DS 1 24 SEPTEMBRE 2011

PHYSIQUE

1. $\boxed{v_2 = \frac{G_1G_3}{t_3 - t_1} = \frac{G_1G_3}{2\tau}}$ le facteur d'échelle donne : 1 cm (document) ⇔ 2 m (réel)

avec G_1G_3 = 6,4 cm sur le document donc réellement : G_1G_3 = 6,4 × 2 / 1 = 12,8 m

$v_2 = \frac{12,8}{2 \times 0,800}$ = **8,0 m.s^{-1}**

$\boxed{v_4 = \frac{G_3G_5}{t_5 - t_3} = \frac{G_3G_5}{2\tau}}$

avec G_3G_5 = 12,8 cm sur le document donc réellement : G_3G_5 = 12,8 × 2 / 1 = 25,6 m

$v_4 = \frac{25,6}{2 \times 0,800}$ = **16,0 m.s^{-1}**

2. Voir ci-contre. Échelle des vitesses : 1 cm ⇔ 2 m.s^{-1} donc

$\vec{v}_2$ représenté par une flèche de 8,0 × 1/2 = 4,0 cm

$\vec{v}_4$ représenté par une flèche de 16,0 × 1/2 = 8,0 cm

Les vecteurs vitesses sont tangents à la trajectoire et orientés dans le sens du mouvement.

3. Voir ci-contre. Construction du vecteur $\Delta\vec{v}_3 = \vec{v}_4 - \vec{v}_2$ en G_3.

4. Expression du vecteur accélération $\vec{a}_3$ au point G_3 : $\vec{a}_3 = \frac{d\vec{v}_3}{dt} \approx \frac{\Delta\vec{v}_3}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_4 - \vec{v}_2}{2\tau}$

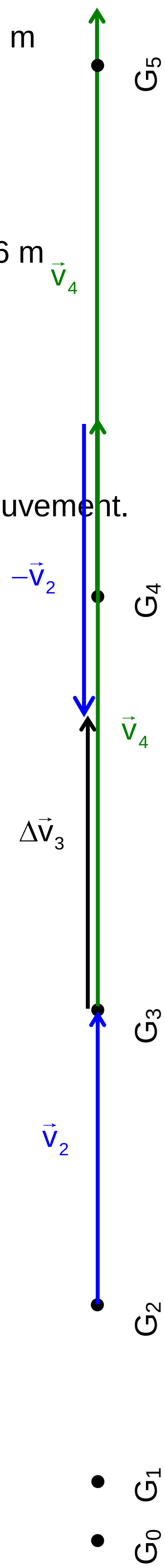
$a_3 = \frac{\Delta v_3}{2\tau}$. Or le vecteur $\Delta\vec{v}_3$ mesure 4,0 cm donc avec l'échelle des vitesses

1 cm ⇔ 2 m.s^{-1} ; Δv_3 = 4,0×2 / 1 = 8,0 m.s^{-1}

Finalement : $a_3 = \frac{8,0}{2 \times 0,800}$ = 5,0 m.s^{-2}.

5. Le vecteur accélération $\vec{a}_3$ est de même direction et sens que $\Delta\vec{v}_3$.

$\vec{a}_3$ représenté par une flèche de 5,0 × 1 = 5,0 cm



6.1. Le graphe de la figure 2 est une droite passant par l'origine,
donc la vitesse est proportionnelle au temps : v = k . t.
Le mouvement est rectiligne.

Par définition l'accélération a est a = $\frac{dv}{dt}$; ici a = $\frac{d(k.t)}{dt}$ = k = Cte.

L'accélération de la moto est constante.

6.2. On détermine le coefficient directeur de la droite :

On choisit les points (5,0 ; 25,0) et (50,0 ; 10,0) : $a = \frac{50,0 - 25,0}{10,0 - 5,0}$ = **5,0 m.s^{-2}.**

6.3. On retrouve bien la valeur obtenue graphiquement en 4.

6.4. *distance parcourue par le motard lorsque celui-ci a atteint une vitesse de 160 km.h^{-1} :*

On a 160 km.h^{-1} = (160/3,6) = 44,4 m.s^{-1}. On trace la droite horizontale d'équation v = 44,4 sur la figure 2. Le point d'intersection avec le graphe v(t) donne en abscisse, le temps de parcours. On reporte ce temps de parcours sur la figure 3 : le point d'intersection avec le graphe d(t) nous donne la distance parcourue.

On mesure ici : d = 195 m, cette détermination graphique étant approximative, on ne conserve que deux chiffres significatifs, **d = 2,0×10^2 m**.

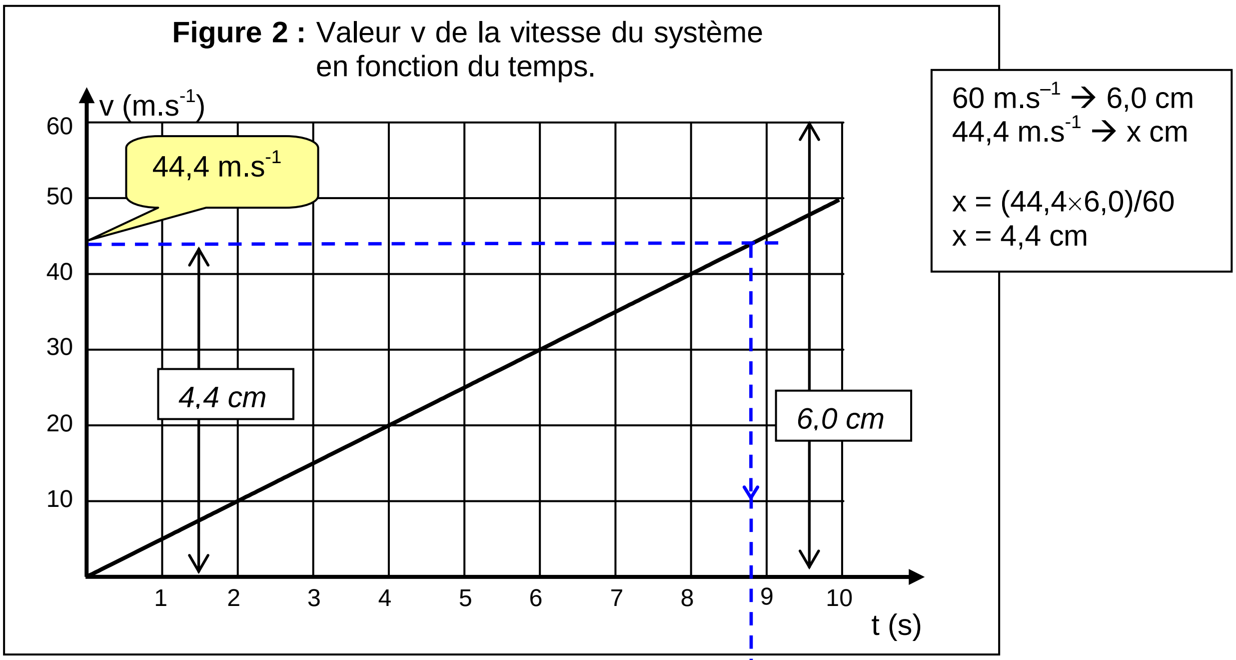


Figure 2 : Valeur v de la vitesse du système en fonction du temps.

