

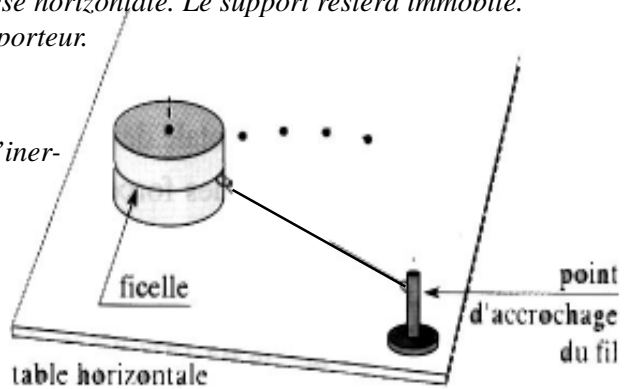
Tp ϕ 11 LA MECANIQUE DE NEWTON

1. APPROCHE EXPERIMENTALE DE LA DEUXIEME LOI DE NEWTON.

Dispositif.

Un support lourd muni d'une tige verticale est posé sur une table lisse horizontale. Le support restera immobile. Un fil est accroché d'une part à la tige, d'autre part au mobile autoporteur. Vérifier avec un niveau à bulle que la table est bien horizontale. Lancer le mobile en veillant à ce que le fil soit tendu.

Enregistrer le mouvement du point A situé à la verticale du centre d'inertie du G du mobile.



Savoir expérimental.

- 1°) Calculer et tracer les vecteurs vitesse instantanées aux points A_4 et A_6 .
- 2°) Tracer, en partant du point intermédiaire A_5 , le vecteur $\Delta\vec{V}_5 = \vec{V}_6 - \vec{V}_4$.
- 3°) Reprendre les questions précédentes pour tracer $\Delta\vec{V}_{25}$ aux points A_{25} .
- 4°) Quels sont la direction, le sens et la valeur de \vec{V}_A ?
- 5°) Quels sont la direction et le sens et la valeur de $\Delta\vec{V}_A$?
- 6°) Indiquer la valeur de la période d'étincelage.
- 7°) Calculer et tracer les vecteurs accélération \vec{a}_i aux points A_i où on a calculé $\Delta\vec{V}_i$.

Approche expérimentale de la seconde loi de Newton.

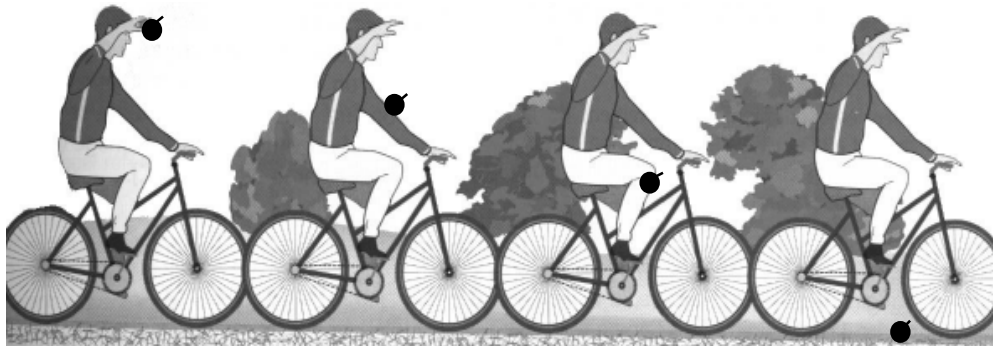
- 8°) Faire le bilan des forces extérieures appliquées au solide pendant son mouvement
- 9°) Comparer la résultante des forces appliquées au mobile au vecteur variation vitesse $\Delta\vec{V}_i$
- 10°) Indiquer la conséquence de la deuxième loi de Newton vue en 1^{ère} S et comparer avec les faits expérimentaux observés.
- 11°) Donner l'énoncé complet de la deuxième loi de Newton. En déduire l'expression des composantes de \vec{a} .

Pour conclure.

- 12°) Quel est l'intérêt de connaître les composantes de l'accélération ?

2°) LA DEUXIEME LOI DE NEWTON.

Un cycliste roule à vitesse constante sur une route horizontale rectiligne. Il lâche une balle sans la lancer à la verticale de la main. La balle est donc lâchée, initialement, avec une vitesse \vec{v}_0 égale à la vitesse horizontale de la balle à cet instant.



Approche expérimentale.

En utilisant une caméra vidéo, puis un logiciel (Latispro^R) qui permet de traiter la séquence vidéo obtenue, on va obtenir les coordonnées du centre d'inertie de la balle, de faible diamètre dans son mouvement de chute libre avec vitesse initiale horizontale.

