

Mesures de vitesses et d'accélération
--

PARTIE I : Etude d'un mouvement de translation

1- Principe de l'expérience :

- On enregistre avec une webcam la chute libre d'une balle, puis on passe l'enregistrement image par image avec un logiciel de pointage Aviméca2. L'enregistrement est ici effectué à la fréquence de 20 images par seconde.
- On repère les positions successives de la balle ainsi que la position de deux traits sur une règle graduée, pour obtenir l'échelle de l'image.

2- Exploitation de l'expérience : La plus grande précision est nécessaire

- Lancer le logiciel Excel qui restera ouvert en arrière plan
- Lancer le logiciel Aviméca2.
- Charger le fichier ".avi" chute20 dans devoir.
- Adapter la taille du clip à la fenêtre, icône : 
- Cliquer sur l'onglet "étalonner" :
 - Choisir une origine (position initiale de la balle) et un sens pour les axes : 
 - Définir l'échelle verticale en pointant deux points de la règle et en donnant la distance qui les sépare
- Cliquer sur l'onglet "mesures" et pointer les positions successives de la balle sur l'écran
- Quand le pointage est fini, cliquer sur l'onglet "copier le tableau dans le presse papier" ; le séparateur est la tabulation.
- Basculer dans Excel et coller le contenu du presse papier

Vos mesures sont maintenant dans la feuille de calcul d'Excel, elles ont été ramenées à leur dimension réelle grâce à l'échelle .

3- Exploitation des mesures avec Excel:

Préparation de la feuille de calcul

Rappel : Dans Excel, chaque cellule est repérée par ses coordonnées (p.e. B3 : 2^{ème} colonne 3^{ème} ligne) qui s'affichent en haut à gauche de l'écran .

La colonne A est la colonne des dates

La colonne B est celle des abscisses en mètre

La colonne C est celle des ordonnées en mètre

a- Programmer le calcul de v_y (on considèrera le mouvement que sur l'axe y)

- Créer une colonne des vitesses
- programmer la formule qui permet de calculer cette vitesse et recopier dans les autres cases de la colonne. on commencera pour le point 2 ($V_{y2} = \frac{x_3 - x_1}{t_3 - t_1}$)

b- tracer le graphe $v_y = f(t)$

- Insérer dans la feuille de calcul le graphique représentant la vitesse en fonction du temps. Que dire de ces grandeurs ?
- Insérer ensuite une courbe de tendance adaptée et relever l'équation de la droite
 - 1- Quel est le mouvement de la balle ?
 - 2- Comment évolue la vitesse de la balle au cours du mouvement ?

c- Programmer le calcul de a_y :

- Créer une colonne de l'accélération, on commencera pour le point 3 ($a_y3 = \frac{V_{y4}-V_{y2}}{t4-t2}$)
- programmer la formule qui permet de calculer cette accélération et recopier dans les autres cases de la colonne.

d- Tracer le graphe $a=f(t)$

- Insérer dans la feuille de calcul le graphique représentant l'accélération en fonction du temps. Que dire de ces grandeurs ?
 - 1- Que vaudrait l'accélération si la vitesse de la balle était constante ?
 - 2- Comment qualifie-t-on un tel mouvement ?

PARTIE II : Etude d'un mouvement de rotation

I- Dispositif

On considère un disque de diamètre 30 cm qui tourne autour de son axe

II-Exploitation

a- Pointage avec Aviméca

Lancer Aviméca

- Charger le fichier vidéo **Rot1** dans devoir
- Adapter la taille des images à la largeur de l'écran.
- Faire jouer le clip vidéo
- Dans l'onglet "Etalonnage", choisir "axes" et désigner **précisément** le centre du disque comme origine.
- Choisir ensuite "Echelles identiques" et pointer deux points, le centre et le point à la périphérie, puis donner la distance en mètre qui les sépare.
- Cliquer sur l'onglet "Mesures", et pointer les positions successives du point à la périphérie du disque.
- Lorsque le pointage est terminé, basculer les valeurs du tableau dans le "presse-papier".

b- Programmation de la feuille de calculs Excel et conclusion :

Lancer le tableur Excel et coller le contenu du presse-papier sur la cellule A1. L'ensemble des valeurs est recopié. On dispose alors des colonnes t(s), x (m) et y (m). Les positions successives du point M à la périphérie du disque sont repérées par son abscisse x et son ordonnée y .

1) Créer deux colonnes v_x et v_y et les programmer.

Créer une colonne v et la programmer sachant que $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$

2) Proposer une méthode de détermination de ω , la vitesse angulaire du tourne-disque.

3) Créer une colonne ω et la programmer.

4) Créer une colonne n en tr/min et la programmer.

5) Déterminer la valeur moyenne de cette vitesse n et la comparer à la valeur attendue.