

III. ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Ce sujet comporte **sept** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses.
Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

CONTEXTE DU SUJET

Un étudiant projette d'effectuer un saut à l'élastique et s'interroge sur les sensations qu'il ressentira lors de sa chute. Le principe du saut à l'élastique est le suivant : une personne s'élance dans le vide depuis une plateforme en étant simplement accrochée par les chevilles à un élastique.

Le but de cette épreuve est d'étudier le mouvement du sauteur et de prévoir à quelle position pendant le saut les sensations ressenties sont les plus intenses.

Matériel mis à disposition du candidat :

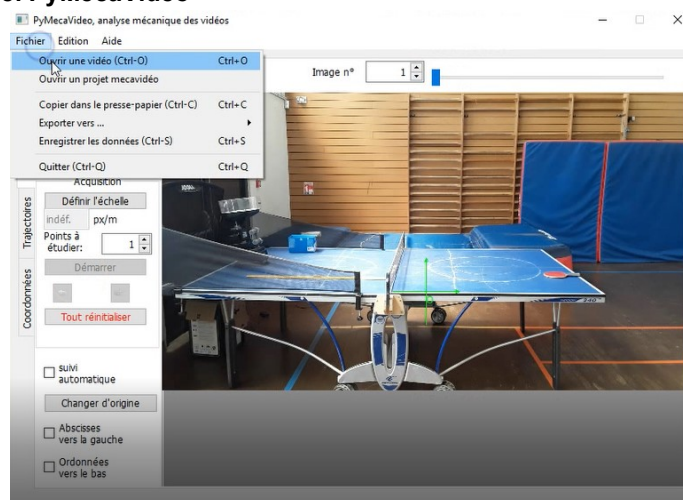
- un ordinateur : Logiciel PyMécaVideo + Logiciel Excel + Logiciel Regressi
- une vidéo « simulation d'un saut » : « O:\Communs classes\Commun Terminale G\physique chimie\vidéos trajectoires »

La hauteur réelle de la règle verticale présente sur cette vidéo est 41,0 cm

La longueur à vide de l'élastique utilisé est de 13,0 cm. Le centre de gravité de la masse suspendue est situé à 2,0 cm du point de fixation de l'élastique

Tutoriel vidéo de traitement d'images :

http://physchileborgne.free.fr/video/trajectoire_pymeca_regressi.avi

Document 1 : Logiciel PyMécaVideo

Vous pouvez traiter une vidéo de votre choix parmi celles proposées dans le dossier « O:\Communs

classes\Commun Première G\physique chimie\vidéos trajectoires » à l'aide du logiciel Pymécavideo.

Pour cela vous pouvez suivre le tuto « trajectoire_pymeca_pyzo.avi » situé dans le même dossier « O:\Communs classes\Commun Première G\physique chimie\vidéos trajectoires »

Ce logiciel vous permet de déterminer les coordonnées de l'objet étudié au cours de son mouvement.

Document 2 : Logiciel Excell

Temps	Mouvement	Mouvement Y
0	0,02927777	0,2459724
0,033333	0,11180551	0,29237766
0,066667	0,2631399	0,30407277
0,1	0,40348118	0,33915809
0,133333	0,55551756	0,33915809
0,166667	0,70755395	0,33915809
0,2	0,83620012	0,33331054
0,233333	0,97069384	0,31576788
0,266667	1,09934002	0,29237766
0,3	1,22213869	0,2459724
0,333333	1,35078481	0,20466436
0,366667	1,47358343	0,13449373
0,4	1,57883938	0,07801819

Les coordonnées de l'objet en mouvement peuvent être exportés vers le logiciel excell qui permet de sauvegarder vos données au format csv compatible avec le langage de programmation python (voir document suivant).

DOCUMENTS MIS À DISPOSITION DU CANDIDAT

Document 1 : Sensations fortes

On associe très souvent l'intensité de la sensation ressentie lors d'un mouvement à la vitesse. Mais est-ce réellement le cas ?

Prenons par exemple, les montagnes russes : la vitesse ne dépasse généralement pas 30 m.s^{-1} lorsqu'elles produisent des sensations fortes. Or un avion volant à une vitesse de croisière de 900 km.h^{-1} n'en procure pas.

