t)$ d'une fonction $u(t)$

$$\int u'(t) = u(t) + c$$

Pratiquement, on cherche de quelle fonction $u(x)$ est la dérivée !

$u(t) = 1$	$\int u(t) = t + c$
$u(t) = t$	$\int u(t) = t^2/2 + c$
$u(t) = t^2$	$\int u(t) = t^3/3 + c$
$u(t) = \sin(t)$	$\int u(t) = -\cos(t) + c$
$u(t) = \cos(t)$	$\int u(t) = \sin(t) + c$
$u(t) = c f(t)$	$\int u(t) = c \int f(t)$
$u(t) = f(t) + g(t)$	$\int u(t) = \int f(t) + \int g(t)$

Le nombre c est un réel quelconque.

La primitive d'une fonction $u(t)$ est une fonction définie à une constante près !

Calculer l'intégrale définie $\int_a^b u(t)$ d'une fonction $u(t)$

$$\int_a^b u(t) = F(b) - F(a)$$

Graphiquement, c'est la surface comprise entre la courbe $u(x)$ au-dessus de l'axe des x et les droites $x = a$ et $x = b$.
L'intégrale définie d'une fonction $u(t)$ entre deux valeurs est un nombre !