

REPARTITION CLASSES EXO

Pour cette semaine seulement:

Horaire:	Salle:	Assistant:	Étudiant(e)s
10:15-12:00	Sciences 2 – A150	Théo / Julien	BIOCHI – CHI
	Sciences 1 – 102	Matthias	STE + zoom
13:15-15:00	Sciences 2 – A50A	Erwan	Info – presence
	Sciences 1 – 222	Nicolas	Info – zoom

Selon présence / participation sur zoom, on va reconsidérer la répartition.

Vos enseignants aux sessions d'exercices



Matthias
STE + zoom
SCI - 102



Julien
BIOCHI - CHI
SCII - A150



Théo



Nicolas
INFO - zoom
SCI - 222



Erwan
INFO - presence
SCII - A50A

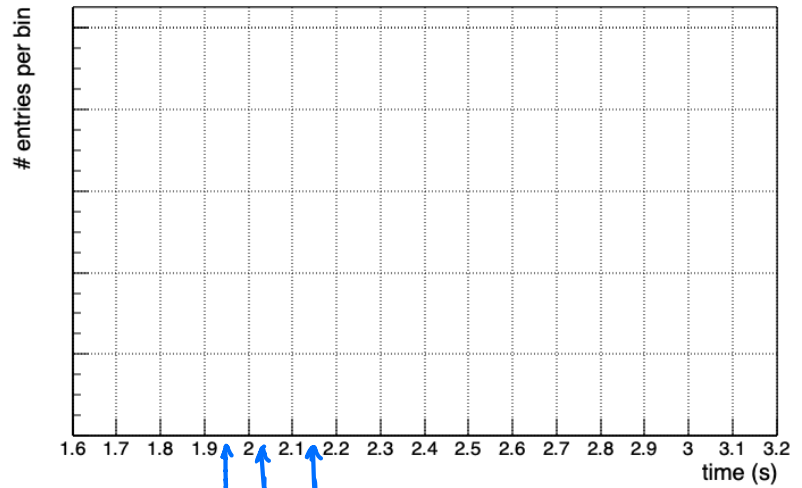
EXPERIENCE: MESURE TEMPS

x1= [2.06, 1.93, 2.17, 1.97, 1.95, 1.91, 1.91, 1.99, 3.02]

x2= [3.02, 3.03, 3.02, 3.00, 3.8, 3.07, 3.15, 2.95, 2.97]

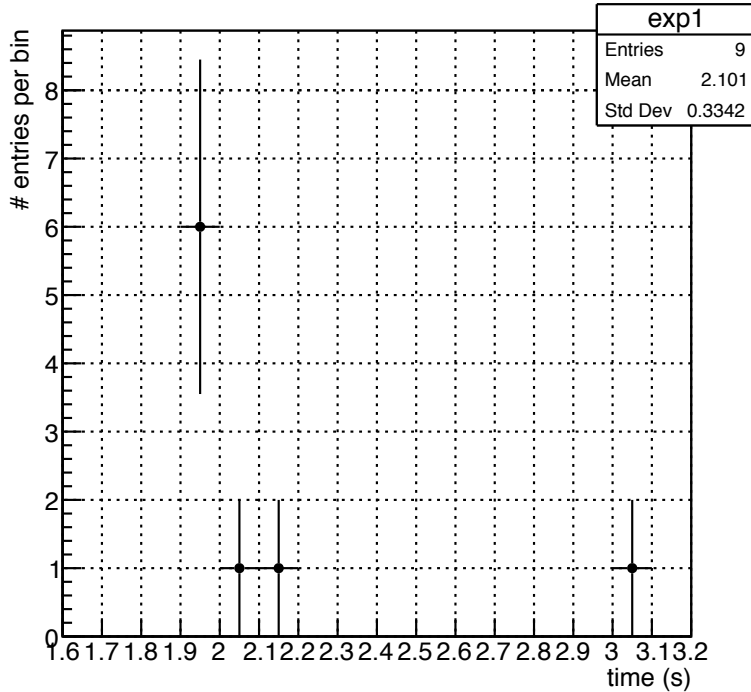
h1 = TH1F("exp1", "exp1", 16, 1.6, 3.2)

h2 = TH1F("exp2", "exp2", 16, 2.6, 4.2)