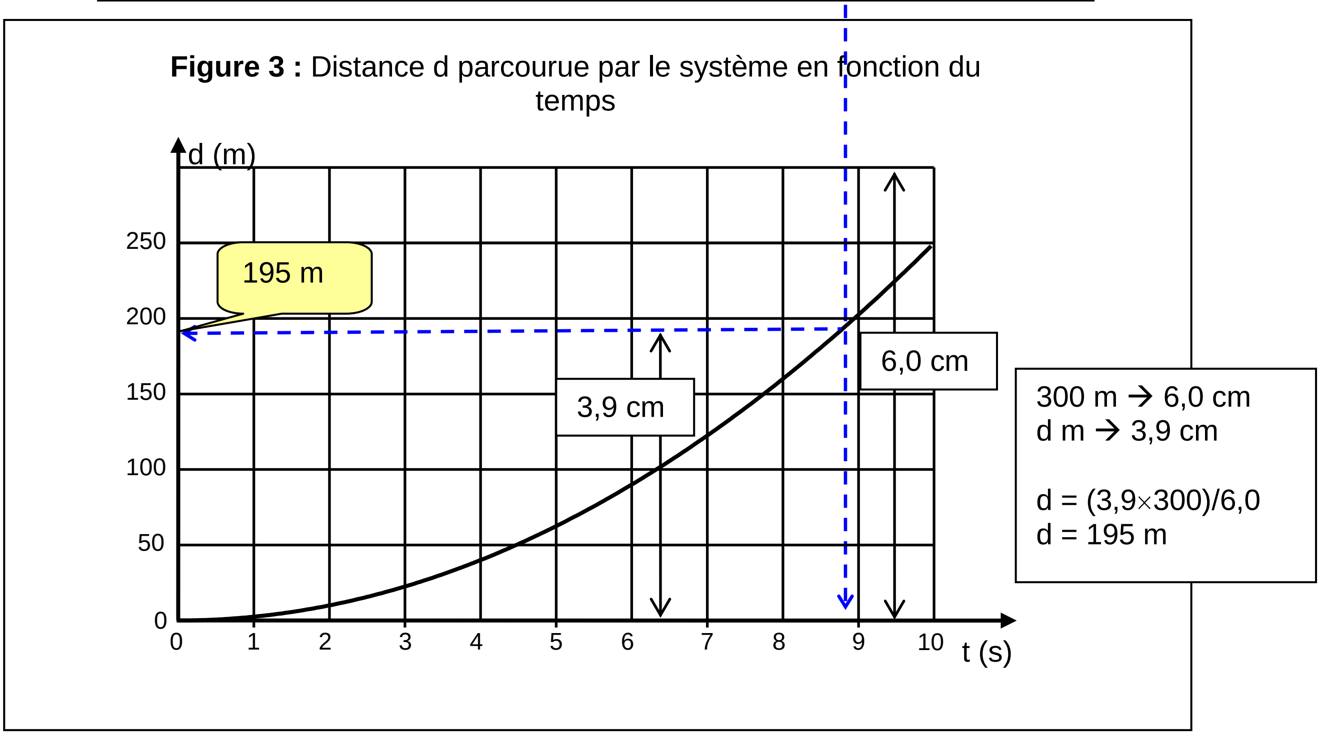


Figure 3 : Distance d parcourue par le système en fonction du temps

CHIMIE

1.1. Doser une espèce chimique consiste à déterminer la quantité de matière de cette espèce chimique dans un volume de solution.
1.2. La transformation 2 doit être rapide, totale et unique pour servir de support au titrage.
1.3. L'ion iodure est le réducteur et le diiode l'oxydant

réduction : $I_2(aq) + 2e^- = 2\ I^-(aq)$ Couple $I_2(aq) / I^-(aq)$

L'ion thiosulfate est le réducteur et l'ion tétrathionate est l'oxydant

oxydation : $2\ S_2O_3^{2-}(aq) = S_4O_6^{2-}(aq) + 2e^-$ Couple $S_4O_6^{2-}(aq) / S_2O_3^{2-}(aq)$

2. Protocole.
2.1. Le volume de solution S doit être mesuré avec précision 1/10 de mL, on utilisera de la verrerie jaugée. On prendra une pipette jaugée de 20,0 mL
2.2. L'empois d'amidon joue le rôle d'indicateur coloré, il donne, en présence de diiode, une coloration bleue à la solution. Celle-ci disparaît quand tout le diiode est consommé, ainsi on repère l'équivalence.

3. Calcul de la concentration en ions cuivre $Cu^{2+}(aq)$ de la solution S.
3.1. A l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques de la réaction de titrage. Ils sont tous deux intégralement consommés. Avant l'équivalence, le réactif limitant est le réactif titrant, après l'équivalence le réactif limitant est le réactif titré. A l'équivalence, il y a changement de réactif limitant.
3.2. On considère un état initial fictif où l'on aurait versé n_T mol de thiosulfate.

	$I_2(aq)$ +	$2\ S_2O_3^{2-}(aq)$ =	$2\ I^-(aq)$ +	$S_4O_6^{2-}(aq)$
Initialement	$n(I_2)$	n_T	beaucoup	0
En cours de transformation	$n(I_2) - x \neq 0$	$n_T - 2x \neq 0$	beaucoup	x
à l'équivalence	$n(I_2) - x_E = 0$	$n_T - 2x_E = 0$	beaucoup	x_E

$n(I_2) = x_E$ et $x_E = \dfrac{n_T}{2}$ on a donc $n(I_2) = \dfrac{n_T}{2}$

3.3. $n(I_2) = \dfrac{n_T}{2} = \dfrac{[S_2O^{2-}_{3(aq)}].V_E}{2}$

$n(I_2) = \dfrac{1{,}00\times10^{-2}\times12{,}0\times10^{-3}}{2}$ = $\mathbf{6{,}00\times10^{-5}}$ **mol**

3.4. D'après la réaction 1, $\dfrac{n_{Cu^{2+}}}{2} = n(I_2)$ soit $\dfrac{n_0}{2} = n(I_2)$ donc $n_0 = 2\ n(I_2)$

$\mathbf{n_0 = 12{,}0\times10^{-5}}$ **mol**

3.5. $[Cu^{2+}(aq)] = \dfrac{n_0}{V}$

$[Cu^{2+}(aq)] = \dfrac{12{,}0\times10^{-5}}{20\times10^{-3}}$ = $\mathbf{6{,}00\times10^{-3}}$**mol.L^{-1}**