

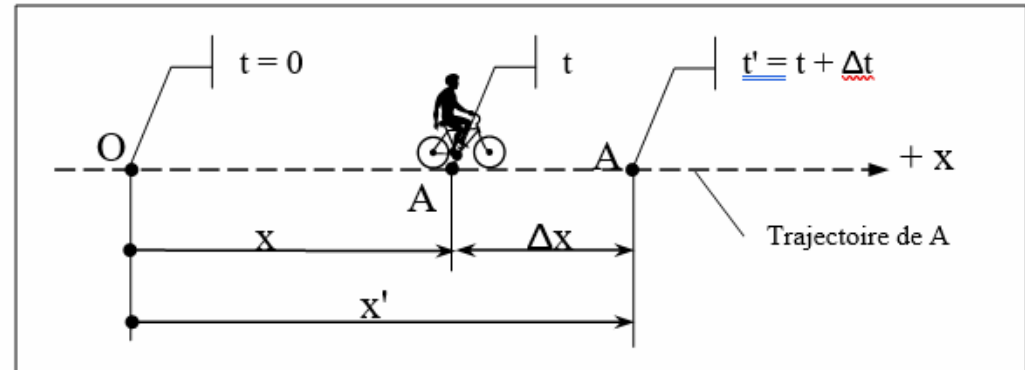
2.1 Translations rectilignes

1/14

Position :

La position d'un solide ou d'un point matériel (A), à un instant t est définie par son abscisse x . A l'instant t' , le point A occupe la position x' .

Entre ces 2 positions il s'est écoulé le temps $\Delta t = t' - t$ et le point A s'est déplacé d'une distance égale à $\Delta x = x' - x$.



Vitesse moyenne (v_{moy})

La vitesse moyenne de A entre t et t' est définie par la relation suivante :

$$v_{\text{moy}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

Handwritten notes: m/s, m, s

Vitesse instantanée (v)

La vitesse instantanée correspond au calcul de la vitesse moyenne lorsque Δt tend vers 0.

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0^*} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} = x' = \dot{x}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{v}{t} &= \frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{m}{s} \cdot \frac{1}{s} \\
 &= \frac{m}{s \cdot s} \\
 &= \frac{m}{s^2} \quad a
 \end{aligned}$$

2/14

$$\begin{aligned}
 \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} &= \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} \\
 &= \frac{a \cdot d}{b \cdot c}
 \end{aligned}$$

Accélération :

Les accélérations traduisent les variations de la vitesse. De la même façon que pour la vitesse, nous pouvons définir une accélération moyenne (a_{moy}) et une accélération instantanée (a) :

$$a_{\text{moy}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = v' = \dot{v} = \frac{dv}{dt}$$

Remarque : si $a > 0$: le mouvement est accéléré, si $a < 0$: le mouvement est décéléré (freiné)

2.2 Mouvements particuliers**2.2.1 Mouvement de rectiligne uniforme (MRU)**

Le mouvement rectiligne uniforme est un mouvement de translation, sans accélération ($a=0$) et donc avec une vitesse constante au cours du temps.

Equation de mouvement

$$\begin{aligned} a(t) &= \\ v(t) &= \\ x(t) &= \end{aligned}$$

Conditions initiales du mouvement à $t = 0$:

$$\begin{cases} a = 0 \\ v = v_0 & \text{vitesse initiale à } t = 0 \\ x = x_0 & \text{position initiale à } t = 0 \end{cases}$$

100 km/h en 2,5 s

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

avec $v = 100 \text{ km/h}$
 $= 27,8 \text{ m/s}$

$\downarrow \times 3,6$

$$a = \frac{27,8}{2,5} \approx 11,1 \text{ m/s}^2 \approx 1,13 \text{ g}$$

2.2 Mouvements particuliers

2.2.1 Mouvement de rectiligne uniforme (MRU)

5/14

Le mouvement rectiligne uniforme est un mouvement de translation, sans accélération ($a=0$) et donc avec une vitesse constante au cours du temps.