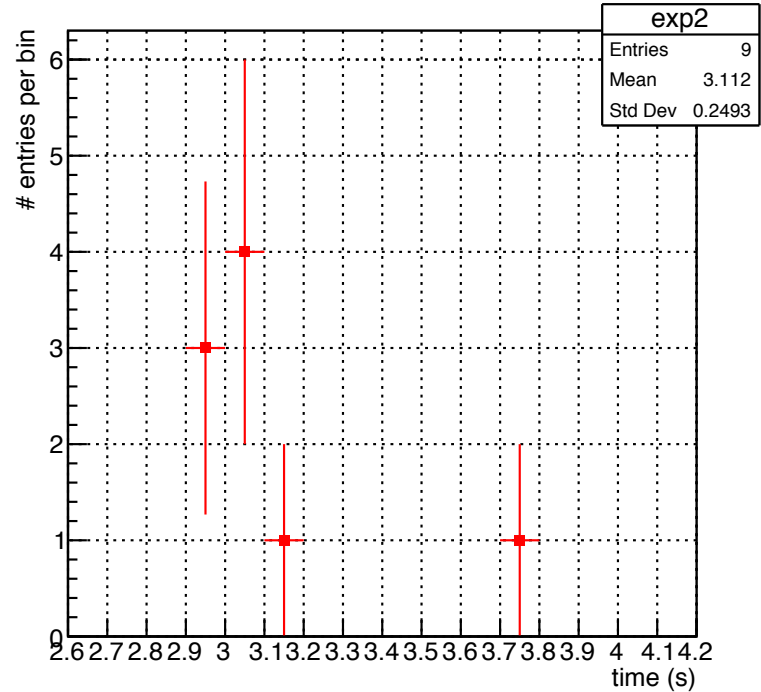


EXPERIENCE: MEASURE TEMPS

Experience 1

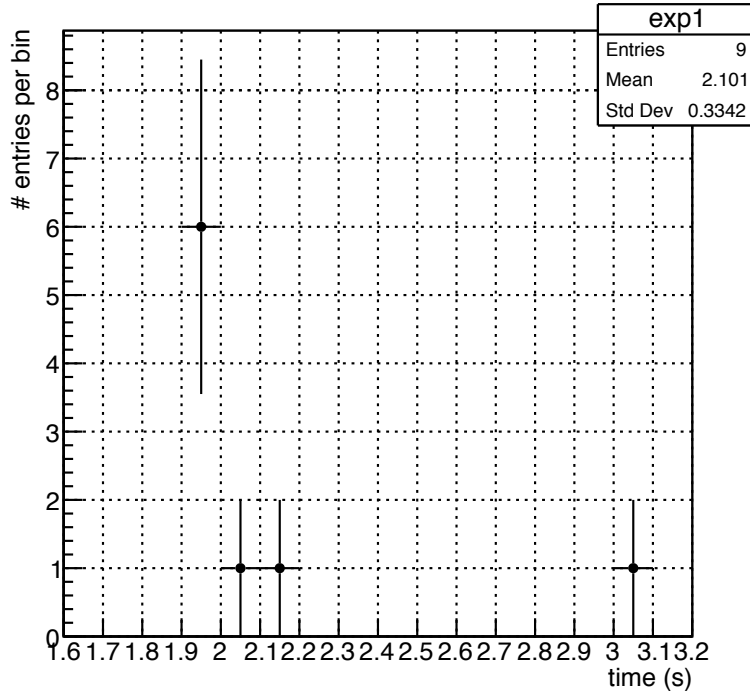


Experience 2

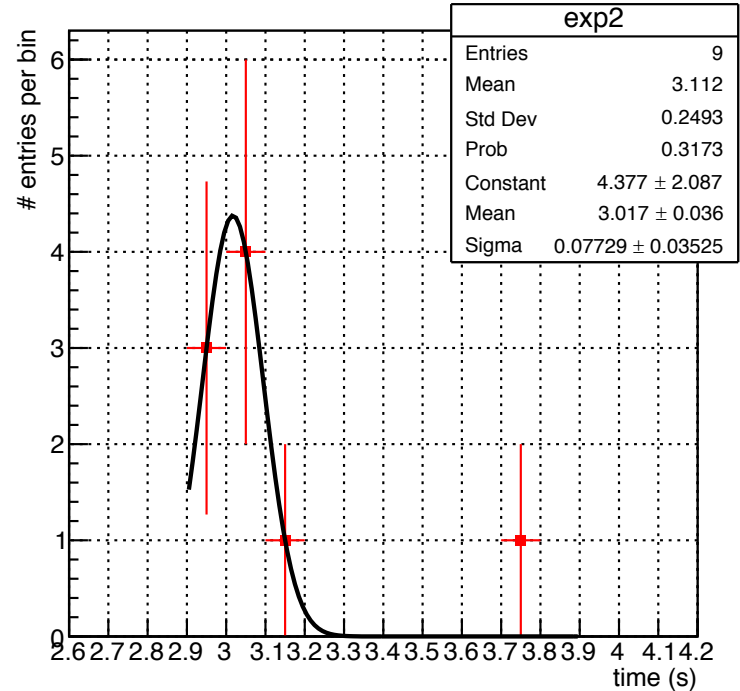


EXPERIENCE: MEASURE TEMPS

Experience 1



Experience 2

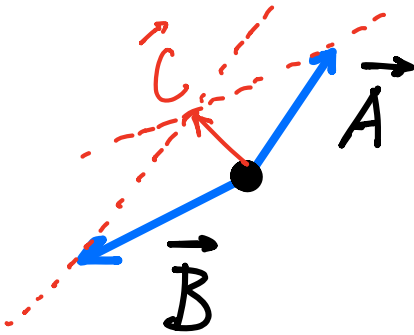


$$f(x) = p_0 * \exp(-0.5 * ((x - p_1) / p_2)^2)$$

LES VECTEURS – 1.

Quel image montre la somme $\vec{A} + \vec{B}$?

$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$$

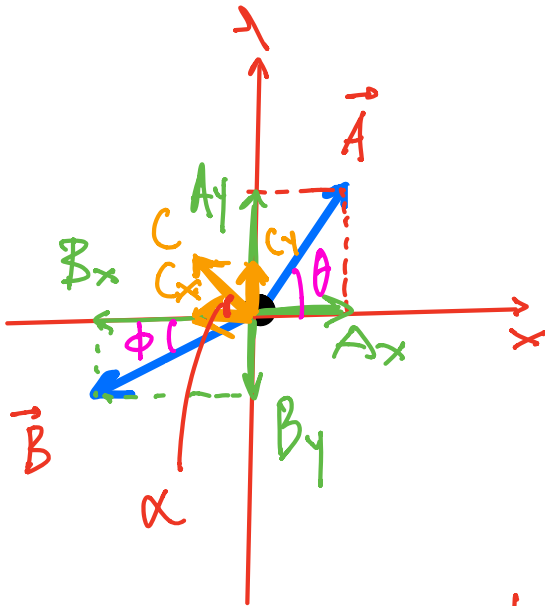


LES VECTEURS – 1.

Quel image montre la somme $\vec{A} + \vec{B}$?

$$\vec{A} = \begin{pmatrix} A_x \\ A_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A \cos \theta \\ A \sin \theta \end{pmatrix}$$

$$\vec{B} = \begin{pmatrix} B_x \\ B_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -B \cos \phi \\ -B \sin \phi \end{pmatrix}$$



$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = \begin{pmatrix} A_x + B_x \\ A_y + B_y \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} A \cos \theta - B \cos \phi \\ A \sin \theta - B \sin \phi \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_x \\ C_y \end{pmatrix} = \vec{C}$$

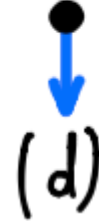
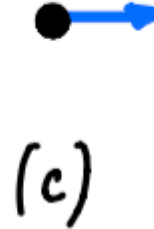
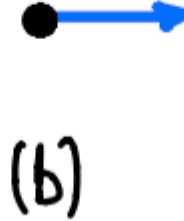
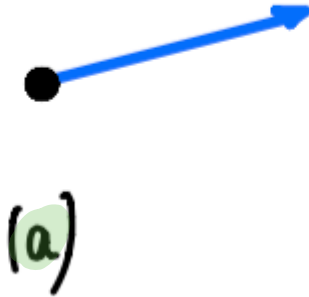
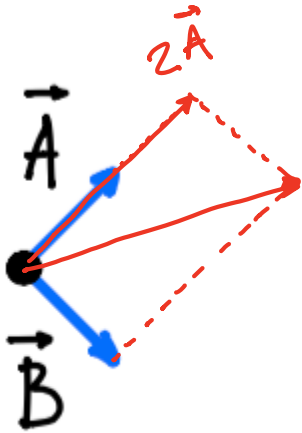
$$\tan \alpha = \frac{C_y}{C_x}$$

direction!



