

Énergie mécanique

📖 Chapitre 16 page 274

Objectifs :

En utilisant les notices fournies et en sollicitant le professeur, déterminer comment évolue l'énergie mécanique dans les deux situations suivantes :

- Mouvement n°1 : Chute verticale d'une bille dans l'air. On dispose d'un enregistrement vidéo : ChuteBille.avi. La bille possède une masse de 6,9 g.
- Mouvement n°2 : Translation horizontale d'un modèle réduit de voiture.

Donnée : intensité du champ de pesanteur $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$.

Plan du compte-rendu :

I. Mouvement de chute libre

- 1) Démarche expérimentale
- 2) Résultats expérimentaux
- 3) Conclusion en termes énergétiques

II. Mouvement de translation horizontale d'un modèle réduit de voiture

- 1) Démarche expérimentale
- 2) Résultats expérimentaux
- 3) Conclusion en termes énergétiques

III. Conclusion générale

À quelle condition l'énergie mécanique se conserve-t-elle ?

Matériel :

- Balance
- Ipad avec application SparkVue
- modèle réduit de voiture Smart cart PASCO
- PC avec logiciels AviMéca et Regressi

Notices :

- ❖ Notice de l'application SparkVue

SparkVue permet de recueillir les positions successives de la voiture SmartCart au cours de son mouvement. En exploitant ces positions, il est possible de calculer sa vitesse.

- ❖ Notice du logiciel AviMéca

Aviméca est un logiciel de pointage. Il permet de recueillir, à partir d'une vidéo, les positions successives d'un objet au cours de son mouvement. Deux images successives sont séparées par une durée égale à 33,3 ms.

En exportant ces positions dans le logiciel regressi, il est possible de calculer la vitesse, l'altitude d'un objet, etc.

- ❖ Notice du logiciel Regressi

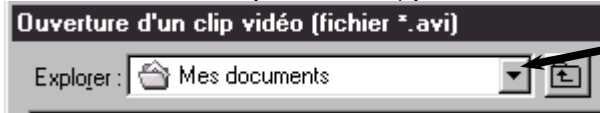
Regressi est un tableur-grapheur, il permet de faire rapidement des calculs et d'obtenir des graphiques.

Notice du logiciel AVIMéca

Aviméca est un logiciel de pointage, il permet de recueillir les positions d'un objet au cours de son mouvement. En exportant ces positions dans le logiciel regressi, il est possible de calculer la vitesse et l'altitude d'un objet.

Dans la barre de menu, Fichier> Ouvrir un clip vidéo.

La fenêtre qui s'ouvre, permet de rechercher le fichier contenant la vidéo à étudier:



Cliquer sur le triangle noir pour aller vers l'emplacement du fichier:
C:\PC\1S\ ChuteBille.avi

❖ Définir l'échelle de la vidéo

La règle mesure 0,507 m.

Cliquer sur l'icône loupe  située en haut à gauche.

Dans l'onglet Étalonnage (à droite), cocher "Échelle".

Cliquer sur une des extrémités de la règle pour désigner le 1^{er} point, cocher 2^{ème} point, puis cliquer sur l'autre extrémité.

Remplacer la valeur sur fond vert par la distance réelle entre les deux points, soit 0,507 m.

❖ Définir le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) associé au référentiel laboratoire

Dans l'onglet Étalonnage, cocher Origine et sens des axes. Choisir le repère :



Afin de placer le repère, cliquer dans le coin inférieur gauche de l'image.

❖ Recueillir les coordonnées du centre de la bille au cours du mouvement

Cliquer sur l'onglet Mesures. Vérifier, en bas à gauche, que le film est sur l'image n°1.

Cliquer sur le centre d'inertie de la bille, le film passe alors automatiquement à l'image suivante.

Renouveler jusqu'à la fin du film.

❖ Sauvegarder les coordonnées et les récupérer dans Regressi

Dans la barre de menu: Fichier > Regressi > Exécuter Regressi

On récupère alors les données dans Regressi.

Dans Regressi, Fichier > Enregistrer sous, nommer le fichier et le sauvegarder (noter son emplacement)

Dans la fenêtre Grandeurs, cliquer sur l'onglet **Tableau**. Le tableau avec les coordonnées du centre d'inertie de la boule au cours du temps apparaît.