Equation de mouvement

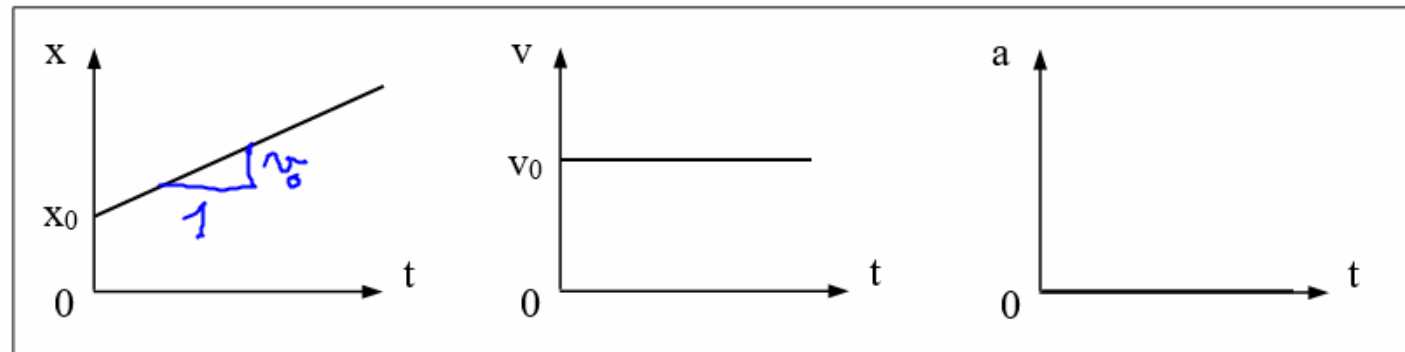
$$\begin{aligned}a(t) &= 0 \\v(t) &= v_0 \\x(t) &= v_0 \cdot t + x_0\end{aligned}$$

Conditions initiales du mouvement à $t = 0$:

$$\begin{cases} a = 0 \\ v = v_0 & \text{vitesse initiale à } t = 0 \\ x = x_0 & \text{position initiale à } t = 0 \end{cases}$$

Graphes associés à ce mouvement

MRU



2.2.2 Mouvement rectiligne uniformément varié (MRUV)

Le mouvement rectiligne uniformément varié est un mouvement de translation, avec une accélération constante et non nulle. Les équations de mouvement sont :

$$f'(x) = 0$$

$$f(x) = K$$

$$F(x) = K \cdot x + K'$$

$$f(x) = 3x^2 - 5x + 2$$

$$f'(x) = 6x - 5$$

$$f(x) = \frac{3}{2}x^2 + 2x + K$$

$$f'(x) = 3x + 2$$

$$a(t) = a \quad (= \text{const})$$

$$v(t) = a \cdot t + v_0$$

$$x(t) = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 \cdot t + x_0$$

$$f'(x) = 5$$

$$f(x) = 5x + K$$

$$F(x) = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot x^2 + K \cdot x + K'$$

Le mouvement rectiligne uniformément varié modélise les mouvement dont l'accélération reste constante au cours du temps.

8/14

Equation de mouvement

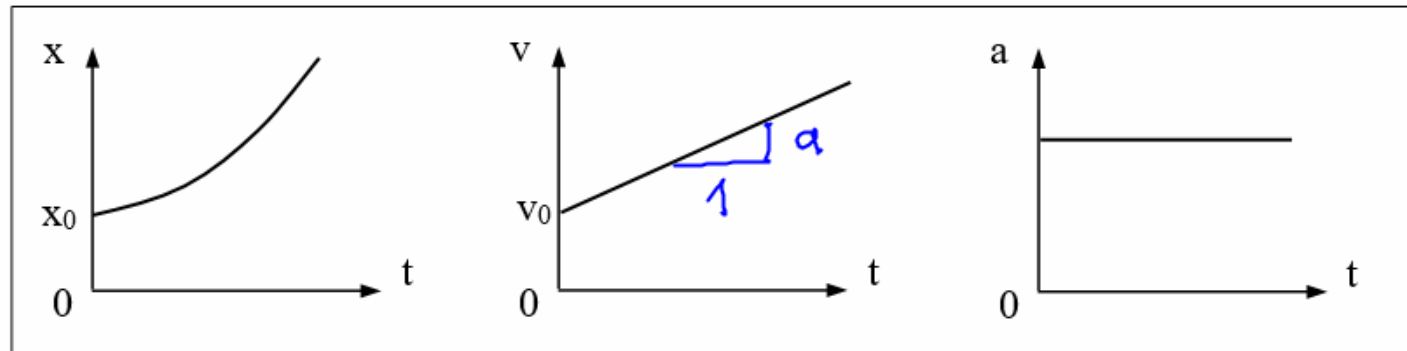
$$\begin{aligned}a(t) &= a \quad (= \text{cte}) \\v(t) &= at + v_0 \\x(t) &= \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0\end{aligned}$$