LES VECTEURS – 2.

Quel image montre la somme $2\vec{A} + \vec{B}$? $|\vec{A}| = |\vec{B}|$



LES VECTEURS – 2.

Quel image montre la somme $2\vec{A} + \vec{B}$? $|\vec{A}| = |\vec{B}|$



LA CINÉMATIQUE - MRU

PGC-01

VITESSE

$$v = \frac{l}{t}$$

$$\begin{array}{cc} v \uparrow & l \uparrow \\ v \uparrow & t \downarrow \end{array}$$

Vitesse scalaire

Vitesse moyenne

Vecteur vitesse

Vitesse instantanée

VITESSE SCALAIRE MOYENNE

$$v_m = \frac{l}{t}$$

Indépendante

→ forme

→ details

$$[v_m] = \frac{[l]}{[t]} = \frac{m}{s} \quad (SI)$$

VITESSE SCALAIRE

Un objet bouge à une vitesse de 6 m/s. Ça veut dire que l'objet:

- (a) Augmente sa vitesse de 6 m/s chaque seconde;
- (b) Diminue sa vitesse de 6 m/s chaque seconde;
- (c) Bouge 6 metres chaque seconde.

VITESSE SCALAIRE

Une voiture bouge 8 m en 4 s avec une vitesse constante.
Quelle est la vitesse de la voiture?

- (a) 1 m/s (b) 2 m/s (c) 4 m/s (d) 8 m/s

Un bateau bouge avec une vitesse constante de 8 km/h.
Combien de temps met-il pour traverser 24 km?

- (a) 2 h (b) 3 h (c) 4 h (d) 8 h

CONVERTIONS D'UNITÉS

- $\frac{\text{cm}}{\text{s}} \rightarrow \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- $\frac{\text{cm}}{\text{s}} \rightarrow \frac{\text{km}}{\text{année}}$

Transformer la vitesse de 0.2 cm/s en unités de km/h et km/année.

- $\text{cm} \rightarrow \text{m} \rightarrow \text{km}$
 $\text{s} \rightarrow \text{min} \rightarrow \text{h} \rightarrow \text{année}$

$$0.2 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 0.2 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \cdot \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 0.2 \cdot \frac{6 \cdot 6 \cdot 10^2}{10^2 \cdot 10^3} \frac{\text{km}}{\text{h}} = 7.2 \times 10^{-3} \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

- $1 \text{ année} = 365 \text{ j} \cdot \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ j}} = 8760 \text{ h}$

$$7.2 \times 10^{-3} \frac{\text{km}}{\text{h}} = 7.2 \times 10^{-3} \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{8760 \text{ h}}{1 \text{ année}} = 7.2 \times 10^{-3} \times 8.8 \times 10^3 \frac{\text{km}}{\text{année}} = 63 \frac{\text{km}}{\text{année}}$$

EXEMPLE

Pour tous problèmes!

① DESSIN

② LISTER DONNÉES & INCONUS

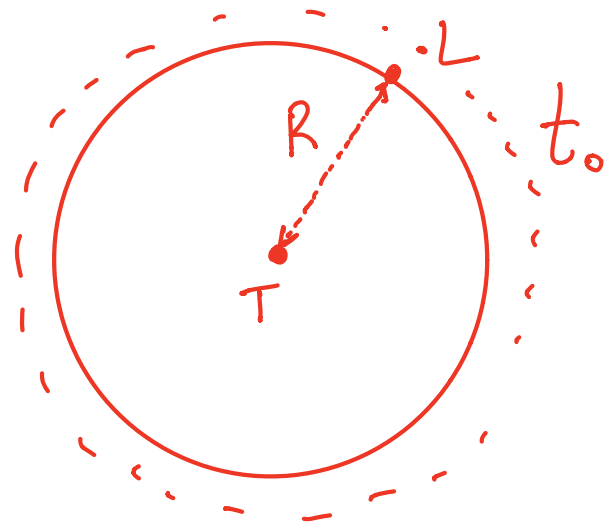
La Lune décrit une orbite approximativement circulaire de rayon moyen $R = 3.84 \times 10^8$ m autour de la Terre. Elle met 27.3 jours pour effectuer une révolution. Déterminez sa vitesse moyenne en m/s.

Données: $R = 3.84 \times 10^8$ m
 $t_0 = 27.3$ jours $\rightarrow ?$ s
circle

Unconnus: v_m

$$v_m = \frac{l}{t} = \frac{2\pi R}{t_0} \Rightarrow$$

$$v_m = \frac{2\pi R}{t_0}$$



VITESSE SCALAIRE CONSTATE

$$v = \frac{l}{t} = \text{constante}$$

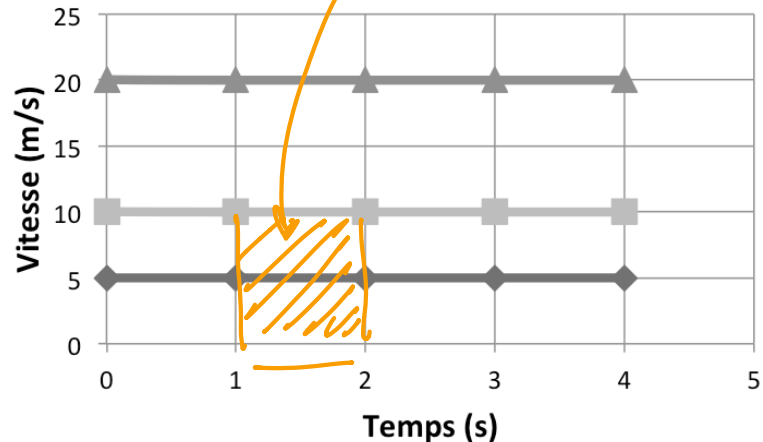
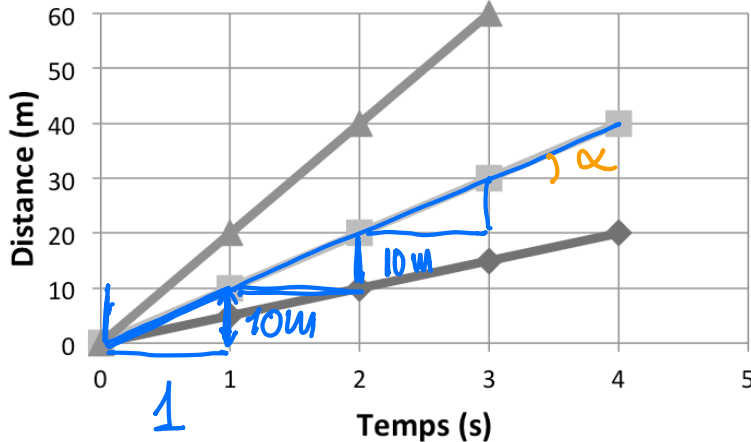
$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \text{const}$$

