CLASSE : Terminale	**EXERCICE A :** au choix du candidat (5 points)
VOIE : ☒ Générale	**ENSEIGNEMENT : physique-chimie**
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53	**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE A au choix du candidat

La pente d'eau de Montech (5 points)

A. Étude cinématique du mouvement du système {bateau + eau + masque}

A.1.

$$\overrightarrow{a(t)} = \frac{d\overrightarrow{v(t)}}{dt}$$

Le mouvement est rectiligne

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt}$$

Lorsque $\Delta t \rightarrow 0$:

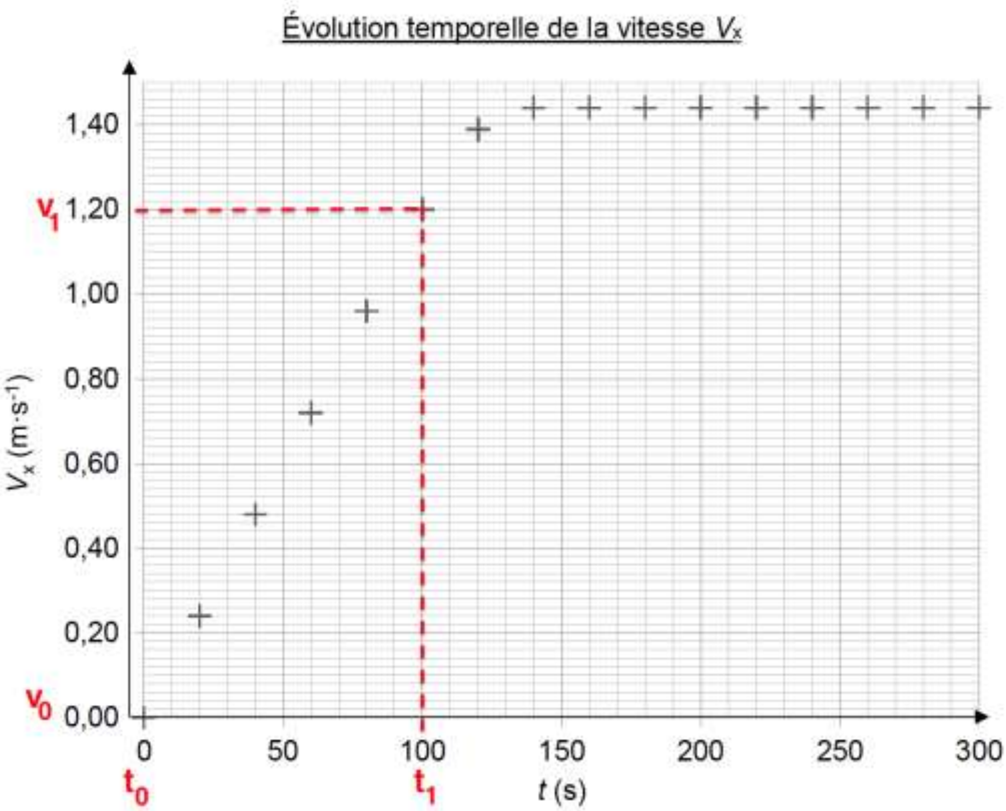
$$\frac{dv(t)}{dt} = \frac{\Delta v(t)}{\Delta t}$$

D'ou :

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

A.2.

$a_0 = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0}$



$$a_0 = \frac{1{,}20 - 0}{100 - 0}$$

$$a_0 = 1{,}20.10^{-2}\ m.s^{-2}$$

Or $a(t) = \frac{dv(t)}{dt}$

Par intégration :

$v(t) = a_0 \times t + C_1$

Or $C_1 = v_0 = 0\ m.s^{-1}$

$v(t) = a_0 \times t$

A.3.

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt}$$

Par intégration :

$$x(t) = \frac{1}{2}a_0 \times t^2 + C_2$$

Or $C_2 = x_0 = 0$ m

$$x(t) = \frac{1}{2}a_0 \times t^2$$

A.4.

