

TP 02 Physique - ENERGIE CINETIQUE

THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE

Cette fiche Tp est en partie inspirée du travail de M. J.L.Fritsch professeur de physique au lycée Mermoz de Saint Louis.

1. LA CHUTE D'UN CORPS: LE DEBAT ENTRE GALILEE ET ARISTOTE.

Aristote, physicien et philosophe grec (384 - 322 av. J,-C), prétendait que plus un corps est lourd et plus il tombait vite.

Galilée, physicien italien (1564 - 1642), affirma à partir de l'observation de la chute de différents corps du haut de la tour de Pise, que leur mouvement était indépendant de leur masse.

1. Expérimentez vous-mêmes !

- Lâchez simultanément d'une même hauteur, une feuille de papier et un crayon. Qu'observez-vous ?
- Recommencez l'expérience en froissant la feuille «en forme de boule». Qu'observez-vous ?

2. Quelles sont les forces qui s'exercent sur un objet qui chute dans l'air ?

3. A quelle condition un objet vérifie-t-il l'affirmation de Galilée ? On dit alors qu'il est en chute libre.

4. Quelle(s) conséquence(s) doit-on en tirer pour réaliser une expérience de chute libre dans l'air ?

2. CHARGEMENT DES IMAGES / RELEVES DES POSITIONS

Aidez vous de l'aide au logiciel n°1 en annexe, pour effectuer les premières mesures.

5. Comment sont disposés les points les uns par rapport aux autres ? La distance entre deux positions successives est-elle constante ? Comment évolue la vitesse au cours du mouvement ?



3. LA CHUTE LIBRE.

3.1. CALCUL DE LA VITESSE V.

Aidez vous de l'aide au logiciel n°2 en annexe, pour effectuer les calculs.

6. Comment varie la vitesse au cours du temps ?

3.3. RELATION ENTRE v^2 ET h .

Aidez vous de l'aide au logiciel n°3 en annexe, pour effectuer les calculs.

7. Comment varie v^2 en fonction de l'altitude h ?

.....
.....
.....

Aidez vous de l'aide au logiciel n°4 en annexe, pour effectuer la modélisation.

8. Quelle est la valeur trouvée pour a (où a est le coefficient directeur de la courbe) ?

.....

La chute est causée par le poids du corps: la pesanteur intervient donc forcément dans le phénomène

9. Quelle est la relation entre la valeur de a trouvée et celle de l'intensité de la pesanteur $g = 9,8 \text{ N/kg}$?

.....

10. En déduire l'équation littérale de la droite obtenue plus haut, en fonction de v^2 , g et h .

.....
.....
.....

4. THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE

4.1. ENERGIE CINETIQUE.

11. Multiplier membre à membre l'expression ci-dessus par $\frac{1}{2} m$. Quelle expression obtient-on ? Le membre de droite ne vous rappelle-t-il pas l'expression d'une grandeur rencontrée dans les chapitres précédents ?

.....
.....
.....

Le membre de droite de la forme $\frac{1}{2} m v^2$ est l'énergie que possède un solide de masse m du fait de sa vitesse. On l'appelle

.....

Aidez vous de l'aide au logiciel n°5 en annexe, pour effectuer les vérifications.

12. Comment se placent les deux courbes l'une par rapport à l'autre ?

.....
.....



4.2. THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE.

On retient alors le théorème de l'énergie cinétique


.....
.....
.....
.....

ANNEXE - AIDE AU LOGICIEL



Aide au logiciel n°1.

- Ouvrez Latis pro  Il est important de cliquer lorsque le logiciel s'est ouvert pour faire disparaître le logo Latis.
- Cliquez sur le bouton d'ouverture d'un clip 
- Sélectionnez en bas à gauche de la fenêtre "Fichiers"
- Dans la fenêtre "Ouvrir un fichier" Sélectionnez la vidéo "Tp1Schutvert"



Le clip de la chute de la balle est ouvert. Vous allez paramétrer les données avant le pointage.