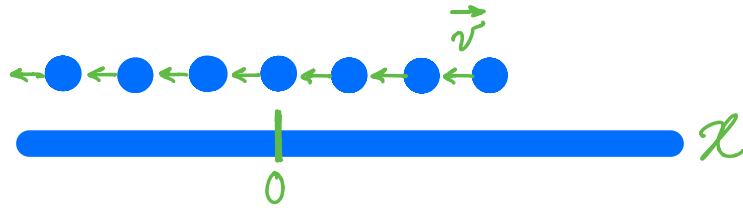
$$x = at + \beta \Rightarrow \Delta x = a \Delta t$$

$x-t$
pente \Leftrightarrow vitesse!

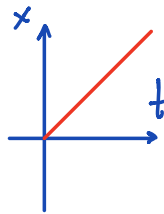
$$\begin{cases} x_1 = at_1 + \beta \\ x_2 = at_2 + \beta \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta x = x_2 - x_1 \\ \Delta t = t_2 - t_1 \end{cases}$$

$$\Delta t \cdot v = \Delta x$$

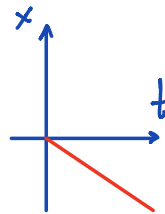




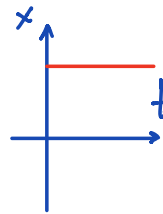
Quel est le diagramme qui représente le mieux la position par rapport au temps de ce mouvement?



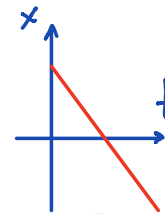
(a)



(b)



(c)



(d)

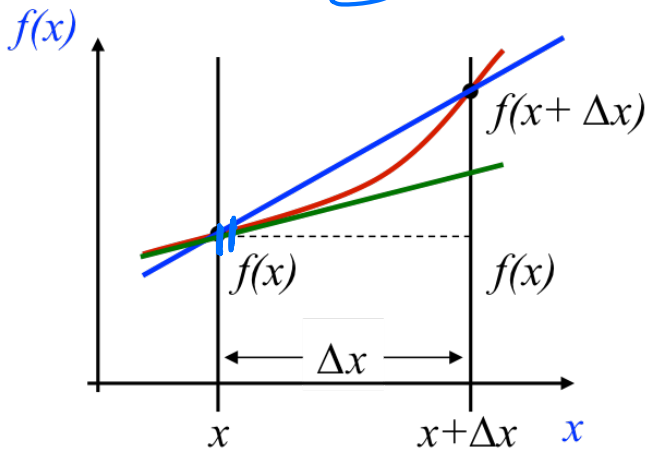
RAPPEL: DÉRIVÉE

$f(x)$ variation

$$\text{var} = \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} = \frac{\Delta f}{\Delta x}$$

$\Delta x \rightarrow 0$ tangente

Definition: $\frac{df}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta x}$



$$\frac{df}{dx} = 0 \rightarrow$$

f : min, max
 f : constante

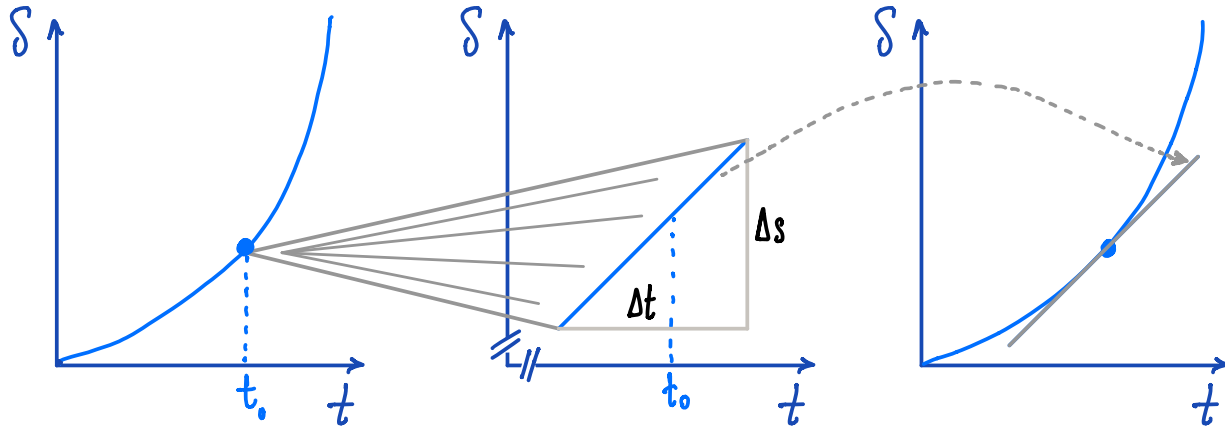
$$\frac{d}{dx} \left(\frac{df}{dx} \right) = \frac{d^2 f}{dx^2}$$

A graph showing a concave down function with a red dot at the peak. Below the graph, the text $\frac{d^2 f}{dx^2} < 0$ is written.

VITESSE SCALAIRE INSTANTANÉE

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

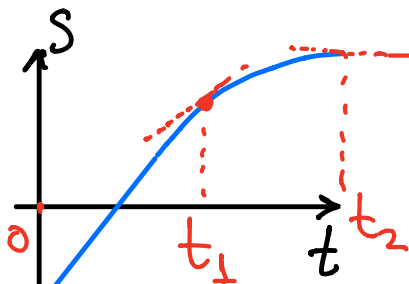
$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$



La vitesse au temps t_0 ?

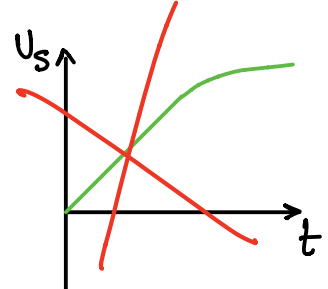
... zoom in ! ...

tangente de la courbe,
 \Rightarrow vitesse instantanée!

