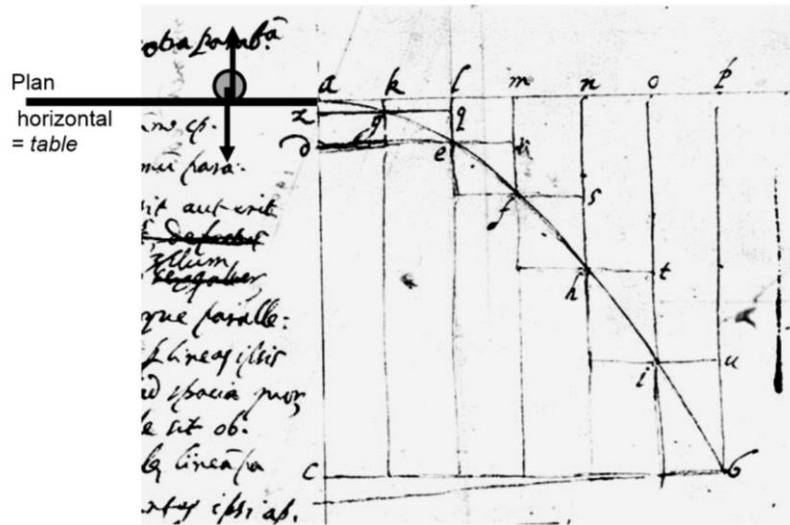


TP de physique : quel mouvement pour un boulet de canon ?

Document n°1 : décomposition par Galilée du mouvement d'un boulet de canon (<http://www.labotp.org/TPTSLPOLA/TS-TPP8-Galilee-Mvt-v2.pdf>)



Document 2 : affirmation de Galilée

J'imagine qu'un mobile a été lancé sur un plan horizontal, d'où l'on a écarté tout obstacle : le mobile que j'imagine doué d'une certaine gravité, parvenu à l'extrémité du plan et continuant sa course, ajoutera à son précédent mouvement uniforme et indélébile la tendance vers le bas que lui confère sa gravité : le résultat sera ce mouvement composé d'un mouvement horizontal uniforme et d'un mouvement naturellement accéléré vers le bas.

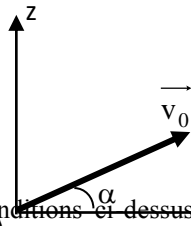
Document 3 : équation d'une chute libre parabolique

Un objet est lancé avec un vecteur vitesse initiale \vec{v}_0 oblique dans le plan xOz à la date $t = 0$, à partir d'un point A choisi souvent comme origine des espaces (c'est le cas le plus simple pour les calculs).

On suppose que l'objet tel un boulet e canon n'est soumis qu'à son poids.

L'axe vertical est noté Oz dans les exercices ; il est noté Oy par le logiciel utilisé.

L'application de la seconde loi de Newton montre que, si l'objet est lancé dans les conditions ci-dessus, l'équation de la



trajectoire est :
$$z = - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + (\tan \alpha) x \quad \text{si } Oz \text{ est l'axe vertical}$$

Document 4

- Régressi, lors du calcul des dérivées à partir de points expérimentaux, peut présenter un résultat loin de ce qui est attendu lorsqu'il s'agit d'une constante. On modélisera les points obtenus par une droite parallèle à l'axe des ordonnées qui fournira une moyenne.
- (à connaître) Les modélisations sous régressi permettent d'obtenir des coefficients avec une incertitude qui est toujours fournie par le logiciel dans le cadre de gauche en bas, après un ajustement. Exemple $a = 3,05 \text{ m} \pm 0,06 \text{ m}$.
- (à connaître, voir aussi notice) : un modèle est valide si l'erreur commise par rapport à l'expérimentation n'est pas supérieur à 5 %. Régressi donne cette erreur dans le cadre de gauche également.

Document 5

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

1) Etude des documents relatifs à Galilée

a) Qu'est ce qui indique qu'il s'agit d'une expérience de pensée ?

.....

.....

b) Lors de la chute, Galilée a repéré différentes positions du mobile séparées par des intervalles de temps égaux.

Comment a-t-il montré sur son schéma que le mouvement horizontal est uniforme ? Comment a-t-il montré, sur son schéma, que le mouvement vertical est accéléré ?

.....

.....

c) Montrer, avec le principe de l'inertie (ou première loi de Newton), que le mouvement « précédent » la chute est « uniforme et indélébile » (on traduira le vocabulaire de Galilée) en utilisant les deux forces visibles sur le schéma lorsque l'objet roule sur la table sans frottement

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

Appeler le professeur pour validation

2) Trajectoire d'un projectile dans le champ de pesanteur terrestre

La vidéo servant à faire cette étude est située selon le chemin d'accès : sur le bureau > physique > TS > chute > chute_parabolique.avi. La vidéo est à ouvrir avec aviméca. Regressi est à disposition du candidat.

- a) Visualiser la vidéo avec aviméca.
- b) Proposer un protocole n°1 utilisant la vidéo permettant de valider (ou non) le caractère parabolique de la trajectoire et de trouver l'angle de lancement α à partir de la modélisation de cette trajectoire.

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

c) Proposer un protocole n°2 utilisant cette vidéo permettant de valider ou d'invalider l'affirmation de Galilée selon laquelle le projectile est animé d'un mouvement horizontal rectiligne (et uniforme) et d'un mouvement vertical uniformément décéléré puis accéléré (lorsque l'objet redescend)

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

Appeler le professeur pour validation

d) Mettre en place les deux protocoles, trouver α et valider ou invalider le caractère parabolique de la trajectoire et l'affirmation de Galilée en justifiant. On sera critique notamment sur la notion d'incertitude commise et l'erreur données par les logiciels.

Résultats protocole n°1 et discussion

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

Résultats protocole n°2 et discussion

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

Appeler le professeur pour validation