

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 chariot sur coussin d'air avec ou sans frottements.

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 chariot sur coussin d'air

- 1) Démarche expérimentale
- 2) Résultats expérimentaux
 - a) Sans frottements
 - b) Avec frottements
- 3) Conclusion en termes énergétiques

III. Conclusion générale

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

Matériel :

- Balance
- Ordinateur avec logiciels adaptés (Aviméca, regressi, GTI).
- Banc à coussin d'air Magnum avec un chariot et une fourche optique.
- Interface ORPHY
- support avec pince 3 doigts
- morceau de mousse permettant de créer des frottements

Notices :

- 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 GTI et du banc à coussin d'air

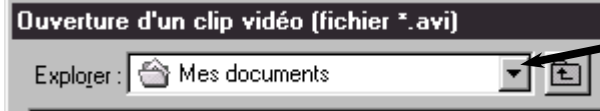
Le logiciel GTI permet le dialogue entre l'interface ORPHY à laquelle est connectée une fourche optique et l'ordinateur. Il est ainsi possible de connaître les positions du chariot au cours du temps.

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

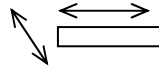
On récupère alors les données dans Regressi.

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 banc Magnum et logiciel GTI

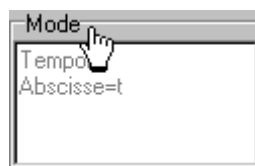
-Régler l'horizontalité du banc Magnum, suivant l'axe du banc avec le chariot et suivant un axe perpendiculaire avec le niveau à bulles.



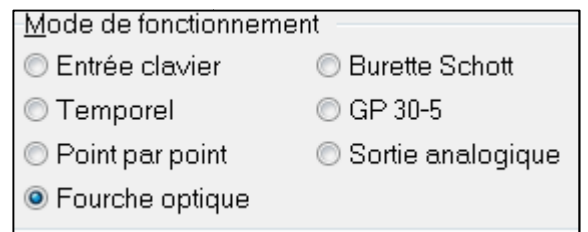
-Lancer le logiciel Orphy GTI.

Configuration de GTI :

Cliquer dans la fenêtre Mode



puis



❖ Acquisition :

Placer la fourche optique au centre du banc.

S'assurer que les traits noirs verticaux du chariot soient face au photocapteur (trous noirs sur la fourche).

Mettre en route la soufflerie.

Cliquer sur 

Lancer le mobile afin qu'il passe dans la fourche optique.

En comptant les traits noirs successifs, la fourche mesure la distance parcourue par le chariot au cours du temps.

Si les valeurs de x sont croissantes, le montage est correct.

Si les valeurs de x sont décroissantes, retourner la fourchette optique et refaire une acquisition.

Envoyer les données vers regressi 

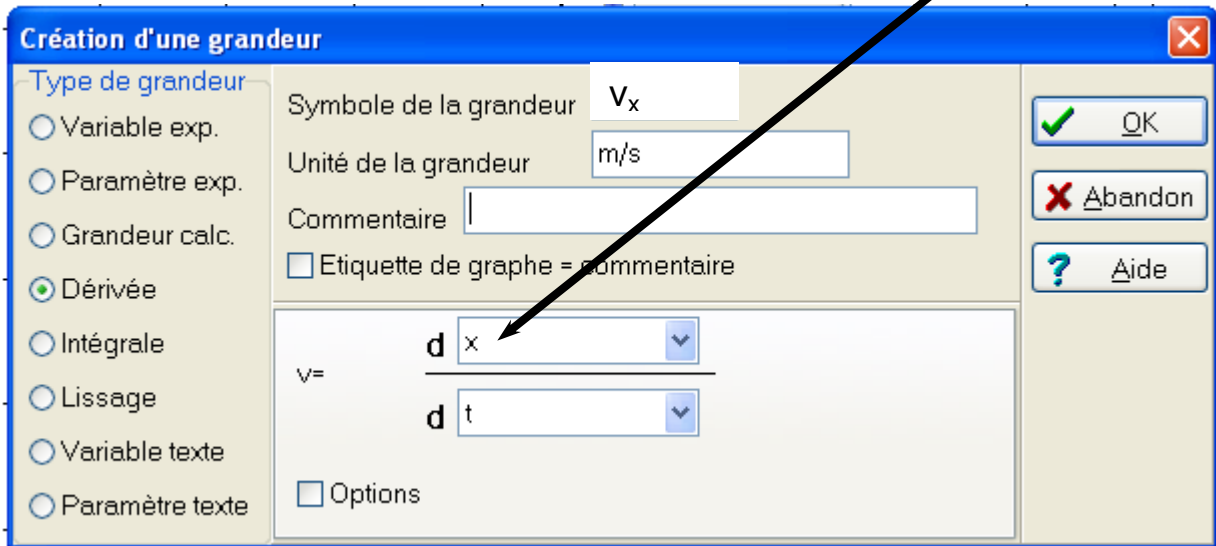
Notice du logiciel Regressi

Exemple : 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**.

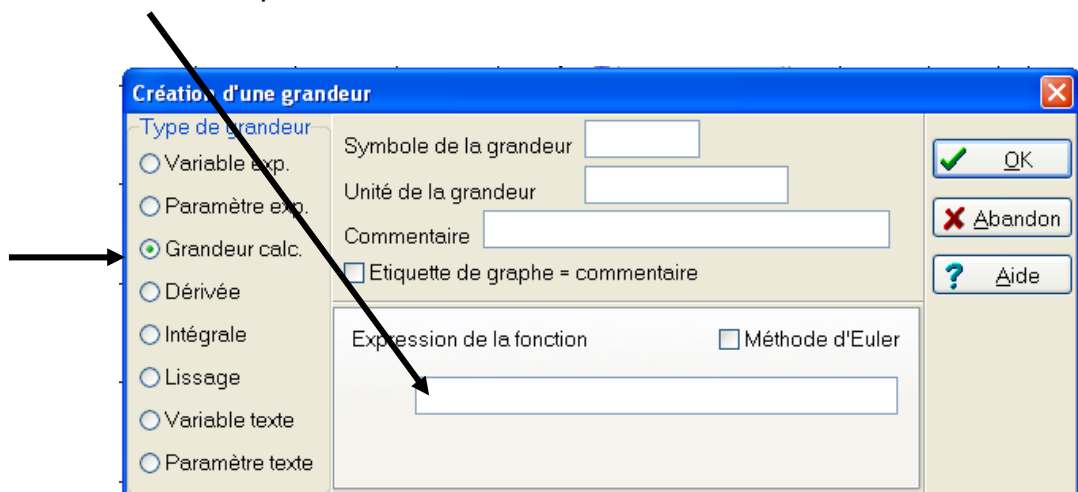


Parfois quelques points expérimentaux sont faux au début et à la fin de l'acquisition. En observant les valeurs de v_x (Fenêtre Grandeurs, onglet tableau) supprimer les points faux.

- **Calcul d'une nouvelle grandeur :**

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

Entrer la formule mathématique



- **Puissance de 10 :**

Pour taper, par exemple, $8,2 \times 10^{-3}$ il faut taper 8,2E-3.

- **Racine carrée:**

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