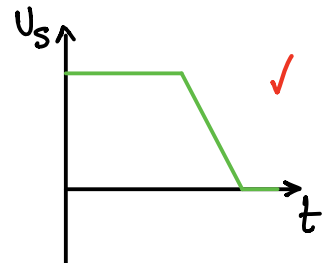


$t_1 \rightarrow t_2 \quad U \downarrow$
 $0 \rightarrow t_1 \quad U = \text{const}$

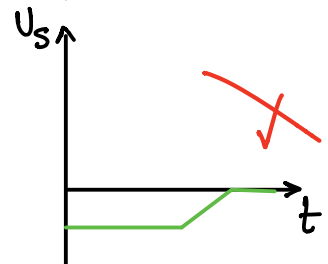
On connaît le
 diagramme position-
 temps dessus.
 À quel diagramme
 vitesse-temps
 correspond-il?



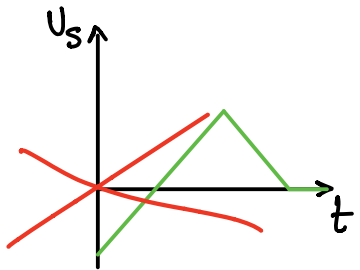
(a)



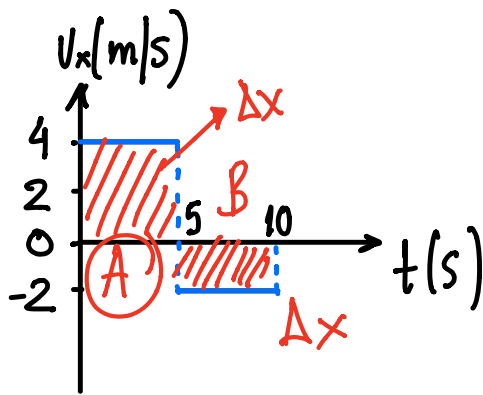
(b)



(c)



(d)

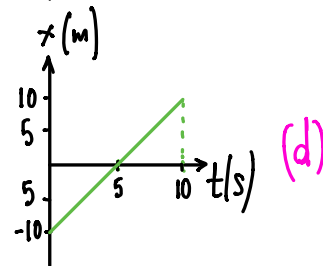
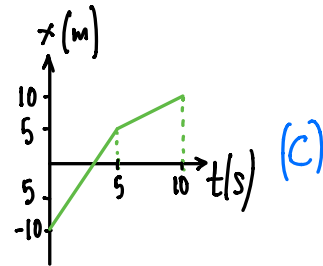
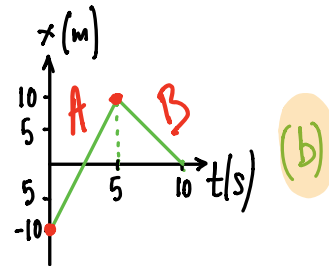
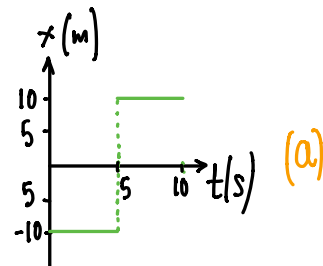


(A): $v = 4 \text{ m/s}$ } $\Delta x = 20 \text{ m}$
 $\Delta t = 5 \text{ s}$

On connaît le diagramme
 vitesse-temps dessus.

À quel diagramme
 position-temps
 correspond-il?

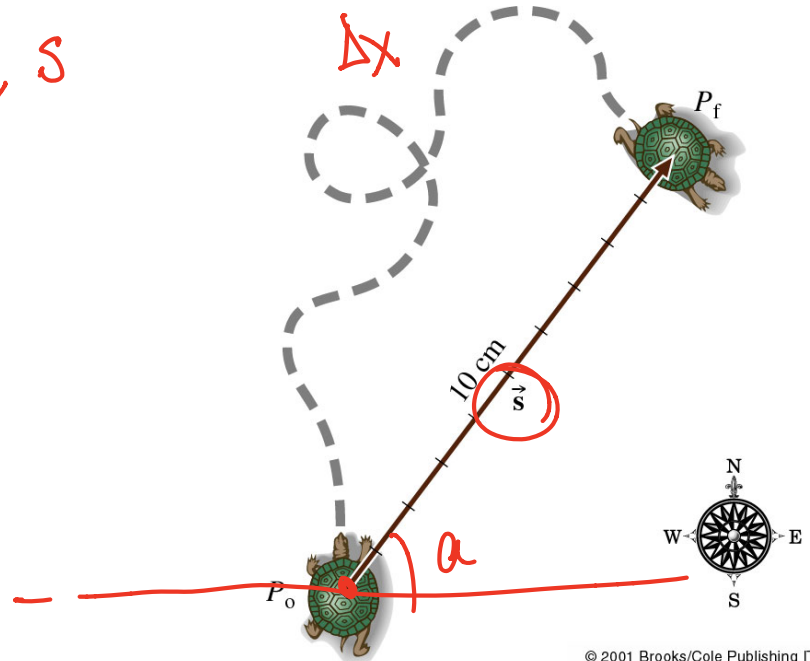
(B): $v = -2 \text{ m/s}$ } $\Rightarrow \Delta x = -10 \text{ m}$
 $\Delta t = 5 \text{ s}$



