

14.09.22

1.2.16 Dans l'étude de 15 villes ayant une population P allant de 300 à 3'000'000 d'habitants, on a déterminé que la vitesse moyenne v (en m/s) d'un piéton pouvait être donnée approximativement par $v = 0,0151 + 0,258 \log(P)$.

- a) Selon ce modèle, quel est la vitesse moyenne d'un piéton à Lausanne ($\sim 130'000$ habitants)?
- b) Évaluer, à l'aide de cette formule, le nombre d'habitants nécessaire pour que la vitesse moyenne d'un piéton soit de 1,5 m/s.

$$\log(x) = y \Leftrightarrow 10^y = x$$

$$b) \quad 0,0151 + 0,258 \cdot \log(P) = 1,5$$

$$0,258 \cdot \log(P) = 1,4849$$

$$\log(P) = \frac{1,4849}{0,258}$$

$$\log(P) = 5,75543$$

$$10^{5,75543} = P$$

$$P = 56941$$

$$- 0,0151$$

$$\div 0,258$$

1.2.17 La masse m (en kilogrammes) d'une éléphant d'Afrique à l'âge de t (années) peut être donnée approximativement par $m = 2'600(1 - 0,51e^{-0,057t})^3$.

a) Donner approximativement sa masse à la naissance.

b) Évaluer l'âge d'une éléphant d'Afrique ayant une masse de 1,8 tonnes.

$$m(t) = m = 2'600(1 - 0,51e^{-0,057t})^3$$

$$a) \quad m(0) = 2600 \left(1 - 0,51 \right)^3 \approx 305,8274$$

$$b) \quad 1800 = 2600 \left(1 - 0,51 \cdot e^{-0,057t} \right)^3 \quad \div 2600$$

$$\frac{1800}{2600} = \left(1 - 0,51 \cdot e^{-0,057t} \right)^3$$

$$\frac{9}{13} = \left(1 - 0,51 \cdot e^{-0,057t} \right)^3 \quad \sqrt[3]{\quad}$$

$$\sqrt[3]{\frac{9}{13}} = 1 - 0,51 \cdot e^{-0,057t} \quad + 0,51 \cdot e^{-0,057t}$$

$$0,51 \cdot e^{-0,057t} + \sqrt[3]{\frac{9}{13}} = 1 \quad - \sqrt[3]{\frac{9}{13}}$$

$$0,51 \cdot e^{-0,057t} = 1 - \sqrt[3]{\frac{9}{13}} \quad \div 0,51$$

$$e^{-0,057t} = \frac{1 - \sqrt[3]{\frac{9}{13}}}{0,51}$$

$$e^{-0,057t} = 0.226196824852153$$

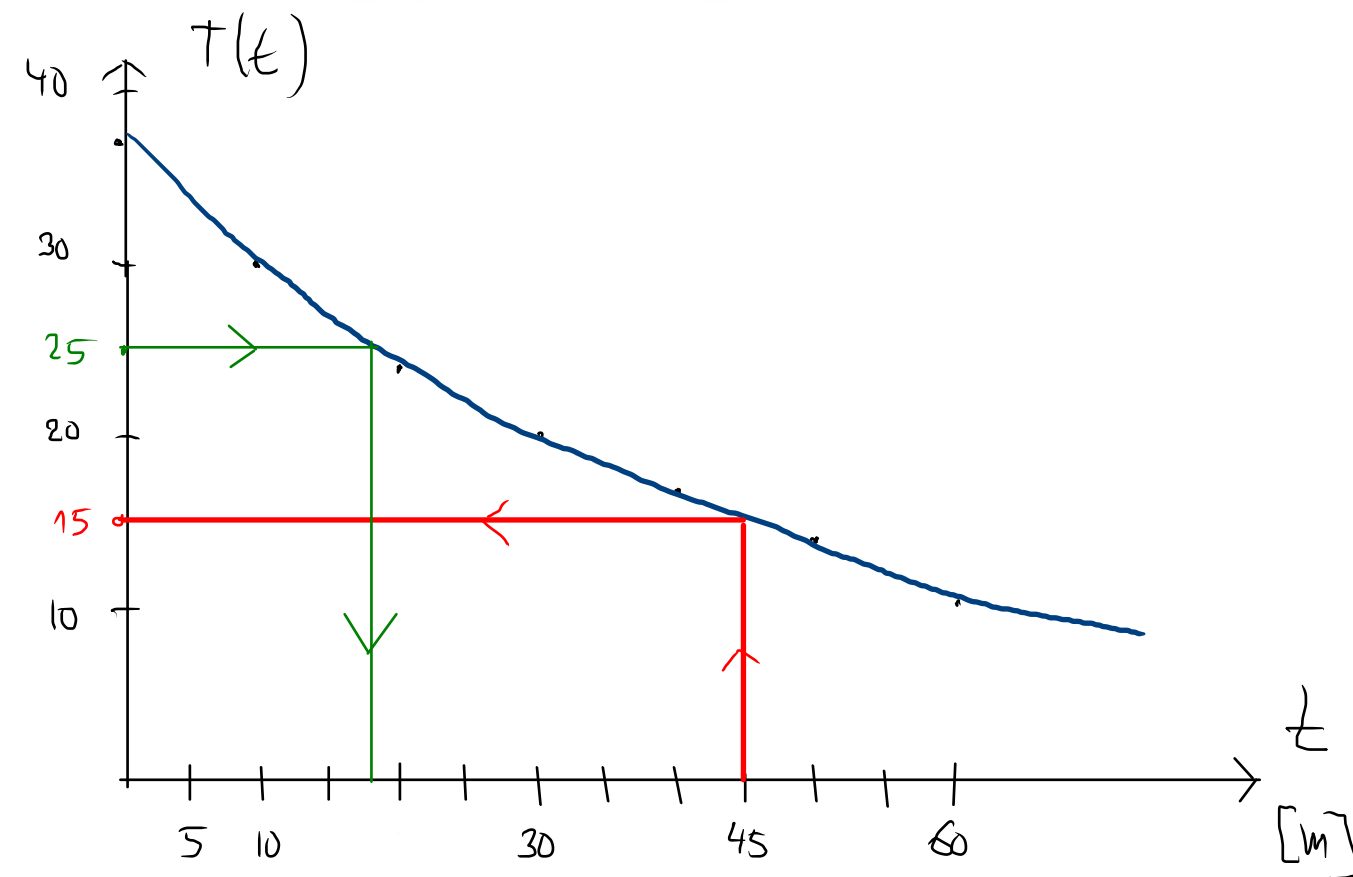
$$-0,057t = \ln(0.226196824852153)$$

$$t = \frac{-1.486349752303353}{-0,057}$$

$$t = 26 \text{ [ans]}$$

1.2.18 Un pêcheur esquimau tombe dans l'eau dont la température est de 0°C . La relation $T = 37e^{-0,02t}$ donne la température T de son corps après t minutes.

- Quelle sera la température de son corps après 45 minutes.
- Calculer le temps dont disposent ses amis pour le secourir si l'on sait qu'il s'évanouira lorsque son corps sera à une température de 25°C .



t	$T(t)$
0	37
10	30
20	24
30	20
40	17
50	14
60	11

$$T(t) = 37 \cdot e^{-0,02t}$$

$$a) T(45) = 15 [^{\circ}]$$

$$b) 37 \cdot e^{-0,02t} = 25 \quad \Big| \quad \div 37$$

$$e^{-0,02t} = \frac{25}{37}$$

$$-0,02t = \ln\left(\frac{25}{37}\right)$$

$$t = \frac{\ln\left(\frac{25}{37}\right)}{-0,02}$$

$$t = 19,6 \text{ [min]}$$