En réalité, c'est à l'accélération que nous sommes sensibles et non à la vitesse.

La plupart des attractions nous procurent des sensations fortes en jouant sur la valeur de l'accélération.

Document 2 : Description d'un saut en élastique

- à $t = 0$: le sauteur se laisse tomber dans le vide sans vitesse initiale ;
- à $t = t_1$: l'élastique atteint sa longueur à vide ℓ_0 . La vitesse du sauteur est v_1 . À partir de cette date, l'élastique exerce une force sur le sauteur.
- à $t = t_2$: l'élastique atteint sa longueur maximale. La vitesse du sauteur est v_2 .

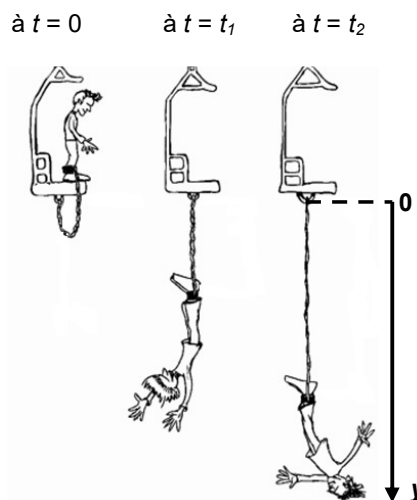




Image extraite de *itforus*

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter les réponses ou en cas de difficulté	

2. Étude du mouvement du sauteur(35 minutes conseillées)

Commençons par identifier les différentes phases du mouvement de la masse sur la vidéo à votre disposition.

2.1 Identifier à partir de quelle image la masse peut être considérée comme subissant une chute libre. Justifier.



.....

.....

.....

.....

- Mettre en œuvre le protocole expérimental en choisissant comme origine du repère le point d'attache de l'élastique à la tige(situé à environ 1,0 cm en dessous de la tige) et en arrêtant le pointage dès que la valeur de t dépasse 0,80 s.
- Tracer l'évolution au cours du temps des valeurs de la position verticale y , de la vitesse verticale v_y , et de l'accélération verticale a_y .

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté	

2.2 Quelle doit être la valeur de l'ordonnée y du centre de la masse M lorsque celle-ci quitte la phase de chute libre ?

.....

.....

.....

2.3 Étude de la chute libre du sauteur :

À l'aide du graphe $y = f(t)$, évaluer l'instant t_f de fin de la phase de chute libre :

Relever l'intervalle des valeurs de l'accélération calculées lors de cette phase :

.....$a_{chute libre}$.....

En s'appuyant sur le document 4, exprimer les bornes de cet intervalle en « g ». Commenter.

.....g $a_{chute libre}$.....g



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

2.4 Mouvement du sauteur entre t_1 et t_2 :justifier à l'aide du graphe $a_y = f(t)$ obtenu que la masse n'est plus en chute libre.

.....
.....

2.5 Évaluer graphiquement la date t_2 à laquelle la masse (simulant le sauteur) parvient au point le plus bas. Commenter alors la valeur de la vitesse v_2 atteinte à cette date.

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

APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui présenter les réponses ou en cas de difficulté	

3. Détermination de la position correspondante à la sensation la plus intense (15 minutes conseillées)

À l'aide des courbes obtenues, on souhaite identifier l'instant pour lequel la sensation est la plus intense.

3.1 Déterminer la valeur de l'accélération maximale. L'exprimer en « g ».

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

3.2 Évaluer la vitesse au moment où l'accélération est maximale.

.....

.....

.....

3.3 Le moment où la vitesse est maximale est-il associé à la sensation la plus intense ?

.....

.....

3.4 Que dire de la longueur de l'élastique au moment où la sensation est la plus intense ?

.....

.....

3.5 Rédiger une conclusion à l'intention de l'étudiant voulant effectuer un saut à l'élastique, lui expliquant à quelle position la sensation sera la plus forte.

.....



.....

.....

.....

.....

.....

APPEL FACULTATIF		
	Appeler le professeur en cas de difficulté	

Fermer les logiciels et la vidéo et ranger la pailasse avant de quitter la salle.

