Cinématique 1: vitesse constante - vitesse moyenne : corrigé

Rappel : $v_m = \dfrac{\Delta s}{\Delta t}$ cette définition est valable que la vitesse soit constante ou non.

De plus si v = cte, alors Δs est proportionnel à Δt et donc $\Delta s = v \cdot \Delta t$

Unités : 1 [km] = 1000 [m] ; 1[mn] = 60 [s] et 1 [h] = 3600 [s] donc 1 [m/s] = 3,6 [km/h]

Exercice 1 :

$\Delta s = 3{,}00$ [km] et $\cdot\Delta t = 40 \text{ [mn]} \cdot \dfrac{1 \text{ [h]}}{60 \text{ [mn]}} = 0{,}667$ [h]

a) $v_m = \dfrac{\Delta s}{\Delta t} = \dfrac{3{,}00 \text{ [km]}}{0{,}667 \text{ [h]}} = 4{,}498 \left[\dfrac{km}{h}\right] \cong 4{,}50 \left[\dfrac{km}{h}\right]$ (3 chiffres significatifs)

b) $v_m = \dfrac{\Delta s}{\Delta t} = \dfrac{3{,}00 \cdot 10^3 \text{ [m]}}{60 \text{ [s]/[mn]} \cdot 40{,}0 \text{ [mn]}} = 1{,}25 \left[\dfrac{m}{s}\right]$

c) il faut diviser par 3,6 pour passe de $\left[\dfrac{km}{h}\right]$ à $\left[\dfrac{m}{s}\right]$ donc $1 \left[\dfrac{m}{s}\right] = 3{,}6 \left[\dfrac{km}{h}\right]$

Exercice 2 : (Voir tables CRM p 187 : 1 nœud = 1,852 [km/h])

$v = 49{,}09 \text{ [nœuds]} \cdot 1{,}852 \dfrac{\text{[km/h]}}{\text{[nœuds]}} = 90{,}91$ [km/h]

Exercice 3 :

1. Vitesses moyennes (en gras le choix le plus "simple")

Δs [m]	Δs[km]	t[s]	t[h]	v [m/s]	v [km/h]
100	0,100	**9,86**	9,86/3600	**10,1**	36,5
800	0,800	60+43,25 = **103,25**	1/60+43,25/3600	**7,75**	27,9
1500	1,500	3·60+35,83= **215,83**	3/60+35,83/3600	**6,950**	25,02
10000	10,000	27 60+24,58=**1644,58**	27/60+24,58/3600	**6,0806**	21,890
50000	**50,000**	3·3600+44·60+46	3+44/60+46/3600=**3,7461**	3,7076	**13,347**
1500	1,500	3·60+6,30= **186,30**	3/60+6,30/3600	**8,052**	28,99
42195	**42,195**	2·3600+8·60+45	2+8/60+45/3600= **2,1458**	5,4622	**19,664**

b) hypothèse : Maurice Green franchi la ligne alors que Donovan Bailey a parcouru une distance égale à $v_m \cdot t$ = (100 [m]/9,91[s])· 9,86 [s] = 99,5 [m]. Cette hypothèse est "fausse" car la vitesse n'est pas constante (la vitesse finale est plus grande que la vitesse moyenne) ! Mais ce calcul permet une estimation de la distance qui sépare les deux coureurs :
Δs = 100,0 - 99,5 = 0,5 [m].

Exercice 4 :

La vitesse du son dans l'air = 343 $\left[\dfrac{m}{s}\right]$ (table CRM): $\Delta s_{\text{(aller+retour)}} = v\,\Delta t = 343 \left[\dfrac{m}{s}\right]$ 1,2 [s] = 412 [m]

$\Delta x = \Delta s / 2 = 206 \text{ [m]} \approx 2{,}1 \cdot 10^2$ [m] (2 chiffres significatifs)

Exercice 5 :

a) $\Delta s = 2\pi r = 2\pi \cdot 150 \cdot 10^6 \cdot 10^3$ [m] $= 9{,}424 \cdot 10^{11}$ [m] ou $9{,}424 \cdot 10^8$ [km]

