

III- Etude des résultats obtenus

Les résultats de la chronophotographie obtenue vont être traités grâce à un tableur : Excel
On cherche à tracer deux courbes :

- $v = f(t)$ pour vérifier les deux types de mouvement
- $E_c = f(x)$ pour vérifier le théorème de l'énergie cinétique

Il faut donc avoir accès, pour chaque points i à l'instant t_i , à sa position x_i ainsi qu'à sa vitesse instantanée v_i .

La chronophotographie indique la position du mobile autoporteur. La durée séparant deux positions successives est de 40 ms.

Créer le tableau suivant :

| t(s) | x(m) | v (en m/s) | v ² (en m ² /s ²) | Ec (en J) |
|------|--------|------------|---|-----------|
| 0 | 0 | | | |
| 0,04 | 0,0045 | | | |
| 0,08 | 0,011 | | | |
| 0,12 | 0,018 | | | |
| 0,16 | 0,028 | | | |
| 0,2 | 0,04 | | | |
| 0,24 | 0,055 | | | |
| 0,28 | 0,071 | | | |
| 0,32 | 0,09 | | | |
| 0,36 | 0,11 | | | |
| 0,4 | 0,133 | | | |
| 0,44 | 0,157 | | | |
| 0,48 | 0,184 | | | |
| 0,52 | 0,212 | | | |
| 0,56 | 0,242 | | | |
| 0,6 | 0,272 | | | |
| 0,64 | 0,302 | | | |
| 0,68 | 0,332 | | | |
| 0,72 | 0,362 | | | |
| 0,76 | 0,392 | | | |

- Donner la formule de la vitesse instantanée pour un point M quelconque.

La vitesse instantanée se calcule en utilisant le tableau selon le principe suivant :

C3 fx = (B4-B2)/0,08

| | A | B | C | D | E |
|---|-------|--------|-------|----------------|----|
| 1 | t (s) | x (m) | v | v ² | Ec |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 0,04 | 0,0045 | 0,138 | 0,019 | |
| 4 | 0,08 | 0,011 | | | |
| 5 | 0,12 | | | | |

Ecrire la formule de la vitesse instantanée en se plaçant en C3 et en écrivant en tout premier le signe =

Etendre la formule à toute la colonne C

Remarque : Le calcul de la dernière vitesse est faux, on ne le prendra pas en compte pour la suite.

24. Interpréter la formule qui a été utilisée pour calculer la vitesse instantanée.

Pour calculer la vitesse carrée, on va utiliser le même principe en prenant la vitesse précédemment calculée.

| | A | B | C | D | E |
|---|-------|--------|-------|----------------|-----|
| 1 | t (s) | x (m) | v | v ² | Ec |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| 3 | 0,04 | 0,0045 | 0,138 | | 0,0 |
| 4 | 0,08 | 0,011 | | | |
| 5 | 0,12 | | | | |
| 6 | 0,16 | | | | |

Ecrire la formule de la vitesse carrée en se plaçant en D3 et en écrivant en tout premier le signe =

Et pour l'énergie cinétique avec $M = 0,650 \text{ kg}$.

| | A | B | C | D | E |
|---|-------|--------|-------|----------------|-------|
| 1 | t (s) | x (m) | v | v ² | Ec |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000 |
| 3 | 0,04 | 0,0045 | 0,138 | 0,019 | 0,006 |
| 4 | 0,08 | 0,011 | | | |
| 5 | 0,12 | | | | |
| 6 | 0,16 | | | | |

Ecrire la formule de l'énergie cinétique en se plaçant en E3

Appliquer les formules à toutes les colonnes.

Tracer les graphiques

Pour le graphique $v=f(t)$

Mettre en surbrillance la ligne du temps t (s) (axe des abscisses) puis celle de la vitesse v (m/s) (axe des ordonnées) en s'aidant du bouton « Ctrl »

Cliquer sur l'icône « Assistant graphique » 

Sélectionner le graphique « nuages de points » puis l'icône « nuages de points reliés par une courbe lissée »

Cliquer sur suivant (Plage de données)

Cliquer encore une fois sur suivant

Mettre un titre et légender les axes

Pour l'emplacement choisir « sur une nouvelle feuille »

Cliquer sur terminer

25. Reproduire l'allure de cette courbe.

26. Identifier les deux phases du mouvement sur le graphique.

27. Repérer alors l'instant où la masse marquée se pose sur le tabouret.

Pour le graphique $E_c=f(x)$

Pour ce graphique on prendra uniquement les points pour lesquels la masse marquée chute.

Faire de même que pour le graphique précédent en prenant en premier la ligne la position x en surbrillance puis celle de E_c .

28. Reproduire l'allure de la courbe.

29. A quoi correspond le coefficient directeur de cette droite.

Pour trouver ce coefficient directeur il faut tracer une droite qui passe par le maximum de points de la courbe, c'est ce que l'on appelle une régression linéaire.

- Faire un clic droit sur un point de la courbe
- Choisir « ajouter une courbe de tendance »
- Choisir une régression linéaire
- Pour avoir l'équation de la droite cliquer sur l'onglet options et cocher afficher l'équation de la droite.
- Cliquer sur ok

L'équation de la droite s'affiche sur votre graphique

30. Relever cette équation

31. Comparer la valeur du coefficient directeur à la valeur de la tension T précédemment calculée.