

Chute libre

Objectif Vérifier expérimentalement les équations horaires d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré ; Vérifier la conservation de l'énergie mécanique d'un système isolé.

Matériel un ordinateur avec le logiciel Atelier Scientifique pour les LP ;
une console Primo ;
des capteurs Chronociné (& adaptateurs 9 V) ;
un système chute libre.

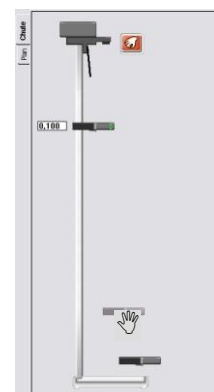
Montage




Mettre en place des fourches Chronociné; régler la perpendicularité de l'appareil ; positionner les fourches à la hauteur choisie.

Enficher les capteurs sur la console.

Relier les fourches Chronociné à chaque capteur : le 1^{er} capteur (instant origine), le 2nd capteur à la 1^{ère} fourche,...

Placer la bille sur son support.



Travail à effectuer	Comment le faire ?
Lancer Chute de bille et plan incliné. Préparer l'acquisition :	Cliquer sur l'onglet d'activité Chute. Déplacer les capteurs le long de l'axe de la chute par cliquer-glisser. Cliquer sur  , elle devient alors  : l'acquisition est prête.
Lancer l'acquisition :	Utiliser le déclencheur souple pour lâcher la bille. Les courbes apparaissent dans la fenêtre graphique et la main redevient  . Ajouter autant de points que l'on souhaite à cette courbe.
Enregistrer le fichier :	Fichier / Enregistrer sous....
Modéliser les courbes $x(t)$ et $v(t)$:	Cliquer sur l'icône Echelle automatique. Cliquer sur l'icône Axe suivant afin de rendre active les grandeurs $x(t)$ ou $v(t)$. Cliquer sur l'icône Modélisation et choisir l'onglet d'activité Modélisation : choisir la Grandeur à modéliser : $x(t)$ en m ; fixer le nom de la Nouvelle grandeur : x_m et l'intervalle de modélisation ; sélectionner parmi les Modèles prédéfinis : Parabole $[x = \frac{1}{2} * a * t^2 + b * t + c]$ une courbe est tracée et les paramètres correspondant a, b et c s'affichent automatiquement. Modifier, de proche en proche, les valeurs des paramètres pour améliorer le tracé puis affiner le modèle automatiquement en cochant un ou plusieurs paramètres. Cliquer sur Modéliser. Cliquer sur l'icône Modélisation et choisir l'onglet d'activité Modélisation : choisir la Grandeur à modéliser : $v(t)$ en m/s ; fixer le nom de la Nouvelle grandeur : v_m et l'Intervalle de modélisation ; sélectionner parmi les Modèles prédéfinis : Droite $[v = a * t + b]$ une courbe est tracée et les paramètres correspondant a et b s'affichent automatiquement. Modifier, de proche en proche, les valeurs des paramètres pour améliorer le tracé puis affiner le modèle automatiquement en cochant un ou plusieurs paramètres. Cliquer sur Modéliser.
Vérifier que $v = \frac{dx}{dt}$ et $a = \frac{dv}{dt}$:	Cliquer sur l'icône Traitement des données et choisir l'onglet d'activité Dérivée : choisir la Grandeur à dériver : $x_m(t)$ en m ; choisir l'Intervalle ; nommer la Grandeur : x_m' et l'Unité S.I. : m/s^{A-1} . Cliquer sur Tracer. Cliquer sur l'icône Traitement des données et choisir l'onglet d'activité Dérivée : choisir la Grandeur à dériver : $v_m(t)$ en m/s ; choisir l'Intervalle ; nommer la Grandeur : v_m' et l'Unité S.I. : $m/s*s^{A-1}$. Cliquer sur Tracer.
Comparer les courbes tracées et les différentes valeurs de l'accélération trouvées à g :	Cliquer sur l'icône Axe suivant afin de rendre active les grandeurs distances, vitesses ou accélération.

Vérifier le principe de conservation de l'énergie mécanique d'un solide isolé :

Activer les grandeurs $x_m(t)$ et $v_m(t)$.
 Cliquer sur l'icône Traitement des données et choisir l'onglet d'activité Calcul : donner un nom à la grandeur créée ; définir la relation liant la nouvelle grandeur créée à celles existantes ; saisir l'unité de la nouvelle grandeur créée.
 Cliquer sur Recalculer : les courbes $E_k(t)$, $E_p(t)$ et $E_m(t)$ apparaissent dans la Fenêtre graphique.
 Cliquer sur l'icône Axe suivant afin de rendre active les grandeurs distances, vitesses ou énergies.

Grandeurs disponibles : t, x, v, xm, vm, xm', vm', Ek, Ep, Em

Grande	Fonctions	Unité
xm=	Mod_fonct("x","%s","1/2*a*t^2+b*t+c", 0	m
vm=	Mod_fonct("v","%s","a*t+b", 0,137; 0,31	m/s
xm'=	DerEx("xm", "t", 1; 0; 0,314)	m*s^-1
vm'=	DerEx("vm", "t", 1; 0; 0,314)	m/s*s^-1
m=	16,65E-3	kg
Ek=	0,5*m*vm*vm	J
g=	9,8	m/s^2
Ep=	m*g*(0,7-xm)	J
Em=	Ek+Ep	J