

ECE : Un bond sur la Lune (sujet 30) :

Physique-Chimie

TRAVAIL À EFFECTUER

1. Proposition d'un protocole expérimental (20 minutes conseillées)

Nous cherchons ici à déterminer l'intensité du champ de pesanteur sur la Lune. Pour cela, nous disposons de la vidéo « Fin du bond » dans laquelle a été principalement conservée la partie où l'astronaute Young retombe sans vitesse initiale, à partir de son altitude maximale.

Nous allons alors effectuer un pointage vidéo de la position de l'astronaute en fonction du temps, c'est-à-dire image par image de la vidéo « Fin du bond ».

Au préalable, nous positionnerons l'origine du repère sur le logiciel de traitement vidéo (pour moi c'était Regressi/RegAVI) et l'échelle (le système de survie portable, PLSS de l'astronaute mesure 0,67m comme indiqué dans le document 2).

Puis, nous pourrons commencer le pointage en mesurant la position grâce au logiciel à chaque image.

ATTENTION : Il faut arrêter le pointage dès le moment où l'astronaute touche le sol ! C'est une chute libre !

1^{ère} méthode : Après avoir obtenu les positions de l'astronaute en fonction du temps, on peut tracer la courbe de l'altitude en fonction du temps. Puis, on applique un modèle « parabolique » et on obtient les coefficients « a », « b » et « c » du polynôme associé. (c étant pour moi la constante suivante dans ax^2+bx+c)

On applique alors la formule $-1/2g = c$. Donc $g = -2c$.

2^{ème} méthode : Après le pointage vidéo, on obtient le tableau de la position de l'astronaute en fonction du temps. On ajoute ensuite une grandeur calculée qu'on nommera « g » en $m.s^{-2}$. On se base sur la formule donnée dans le document 3 : $z(t) = -\frac{1}{2}g.t^2 + z_0$

Ainsi, en retournant la formule on obtient : $g = \frac{-2(z(t)-z_0)}{t^2}$

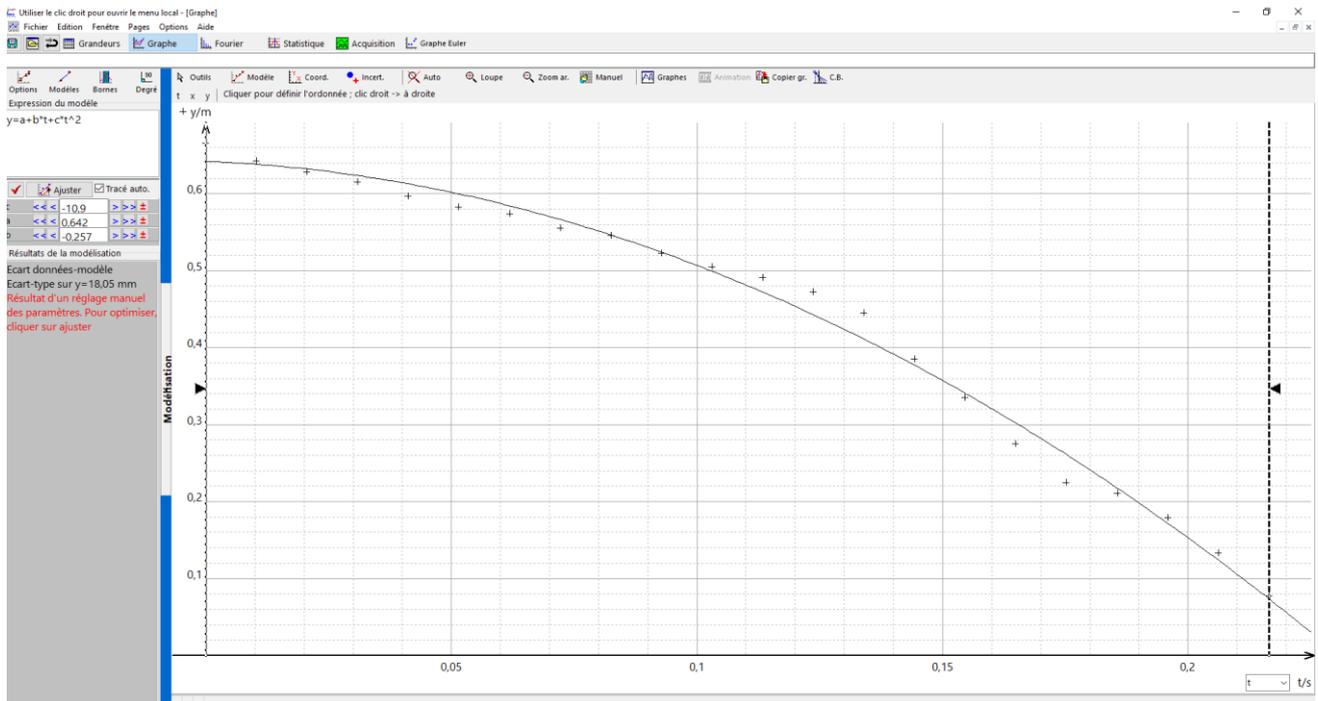
On obtiendra alors une colonne sur le tableau des valeurs avec une trentaine de valeurs de « g ». On en fera la moyenne (somme des valeurs de « g » divisée par le nombre de valeurs de « g »).

2. Mise en œuvre du protocole expérimental (30 minutes conseillées)

Indiquer ici la valeur de l'intensité de la pesanteur lunaire déterminée expérimentalement :

J'ai utilisé la 1^{ère} méthode que j'ai décrite dans la question précédente lors de mon ECE.

Moi, j'ai obtenu le graphique suivant après mon pointage et en changeant le graph représenté (y en fonction de t).



Pour obtenir le graph ainsi il faut aller dans « Modèle », puis choisir parabole. Enfin, un menu s'ouvre, cliquer sur « Ajuster ». En dessous se trouvent les coefficients « a », « b » et « c » recherchés.

J'applique alors $g = -2c$ donc $g = -2 * 0.642 = 1,3m.s^{-2}$

3. Comparaison des valeurs (10 minutes conseillées)

Comparer la valeur de l'intensité de la pesanteur lunaire déterminée précédemment avec celle évoquée dans le contexte du sujet.

Dans le contexte du sujet il est indiqué « Sur la Lune, dont la masse et le rayon sont différents de ceux de la Terre, l'intensité de la pesanteur est environ six fois moindre que sur notre planète ». Ainsi, on nous donne l'intensité du champ de pesanteur terrestre $g = 9.81m.s^{-2}$.

On a ainsi, comme sur la Lune, l'intensité du champ de pesanteur est six fois plus petite donc $g/6 = 9.8/6 = 1,6m.s^{-2}$.

Nous avons obtenu de manière expérimentale une valeur de $1,3m.s^{-2}$.

Les deux valeurs sont donc plutôt proches, néanmoins, il y a un écart entre les valeurs expérimentales et théoriques.

Commenter le résultat obtenu en portant un regard critique sur la méthode employée.

On a ici une question « classique » des ECE. Les sources d'erreurs sont multiples, par exemple on a :

- Etalonnage peu précis, vidéo de mauvaise qualité...
- Il aurait fallu plus d'images pour plus de précision, augmenter les chiffres significatifs...