Conditions initiales du mouvement à $t = 0$:

$$\begin{cases} a = a_0 & \text{accélération initiale} \\ v = v_0 & \text{vitesse initiale} \\ x = x_0 & \text{position initiale} \end{cases}$$

Graphes associés à ce mouvement

MRUV



Cinématique du point

9/14

ex 1: Une voiture fait le 400 m DA en 10 s.
L'accélération moyenne est considérée constante.
Calculez la vitesse atteinte et l'accélération du véhicule.

ex 1: Une voiture fait le 400 m DA en 10 s.
L'accélération moyenne est considérée constante.
Calculez la vitesse atteinte et l'accélération du véhicule.

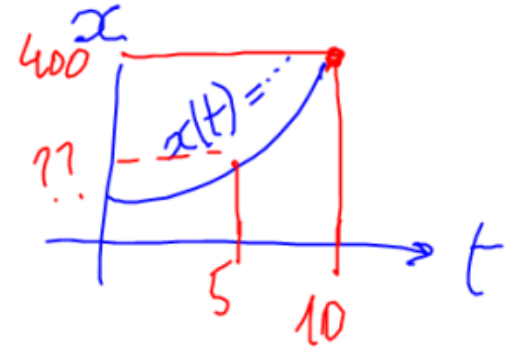
10/14

à $t_i = 0\text{ s}$: $x_0 = 0\text{ m}$ $v_0 = 0\text{ m/s}$ $a =$

à $t_f = 10\text{ s}$: $x_f = 400\text{ m}$ $v_f =$

Eq de mvt : $v(t) = a \cdot t + 0$
MRUV

$$x(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 + 0 + 0$$

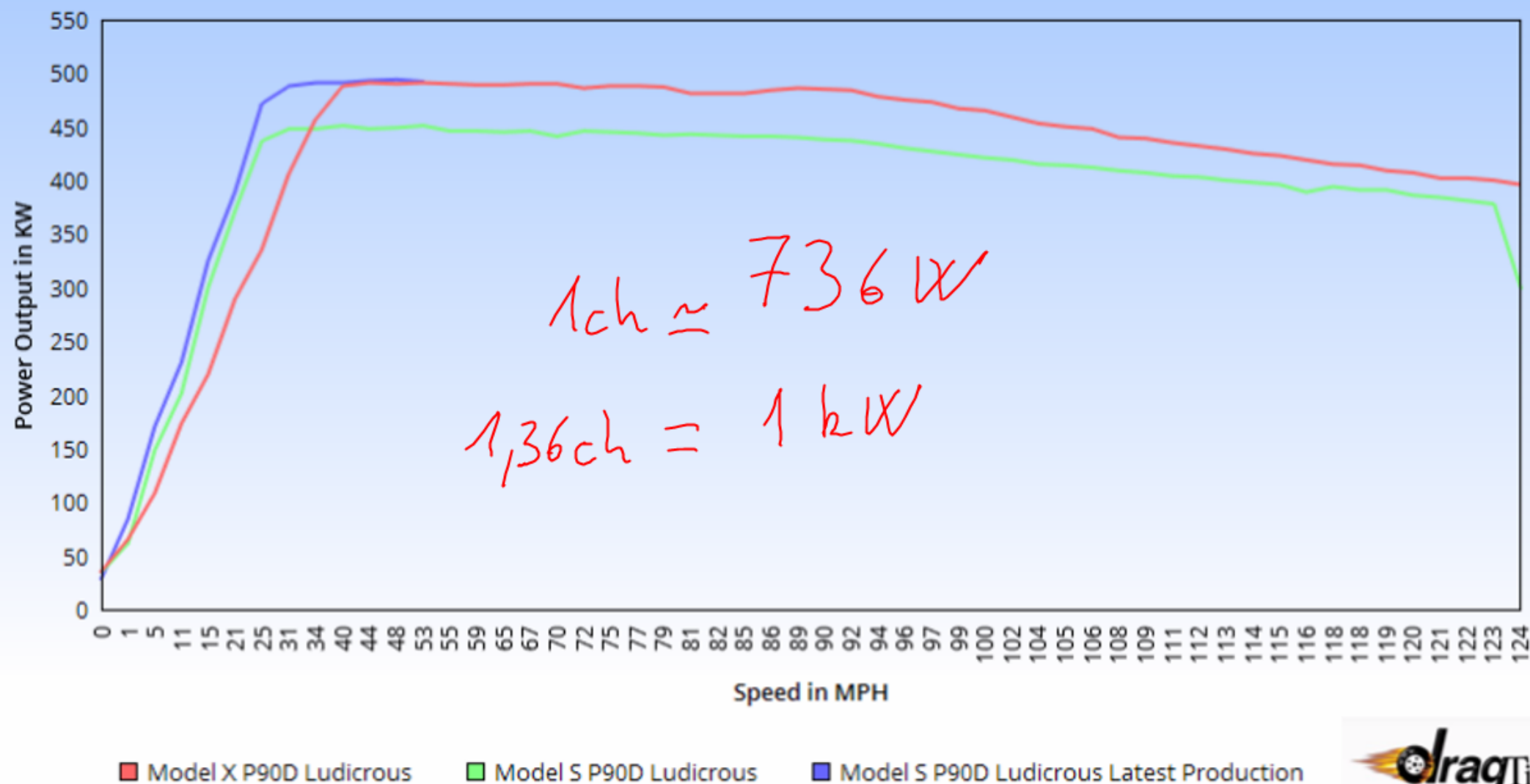


Résolution : à $t = 10\text{ s}$: $v_f = a \cdot 10$

$$400 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot 10^2 \quad | \quad 400 = 50 \cdot a \quad | \quad a = \frac{400}{50}$$

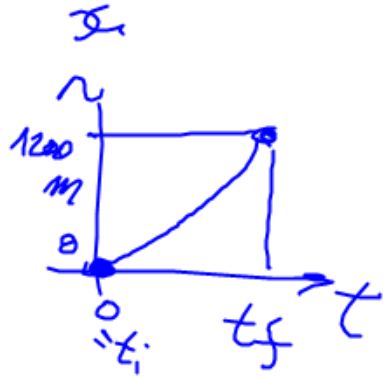
$$a = 8\text{ m/s}^2$$

donc $v_f = 8 \cdot 10 = 80\text{ m/s} \approx 288\text{ km/h}$



ex 2:

Un avion arrive à 300 km/h sur une piste. La distance de freinage est de 1,2 km. ^{12/14}
