

T.P. P9 : Forces et mouvement : l'inertie

Objectif : approfondir les concepts de force et de vitesse. Comprendre la notion d'inertie.

I.- Modification du mouvement

On s'intéresse au mouvement d'une bille en acier arrivant sur une table horizontale avec une certaine vitesse instantanée v et soumise à l'action d'un aimant droit.

Q.1. : Préciser le système étudié ainsi que le référentiel choisi.

Q.2. : Quel type d'actions extérieures s'exerce entre l'aimant et la bille ? Construire le diagramme bille-interaction en l'absence et en présence de l'aimant ?

S.3. : Représenter, sur un schéma, les forces qui modélisent ces interactions.

Q.4. : Quel est la nature du mouvement ? Justifier. Quel serait la nature du mouvement en l'absence de l'aimant ?

Q.5. : Que peut-on dire concernant l'intervention de l'aimant ?

1) Utilisation d'une chronophotographie

La chronophotographie est une photo sur laquelle sont superposées différents clichés d'un mouvement pris à intervalles de temps réguliers Δt . On dispose de deux chronophotographie : l'une pour une bille de masse $m_1 = 4,0$ g et l'autre pour une bille de masse $m_2 = 8,0$ g.

Q.6. : Numéroté les centre de masse des billes du premier cas. Tracer la trajectoire en la décomposant en deux tracés linéaires.

Q.7. : Sur ces deux tracés, quelle est la nature du mouvement ? Justifier.

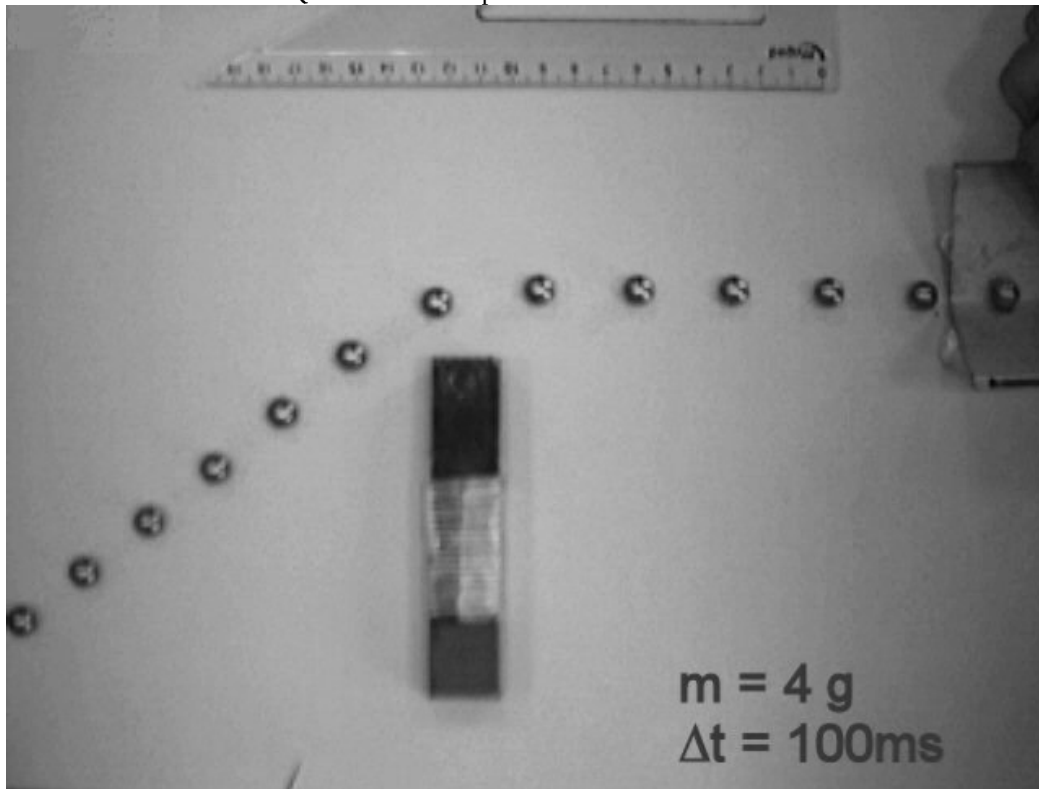
Q.8. : Déterminer l'échelle des distances à l'aide de la règle graduée de la photographie.

Q.9. : Déterminer la vitesse au point A_3 ainsi que celle au point A_8 en utilisant la relation :

(Attention à l'échelle)

Q.10. : Sachant que le vecteur-vitesse est toujours **tangent** à la trajectoire et dirigé dans le sens du mouvement, tracer les vecteur-vitesse et en adoptant, pour échelle des vitesses : 1 cm pour 10 cm.s^{-1} .

Q.11. : On reprendra les points Q.4. à Q.10. sur la seconde chronophotographie (à faire à la maison !) page suivante : attention les échelles de distances sont différentes ! Quelle différence peut-on faire entre ces deux mouvements ?



2) Utilisation d'un logiciel de pointage

E.12. : Pour étudier le mouvement de la bille, nous allons aussi utiliser un logiciel permettant de pointer les positions de son centre et qui nous donnera les distances et les temps de parcours : Regavi.

E.13. : Dans la liste de programmes du menu démarrer, ouvrir le logiciel **Regavi**.

E.14. : Choisir **Lecture d'un fichier avi ou mpeg**,

 Lecture d'un fichier AVI ou MPEG

Cliquer sur



et aller chercher sur le réseau, dans les dossiers partagés du poste Physique 2-1, le fichier

Petite_bille.avi.

E.15. : Le film apparaît. Refaire sa lecture avec la touche ► puis mettre sur pause || quand la bille est en position initiale.

A l'aide des flèches de lecture ralentie 1► faire avancer le film pour s'arrêter sur la première image lorsque la bille quitte « sa rampe de lancement ».

E.16. : Afin d'affiner le pointé, choisir **Zoom: x2** dans la barre des taches. De plus, régler le nombre d'images par seconde sur 10.

E.17. : A l'aide de l'icône **Origine**  , choisir l'origine du repère à la position courante de la bille.

E.18. : Pour définir une échelle, cliquer sur l'icône **Echelle**, puis sur deux positions distantes de 10 cm le long de la règle graduée.

E.19. : Cliquer sur l'icône **Mesure**, une cible apparaît. Cliquer sur le centre de la bille à chaque image du mouvement.

E.20. : Une fois le relevé terminé, cliquer sur l'icône **Regressi**, les positions de la bille apparaissent.

C.21. : La vitesse instantanée au point 8 vaut : $v_8 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\text{---}}{\text{---}}$

Q.22. : Calculer la vitesse instantanée au point A_3 et au point A_8 en utilisant les **valeurs** du tableau (Respecter tous les signes).

Q.23. : Comparer avec les valeurs obtenues au 1).

3) Influence de la masse : notion d'inertie

E.24. : Reprendre le travail (E.11. à Q.22.) pour la seconde bille de masse $m_2 = 8,0$ g arrivant **dans les mêmes conditions** au voisinage de l'aimant : le film est cette fois Petite_bille.avi. Choisir nouvelle page pour le transfert sur Regressi.

E.25. : Superposer les graphes sur Regressi avec l'option **grouper**.

Q.26. : On appelle **inertie d'un système**, sa capacité à s'opposer à sa mise en mouvement ou à la modification de son mouvement. Quelle est le système possédant le plus d'inertie ?

