

Q1

a) Faux, car  $[wt^2] = T^{-1}T^2 = T \neq 1$ .

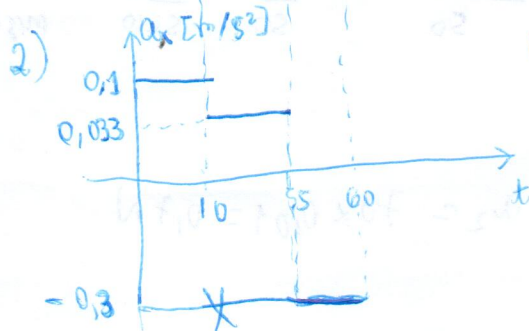
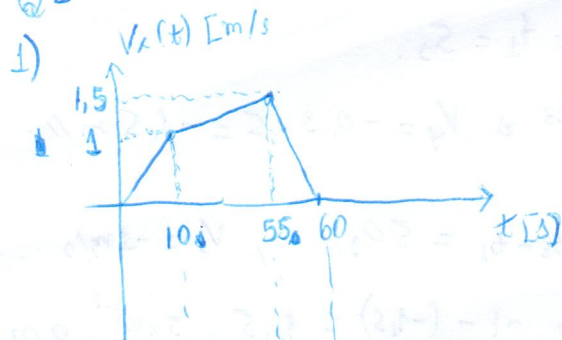
b) Faux, car  $[w] = T^{-1} \neq \left[ \sqrt{\frac{m}{k}} \right] = \sqrt{\frac{[m]}{[k]}} = \left( \frac{M}{MT^{-2}} \right)^{1/2} = (T^2)^{1/2} = T$

2)  $m = 1,5 \times 10^{17} \text{ kg}$ ,  $R = 50 \text{ km}$

$$i) g = \frac{Gm}{R^2} \Rightarrow [G] = \left[ \frac{R^2 g}{m} \right] = L^2 \cdot LT^{-1} M^{-1} = L^3 T^{-1} M^{-1}$$

$$ii) g = \frac{5 \times 10^{-11} \cdot 1,5 \times 10^{17}}{(50)^2} = \frac{5 \cdot 15 \cdot 10^{-11} \cdot 10^{16}}{(5 \cdot 10)^2} = \frac{7,5 \cdot 3 \cdot 10^5}{25 \cdot 10^2} = 3 \times 10^3 \text{ m/s}^2$$

Q2



$$a_1 = \frac{1-0}{10-0} = 0,1 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = \frac{1,5-1}{55-10} = \frac{0,5}{45} = \frac{1}{90} = 0,011 \text{ m/s}^2$$

Q2.2) cont.

$$a_3 = \frac{0-1,5}{60-55} = \frac{-1,5}{5} = -0,3 \text{ m/s}^2$$

$$3) a_4 = a_3 \Rightarrow \frac{V_4 - V_3}{t_4 - t_3} = a_4 = a_3$$

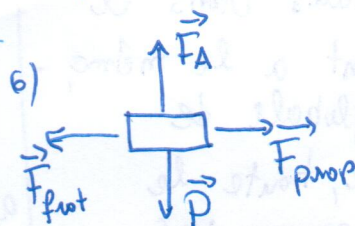
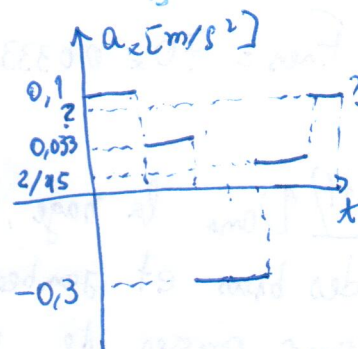
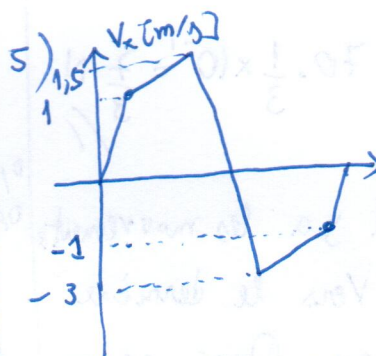
$$\Rightarrow V_4 = a_3 \times t_4 + V_3$$