- 13°) Suivre les instructions qui accompagnent votre poste de travail.
- 14°) Visualiser les courbes $y = f(t)$, puis $v_y = f(t)$ $x = f(t)$ puis $v_x = f(t)$ d'autre part $y = f(x)$ pour terminer.

Approche théorique.

- 15°) Faire le bilan des forces extérieures appliquées au solide pendant son mouvement.
- 16°) En déduire les coordonnées (ou projections) a_x et a_y du vecteur accélération de la balle dans ce mouvement.
- 17°) Exprimer, dans le repère défini, les coordonnées (ou projections) v_{0x} et v_{0y} du vecteur vitesse initiale de la balle.
- 18°) En déduire les équations horaires $v_x(t)$ et $v_y(t)$.
- 19°) En déduire des résultats précédents les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement de la balle.
- 20°) Quelle est l'équation de la trajectoire $y = f(x)$ de la balle ? Comment nomme-t-on une telle portion de courbe ?

Approche théorique.

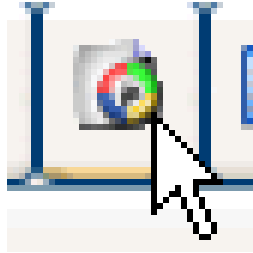
- 21°) Les résultats expérimentaux sont-ils en adéquation avec les résultats théoriques ?

I°) CHERCHER UNE VIDEO

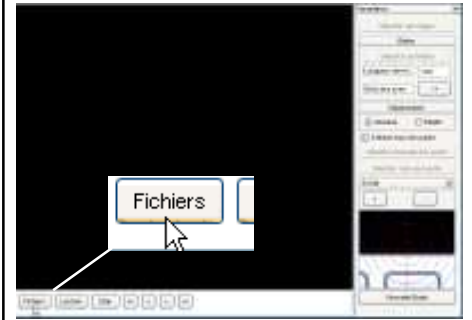
① Lancer le logiciel



② Ouvrir un fichier Vidéo



③ Sélectionner Fichier et chercher le fichier Vidéo.



II°) PARAMETRER LA VIDEO

① Sélectionner une origine



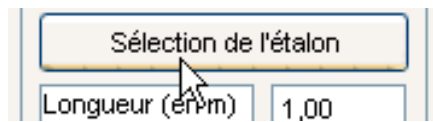
② La placer n'importe où sur l'écran par un copier glisser



③ Valider l'endroit choisi en relâchant le clic gauche



④ Sélectionner l'étalonnage.



⑤ Placer la souris sur une extrémité de la règle (aidez vous de la cible)



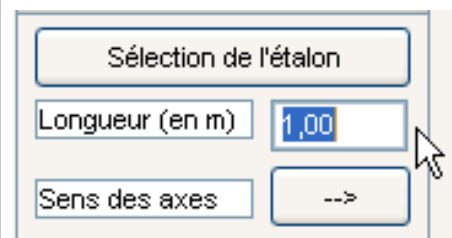
⑥ Placez vous à l'autre extrémité de la règle



⑦ Un segment coloré modélisé l'étalon sélectionné



⑧ Cette règle posée sur le sol mesure 1 mètre.



III°) RELEVÉ DES POINTS

1 Nous allons effectuer une sélection manuelle des points.



2 Se placer sur la première position occupée par la balle. S'aider de la cible

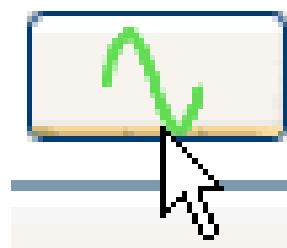


3 A chaque clic, l'image suivante apparaît automatiquement et ainsi la trajectoire apparaît

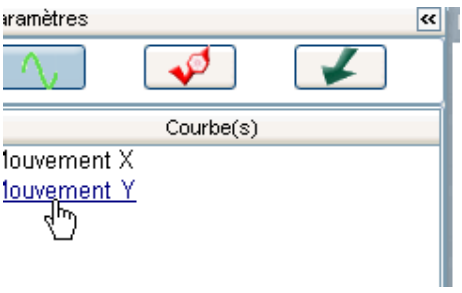


IV°) VISUALISATION D'UNE COURBE

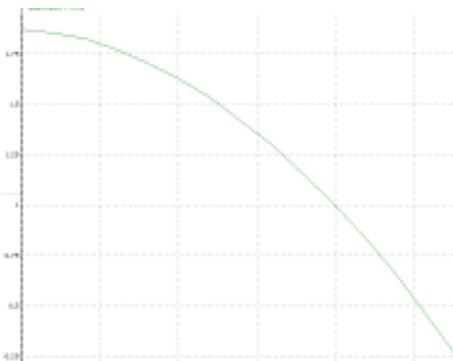
1 Pour faire apparaître la liste des variables relevés, cliquer sur cette icône