Déterminez la décélération subie par les voyageurs et le temps d'arrêt.



$$\begin{aligned} \text{à } t_i = 0 \text{ s} : x_0 &= 0 \text{ m} & v_0 &= 300 \text{ km/h} \\ & & & \approx 83,3 \text{ m/s} & a &= \\ \text{à } t_f & : x_f &= 1200 \text{ m} & v_f &= 0 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Eq de mv : $v(t) = a \cdot t + 83,3$

$$x(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 + 83,3 \cdot t + 0$$

Résolution : à $t = t_f$: $0 = a \cdot t_f + 83,3$

$$1200 = \frac{1}{2} a \cdot t_f^2 + 83,3 \cdot t_f$$

à $t = t_f$:

$$\begin{aligned} 0 &= a \cdot t_f + 83,3 & (1) \\ 1200 &= \frac{1}{2} a \cdot t_f^2 + 83,3 \cdot t_f & (2) \end{aligned}$$

13/14

(1) : $a = \dots$ $-83,3 = a \cdot t_f$

$$\frac{-83,3}{t_f} = a \quad (3)$$

(2) : $1200 = \frac{1}{2} \cdot \frac{(-83,3)}{t_f} \cdot t_f^2 + 83,3 \cdot t_f$

$\hookrightarrow a = \frac{-83,3}{28,8}$

$a \approx -2,89 \text{ m/s}^2$

$$1200 = \frac{(-83,3) \cdot \cancel{t_f}}{2 \cdot \cancel{t_f}} + 83,3 \cdot t_f \quad \left| \quad 1200 = t_f \cdot \left(\frac{-83,3 + 83,3}{2} \right) \right.$$

$$\frac{1200}{41,65} = t_f \quad \boxed{t_f \approx 28,8 \text{ s}}$$

$$\text{à } t_i = 0 \text{ s} : x_0 =$$

$$\text{à } t_f = : x_f =$$

$$v_0 =$$

$$v_f =$$

$$a =$$

$$\underline{\text{Eq de movt}} : v(t) =$$

$$x(t) =$$

Résolution :