

Nom :

Prénom:

n°groupe:

TP : Etude de la chute libre

Commentaires :

Compétence
expérimentale:

Compte
rendu:

Bilan:

1) Etude de la chute libre d'une bille à l'aide d'un dispositif de chronométrage

1.1) Mesures

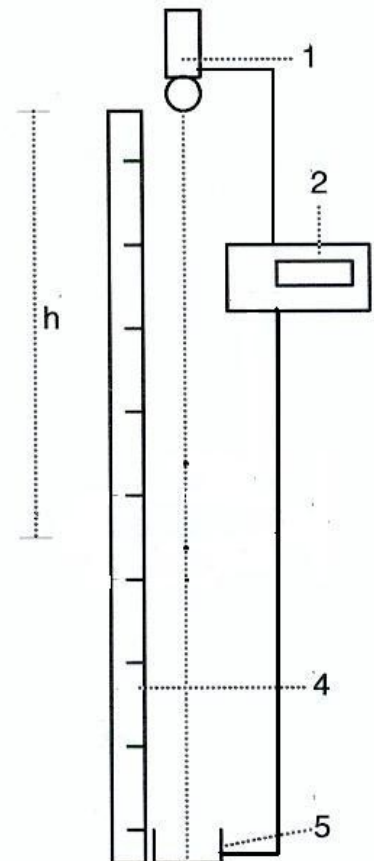
Le but de la manipulation est d'évaluer le temps de chute en fonction de la hauteur de chute d'une bille en acier. Lors de cette manipulation on considère que le référentiel est celui de la salle de cours supposé Galiléen. De plus les forces de frottement avec l'air seront considérées comme négligeables.

Légende :

- 1 : Electroaimant qui retient la bille. Pour déclencher la chute et le chronomètre il faut couper le courant d'un coup sec à l'aide de l'interrupteur suivant :



- 2 : Chronomètre. Il doit se déclencher lorsque vous coupez le courant et s'arrêter lorsque la bille arrive au niveau du réceptacle 5.
- 4 : Règle graduée permettant de mesurer des hauteurs de chute différentes.



Mode d'emploi du chronomètre :

- Pour faire une mesure : mettre en route le chrono manuel (les chiffres défilent) puis RAZ.
- Déclencher la chute de la bille (arrêt de l'électroaimant) avec l'interrupteur MARCHE/ARRET.
- Pour recommencer la mesure, il faut placer l'interrupteur sur MARCHE et replacer la bille.
- Assurez vous que pour une même hauteur de chute la mesure soit le même au moins trois fois...

Relevé des temps de chute :

Mesurer à l'aide de la balance la masse de la bille. $m =$

Complétez les valeurs qui manquent dans la seconde colonne du tableau fourni au paragraphe 1.2 en effectuant les mesures. Vous pouvez également compléter le fichier excel fourni sur votre poste informatique.

1.2) Relevé des temps de chute

1.3) Analyse

1.3.1) Faire le bilan des forces s'exerçant sur la bille lors de la chute.

1.3.2) Définir un repère et le tracer sur le schéma du paragraphe 1.1)

- 1.3.3) Exprimer le travail du poids en fonction du déplacement dz de la bille.
- 1.3.4) A l'aide du tableur de Génériss 5 complétez la dernière colonne du tableau
- 1.3.5) Exprimer la variation d'énergie cinétique $\Delta E_{c\ 0 \rightarrow z}$ entre le point de départ ($z=0$) et un point pour lequel la vitesse de la bille est V_z
- 1.3.6) Quelle relation existe-t-il entre la variation d'énergie cinétique de la bille et le travail du poids.
- 1.3.7) Calculer la vitesse de la bille aux points de passage indiqués dans la 3ème colonne du tableau. (aider vous du tableur)
- 1.3.8) Complétez la 5ème colonne du tableau.
- 1.3.9) Les résultats des deux dernières colonnes du tableau vérifient-ils la relation trouvée à la question 1.3.6 ? (Collez le tableau de valeurs ci-dessous après l'avoir fait vérifier par le professeur)

2) Etude d'une chute libre à l'aide de l'outil vidéo

2.1) Traitement de la vidéo

Le chemin d'accès à cette vidéo est le suivant : poste de travail / [documents claville](#) / BOULANT / 1S / Physique / energie cinetique/bois_13g5

