

2^{ÈME} LOI DE NEWTON

La deuxième loi de Newton appliquée au projectile donne :

$$\Sigma \vec{F}_{\text{extérieures}} = m \times \vec{a} ;$$

où $\Sigma \vec{F}_{\text{extérieures}}$ est la somme des forces extérieures appliquées au projectile de masse m et \vec{a} son accélération



Exercice 1 : Mouvement du livre de physique

Un élève curieux de mieux comprendre les lois de Newton, décide de travailler sur le mouvement vertical d'un livre de physique afin de mieux comprendre les lois de Newton.

1^{ère} étude : la descente du livre

Le livre initialement immobile est lâché (c'est à dire que la main n'est plus au contact du livre)

- Dessiner l'allure de la trajectoire.
- Quelle est la nature du mouvement du livre ?
- Tracer sans calculs, deux vecteurs vitesse à 2 instants différents (aux points 2 et 4 par exemple)
- En déduire alors la construction du vecteur accélération sans faire de calculs, ni considération d'échelle (au point 3)
- Faire le bilan des forces s'exerçant sur le livre (on néglige les frottements. La 2^{ème} loi de Newton est-elle vérifiée ?



2^{ème} phase : la propulsion vers le haut

Le livre initialement immobile est propulsé vers le haut (c'est à dire que la main reste au contact du livre)

Répondre aux mêmes questions que précédemment.

3^{ème} phase : la suite de la montée du livre

La main ayant propulsé le livre, n'est maintenant plus en contact avec lui.

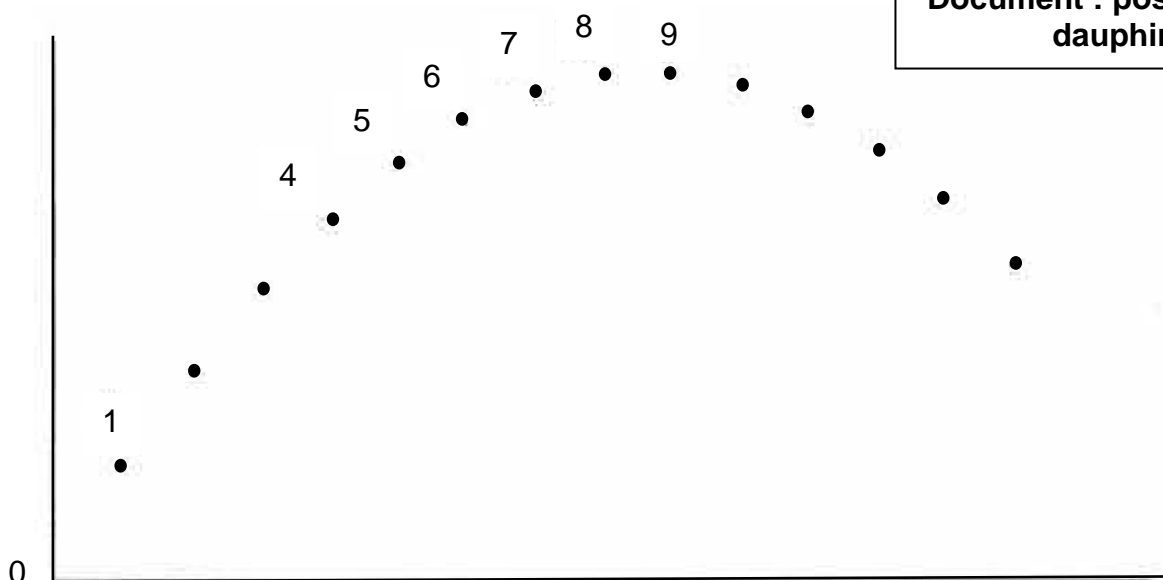
Exercice n°2 : le dauphin à flancs blancs

Le dauphin à flancs blancs du Pacifique est peut-être l'espèce la plus abondante du Pacifique Nord. C'est un dauphin très sociable et qui voyage généralement en groupe ; il est rapide, puissant et bon surfeur. Il est capable de délaissier un repas pour attraper la vague provoquée par le passage d'un navire. Un jour, un dauphin a fait un saut de 3 mètres pour se retrouver sur le pont d'un navire de recherche arrêté en mer ! Quand il a atteint sa taille adulte, il mesure environ 2,50 mètres et pèse jusqu'à 180 kg.

On souhaite étudier la trajectoire du centre d'inertie G du dauphin pendant son saut hors de l'eau. Grâce à l'exploitation d'un enregistrement vidéo du saut, on a repéré les positions du centre d'inertie du dauphin à intervalles de temps réguliers

- Quelle est la nature du mouvement du dauphin ? Justifier
- Exprimer les valeurs des vecteurs vitesses \vec{v}_4 et \vec{v}_6 du centre d'inertie G aux points G₄ et G₆ puis les calculer.
- Représenter les vecteurs vitesses \vec{v}_4 et \vec{v}_6 en respectant l'échelle suivante : 1 cm pour 2m.s⁻¹.
- Représenter alors au point G₅ le vecteur $\Delta\vec{v} = \vec{v}_6 - \vec{v}_4$
- Donner l'expression du vecteur accélération \vec{a}_5 au point G₅ puis calculer sa valeur.
- Sans utiliser d'échelle, tracer le vecteur accélération \vec{a}_5
- Faire le bilan des forces s'exerçant sur le dauphin (on néglige les frottements). La 2^{ème} loi de Newton est-elle vérifiée ?

Document : positions du dauphin



Échelle du document : 1 cm pour 0,50 m
Durée entre 2 positions : 0,10 s