2 Par un copier-glisser, on peut faire apparaître la courbe voulue en fonction du temps.




3 La courbe désirée est ainsi visible

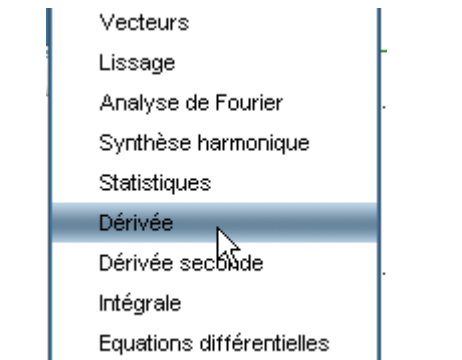


V°) CALCUL D'UNE DERIVEE


1 Dans «Traitements», sélectionner «Calculs Spécifiques».



2 Sélectionner «Calcul dérivée»

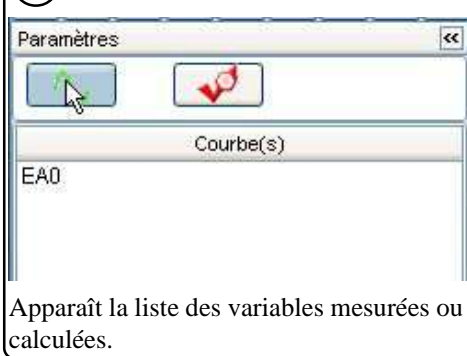


3 Par un copier-glisser, sélectionner la grandeur que l'on désire dériver



VI°) MODELISER

① Cliquer sur l'icône.

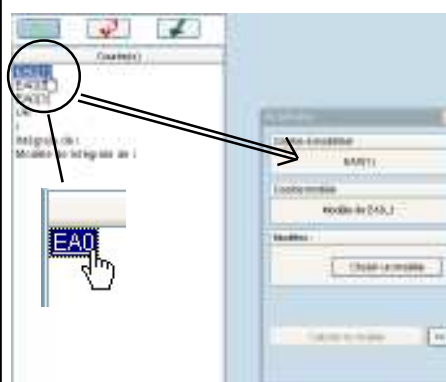


② Cliquer sur L'icône Modéliser



③ Cliquer sur la variable que l'on désire modéliser
Rester sur le clic enfoncé car il s'agit d'un Copier - Coller

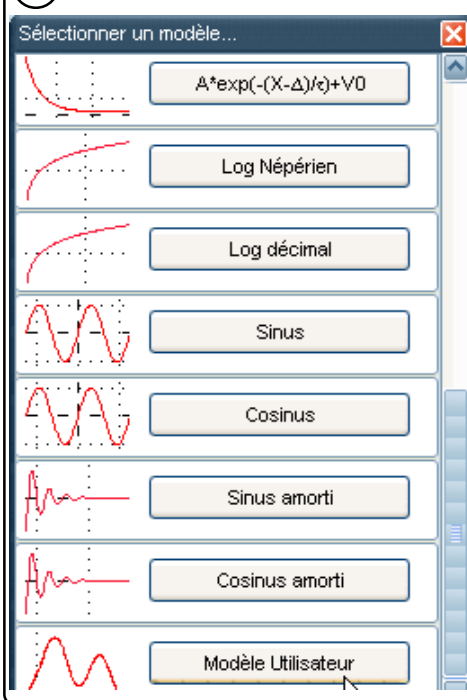
④ Faire glisser cette variable dans la case Courbe à modéliser