Note la bille est en bois et sa masse est de 13,5g

2.2) Travail d'étude

- 2.2.1) Exprimer l'énergie potentielle de la bille en fonction de son altitude Z . Ou faut-il placer l'origine du repère orthonormé pour exprimer facilement la valeur de l'énergie potentielle à l'aide du logiciel ?
- 2.2.2) A l'aide du logiciel de traitement vidéo, calcuer en fonction de la position de la bille son énergie potentielle.
- 2.2.3) A l'aide du logiciel de traitement vidéo, calcuer en fonction de la position de la bille sa vitesse.
- 2.2.4) A l'aide du logiciel de traitement vidéo, calcuer en fonction de la position de la bille son énergie cinétique.
- 2.2.5) A l'aide du logiciel de traitement vidéo, calcuer en fonction de la position de la bille la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle.
- 2.2.6) Collez le tableau de valeurs ci-dessous après l'avoir fait vérifier par le professeur.
- 2.2.6) Que remarquez-vous au sujet de la somme de l'énergie potentielle et de l'énergie cinétique ?
- 2.2.7) Dès que vous avez effectué ces mesures, allez sur l'onglet graphique et affichez les fonctions suivantes :

$$E_{potentielle} = f(t)$$

$$E_{cinétique} = f(t)$$

$$E_{cinétique} + E_{potentielle} = f(t)$$

Sur le graph suivant : représenter ces différentes fonctions : (ce travail peut-être réalisé à la maison à l'aide des données du tableau 2.2.6)

3) Etude d'un mouvement de chute libre parabolique

3.1) Prérequis

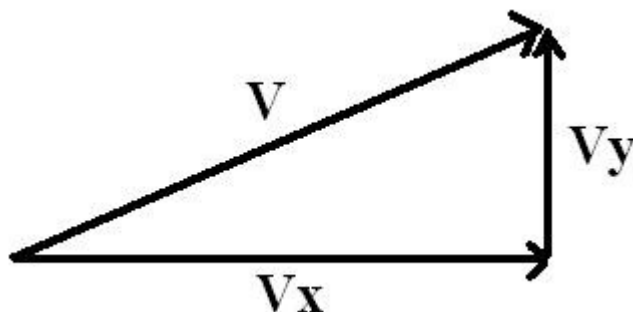
Le tableur du logiciel de traitement vidéo permet d'obtenir la position X et Y en fonction du temps. Il est donc possible de calculer :

V_x : la vitesse sur l'axe X

V_y : la vitesse sur l'axe Y

Dans ce cas la vitesse totale est donnée par la relation :

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} \quad (\text{Pythagore...})$$



3.2) Traitement de la vidéo

Le chemin d'accès à cette vidéo est le suivant : poste de travail / [documents claville](#) / BOULANT / 1S / Physique / energie cinetique/parabole_bille_acier

Note la bille est en bois et sa masse est de 16g

3.3)Travail d'étude

3.3.1)Exprimer l'énergie potentielle de la bille en fonction de son altitude Z. Ou faut-il placer l'origine du repère orthonormé pour exprimer facilement la valeur de l'énergie potentielle à l'aide du logiciel ?

3.3.2)A l'aide du logiciel de traitement vidéo, calcuer en fonction de la position de la bille son énergie potentielle.

3.3.3)A l'aide du logiciel de traitement vidéo, calcuer en fonction de la position de la bille sa vitesse.

3.3.4)A l'aide du logiciel de traitement vidéo, calcuer en fonction de la position de la bille son énergie cinétique.

3.3.5)A l'aide du logiciel de traitement vidéo, calcuer en fonction de la position de la bille la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle.

3.3.6)2.2.6)Collez le tableau de valeurs ci-dessous après l'avoir fait vérifier par le professeur.

3.3.6)Que remarquez-vous au sujet de la somme de l'énergie potentielle et de l'énergie cinétique ?

3.3.7)Dès que vous avez effectué ces mesures, allez sur l'onglet graphique et affichez les fonctions suivantes :

$E_{potentielle}=f(t)$

$E_{cinétique}=f(t)$

$E_{cinétique}+E_{potentielle}=f(t)$

Sur le graph suivant : représenter ces différentes fonctions : (ce travail peut-être réalisé à la maison à l'aide des données du tableau 3.3.6)

4)Etude de chutes de billes de masses différentes à l'aide de l'outil vidéo

4.1)Traitement de la vidéo

Le chemin d'accès à ces vidéos sont les suivants :

Pour la bille en aluminium de 40g : poste de travail [/ documents claveille / BOULANT / 1S / Physique /energie cinetique/alu_40g](#)

Pour la bille en laiton de 116,5g : poste de travail [/ documents claveille / BOULANT / 1S / Physique /energie cinetique/laiton_116g5](#)

4.2)Travail d'étude

4.2.1)Effectuer le même travail d'étude et collez le tableau de valeurs ci-dessous.

Bille en aluminium :

Bille en laiton :

4.2.2)Comparez la vitesse de chute des différentes billes à un même instant t. Que remarquez vous ?

4.2.3)Que remarquez vous au sujet de la somme Energie cinétique + Energie potentielle ?