



Commission scolaire
des Grandes-Seigneuries

PHYSIQUE

PHY5042

**Complément aux
activités expérimentales**

Version du 2 février 2004

Rédigé par Stéphane Lavoie
lavoie.stephane@csdgs.qc.ca

Activité 1 : Le mouvement rectiligne uniforme

Introduction

Cette activité ne remplace pas l'activité expérimentale 1 du guide SOFAD. Elle modifie principalement la partie A de l'expérience 1 (pages B.5 à B.39).

Il s'agit de la première expérience que vous ferez en utilisant l'ordinateur comme outil de collecte de donnée.

Modifications au document SOFAD

Ci-dessous, la liste des modifications à apporter à l'expérience 1. Effectuez cette opération avant de lire les pages suivantes.

1. Pour tout le document, le mot « balle » doit être remplacé par le mot « bille ».
2. Remplacez le travail préparatoire et le protocole (pages B.7 à B.12) par les deux sections correspondantes ci-dessous.

Partie A

Travail préparatoire

Lisez attentivement le protocole de l'expérience (but, matériel et manipulations). En cours de lecture, marquez d'un « ? » dans la marge les passages qui ne vous apparaissent pas clairs. Revenez-y ensuite : vous les comprendrez mieux à la deuxième lecture; puis répondez aux questions suivantes. Au besoin, consultez votre enseignant.

1. Quelles sont les caractéristiques d'un mouvement rectiligne uniforme ?

2. Après avoir quitté la portion inclinée du rail, la bille se déplace-t-elle en ligne droite ? Pourquoi ?

3. Après avoir quitté la portion inclinée du rail, la bille va-t-elle garder sa vitesse, accélérer ou freiner ? (Négligez le frottement causé par le rail).

4. En considérant vos réponses aux trois premières questions, quel type de mouvement a la bille après avoir quitté la portion inclinée du rail ?

5. a) Dans cette activité, quelle est la variable indépendante ?

b) Quelle est la variable dépendante ?

6. Tout au long des différents essais, la bille glissera sur le rail avec la même vitesse. Pourquoi ?

7. Pourquoi demande-t-on d'effectuer trois essais pour chaque distance ?

8. Pourquoi demande-t-on que la moyenne des trois essais soit arrondie au millième et non au dixième comme dans l'expérience prévue au cahier ?

Protocole

But

Le but de l'expérience est de déterminer la vitesse d'une bille en mouvement rectiligne uniforme et à établir expérimentalement les équations qui régissent son mouvement.

Matériel

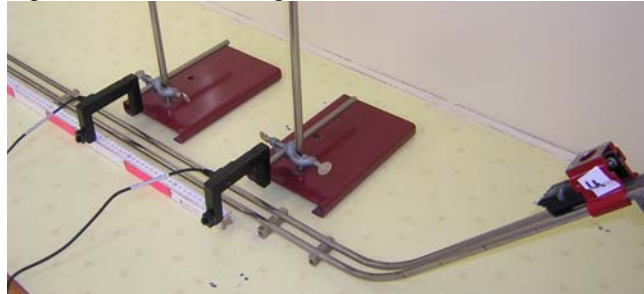
- 1 bille d'acier
- 1 rail avec rampe de lancement
- 2 portillons à cellule photoélectrique
- Une interface *photogate*
- Une interface *PASPort USB*
- Un ordinateur ayant le logiciel *DataStudio*
- Un mètre



