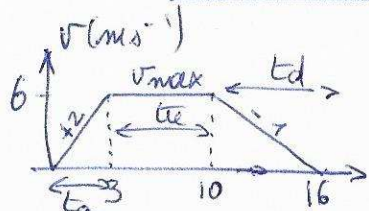


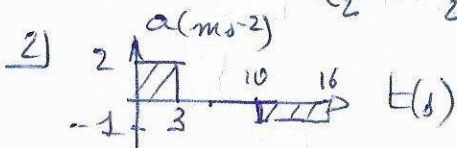
Cinématique

Ascenseur
1)



• la deceleration vaut
 $a_d = \frac{v_{max}}{t_d} \Rightarrow t_d = \frac{6 \text{ m/s}}{1 \text{ m/s}^2} = 6 \text{ s}$

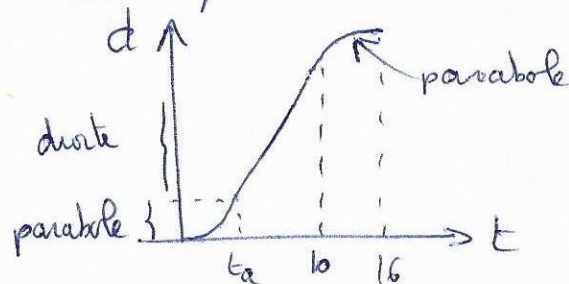
• distance $d = \int v dt = \text{aire sous la courbe} = \text{somme "triangles"}$
 $\Rightarrow d = v_{max} \left(\frac{1}{2} t_a + \frac{1}{2} t_d + t_u \right) = 69 \text{ m}$



la variat° de vitesse de l'ascenseur entre $t=0$ et $t_f=16 \text{ s}$ vaut par definition de l'acceleration $\int_{t=0}^{t_f} a dt = \text{aire sous la courbe}$

les 2 rectangles ont la m^me aire ($1 \oplus, 1 \ominus$, elles se compensent)
 $\Rightarrow v_{final} = v_{ini} = 0$

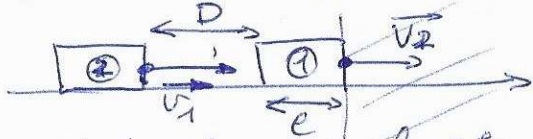
3) Par integration de la 1^{ere} courbe :



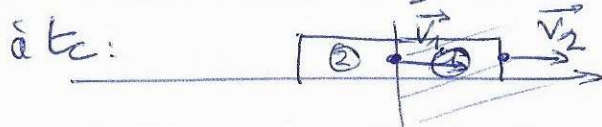
(les pentes sont "continues", car ce sont les vitesses, et $v(t)$ est continue)

Distance de sécurité

• A $t=0$, la 1^{ere} voiture arrive dans la zone de freinage :



• L'accident a lieu si la 2^e voiture touche la 1^{ere} en entrant dans la zone :



(cas limite, si 2 n'a pas rattrapé 1 ici, elle ne le fera plus...)

le dessin donne $t_c = \frac{l}{v_2} = \frac{D+l}{v_1} \Rightarrow \left(D = l \left(\frac{v_1}{v_2} - 1 \right) = 1,8 \text{ m} \right)$

Avion de chasse

Trajectoire circulaire uniforme $\Rightarrow a = \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v^2}{a}$
 $\Rightarrow R = \frac{(2400/3,6)^2}{10 \times 9,8} = 4,5 \text{ km}$

Piéton 1) $\vec{v} = \begin{cases} v \sin \varphi \\ v \cos \varphi \end{cases} \xrightarrow{\text{integ}} \vec{OM} = \begin{cases} v \sin \varphi t \\ v \cos \varphi t \end{cases}$

De même, $\vec{OA_2} = \begin{cases} -D + vL \\ L \end{cases}$

2) $x_M(t_x) = x_{A_2}(t_x) \Rightarrow t_x = \frac{D}{v - v \sin \varphi}$
 $y_M(t_y) = y_{A_2}(t_y) \Rightarrow t_y = \frac{L}{v \cos \varphi}$

le piéton évite la voiture si $t_x > t_y$. A la limite, $t_x = t_y$:

$$\Rightarrow \left\{ v = \frac{VL}{D \cos \varphi + L \sin \varphi} \right.$$

3) On choisit φ minimisant $v \Rightarrow \frac{dv}{d\varphi} = 0$. Il suffit de dériver le dénominateur :

$$\frac{dv}{d\varphi} = 0 \Leftrightarrow -D \sin \varphi_0 + L \cos \varphi_0 = 0 \Rightarrow \tan \varphi_0 = \frac{L}{D}$$

$$\text{Alors } v_0 = \frac{VL}{D \cos \varphi_0 + L \sin \varphi_0} = \frac{VL}{\frac{D^2}{\sqrt{L^2 + D^2}} + \frac{L^2}{\sqrt{L^2 + D^2}}} = \frac{VL}{\sqrt{D^2 + L^2}}$$