$$V_4 = -0,3 \times 10 + 0 = -3 \text{ m/s}$$

$$4) V_5 = \frac{2}{3} V_4 = -\frac{2}{3} \times 3 = -2 \text{ m/s}$$

$$a_5 = \frac{V_5 - V_4}{t_5 - t_4} = \frac{-2 - (-3)}{45} = \frac{1}{45} \text{ m/s}^2$$

on doit supposer  $t_5 = t_4 = t_2 - t_3 = 45 \text{ s}$



$\vec{F}_A$ : poussée d'Archimède  
 $\vec{P}$ : Poids  
 $\vec{F}_{prop}$ : Force de propulsion  
 $\vec{F}_{frot}$ : Force frottement

$$7) \sum \vec{F} = m \vec{a} \Rightarrow \begin{cases} F_{prop} - F_{frot} = m a_x \\ F_A - P = m a_y = 0 \end{cases}$$

$$8) P = mg = 70 \times 10 = 700 \text{ N}$$



Q2. cont.:

$$g) F_A - P = m a_y = 0$$

$$\Rightarrow F_A = P$$

$$\text{mais } F_A = \rho g V \Rightarrow V = \frac{F_A}{\rho g} = \frac{P}{\rho g}$$
$$= \frac{mg}{\rho g} = \frac{m}{\rho}$$

$$\rho = 1 \text{ g/cm}^3 = \frac{10^{-3} \text{ kg}}{(10^{-2} \text{ m})^3} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$V = \frac{70}{1000} = \frac{7 \cdot 10}{10^3} = 7 \times 10^{-2} \text{ m}^3$$

10) La force horizontale résultante est tel que:  $F_{res} = m a_x \quad t \in [t_1, t_2]$ .

$$F_{res} = 70 \times 0,0333 = 70 \cdot \frac{1}{3} \times 10^{-1} = \frac{7}{3} \text{ N}$$

11) Dans la nage, il y a les mouvements des bras et jambes vers le derrière pour pousser de l'eau. Dans ce cas-là le frottement a le même sens du mouvement global de l'athlète. Par contre, toute le reste du corps est ~~assez~~ sous l'action des forces de frottements contre le mouvement, la résultante est donc contre le mouvement. La propulsion se donne nécessairement par le fait de bouger de l'eau et pas par le frottement. L'eau génère donc une force de réaction qui fait bouger le corps vers l'avant.

Obs: plusieurs réponses sont possibles. J'ai essayé d'être le plus précise possible.

ERRATA

~~100g~~

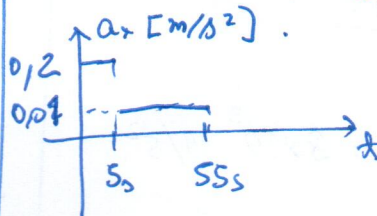
Il y a une incohérence pour la valeur de  $t_1$  qui peut être:

$t_1 = 5s$  (car après une période de 5s de forte accélération)  
ou  $t_1 = 10s$  ( $\leftarrow \vec{v}(t_1 = 10s) = \dots \rightarrow$ ).

Dans la page précédente j'ai fait le calcul pour  $t_1 = 10s$ . Maintenant je fais refaire pour  $t_1 = 5s$  pour les questions concernées.

$$2) a_1 = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} = \frac{1 - 0}{5 - 0} = 0,2 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{1,5 - 1}{55 - 5} = \frac{0,5}{50} = \frac{5 \times 10^{-1}}{5 \times 10} = 0,01 \text{ m/s}^2$$



~~1)  $t_3 - t_2 = t_1 - t_0 = 50s$ .~~

$$3) t_4 - t_3 = t_1 = 5s$$

$$a_4 = \frac{v_4 - v_3}{t_4 - t_3} = a_3 \Rightarrow v_4 = -0,3 \times 5 = -1,5 \text{ m/s}$$

$$4) t_5 - t_4 = t_2 - t_1 = 50s, \quad v_5 = -1 \text{ m/s}$$

$$a_5 = \frac{v_5 - v_4}{t_5 - t_4} = \frac{-1 - (-1,5)}{50} = \frac{0,5}{50} = \frac{5 \times 10^{-1}}{5 \times 10} = 0,01 \text{ m/s}^2$$

5) pareil.

$$10) F_{res} = m \times a_2 = 70 \times 0,01 = 0,7 \text{ N}$$