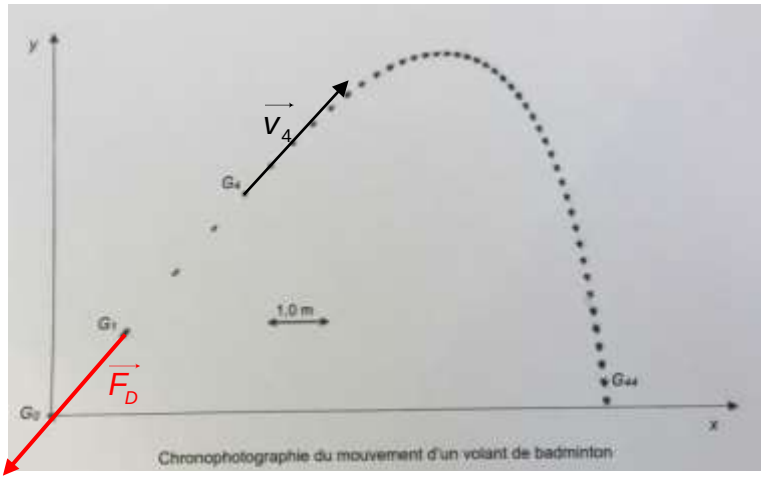
Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SI, veuillez visiter :
bac-maths-si.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Métropole 2023 Jour 1 Sciences physiques pour les sciences de l'ingénieur.e
Correction © https://labolycee.org
EXERCICE A- Forces aérodynamiques sur un volant de badminton (10 points ; 30min)

Ce schéma n'est pas à l'échelle de l'original



Q1. $v_4 = \dfrac{G_3G_5}{2\tau}$

Sur le sujet,

G_3G_5 = 2,0 cm → ? m

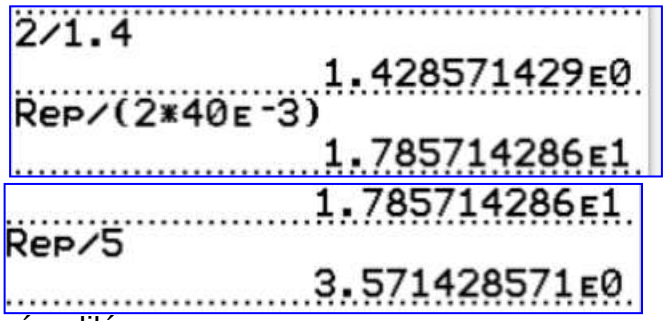
Et l'échelle montre que 1,0 m → 1,4 cm

Ainsi G_3G_5 mesure en réalité $\dfrac{2,0}{1,4}$ = 1,4 m

$$v_4 = \frac{\frac{2,0}{1,4}}{2\times 40\times 10^{-3}} = 18 \text{ m.s}^{-1}$$

Q2. L'échelle pour les vecteurs vitesse est de 1,0 cm pour 5,0 m.s^{-1}

On représente $\vec{v_4}$ par une flèche de 18/5,0 = 3,6 cm



Q3. Système {volant} Référentiel terrestre supposé galiléen

Le système n'est soumis qu'à la force poids.

$\vec{P} = m.\vec{a}$.

$m.\vec{g} = m.\vec{a}$

$\vec{a} = \vec{g}$

En projection selon les axes G_0x et G_0y du repère choisi :

$$\vec{a}\begin{cases} a_x = g_x = 0 \\ a_y = g_y = -g \end{cases}$$

$\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt}$ donc $a_x = \dfrac{dv_x(t)}{dt}$ et $a_y = \dfrac{dv_y(t)}{dt}$

Ainsi en primitivant on obtient $\vec{v}\begin{cases} v_x(t) = Cte_1 \\ v_y(t) = -g.t + Cte_2 \end{cases}$

On détermine les constantes avec les conditions initiales.

Coordonnées du vecteur vitesse initiale $\vec{v}_0$: $\vec{v}_0\begin{cases} v_{0x} = v_0.\cos\theta_0 \\ v_{0y} = v_0.\sin\theta_0 \end{cases}$

Compte tenu du vecteur vitesse initiale $\vec{v}_0 = \vec{v}(t=0)$ on a :

$v_0.\cos\theta_0 = Cte_1$

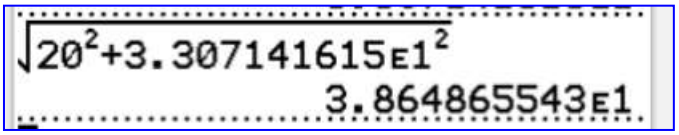
$v_0.\sin\theta_0 = 0 + Cte_2$

Finalement : $\vec{v}\begin{cases} v_x(t) = v_0.\cos\theta_0 \\ v_y(t) = -g.t + v_0.\sin\theta_0 \end{cases}$

Q4. $\vec{v}\begin{cases} v_x(t) = 40\times\cos 60° = 20 \text{ m.s}^{-1} \\ v_y(t) = -9,81\times 0,160 + 40\times\sin 60° = 33 \text{ m.s}^{-1} \end{cases}$

Q5. $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

$v = \sqrt{20^2 + 33^2}$ = 39 m.s^{-1}



En Q1. avec la chronophotographie, on a mesuré v_4 = 18 m.s^{-1}.
Il y a un écart très grand entre le modèle où l'on a négligé l'action de l'air et la réalité.

Q6. Comme $\overrightarrow{F_D} = -k.v.\vec{v}$ alors $\overrightarrow{F_D}$ a même direction que $\vec{v}$, mais un sens opposé.

Q7. Calculons la valeur de la force de trainée $\overrightarrow{F_D} = -k.v.\vec{v}$ donc $\left\|\overrightarrow{F_D}\right\| = k.v^2$.

$\left\|\overrightarrow{F_D}\right\| = 1{,}4 \times 10^{-3} \times 40^2$ = 2,2 N



$P = m.g$
P = 5,3×10^{-3} × 9,81 = 5,2×10^{-2} N



F_D >> P donc effectivement, on ne peut pas négliger la force de trainée par rapport à la force poids.

Q8. Le volant en plastique va plus loin que le volant en plume. On peut donc supposer que la force de trainée a eu moins d'effet au cours de son mouvement.
La force de trainée est moins grande pour le volant en plastique.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.