Manipulation

Préparation du montage

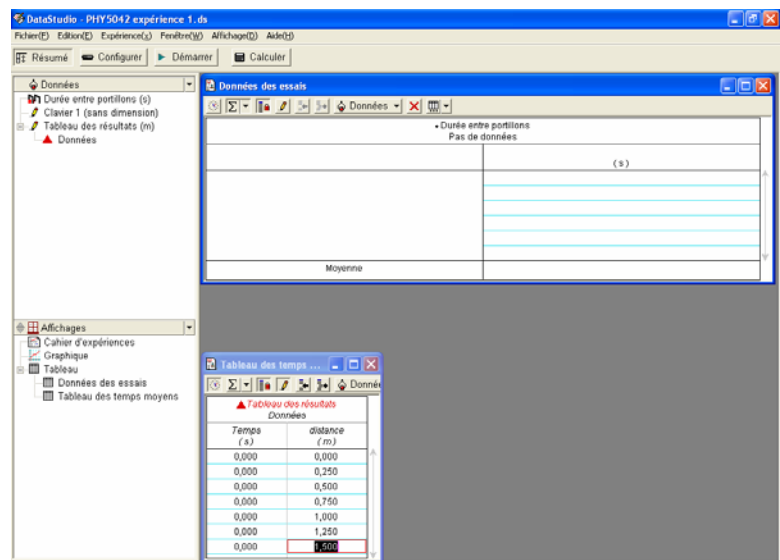
Assurez-vous que le montage ressemble à l'image suivante.



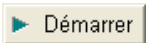
1. Démarrez l'ordinateur, connectez vous au réseau (avec l'utilisateur « e ») et démarrez le logiciel *Datastudio* (un raccourci est présent sur le bureau).
2. De la fenêtre « Ouvrir », allez au dossier c:\Sciences\PHY5042, et ouvrez l'activité Phy5042 expérience 1.





3. L'écran devrait ressembler à la figure suivante.
4. Brancher les deux portillons à l'interface des portillons (*Photogate port*).
5. Brancher l'interface des portillons à l'interface *PASPort*.
6. Brancher l'interface *PASPort* à la prise USB de l'ordinateur.



Partie A - Prise de mesure en position 1

1. Positionnez l'électroaimant de façon à ce que la bille possède une élévation initiale de 23,0 cm, soit à la 5^e marque sur le rail.
2. Ajustez la distance entre les deux portillons à 25,0 cm. (Utilisez les marques sur le rail).
3. Vous êtes prêt à démarrer l'expérience, en cliquant sur le bouton « démarrer » .
4. Positionnez la bille sur l'électroaimant et lâchez-la.

5. Une première mesure apparaîtra en vert dans le tableau « Données des essais ». L'expérience est configurée pour que chaque mesure soit temporaire; il faut donc préciser au logiciel de « Retenir » cette mesure (en cliquant sur le bouton ).
6. Prenez deux autres mesures pour cette première distance.
7. Arrêtez la prise de mesure (en cliquant le bouton « Arrêter » ).
8. Déplacez le deuxième portillon à 50,0 cm du premier.
9. Démarrez la prise de mesures et prenez trois mesures avec cette nouvelle distance.
10. Effectuez la prise de mesures pour les autres distances, soit 75,0, 100,0, 125,0 et 150,0 cm.
11. Lorsque toutes les données sont obtenues, enregistrez votre activité en utilisant votre prénom + « EXP1A » comme nom de fichier.

Traitement des données

Préparation des données

1. Ouvrez le fichier dans le logiciel *Datastudio*
2. Reportez dans le tableau des résultats, les moyennes des essais correspondants à chaque distance.
3. Imprimez les deux tableaux.
4. Enregistrez à nouveau l'activité.

Analyse des résultats

Cette partie ainsi que le reste de l'expérience 1 s'effectue selon les consignes et questions du guide SOFAD (pages B.14 et suivantes).

Activité 2 : Le mouvement rectiligne uniformément accéléré

Introduction

Cette activité ne remplace pas l'activité expérimentale 2 du guide SOFAD. Il s'agit d'un complément qui modifie la partie A de l'expérience 2 (pages B.43 à B.61) et ajoute une partie C.

Modifications au document SOFAD

Ci-dessous, la liste des modifications à apporter à l'expérience 2. Effectuez cette opération avant de lire le document.

1. Pour tout le document, le mot « balle » doit être remplacé par le mot « bille ».
2. Biffer les questions 2 et 5 du travail préparatoire de la partie A (p. B.43 et B.44).
3. Remplacez le protocole de l'expérience de la partie A (pages B.45 à B.47) par la section ci-dessous.
4. Faites la partie B intégralement dans le cahier
5. Une nouvelle partie C est ajoutée, elle figure dans le présent document.