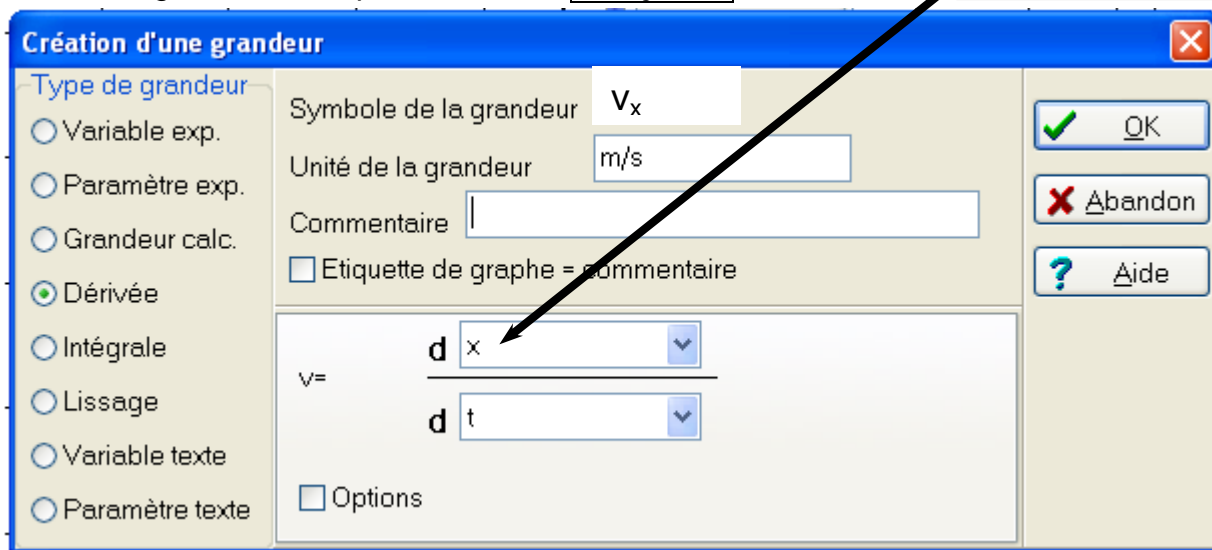
Notice du logiciel Regressi

Exemple : Si on a obtenu la coordonnée horizontale x d'un objet au cours du temps.

❖ Calcul d'une coordonnée de la vitesse instantanée :

Si le mouvement a lieu suivant l'axe des abscisses.

Dans la fenêtre grandeurs, cliquer sur l'icône **Y+ Ajouter**.

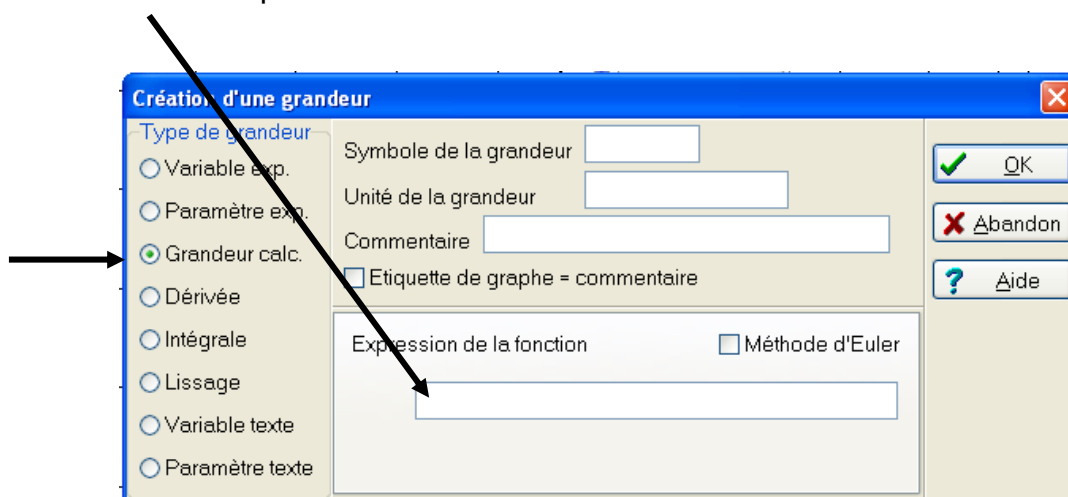


Parfois quelques points expérimentaux sont faux au début et à la fin de l'acquisition. En observant les valeurs de v_x (Fenêtre Grandeurs, onglet tableau) supprimer les points faux.

❖ Calcul d'une nouvelle grandeur :

Dans la fenêtre grandeurs, cliquer sur l'icône **Y+ Ajouter**.

Entrer la formule mathématique



❖ Puissance de 10 :


Par exemple, pour écrire $8,2 \times 10^{-3}$ il faut taper 8,2E-3.

❖ Racine carrée :

Pour calculer \sqrt{x} taper sqrt(x)

Notice application SparkVue

❖ Acquérir les positions du modèle réduit de voiture au cours du temps.

Allumer la Smart Cart 

Lancer l'application SparkVue



Cliquer éventuellement sur l'icône maison pour faire apparaître l'accueil



Cliquer sur l'icône BlueTooth



Choisir votre Smart Cart dont le numéro est indiqué dessus (Exemple :324-440)

Cliquer sur Terminé.

Dans Capteur de position du Smart Cart, choisir Position.

Lancer l'enregistrement en cliquant sur la flèche en bas à droite.



Faire rouler la voiture dans le couloir, parechoc vers l'avant (velcro à l'arrière).

❖ Calculer la vitesse : SparkVue doit dériver la position x par rapport au temps.

Cliquer sur



Choisir Données calculées

Cliquer dans le rectangle blanc sous Données calculées,

Taper V =

Cliquer sur 123

Cliquer sur Spécial 1

Cliquer sur dérivée, puis sur 123

Cliquer sur Mesures

Cliquer sur Position, placer le curseur derrière le ;

Cliquer sur 123

Cliquer sur Mesures

Cliquer sur Temps

Cliquer sur Terminé, puis OK.

$V = \text{derivative}(2; [\text{Position}]; [\text{Temps}])$



❖ Imprimer la courbe de la vitesse en fonction du temps :



Ajouter un axe des ordonnées en cliquant sur l'icône ci-dessus.

Le long de l'axe des ordonnées créé, cliquer sur sélectionner une mesure.

À droite, aller dans Saisi par l'utilisateur, choisir V.

Faire une capture d'écran (appui simultané sur le bouton d'allumage et le bouton principal).

Exporter la capture en ouvrant Feem sur la tablette et sur le PC.

Imprimer la capture.