Prenons $t_2 = 2t_1$

$$x(t_1) = \frac{1}{2}a_0 \times t_1^2$$

$$x(t_2) = \frac{1}{2}a_0 \times t_2^2$$

$$x(t_2) = \frac{1}{2}a_0 \times (2t_1)^2$$

$$x(t_3) = \frac{1}{2}a_0 \times 2^2 \times t_1^2$$

$$x(t_2) = \frac{1}{2}a_0 \times 4 \times t_1^2$$

$$x(t_2) = 4 \times x(t_1)$$

La deuxième position est 4 fois plus grande que la première.

Prenons $t_3 = 3t_1$

$$x(t_3) = \frac{1}{2}a_0 \times t_3^2$$

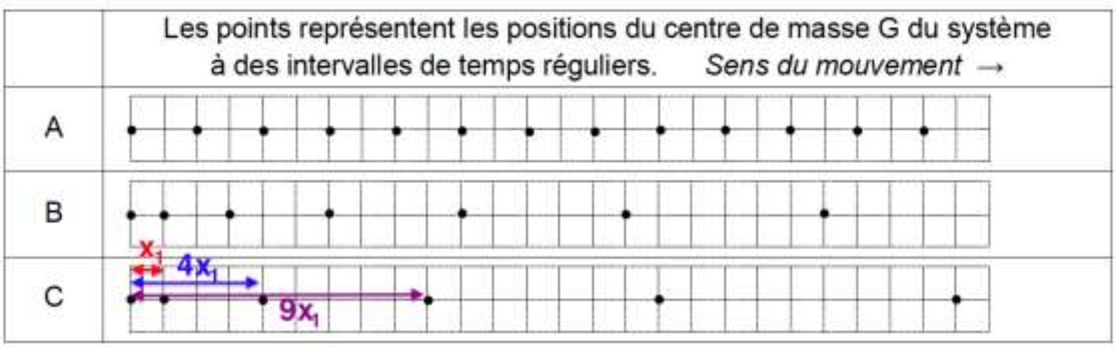
$$x(t_3) = \frac{1}{2}a_0 \times (3t_1)^2$$