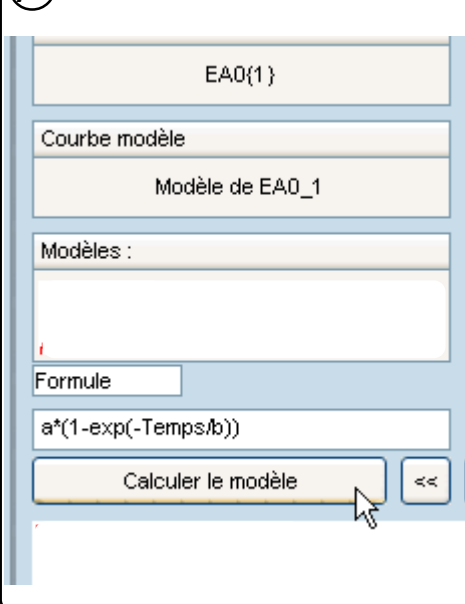
⑤ Cliquer sur Choisir un modèle



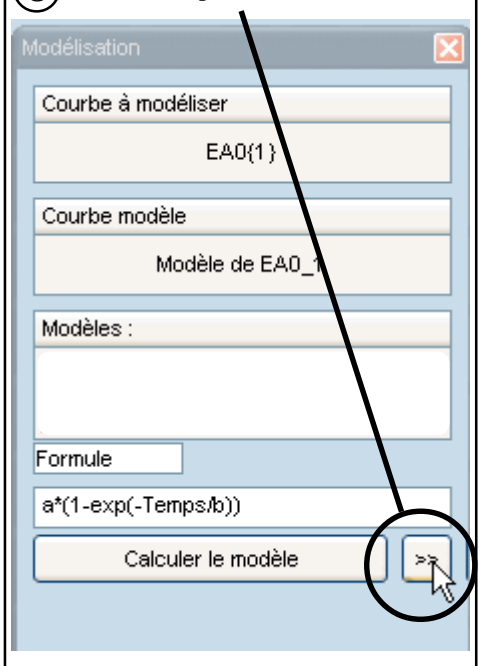
⑥ Sélectionner le modèle adapté



⑦ Lancer le calcul du modèle

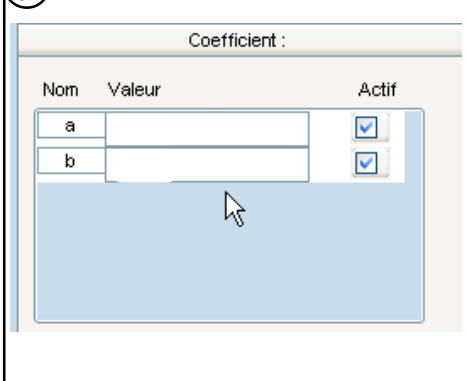


⑧ Accéder aux paramètres

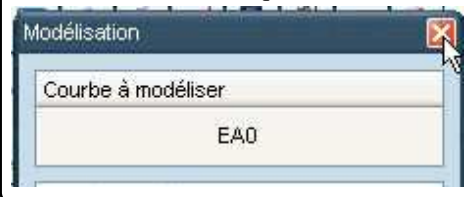


Suite au dos

⑨ Relever la valeur des paramètres




⑩ Pour revenir à d'autres fonctions du logiciel, il suffit de quitter l'écran de modélisation en cliquant sur la croix.



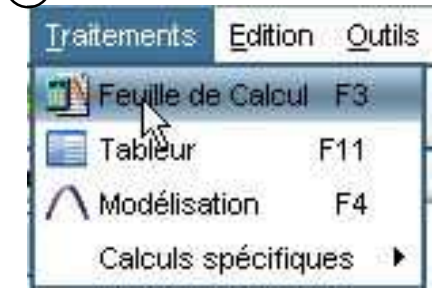
VII°) FAIRE UN CALCUL D'UNE VARIABLE

① Cliquer sur l'icône.




Apparaît la liste des variables mesurées ou calculées.

① Cliquer sur Traitements

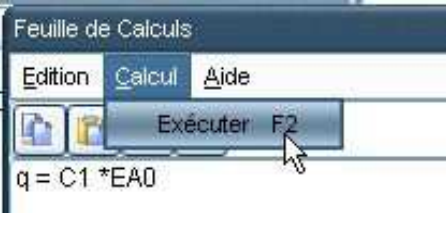


② Sélectionner Feuille de Calcul

③ Dans cette feuille de calcul établir le calcul à effectuer




④ Valider le calcul à effectuer en appuyant sur F2



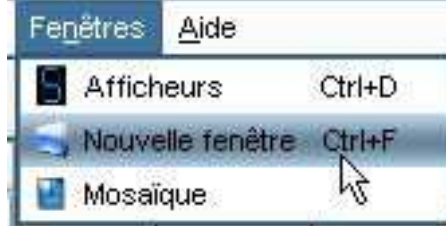
VIII°) FAIRE APPARAÎTRE UNE COURBE A PARTIR D'UNE VARIABLE CALCULEE

① Cliquer sur l'icône.



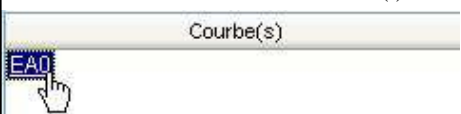
Apparaît la liste des variables mesurées ou calculées.

② Cliquer sur «Fenêtres» et sélectionner «Nouvelle fenêtre».




Apparaît une nouvelle page

③ Cliquer sur la variable dont vous désirez tracer la courbe $EA0 = f(t)$



Mais rester cliquer sur cette grandeur puisqu'il s'agit d'un copier - déplacé - coller. Faire glisser vers la nouvelle fenêtre.

④ Pour agrandir automatiquement la fenêtre à la taille de l'écran, double cliquer gauche sur la bordure grise



⑤ Pour adapter automatiquement l'échelle au tracé d'une courbe, on double clic gauche sur la grandeur en axe des ordonnées