DÉPLACEMENT



module $|\vec{s}|, s$



VECTEUR VITESSE

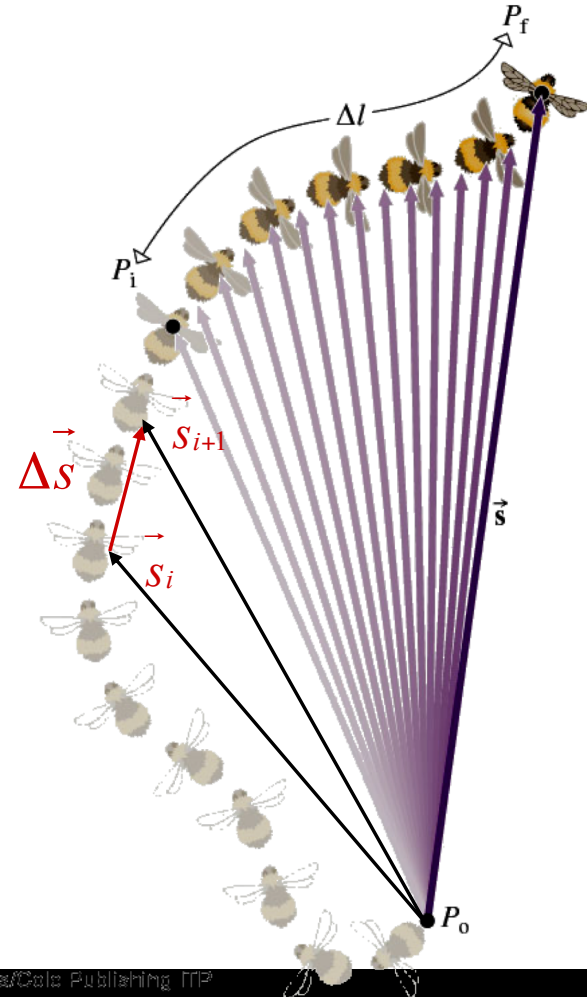
\vec{S} vect. deplac.

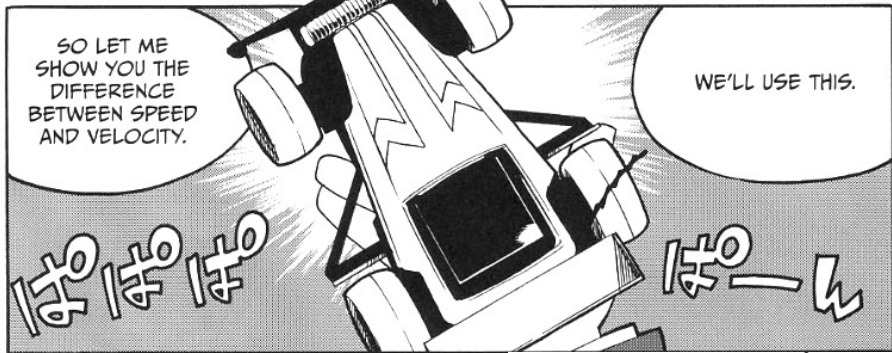
$$\Delta \vec{S} = \vec{S}_{i+1} - \vec{S}_i$$

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{S}}{\Delta t}$$

$\Delta t \rightarrow 0$

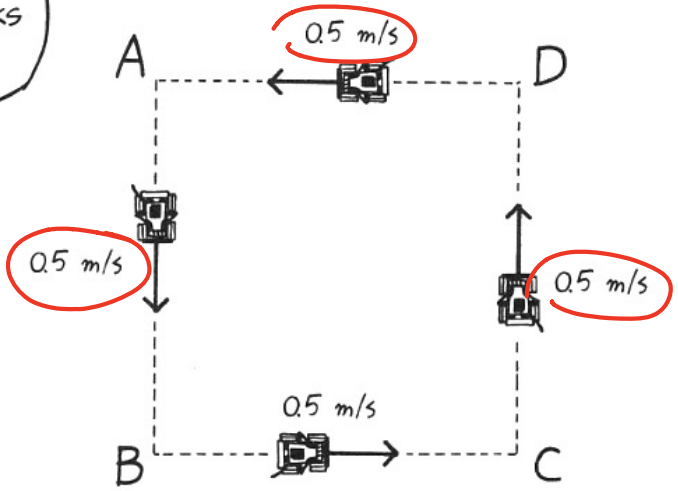
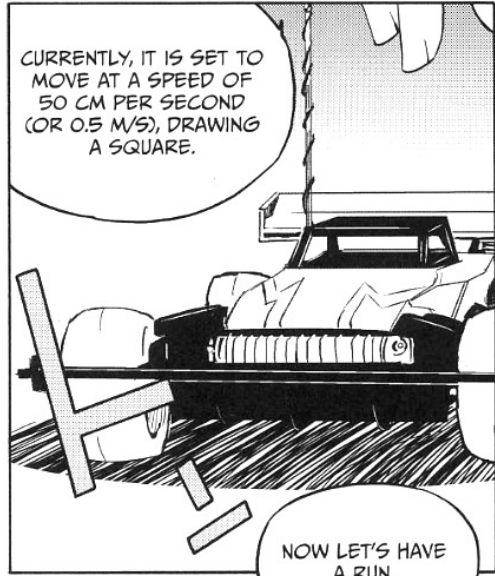
$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{S}}{\Delta t} = \frac{d\vec{S}}{dt}$$





$$v_{m}^{scal} = 0.5 \text{ m/s}$$

$$\vec{v} \neq v_{moyenne} = 0$$



WHILE ITS SPEED IS CONSTANT, THE CAR MOVES IN DIFFERENT DIRECTIONS.

- UNITS FOR SPEED: M/S (METERS PER SECOND)
- UNITS FOR DISTANCE: M (METERS)
- UNITS FOR TIME: S (SECONDS)

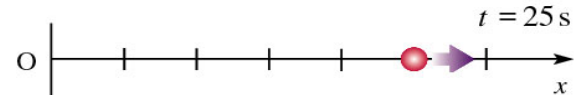
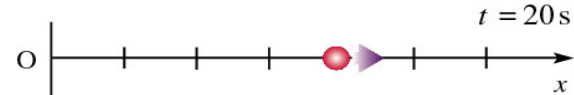
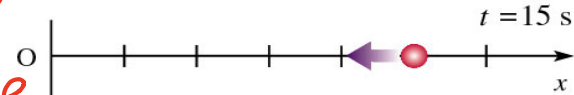
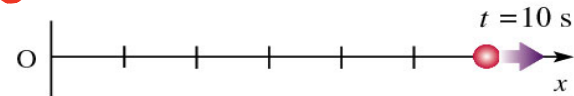
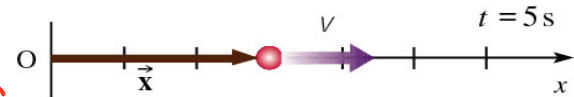
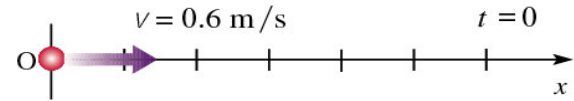
MRU

$v = \text{constante}$

$$\Delta x = x(t) - x_{\text{init}}$$

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} \equiv \frac{dx}{dt} \quad \text{vitesse instantanée}$$

$$v_m = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \text{vitesse moyenne}$$

