

Compétences
exigibles :

- Utiliser des capteurs ou une vidéo pour déterminer les équations horaires du mouvement du centre de masse d'un système dans un champ uniforme. Etudier l'évolution des énergies cinétiques, potentielle et mécanique
- Représenter, à partir de données expérimentales variées, l'évolution des grandeurs énergétiques d'un système en mouvement dans un champ uniforme à l'aide d'un langage de programmation ou d'un tableur

« Angry Birds Star Wars » est une version du célèbre jeu vidéo qui met en scène les oiseaux en colère dans le monde de Star Wars. Les scènes sont-elles réalistes ?



Le but de ce TP est de modéliser la trajectoire d'un oiseau afin de savoir si les concepteurs du jeu ont utilisé les mêmes caractéristiques que celles de la Terre pour modéliser la planète Tatouine sur laquelle se déroule la partie. Vous devez donc déterminer l'intensité du champ de pesanteur de cette planète puis discuter de la valeur obtenue.

Doc. 1 Matériel mis à disposition

- un ordinateur avec un logiciel de pointage Pymecavideo et sa notice simplifiée ; un tableur Regressi et sa notice simplifiée
- une vidéo « tsitp2A VIDEO Angrybird.avi » relative au mouvement de l'oiseau

Hypothèses :

- sur la vidéo, la hauteur des deux cubes bleus sur la droite est égale à 2,80 m.
- un oiseau rouge pèse environ 2,0 kg.

**1 Détermination de l'intensité de la pesanteur sur Tatouine**

1. Rédiger un protocole expérimental utilisant les logiciels mis à disposition pour obtenir la courbe représentative de l'altitude y en fonction du temps t , équation horaire qui s'écrit dans le cas d'une chute libre $y(t) = a.t^2 + b.t + c$. Rappel : dans le cas d'une chute libre, le coefficient a vaut $-\frac{1}{2}g$ (avec g l'intensité de la pesanteur).

ANA

Appel n°1

Appeler le professeur pour lui présenter votre protocole
ou en cas de difficulté

Une fois le pointage réalisé sous Pymecavideo puis les données transférées dans Regressi, ne pas oublier de sauvegarder votre tableau des données de pointage sous le format « Texte avec tabulation » avec le nom « **pointage.txt** » dans votre dossier perso (exporter les 3 grandeurs t , $X1$ et $Y1$).

Mettre en œuvre le protocole, recopier l'équation obtenue par modélisation avec les valeurs numériques.

REA

2. En déduire la valeur de l'intensité du champ de pesanteur g sur la planète Tatooine.

VAL

Doc. 2 Incertitudes de répétabilité des mesures

Les mesures de l'intensité de pesanteur g ont été réalisées indépendamment par dix élèves à partir de pointages effectués sur la même vidéo, en utilisant le même matériel. Les séries de mesures obtenues sont indiquées dans le tableau ci-contre.

Mesure n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$g \text{ (m.s}^{-2}\text{)}$	9,8	9,9	9,7	10,1	10,3	9,8	9,9	9,7	10,2	10,0

La valeur moyenne $\bar{g}$ est la valeur qui sera retenue et on déterminera l'incertitude $u(g)$ de type A qui se calcule par la formule : $u(g) = \frac{s}{\sqrt{N}}$ où s est l'écart-type expérimental de la série de N mesures.

3. À partir du doc. 2 et de l'aide de *Regressi* ou du mode statistique de votre calculatrice, déterminer $\bar{g}$ et $u(g)$.

REA

Appel n°2



Appeler le professeur pour lui présenter votre réponse
ou en cas de difficulté

4. Quelles peuvent-être les causes des erreurs de mesure de g par pointage vidéo ?

VAL

2 Étude énergétique du mouvement de l'oiseau

À partir du fichier initial des données « *pointage.txt* », on va utiliser un programme en langage *Python* afin de suivre l'évolution des énergies cinétique, potentielle de pesanteur et mécanique de l'oiseau en fonction du temps.

☞ Ouvrir le logiciel *Edupython*.

☞ Récupérer le programme en lien ci-contre, copier l'ensemble des lignes dans l'interface et enregistrer le programme sous le nom ***script_energies.py*** dans votre dossier perso au même endroit où se trouve votre fichier *pointage.txt*.

<https://bit.ly/PYTHONen>

☞ Lire les grandes lignes du programme pour le comprendre (notamment les commentaires).

5. Compléter les lignes 61, 65, 66 et 74 du programme afin d'obtenir simultanément les représentations de l'énergie cinétique E_c , de l'énergie potentielle de pesanteur E_{pp} et de l'énergie mécanique E_m de l'oiseau en fonction du temps.

Appel n°3



Appeler le professeur pour lui présenter votre programme
ou en cas de difficulté

☞ Exécuter le programme Python complété et imprimer le graphique obtenu.

6. Tracer, à la main, l'allure des 3 courbes. D'après ces tracés, dire si l'on peut négliger les forces de frottement de l'atmosphère de Tatooine. Bien justifier.

ANA

REA