|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| http://www.capneuronal.fr/Files/Image/accueil/ts-chp6.pnghttp://www.capneuronal.fr/WEFiles/Image/empty.pnghttp://www.capneuronal.fr/WEFiles/Image/empty.pnghttp://www.capneuronal.fr/WEFiles/Image/empty.png | Lycée Joliot Curie à 7 | ***PHYSIQUE- Chapitre X*** | Classe de 1ère Spé φχ |
| **Activité Expérimentale 2 Cours n°10** « **Etude de la chute libre»** |

**Objectif :** Etude d’une vidéo de chute libre **sans** vitesse initiale et d’une vidéo de chute libre **avec** vitesse initiale

Le compte-rendu est à faire avec un traitement de texte (Word ou autre) puis à enregistrer au format PDF

 - Sur capneuronal, je vous ai mis la version Word et PDF : Vous pouvez copier des parties du document pour réaliser votre compte-rendu.

 - Faire des copies de vos courbes et les insérer dans le compte-rendu.

- Bien numéroter les questions Q1, Q2, …

 - Un compte-rendu fait à 2 ou seul est à envoyer au format PDF via l’ENT dans la rubrique « Travail à faire »

**I- Etude d’une chute libre sans vitesse initiale :**

 Une balle de tennis, de masse mb = 0,250 kg, est lâchée sans vitesse initiale. Attention, dans les calculs les masses sont toujours exprimées en kg

**1- Configuration d’Aviméca et pointage des différentes positions du centre de gravité G de la balle.**

**a-** Ouverture de la vidéo « avec le logiciel Aviméca : *Voir notice d’utilisation du logiciel*

**b-** Dimensionner et placer un repère sur la vidéo : *Voir notice d’utilisation du logiciel*

**c-** Pointage des différentes positions du centre de gravité de la balle : *Voir notice d’utilisation du logiciel*

**d–**Ouvrir le tableur (Excel) et coller les coordonnées du centre de gravité dans la cellule « B2 ». par exemple

**2- Exploitation des données :**

Votre objectif est maintenant, sous le tableur (Excel, ou …) , de compléter le tableau obtenu avec vos mesures exploiter le tableau suivant

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Point** | t | x | y | Vx | Vy | V | **Δv/Δt** | **Formule de V** |
|  | (s) | m | m | **m/s** | **m/s** | **m/s** | **m/s2** | **m/s** |
| **G1** | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| **G2** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Sous un tableur ou sous Excel :**

 - les formules commencent par « = » - Ne pas oublier les parenthèses lors d’une division !

 - formule = racine (…) pour calculer V - le carré d’une variable $X^{2}$ peut s’écrire $X×X$

 - La moyenne est calculée avec la fonction : =moyenne( *sélectionner les valeurs souhaitées* )

 - Pour afficher une courbe y=f(x):

 - toujours sélectionner l’abscisse x en premier puis l’ordonnée y sans jamais sélectionner les noms des variables (que les valeurs)

 - Si les 2 colonnes ne sont à coté, sélectionner les valeurs des abscisses, appuyer sur la touche « ctrl », laissé appuyer puis sélectionner les valeurs des ordonnées

 - Choisir toujours « nuages de points » avec les points non reliés

 - Compléter votre courbe (Titre y=(x))

**La partie théorique**avec les formules

|  |
| --- |
| La vitesse traduit le déplacement dans le temps du centre de gravité, c'est-à-dire une variation du vecteur position$\vec{ OG}$**. On peut donc exprimer le vecteur vitesse de plusieurs façons** $\vec{v }$**=** $\frac{∆\vec{OG}}{∆t} $**soit** $\vec{v }= $**vx(t).** $\vec{i}$  **+ vy(t).**$ \vec{j}$ V = $\sqrt{v\_{x}^{2}(t) + v\_{y}^{2}(t) }$avec **vx(t)=**$\frac{∆x}{∆t}=\frac{(x\_{après}- x\_{avant})}{(t\_{après}- t\_{avant})}$**= ; vy(t)=**$\frac{∆y}{∆t}$$=\frac{(y\_{après}- y\_{avant})}{(t\_{après}- t\_{avant})}$**Remarque:** le vecteur vitesse en un point est toujours tangent à la trajectoire et dans le même sens que celui du mouvement. |

**3- Questions et courbes:**

**Q1 :** Quelle est la coordonnée entre x et y dont les valeurs devraient être toujours égales à zéro ?

Dans le tableau, remplacer toutes les valeurs de cette coordonnée par 0

**Q2 :** Sous le tableur afficher la courbe y = f(x). *Vous devriez voir la balle tomber !*

Copier et cette courbe dans votre compte-rendu

**Q3 :** Quelle est la trajectoire de ce mouvement ?

**Q4 :** Comment évolue la vitesse de la balle au cours du temps

**Q5 :** En déduire la nature du mouvement de la balle



 **Q6 :** Afficher sous le tableur la courbe **y=f(t)**

Décrire cette courbe et expliquer simplement ce qu’elle traduit dans le cas de la chute de la balle