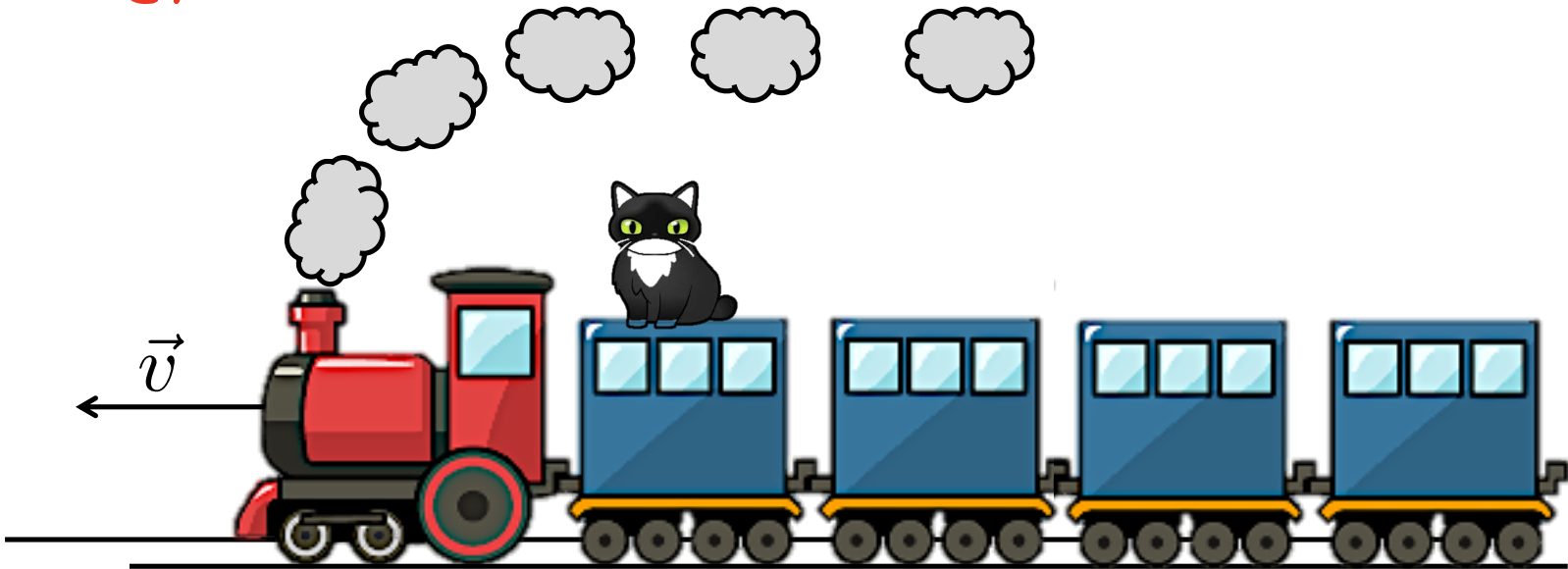


MOUVEMENT RELATIF – 1D

Vitesse du train par rapport au sol: $\vec{v} \equiv \vec{U}_{TS}$

Quelle est la vitesse du chat par rapport à nous qu'on regarde le train bouger?

$$\begin{array}{l} \vec{U}_{CS} = ? \\ \vec{U}_{CT} = 0 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \vec{U}_{CS} = ? \\ \vec{U}_{CT} = 0 \end{array}} \right\} \Rightarrow \vec{U}_{CS} = \vec{U}_{TS}$$



MOUVEMENT RELATIF – 1D

Vitesse du train par rapport au sol: \vec{v} et vitesse du voleur par rapport au train: \vec{v}'
 Quelle est la vitesse du voleur par rapport à nous qu'on regarde le voleur courir?

$$\vec{v}_{TS} = \vec{v}$$

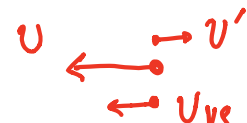
$$\vec{v}_{VT} = \vec{v}'$$

$$\vec{v}_{VS} = ?$$

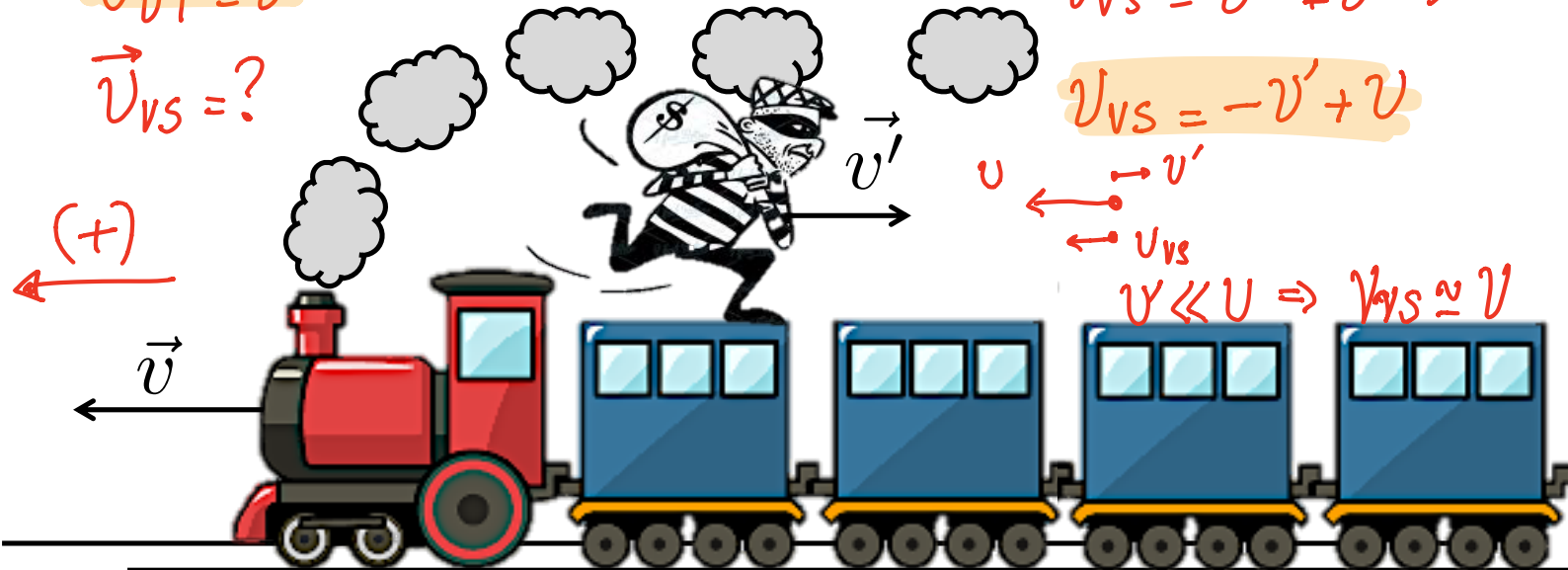
$$\vec{v}_{VS} = \vec{v}_{VT} + \vec{v}_{TS} = \vec{v}' + \vec{v} \Rightarrow$$

