PROJET ASTRODUCLAUX : Sommes-nous vraiment allés sur la Lune ?



De nombreux sites du type ci-contre (<u>http://mensonges.fr/index.html</u>) se trouvent sur Internet. Le but de cette activité n'est pas de démonter point par point les arguments avancés, ni de retrouver la « vraie » vérité. Il s'agit de mettre en œuvre une démarche scientifique afin de s'assurer qu'il est plausible qu'une vidéo réalisée par les astronautes de la mission Apollo XV ait bien était faite sur la Lune.

Pour cela nous utiliserons un clip vidéo d'une minute environ extrait de : «Feather & hammer drop on the Moon » <u>https://www.youtube.com/watch?v=5C5_dOEyAfk</u>, nommé : galileo-a15.avi et le logiciel de suivi Aviméca. Ce logiciel autorise l'ouverture de fichier vidéo (d'extension .avi), le pointage et la saisie des coordonnées d'un point dans chacune des images de l'animation vidéo et l'exportation de ces données vers un tableur-grapheur, par exemple **Regressi**.

1. Utilisation d'Aviméca



Aviméca permet de pointer, image par image, un objet en mouvement sur une vidéo. Les données récupérées sont les coordonnées de l'objet et le temps. On peut donc ensuite étudier des mouvements à partir d'une vidéo.

• Ouvrir Aviméca et la vidéo



Ouvrir Aviméca en cliquant sur cette icone dans le dossier Sciences Physiques qui se trouve sur votre bureau.

1. Menu Fichier : ouvrir un clip vidéo

Ch	oisir le fichie	er '	'galileo-a15.avi "
a; A	viMéca v.3		
Fich	iers Clip Pointages ?		
	Ouvrir un clip vidéo		RED TAB PP PI
	Accès aux clips		1.00E+0 mètres
	Mesures	►	
	Regressi	•	
	Tableur	•	
	Quitter		
	AviM	é	ca v.3

2. Utiliser la barre de navigation pour visualiser le clip



3. Adapter la vidéo à la fenêtre

Menu "Clip" : "Autre"



Choisir une autre échelle en fonction de la netteté de l'image. (vers 200%)

• Etalonnage de la vidéo

1. Aller à l'image 228 qui servira d'origine des dates.

2. Définir le repère.



Réaliser les étapes dans l'ordre indiqué sur l'image

La distance entre la botte et le sommet du casque est estimée à 2,00 m.

Vérifier que vous êtes sur la première image de la chute. Choisir un repère centré sur le point de jonction entre la botte de l'astronaute et le sol. Prendre le repère vers le haut et vers la droite. 3. Définir l'échelle de l'image



4. **ATTENTION**

Pour ne pas dérégler votre étalonnage, il ne faut plus changer l'échelle d'affichage de la vidéo

• Choix de l'image origine des dates

A l'aide des flèches descendre jusqu'à l'image 228 qui correspond au début de la chute.

• Pointage

On souhaite pointer la position de la plume dans chaque image. Il suffit de cliquer sur sa position. Automatiquement, l'image suivante apparait et les coordonnées sont inscrites dans le tableau. Cliquer sur la nouvelle position...

0.00 0.161 0.333 0.50 0.667 0.833 1.000 1.167 1.333 1.500 1.667 1.833 2.000 2.167 2.334 2.500 2.667 2.834 3.000 Origine des dates (t = 0) : image n* 228 Point suivant auto. 🐨 🔽 🛛 🖗 🔽 Point n* 1 🚽 dessiné 🔽 🧱 🛛 axes 🗹 🛄 Points / image 1 🚼 Effacer 🚺 🔜 🎆

AviMéca v 3 Fichiers Clip Pointages ?		
📖 🛸 🕰 💆 Tale 2 🗄 🔣 🔣 🖉 🦉	l 🖴 🥐 - L	IOMEGA HDD_26_12_
pX= 32 pY= 97 pixels ; x= 4.27E-1 y= 1.29E+0 mètres	Mesures Etalonnage	Propriétés du clip
	Décimales de t 🔒	Chilfres de x. y 👱
	t(8) x(m)	Σ (W)
	0.000	
	0.167	
	0.333	