Compléter maintenant les colonnes Vx, Vy et V en vous aidant de « **La partie théorique**avec les formules »

**Q7 :** Quelle est la valeur de la vitesse V à t=0 s ?

**Q8 :** En déduire les valeurs Vx et Vy à t = 0 s

**Q9 :** Pourquoi ne pouvions nous pas les calculer à t = 0 s ? Mais quelle est la valeur de V(t=0)

**Q10 :** Quelle est l’autre valeur de la vitesse que nous ne pouvons pas non plus calculer ?

*Modifier votre tableau en conséquence*

 Afficher la courbe V =f(t)

**Q11- Etude d’une chronophotographie :** la résolution se fait maintenant sur la photo

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| chrono-balle.pngAcadémie de bordeaux | **a-** Définir l’échelle de cette photo:1 cm (sur cette photo) ………. cm (en réalité). *A vous de calculer***b-** Calculez les valeurs des vitesses moyennes V9 au point G9 et V11 au point G11**c-** Tracer les vecteurs vitesses $\vec{V}\_{9}$ et $\vec{V}\_{11}$ après avoir - défini l’échelle des vitesses 1 cm  ………. m.s-1 *A vous de choisir*- et calculé les longueurs des 2 vecteurs vitesses $L\_{\vec{v}\_{10}}$= $L\_{\vec{v}\_{11}}$= **d-**

|  |  |
| --- | --- |
| Décrire le vecteur vitesse $\vec{V}\_{9} $:- sa direction : …………………- son sens : ……………………- sa valeur : V10 = ……………. | Décrire le vecteur vitesse $\vec{V}\_{11} $:- sa direction : …………………- son sens : ……………………- sa valeur : V10 = ……………. |

*Vous devriez retrouver les mêmes valeurs que dans votre tableau.***e-** Au point G10, tracer le vecteur $∆\vec{v}\_{10}$**=**$\vec{V}\_{11}$ - $\vec{V}\_{9}$Comme en cours, en déduire la valeur du vecteur $∆v\_{10}$*Attention, ici les 2 vecteurs sont colinéaires et de même sens … il est peut être plus simple de calculer la différence de ces 2 vecteurs ! non ?* |
|  |  |

**D’après le cours, la seconde loi de Newton nous dit que :**

|  |  |
| --- | --- |
| Dans un référentiel donné, si le système est soumis à une ou plusieurs forces constantes, le vecteur variation de vitesse $\vec{∆v}$ de ce système pendant une faible durée $∆t$ et la somme vectorielle de ces forces sont reliés de façon approchée par la relation suivante : $\sum\_{}^{}\vec{F\_{ext}}$ = **m** $×\frac{∆\vec{v}}{∆t}$où m est la masse du système |  |

**Q12 :** La balle n’est soumise qu’à une seule force.

|  |  |
| --- | --- |
| Décrire cette forceLe ………… est caractérisé par :- son point d’application : ……………………………………- sa direction : ……………………………………………… - son sens : …………………………………………………- son intensité : *Formule et valeur* | Dessiner cette force sans souci d’échelle au point G10 |

**Q13 :** Appliquons la seconde loi de Newton au système {balle} *La balle n’est soumise qu’à on poids !*

$\sum\_{}^{}\vec{F\_{ext}}$ = **mb** $×\frac{∆\vec{v}}{∆t}$ Quelle est l’expression simple de $\frac{∆\vec{v}}{∆t}$?

**Q14 :** En déduire la valeur de $\frac{∆v}{∆t} $(on prendra g=9,81 N/kg)

**Q15 :** Vérifiez que $\frac{∆v\_{10}}{∆t}$est à peu près égaleà la valeur précédente.

**Q16 :** sous le tableur, complétez la colonne $\frac{∆v}{∆t} $

Coup de pouce : $∆v\_{10}$ = V11 – V9 et $∆t$ = t11-t9 car les 2 vecteurs sont colinéaires

**Q17 :** Faire la moyenne des valeurs $\frac{∆v}{∆t} $de G3 à G15. Conclure

**Q18- Vérifiez la vitesse de la balle est donnée par la formule v =** $\sqrt{2×g×h}$

 - g = 9,81 N/kg g étant l’intensité du vecteur pesanteur

 - **h étant la hauteur de chute**

**a-** Prendre l’exemple du 5ème point G1 :y1 = 0 et G5 : y5 =………….

**b-** Calculer la hauteur de chute de la balle h5 au point G5

**c-** Calculer v5 = $\sqrt{2×g×h\_{5}}$

**d-** Est-ce en accord avec la valeur que vous avez dans votre tableur ?

**e-** Compléter la dernière colonne « Formule de V »  **v =** $\sqrt{2×g×h}$sur votre tableau. Et vérifier que les valeurs correspondent.

**II- Etude d’une chute libre avec vitesse initiale :**

Cette étude sera faite mardi au lycée …