# C15 – TP 1 : Évolution de l'énergie mécanique

#### **OBJECTIF DU TP** :

- Tracer les courbes d'énergie cinétique, potentielle et mécanique d'un mouvement
- Expliquer l'évolution des énergies au cours du temps

### I- Étude d'une chute dans l'air

Nous allons étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle de pesanteur et mécanique lors de deux chutes dans l'air.

- 1) Rappeler les formules permettant de calculer l'énergie cinétique, l'énergie potentielle de pesanteur et l'énergie mécanique.
- 2) Indiquer les grandeurs nécessaires à mesurer pour calculer les trois énergies précédentes

Nous allons étudier 2 vidéos. Les données nécessaires pour chaque vidéo sont recensées cidessous :

Vidéo	Chute balle	Chute polystyrène		
Longueur étalon	L = 1 m	L = 1 m		
Masse de l'objet	50 g	0,85 g		

- Télécharger sur le site les deux vidéos intitulées *C15\_TP1\_chute\_balle* et *C15\_TP1\_chute\_polystyrène* et les enregistrer dans votre dossier personnel.
- Ouvrir le logiciel LatisPro, cliquer *édition*, puis *analyse de séquence vidéo* et aller chercher dans l'arborescence de l'ordinateur la vidéo C15\_TP1\_chute\_balle.
- Réaliser les pointages : Le repère du graphique doit être (On pourra s'aider du TP1 du chapitre 14 pour les étapes à suivre)

Pour voir le résultat des pointages sur des courbes, il faut aller sur l'onglet *Courbes* de LatisPro :

La courbe « Mouvement Y » représente la distance parcourue verticalement en fonction du temps.

- Dans l'onglet graphique , renommer les variables (en double cliquant sur le nom) :
  « Mouvement X » devient « x » et « Mouvement Y » devient « y ».
- Ouvrir l'onglet calcul en appuyant sur la touche F3.
- Rentrer la formule v = deriv(y).
- Rentrer ensuite sur 3 lignes différentes les formules permettant de calculer les valeurs des énergies cinétique, potentielle de pesanteur et mécanique. Attention ! le logiciel Latispro ne connaît pas les valeurs de la masse de la balle et de g (g = 9,81 m.s<sup>-2</sup>) : il faut rentrer directement leurs valeurs numériques !
- Appuyer sur F2 pour exécuter les calculs. Si les calculs ont été effectués, il apparaît à droite de la fenêtre de calcul [...] (Cela signifie que le calcul a été effectué ... fois). De même dans la liste des courbes, apparaissent maintenant Ec, Epp et Em.
- Tracer sur un même graphique les courbes Ec en fonction du temps, Epp en fonction du temps et Em en fonction du temps.
- Reproduire sur votre compte-rendu les courbes obtenues et repasser chacune des

énergies par une couleur différente en les identifiant clairement.

- Appeler le professeur pour validation des courbes
- 3) Variations des énergies :
  - a. Interpréter l'évolution de Ec au cours du temps.
  - b. Interpréter l'évolution de Epp au cours du temps.
  - c. Est-ce logique que ces évolutions soient à l'opposé l'une de l'autre ? Justifier.
- 4) Pourquoi parle-t-on d'échanges entre énergie cinétique et énergie potentielle de pesanteur ?
- 5) Que peut-on dire de l'évolution de Em au cours du temps ? Proposer une interprétation.
- Effectuer la même étude : pointage, calculs de v, Ec, Epp et Em pour la deuxième vidéo *C15\_TP1\_chute\_polystyrène*.
- Reproduire sur votre compte-rendu les courbes obtenues et repasser chacune des énergies par une couleur différente en les identifiant clairement.
- Appeler le professeur pour validation des courbes
- 6) Y a-t-il toujours des échanges entre énergie cinétique et énergie potentielle de pesanteur ? Justifier.
- 7) Quelle est la différence principale dans les graphiques tracés par rapport à la première vidéo ?
- 8) Que peut-on dire de l'évolution de Em au cours du temps ? Proposer une interprétation.
- 9) Identifier la situation où l'énergie mécanique se conserve et celle où ce n'est pas le cas.

## II- Étude d'un ressort

Nous allons étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle de pesanteur et mécanique pour une masse accrochée à un ressort.

#### Document 1 : Dispositif expérimental

On considère le dispositif ci-dessous.

La position du centre d'inertie G du solide est repérée par son abscisse x sur un axe horizontal. L'origine des abscisses (x = 0) correspond à l'abscisse de G lorsque le solide est à l'équilibre, c'est-à-dire immobile.

<u>Données</u> : constante de raideur du ressort k = 8,4 N.m<sup>-1</sup> ; masse du mobile m = 1,090 kg. On néglige la masse du ressort, le centre de gravité du système (Ressort-mobile) est confondu avec celui du mobile.



1) Quelles sont les forces qui s'appliquent sur le système {ressort-mobile} ?

Document 2 : Résultats	expérimentaux
------------------------	---------------

t (s)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
x (cm)	11,00	9,34	4,88	-1,06	-6,67	-10,30	-10,80	-8,06	-3,90	3,14
t (s)	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8
x (cm)	8,23	10,80	10,20	6,47	0,81	-5,10	-9,48	-11,00	-9,21	-4,65

- Dans le logiciel LatisPro, cliquer sur Fichier, puis *Nouveau* (Ne pas enregistrer le travail précédent).
- Rentrer dans le tableur les valeurs expérimentales du document 2. Pour cela :
  - o Ouvrir le tableur en appuyant sur F11
  - Cliquer sur *Variables* puis *nouvelle* et choisir l'unité (x en m et t en s). Il faut faire cette opération deux fois : une fois pour x et une fois pour t.
  - Taper les valeurs de x et t du document 2 sur le logiciel avec le clavier. Les valeurs sont à rentrer en colonnes (1 colonne pour les valeurs de x et une colonne pour les valeurs de t) : par exemple, pour x = 11,00 cm, rentrer « 11 cm »
- 2) En détaillant la démarche clairement sur le compte-rendu (écrire chaque étape de la démarche en s'aidant du travail fait dans la partie I), effectuer le bilan énergétique de ce système pour répondre à la question suivante : y a-t-il conservation de l'énergie mécanique dans le cas étudié ici ?
  - Appeler le professeur pour validation des courbes <u>Aides pour cette partie</u> :
- Quelles sont les énergies mises en jeu dans cette étude ?
- La vitesse se calcule avec la formule : v = deriv(x)

À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir