

FICHE DE PREPA EXAMEN BLANC PC



EXERCICE 1

Un enfant s’amuse à plonger dans l’eau d’une rivière à partir d’un rocher. Il veut attraper un ballon flottant au point A.

A la date $t = 0$, l’enfant s’élance du rocher avec une vitesse \vec{V}_0 , de valeur V_0 , incliné d’un angle α_0 par rapport à l’horizontale.

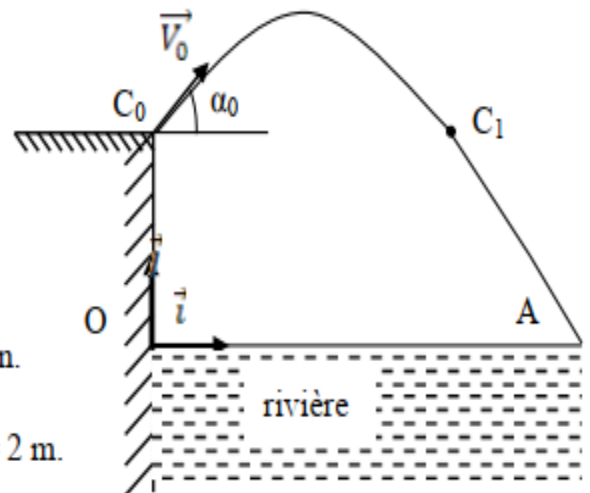
L’angle α_0 est toujours le même. Sa valeur est $\alpha_0 = \frac{\pi}{4}$ rad.

La vitesse V_0 peut varier. On étudie le mouvement du centre d’inertie C du plongeur dans le référentiel terrestre supposé galiléen.

On associe à ce référentiel le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) . Voir schéma.

A la date $t = 0$, le centre d’inertie de l’enfant est en C_0 tel que $OC_0 = 2$ m.

On donne $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.



1- Donner à l’instant du départ, les coordonnées :

1.1 du vecteur position \vec{OC}_0 ;

1.2 du vecteur vitesse \vec{V}_0 ;

1.3 du vecteur accélération de la pesanteur \vec{g} .

2- Le théorème du centre d’inertie permet d’obtenir les équations horaires donnant la position du centre d’inertie C à chaque instant compris entre le départ et l’arrivée dans l’eau. Les frottements contre l’air sont négligés.

$$\vec{OC} = x.\vec{i} + y.\vec{j} \text{ avec } x = V_0.\cos \alpha_0.t ; y = -\frac{1}{2}.g.t^2 + V_0.\sin \alpha_0 t + Y_0.$$

2.1 Etablir l’équation littérale de la trajectoire $y = f(x)$.

2.2 Utiliser les valeurs numériques de l’énoncé pour vérifier que l’équation peut s’écrire :

$$y = -9,8 \frac{x^2}{V_0^2} + x + 2$$

2.3 Déterminer littéralement à l’instant t, pour la position C_1 du schéma :

2.3.1 Les coordonnées du vecteur accélération \vec{a} ;

2.3.2 Les coordonnées du vecteur vitesse \vec{V} ;

2.3.3 Représenter qualitativement sur un schéma ces vecteurs au point C_1 de la trajectoire.

3- L’enfant souhaite tomber exactement sur le ballon au point A tel que $OA = 2$ m.

Rechercher la valeur de \vec{V}_0 permettant cela.

4- A quelle distance maximale doit se trouver le ballon pour que l’enfant puisse l’attraper en plongeant, sachant que sa vitesse initiale maximum vaut $V_{\max} = 7 \text{ m.s}^{-1}$.

Exercice 2

L'odeur de banane est due à un composé organique C. L'analyse élémentaire de ce composé a permis d'établir sa formule brute qui est $C_6H_{12}O_2$. Afin de déterminer la formule semi-développée de ce composé, on réalise les expériences suivantes :

- 1- L'hydrolyse de C donne un acide carboxylique A et un alcool B.
L'acide carboxylique A réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) pour donner un composé X. Par action de l'ammoniac sur X, on obtient un composé organique D à chaîne carbonée saturée non ramifiée. La masse molaire moléculaire du composé D est égale à 59 g.mol^{-1} .
 - 1-1 Préciser les fonctions chimiques de C, X et D.
 - 1-2 On désigne par n le nombre d'atomes de carbone contenus dans la molécule du composé organique D.
 - 1-2-1 Exprimer en fonction de n la formule générale du composé organique D.
 - 1-2-2 Déterminer la formule semi-développée de d et donner son nom.
 - 1-3 Donner les formules semi-développées et les noms des composés X et A.
- 2- L'alcool B est un alcool non ramifié. Il est oxydé par une solution acidifiée de permanganate de potassium. Il se forme un composé organique E qui donne un précipité jaune avec la 2-4 D.N.P.H et qui réagit avec la liqueur de Fehling.
 - 2-1 Préciser la fonction chimique de E.
 - 2-1 Donner :
 - 2-2-1 la formule semi-développée et le nom de B.
 - 2-2-2 la formule semi-développée et le nom de E.
 - 2-2-2 la formule semi-développée et le nom de C.
- 3-
 - 3-1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse de C.
 - 3-2 Donner les caractéristiques de cette réaction.

Données : Masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : $C = 12$; $O = 16$; $H = 1$; $N = 14$