Partie A

Protocole

But

L'expérience vise à déterminer l'accélération d'une bille décrivant un mouvement uniformément accéléré. Nous allons établir expérimentalement son équation de vitesse. L'accélération de la bille est maintenue constante tout au long de l'expérience.

Matériel

<ul style="list-style-type: none"> • 1 bille d'acier 	
<ul style="list-style-type: none"> • 1 rail incliné 	
<ul style="list-style-type: none"> • 2 portillons à cellule photoélectrique 	
<ul style="list-style-type: none"> • Une interface <i>photogate</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> • Une interface <i>PASPort USB</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> • Un ordinateur ayant le logiciel <i>DataStudio</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> • Un mètre 	

Manipulation

Préparation du montage

Rédigez les étapes de réalisation du montage. Chaque étape doit être numérotée et ne doit contenir qu'une seule idée avec des mises en garde ou des remarques pertinentes si nécessaire.

Prise de mesures

Rédigez les consignes à partir de la description de l'expérience 1, partie A. Utilisez par contre le fichier PHY5042 expérience 2A.ds.

Traitement de l'information et discussion

Utilisez les sections correspondantes dans le guide SOFAD.

Partie C (Ajout)

Protocole



But

Le but de l'expérience est de déterminer l'accélération moyenne d'un ballon en mouvement rectiligne uniformément accéléré et à établir expérimentalement les équations qui régissent son mouvement.

Description

En utilisant une sonde de mouvement reliée à un ordinateur, nous pouvons facilement analyser le mouvement d'un objet. Dans ce cas-ci, nous ferons rouler vers le haut d'une rampe un ballon en lui donnant une impulsion. Par la suite, nous pourrons analyser les données recueillies par la sonde.

Matériel

<ul style="list-style-type: none"> • 1 ballon 	
<ul style="list-style-type: none"> • 1 rampe 	
<ul style="list-style-type: none"> • 1 sonde de mouvement <i>PASPort</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> • Une interface PASPort USB 	
<ul style="list-style-type: none"> • Un ordinateur ayant le logiciel DataStudio 	

Manipulation

Préparation du montage

Assurez-vous que le montage ressemble à l'image à droite.

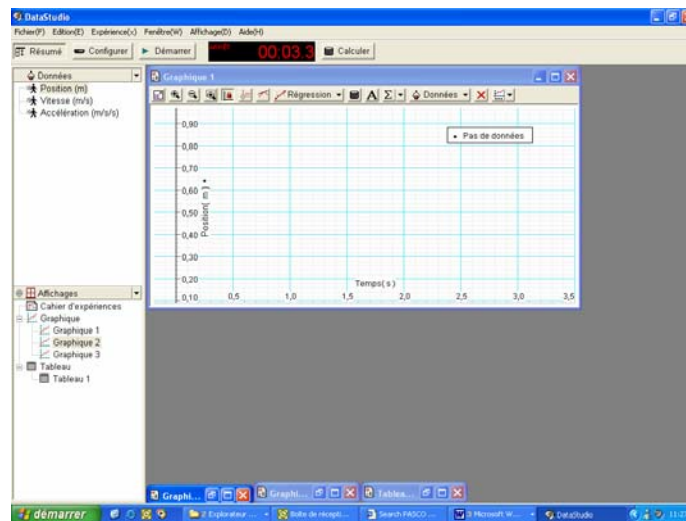
Assurez-vous que l'angle d'élevation de la sonde corresponde à l'angle d'élevation de la rampe.



1. Démarrez l'ordinateur, connectez vous au réseau (avec l'utilisateur « e ») et démarrez le logiciel *DataStudio* (un raccourci est présent sur le bureau).
2. De la fenêtre « Ouvrir », allez au dossier `c:\Sciences\PHY5042`, et ouvrez l'activité *Phy5042 expérimentale 2C*.