$$\vec{v}_{VS} = \vec{v}' + \vec{v} \Rightarrow$$

$$v_{VS} = -v' + v$$



$$v \ll v' \Rightarrow v_{VS} \approx v'$$



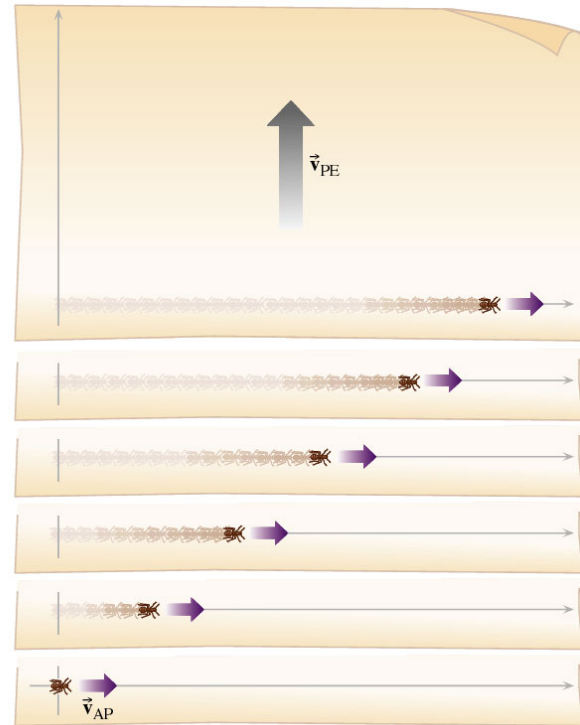
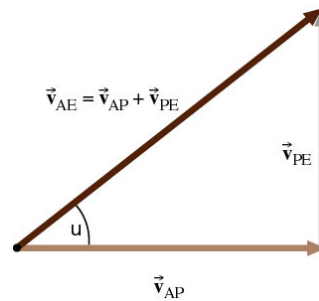
À voir à la maison!

EXEMPLE

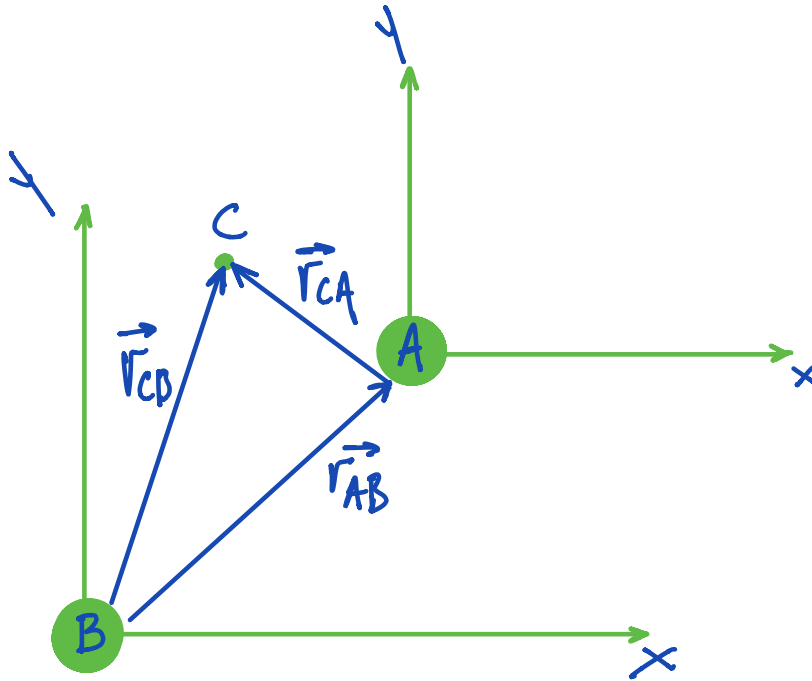
Dans un train (symbole t) qui se déplace par rapport à la Terre (symbole T) vers l'est à une vitesse $v_{tT} = 10\text{km/h}$, un grand chien (symbole c) se déplace lentement vers la tête du train à une vitesse $v_{ct} = 5\text{ km/h}$. Un insecte (symbole i) vole vers l'ouest à une vitesse $v_{ic} = 0.01\text{ km/h}$ par rapport au chien. Quelle est la vitesse de l'insecte par rapport à la Terre (symbole T , v_{iT})?

MOUVEMENT RELATIF – 2D

© 2001 Brooks/Cole Publishing ITP



MOUVEMENT RELATIF – 2D



à voir à la maison!

MOUVEMENT RELATIF

Un avion voyage horizontalement vers la droite à 100 m/s. Il passe un hélicoptère qui monte vers le haut à 20 m/s. Du point de vue de l'hélicoptère, l'avion voyage à une direction et vitesse:

- a) Vers le haut et droite, à moins de 100 m/s
- b) Vers le haut et gauche, à plus de 100 m/s
- c) Vers le bas et droite, à 100 m/s
- d) Vers le bas et droite, à moins de 100 m/s
- e) Vers le bas et droite, à plus de 100 m/s

RÉSUMÉ

- Vitesse: mesure rapport entre distance parcourue et temps

$$v_m = \frac{l}{t}$$

Vitesse moyenne entre 2 points

- Si vitesse varie au cours du temps, définition plus formelle:

$$v_m = \frac{\Delta l}{\Delta t}$$

$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta l}{\Delta t} \equiv \frac{dl}{dt}$$

- Pour mouvement en espace réel:

$$\vec{v} = (\vec{v}_x, \vec{v}_y, \vec{v}_z)$$

$$\vec{S} = (S_x, S_y, S_z)$$

$$\Delta \vec{S} = \vec{S}_{i+1} - \vec{S}_i$$

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta \vec{S}}{\Delta t} \right) \equiv \frac{d\vec{S}}{dt}$$

\vec{S} Pas une mesure de parcours! ▼