$\Delta t = 365{,}26 \text{ [j]} \cdot \frac{24 \text{ [h]}}{1 \text{ [j]}} \cdot \frac{3600 \text{ [s]}}{1 \text{ [h]}} = 3{,}156 \cdot 10^7 \text{ [s]}$

$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{9{,}424 \cdot 10^{11} \text{ [m]}}{3{,}156 \cdot 10^7 \text{ [s]}} = 2{,}99 \cdot 10^4 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}}\right] = 1{,}08 \cdot 10^5 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}}\right]$ (3 chiffres significatifs)

b) $\Delta s = 2\pi r = 2\pi \cdot 3{,}84 \cdot 10^8 = 2{,}413 \cdot 10^9$ [m] ou $2{,}413 \cdot 10^6$ [km]

$\Delta t = 27{,}33 \cdot \text{[j]} \cdot \frac{24 \text{ [h]}}{1 \text{ [j]}} \cdot \frac{3600 \text{ [s]}}{1 \text{ [h]}} = 2{,}361 \cdot 10^6 \text{ [s]}$

$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{2{,}413 \cdot 10^9 \text{ [m]}}{2{,}361 \cdot 10^6 \text{ [s]}} = 1{,}02 \cdot 10^3 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}}\right]$ ou $3{,}68 \cdot 10^3 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}}\right]$ (3 chiffres significatifs)

Exercice 6 :

a) $\Delta s = 2965$ [m] et $\Delta t = 120 \text{ [s]} + 43{,}35 \text{ [s]} = 163{,}35 \text{ [s]}$

$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{2965 \text{ [m]}}{163{,}35 \text{ [s]}} = 18{,}15 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}}\right] = 65{,}34 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}}\right]$ (valeur faible pour une descente !).

b) On suppose que la vitesse des coureurs sur la ligne d'arrivée est environ égale à la vitesse moyenne ! (certainement faux à cause du schuss d'arrivée).

$\Delta s = v_2 \, \Delta t = (2965 \text{ [m]} / 163{,}42 \text{ [s]}) \cdot 0{,}07 \text{ [s]} \cong 1{,}3 \text{ [m]}$.

Exercice 7 :

On rapproche les cellules photoélectriques à environ 50 [m] l'une de l'autre.

Exercice 8 :

a) $\Delta s = (34704 \text{ [km]} - 34672 \text{ [km]}) = 32 \text{ [km]}$

b) $\Delta t = (18\text{h}12\text{[mn]} - 17\text{h}24\text{[mn]}) = 48 \text{ [mn]}$

c) $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = 32 \cdot 10^3 \text{ [m]} / (48 \text{ [mn]} \cdot 60 \frac{\text{[s]}}{\text{[mn]}}) = 11{,}(1) \left[\frac{\text{m}}{\text{s}}\right] \cong 40 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}}\right]$

Exercice 9 :

v_{Soleil} = constante donc $\Delta s = v \cdot \Delta t = 250 \left[\frac{\text{km}}{\text{s}}\right] \cdot \frac{24 \text{ [h]}}{1 \text{ [j]}} \cdot \frac{3600 \text{ [s]}}{1 \text{ [h]}} = 2{,}16 \cdot 10^7 \left[\frac{\text{km}}{\text{jour}}\right]$ (3 chiffres significatifs)

Exercice 10 : $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

$\Delta t_{aller} = \frac{\Delta s}{v_{aller}} = 60 \text{ [km]} / 80 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}}\right] = 0{,}75 \text{ [h]}$

$\Delta t_{retour} = \frac{\Delta s}{v_{retour}} = 60 \text{ km]} / 120 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}}\right] = 0{,}50 \text{ [h]}$

$V_m = \frac{\Delta s_{total}}{\Delta t_{total}} = \frac{120 \text{ [km]}}{1{,}25 \text{ [h]}} = 96{,}0 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}}\right]$

Attention, la vitesse moyenne n'est généralement pas égale à la moyenne des vitesses (ici 100 $\left[\frac{\text{km}}{\text{h}}\right]$).