L'écran devrait ressembler à la figure suivante.



3. Brancher la sonde de mouvement à l'interface *PASPort*.
4. Brancher l'interface *PASPort* à la prise USB de l'ordinateur.

Prises de mesure

5. Installer la sonde au bas de la rampe et inclinez-la pour qu'elle puisse détecter le ballon sur toute la rampe.
6. Avant de démarrer la prise de la mesure, pratiquez-vous à fournir une impulsion suffisante au ballon pour qu'il touche presque aux écrous qui dépassent de l'extrémité de la rampe.

L'expérience est configurée pour que les mesures s'enregistrent lorsque le ballon sera à 20 cm de la sonde.

7. Lorsque vous êtes prêt, démarrez la prise de mesure () et donnez l'impulsion au ballon.

La prise de mesure cessera lorsque le ballon sera à 15 cm de la sonde.

8. Arrêtez le ballon pour éviter qu'il entre en collision avec la sonde.
9. Observez le graphique; s'il correspond à une parabole inversée, assez régulière, la prise de mesure est terminée. Si les données vous apparaissent insatisfaisantes, recommencez un nouvel essai jusqu'à satisfaction.
10. Imprimez les trois graphiques ainsi que le tableau de résultats.
11. Enregistrez le fichier sous votre prénom + « 2C ».

Traitement des données

1. En utilisant le tableau de résultats, construisez un tableau semblable à celui de la page B.68 pour calculer les vitesses moyennes et instantanées du ballon.
2. Sur du papier millimétrique, tracez ensuite un graphique de la vitesse instantanée en fonction du temps.
3. Quel type de courbe obtenez-vous?

-
4. Trouvez l'équation mathématique qui représente le mouvement du ballon.

Discussion

Rédigez la discussion de cette partie C en vous inspirant des éléments de la page B.71.

Activité 4 : Le lancer horizontal

Introduction

Le lancer d'un projectile comporte une difficulté par rapport à une chute d'un objet ou d'un mouvement rectiligne puisque le mouvement s'effectue dans deux dimensions, à l'horizontale et à la verticale.

Travail préparatoire

Lisez attentivement le protocole de l'expérience et répondez aux questions suivantes.

Protocole

But

Établir le type de mouvement vertical et horizontal d'une bille lancée horizontalement à la vitesse v_i .

Matériel

- 1 bille d'acier
- 1 rampe de lancement
- Un support universel
- Papier blanc et papier carbone
- Fil de plomb

Manipulation

Préparation du montage

Assurez-vous que le montage ressemble au schéma suivant.

[Schéma du montage à placer ici]

1. Placez la planche à 10 cm en dessous du point O et recouvrir la planche avec le papier carbone et une feuille blanche par-dessus.
2. Laissez partir la bille (toujours du même point), celle-ci fera une empreinte sur la feuille au point M.
3. Refaites deux essais pour cette même hauteur.
4. Changez la hauteur de la planche de 10 cm à chaque fois et répétez les opérations 2 et 3.

Traitement des données

Analyse des résultats

1. Construisez un tableau des résultats. Ce tableau devra comprendre les éléments suivants :

S_x (cm)		S_y (cm)	t (s)	\vec{v}_x (m/s)	\vec{v}_y (m/s)
Essai	moyenne				

2. Complétez la première colonne en mesurant la distance de chaque essai, puis en calculant la moyenne (des trois essais).
3. Calculez les données de la troisième colonne en utilisant la formule appropriée.
4. Tracez le graphique de la composante horizontale en fonction du temps.
5. Tracez le graphique de la composante verticale en fonction du temps.

Discussion

A. Déterminez l'équation du mouvement horizontal de la bille ($y = mx + b$)

- Calculez la pente de la droite du graphique ($m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$).

B. Déterminez l'équation du mouvement vertical de la bille
($y = ax^2 + bx + c$)

C. Quelles sont les unités de la pente de la première équation ?

D. Quelle est la valeur de b de la première équation ?

Complétez l'expérience en rédigeant une discussion.