- La fenêtre zoom vous permet de visualiser un agrandissement de l'image. Les cercles concentriques de cette fenêtre zoom, vous permettent de centrer l'image sur la balle. On peut également en cliquant sur + ou - du clavier (ou la molette de la souris), reculer le zoom pour adapter un cercle concentrique à la taille de la balle de tennis étudiée.
- Sélectionnez le sens des axes suivants 
- Cliquez sur "Sélection de l'origine", et placez l'origine des axes au milieu de la première position occupée par la balle. Une fois bien positionnée, vous cliquez gauche pour fixer ce repère. Un repère apparaît.
- Cliquez sur "Selection de l'étalon", puis pointez la croix sur l'extrémité basse du segment rouge vertical qui représente 1 mètre. Cliquez gauche pour valider l'extrémité choisie (on peut s'aider à nouveau de la fenêtre zoom) puis cliquez à nouveau gauche lorsque vous pointez l'autre extrémité haute du même segment. Un segment bleu doit apparaître.
- Dans la case valeur étalon, la valeur de 1 mètre de la longueur du segment doit déjà être indiqué. Validez.
- Cliquez sur sélection manuelle des points.
- Pointez avec soin les positions successives de la balle (on peut s'aider à nouveau de la fenêtre zoom et des cercles concentriques pour bien pointer les positions successives de la balle) jusqu'à la dernière position occupée par la balle (carré rouge apparaît pour repérer la dernière position)



Aide au logiciel n°2.

- Fermez la fenêtre après le relevé du dernier point en cliquant 
- Dans la fenêtre «Paramètres» (bord gauche de l'écran) cliquez sur l'icône suivante  la liste des courbes obtenues apparaît, notamment Mouvement Y fct(Temps). La courbe Mouvement X fct(Temps) ne nous intéresse pas. Pour la supprimer, sélectionner là avec la souris et appuyer sur Suppr. Confirmez la suppression.
- Faire un double clic gauche sur Mouvement Y fct(Temps) et renommez cette courbe h. Confirmez en cliquant OK.



3.2. CALCUL DE LA VITESSE V.

- Traitements / Calculs spécifiques / Dérivée. Faites glisser "h fct(Temps)" dans la case prévue Glisser la courbe source ici / Calcul. La grandeur "Dérivée de h" est créée: elle correspond à la vitesse v (Pourquoi ??? Hors programme ST2S). Fermer la fenêtre en cliquant sur 
- Faire un double clic gauche sur "Dérivée de h" et renommez "Dérivée de h" en "vitesse" et attribuez une unité de l'ordonnée (m/s). Cliquez sur l'icône style  et sélectionnez ronds. Fermer la fenêtre en cliquant sur OK.
- Faites un cliquer/glisser sur vitesse vers l'axe vertical de la fenêtre n°1.




Aide au logiciel n°3.

- Traitements / Feuille de calcul / et on pose la formule $v_2 = v * v$. Par un copier-glisser on peut sélectionner la grandeur vitesse vers la feuille de calcul.
- Validez ce calcul par la touche F2. La grandeur v_2 fct(Temps) doit apparaître dans la liste des courbes.
- Fermez la fenêtre en cliquant 
- Faire un double clic gauche sur v_2 . Cliquez sur l'icône style  et sélectionnez ronds. Fermer la fenêtre en cliquant sur OK.
- Dans la fenêtre graphique, cliquez droit n'importe où et sélectionnez "Retirer toutes les courbes".
- Faites glisser v_2 sur l'axe vertical de la courbe et h sur l'axe horizontal

Aide au logiciel n°4.

- Cliquez sur l'icône modélisation  Faire glisser $v_2 = fct(h)$ dans "courbe à modéliser" Glisser la courbe source ici
- Cliquez ensuite "Choisir un modèle" et choisissez la fonction linéaire. Cliquez alors "calculer le modèle".
- Développez si nécessaire la fenêtre en cliquant sur le signe 
- Notez l'équation de la courbe $v_2 = f(h)$ obtenue par le logiciel dans la partie inférieure de la fenêtre.

Aide au logiciel n°5.

- Traitements / Feuille de calcul / et on pose la formule $E_c = 0,5 * 0,055 * v_2$. Par un copier-glisser on peut sélectionner la grandeur v_2 vers la feuille de calcul. On étudie ici une balle de tennis de masse $m = 55$ g.
- Validez ce calcul par la touche F2. La grandeur E_c fct(Temps) doit apparaître dans la liste des courbes. Faire un double clic gauche sur " E_c " et attribuez une unité de l'ordonnée (J). Cliquez sur l'icône style  et sélectionnez ronds. Fermer la fenêtre en cliquant sur OK.
- Refaire de même avec la grandeur $W = 0,055 * 9,8 * h$. Faire un double clic gauche sur " W " et attribuez une unité de l'ordonnée (J). Cliquez sur l'icône style  et sélectionnez ronds. Fermer la fenêtre en cliquant sur OK.
- Fermez la fenêtre en cliquant 
- Ouvrir la fenêtre "Tableur" et glissez-y " E_c " et " W "
- Retirez le cas échéant toutes les courbes de la fenêtre graphique et glissez y les courbes E_c et W (en abscisse on garde t).