$$x(t_3) = \frac{1}{2}a_0 \times 3^2 \times t_1^2$$

$$x(t_3) = \frac{1}{2}a_0 \times 9 \times t_1^2$$

$$x(t_3) = 9 \times x(t_1)$$

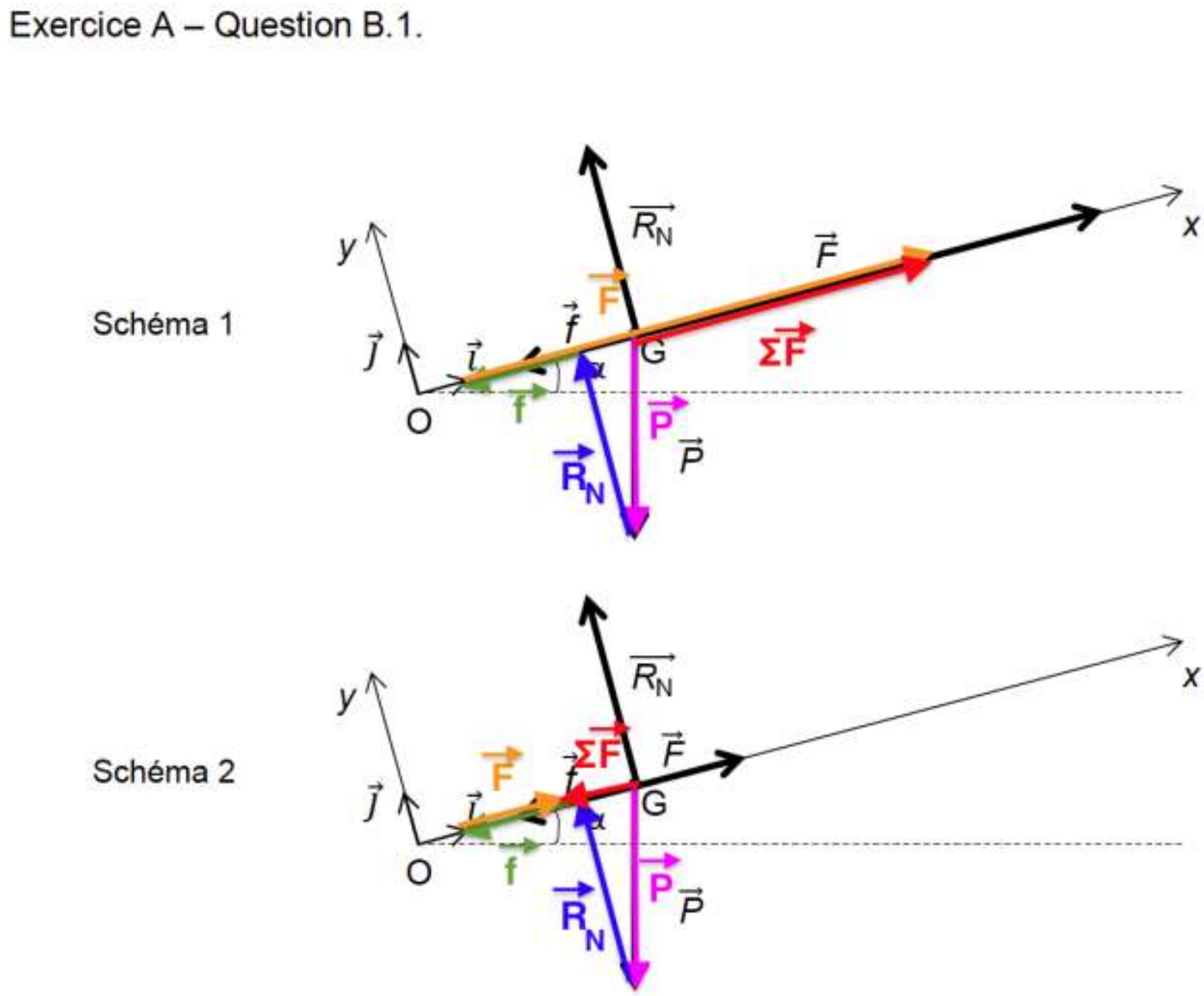
La troisième position est 9 fois plus grande que la première.



Parmi les chronophotographies A, B et C suivantes, celle qui pourrait convenir pour le mouvement du système entre t_0 = 0 s et t_1 = 100 s est la chronophotographie C.

B. Étude dynamique du mouvement du système {bateau + eau + masque}

B.1.



Les quatre forces :

- poids $\vec{P}$
- réaction normale de la pente $\overrightarrow{R_N}$
- force des automotrices $\vec{F}$
- force de frottement du masque et de l'eau $\vec{f}$

Le bateau passe d'une vitesse nulle à t_0=0 s à une vitesse $v_1 = 1{,}20\ \mathrm{m.s^{-1}}$ à t_1=100 s : l'accélération est dirigée selon les x croissants.

