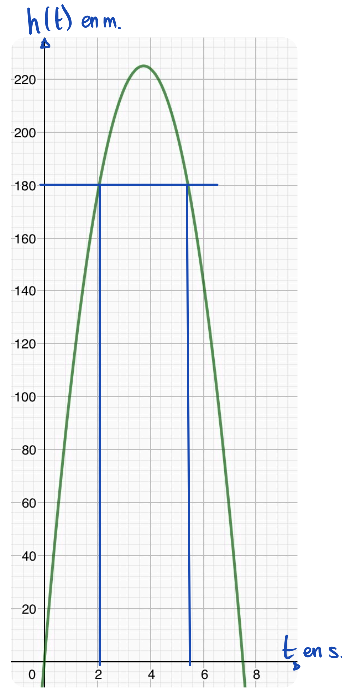
Ex 3.3.9

$h(t) = -16t^2 + 120t$ $(a=-16<0\ \cap)$

hauteur en fonction du temps



$h(t) = 180 \iff -16t^2 + 120t = 180$

$\iff 16t^2 - 120t + 180 = 0$

$\iff 4t^2 - 30t + 45 = 0$

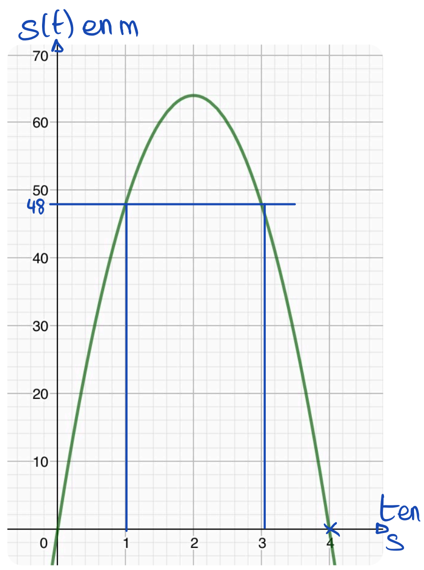
$\Delta = 900 - 720 = 180$

$\Rightarrow t_{1,2} = \dfrac{30 \pm \sqrt{180}}{8} \cong$ 2,07 ; 5,43

la fusée sera à 180 m du sol après 2,07 s puis à nouveau après 5,43 s environ.

Ex 3.3.11

$s(t) = -16t^2 + 64t$ (hauteur en fonction du temps)



a) $s(t) = 48 \iff -16t^2 + 64t = 48$

$\iff 16t^2 - 64t + 48 = 0$

$\iff t^2 - 4t + 3 = 0$

$\iff \underset{\downarrow\, 3}{(t-3)}\underset{\downarrow\, 1}{(t-1)} = 0$

la balle sera à 48 m au-dessus du sol après 1s et 3s

b) $s(t) = 0 \iff -16t^2 + 64t = 0$

$\iff \underset{\downarrow\, 0}{-16t}\underset{\downarrow\, 4}{(t-4)} = 0$

la balle touchera le sol après 4s (t=0 : lancer de la balle)

Ex 3.3.12

$$d(v) = v + \frac{v^2}{20}$$ (distance de freinage en fonction de la vitesse v)

a) $d(55) = 55 + \frac{55^2}{20} = 206{,}25$

La distance de freinage est de 206,25 m.

b) $d(v) = 120 \Leftrightarrow v + \frac{v^2}{20} = 120$

$$\Leftrightarrow 20v + v^2 = 2400$$

$$\Leftrightarrow v^2 + 20v - 2400 = 0$$

$$\Delta = 20^2 + 4 \cdot 2400 = 10'000$$

$$v_{1,2} = \frac{-20 \pm 100}{2} = \begin{cases} -60 \\ 40 \end{cases}$$

↯ à éliminer (pas de vitesse négative !)

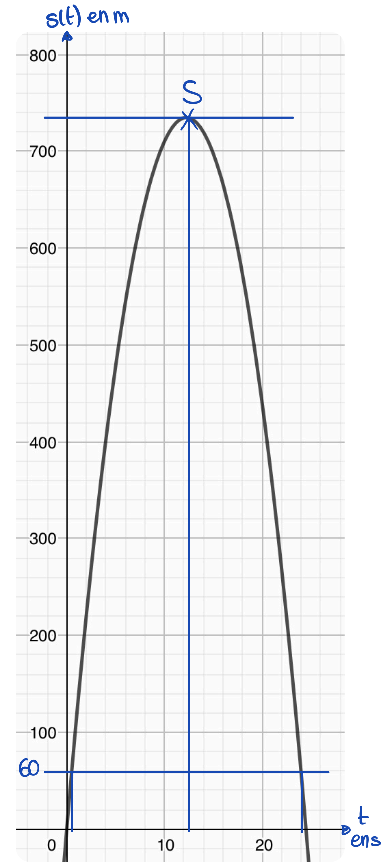
Il doit rouler à 40 km/h pour s'arrêter au signal stop.

$a = \frac{1}{20} > 0 \Rightarrow$ parabole convexe ∪

Ex 3.3.13

$s(t) = vt - \frac{1}{2}gt^2$ avec $g = 9{,}8\, m/s^2$ et $v = 120\, m/s$

$\Rightarrow$ $s(t) = 120t - 4{,}9t^2$ distance au-dessus du sol après t s.



a) $s(t) = 60 \Leftrightarrow 120t - 4{,}9t^2 = 60$

$\Leftrightarrow 4{,}9t^2 - 120t + 60 = 0$

$\Delta = 120^2 - 4 \cdot 4{,}9 \cdot 60 = 13'224$

$\Rightarrow t_{1,2} = \frac{120 \pm \sqrt{13'224}}{9{,}8} \cong \begin{cases} 0{,}51 \\ 23{,}98 \end{cases}$

Il met 0,51 s pour s'élever à 60 m au dessus du sol (il sera de nouveau à 60 m du sol après 23,98 s).

b) On s'intéresse ici au sommet de la parabole : $S(t\,;s(t))$

$t = -\frac{b}{2a} = \frac{120}{9{,}8} \cong 12{,}24$

$s(t) = 120 \cdot \frac{120}{9{,}8} - 4{,}9 \cdot \left(\frac{120}{9{,}8}\right)^2 \cong 734{,}69$

L'objet atteint une hauteur maximale de 734,69 m 12,24 s après son lancement.