2. Exporter les données

AviMéca v.3				
Fichiers Clip Pointages ?				
📖 🛸 🕰 Taile 2 📰 🔣 🔣 🖉		? - L:\IC	DMEGA HDD_2	e
pX= 56 pY= -23 pixels ; x= 7.47E-1 y= -3.07E-1 mètres	Mesures	Etalonnage P	ropriétés du clip	
	Décimales	det 🕂	Chiffres de x,	y
	t(s)	x (m)	y (m)	
State State State State				
	0.000	4.40E-1	1.29E+0	
	0.167	4.40E-1	1.27E+0	
	0.333	4.40E-1	1.21E+0	
	0.500	4.40E-1	1.11E+0	
	0.667	4.40E-1	9.33E-1	
	0.833	4.53E-1	7.07E-1	
	1.000	4.40E-1	3.87E-1	
	1.167	4.40E-1	-2.67E-2	
	1.333			

Les données seront ensuite traitées dans le tableur Regressi.



3. Traitement des données

Cliquer sur Graphe	et vérifier que les
points représentés sont à peu	près verticaux.

Cliquer ensuite sur Coord. et modifier la grandeur portée en abscisse. Il faut remplacer « x » par « t ». Décocher la case « Axes orthonormés ».

Valider par OK.

Coordonnées du graphe	×
y=f(x)	Y ₊ <u>Aj</u> outer une courbe
Abscisse Zéro inclus Graduations	✓ <u>о</u> к
z Zéro inclus Graduations Echelle	X <u>A</u> bandon
y linéaire	? <u>A</u> ide
□ Ligne ■ Noir ▼	P Moins d'options
V Point + Croix Taille 3 Pas 1	Coulours tailles
Mécanique Optique Chimie Texte Astronomie	Couleurs, tailles
Vitesse Accélération	
Options générales Abscisse unique Zéros Y identiques Epaisseur des traits 1 Courbes séparées (et non superposées) Tracé de grille Polaire Axes orthonormés Axes passant par zér	0

La représentation graphique des positions verticales en fonction du temps apparait alors.

La courbe qui semble la plus proche de la représentation graphique précédente est appelée « parabole ». Mathématiquement elle correspond à une fonction polynomiale du second degré, du type y = a + bt + ct².

Les lois de la mécanique de Newton permettent de montrer que le coefficient

« c » est égal à la moitié de l'opposé de la gravité lunaire noté « g_L ».

Ouvrir le panneau « Modélisation » qui est sur le coté gauche de l'écran.

Choisir dans « Modèles » une « Parabole » et « Ajuster ».

Relever la valeur de « c » ainsi que son incertitude.

$$c = \pm m/s^2$$

En déduire la valeur de la gravité sur la Lune.

 $g_L = m/s^2$

Relever les valeurs obtenues par les autres élèves et en déduire une moyenne des résultats.

• Analyse des résultats

Comparer la valeur moyenne obtenue à celle trouvée sur Wikipédia.

Vérifier que l'échelle choisie est bien compatible avec l'équipement d'un astronaute.

Vérifier sur ce site :

<u>http://www.capcomespace.net/dossiers/photographier_le_spatial/apollo/</u> que la caméra utilisée par la mission Apollo XV, une MAURER 16 mm, permet une prise de vue en nombre d'images par seconde compatible avec ce qui est observé dans Aviméca.

80	🔁 🔳 GI	randeurs	🕍 Gra
Options	Modèles	Bornes	Radian
y=a1+b	Linéa Affin	iire e	
	Exp. 1 Exp. 1 Darah	2	
	Autre Autre	is mac	e auto.
a1 < b1 < c1 <<	 1.27 0.271 -1.17 		>>± >>± >>±
Résultats de la modélisation Ecart données-modèle			
Ecart-typ Intervall a1=(1.2 b1=(27: c1=(-1.1	be sur y= e de cont 7 ±0.05)n L ±180)n .7 ±0.15)	20.80 m fiance à m nm/s m/s²	ım 95%

🔀 Fichier Edition Fenêtre Pages O