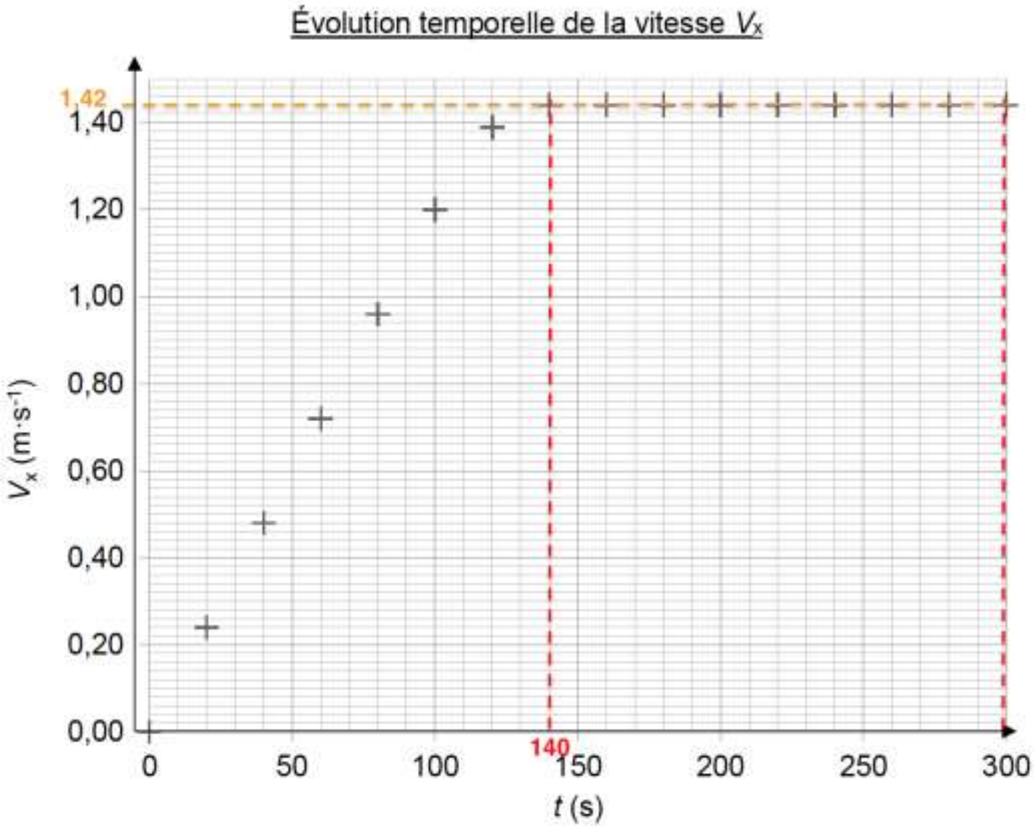
Or d'après la 2[nd] loi de Newton : $\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$

Le schéma qui représente le mieux la situation est le schéma 1 car $\Sigma\vec{F}$ est dans le sens de l'accélération.

B.2.

Entre t_2=140 s et t_3=300 s , la vitesse est constante. Le mouvement est donc rectiligne uniforme.

D'après la 1ère loi de Newton : $\Sigma\vec{F} = \vec{0}$



C. Observation du bateau à l'aide d'une lunette astronomique artisanale

C.1.

L_1 : l'objectif car c'est une lentille convergente possédant une grande distance focale. C'est la lentille placée vers l'objet

L_2 : l'oculaire car c'est une lentille convergente possédant une petite distance focale. C'est la lentille où on place l'œil.

C.2.

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha}$$

$$\tan(\alpha) \approx \alpha = \frac{A_1B_1}{f_1'}$$

$$\tan(\alpha') \approx \alpha' = \frac{A_1B_1}{f_2'}$$

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{\frac{A_1B_1}{f_2'}}{\frac{A_1B_1}{f_1'}} = \frac{A_1B_1}{f_2'} \times \frac{f_1'}{A_1B_1} = \frac{f_1'}{f_2'}$$

$$G = \frac{f_1'}{f_2'}$$

La consigne du professeur est de construire une lunette astronomique artisanale de grossissement G tel que G = 6.

$$\frac{f'_1}{f'_2} = G$$

$$f'_1 = G \times f'_2$$

$$f'_1 = 6 \times f'_2$$

Il faut deux lentilles dont l'une (l'objectif) ait une distance focale 6 fois supérieure à celle de l'autre (l'oculaire).

Prenons : $f'_2 = 5{,}0 \text{ cm}$
$6 \times f'_2 = 6 \times 5{,}0 = 30{,}0 \text{ cm}$
Une lentille de 30,0 cm est disponible

On utilisera $f'_1 = 30{,}0 \text{ cm}$ pour L_1 et $f'_2 = 5{,}0 \text{ cm}$ pour L_2
La distance entre les 2 lentilles doit être de $30{,}0 + 5{,}0 = 35{,}0 \text{ cm}$
On fera donc coïncider la graduation 20 du tube 1 et 15 du tube 2 car $20 + 15 = 35 \text{ cm}$