

# Questionnaire sur le mouvement ( avec réponses)

## 1. Exploiter un enregistrement

Une bille a été photographiée huit fois à intervalles de temps consécutifs égaux et les images ont été superposées.



Quel nom donne-t-on à cette technique d'étude du mouvement ? Numéroté de gauche à droite les positions consécutives occupées par la bille. Le mouvement peut être décomposé en deux phases. Indiquer les positions correspondant à chacune de ces phases.

Pour chaque phase:

- a)-Caractériser la nature de la trajectoire du centre de la bille ;
- b)-Comparer les distances parcourues pendant des intervalles de temps égaux et en déduire l'évolution de la vitesse.

**Correction:**le nom donné à cette technique: c'est une **chronophotographie**.

Description des deux phases :



Caractérisation de chaque phase:

a)- **Première phase :**

- La trajectoire est une droite, les différentes positions sont alignées.

- **Deuxième phase :**

- La trajectoire est courbe, les différentes positions ne sont plus alignées.

b)-**Lors de la première phase :**

- La bille parcourt des distances égales pendant des durées égales.

- La vitesse de la bille est constante au cours du déplacement.

-**Lors de la deuxième phase :**

- la bille parcourt des distances de plus en plus petites pendant des durées égales.

- La vitesse de la bille diminue au cours du déplacement.

## 2. Caractériser un mouvement par un mot

Associer à chaque définition ci-dessous un mot choisi dans la liste suivante : *trajectoire, mouvement, uniforme, rectiligne, curviligne, circulaire, accéléré, ralenti.*

Se dit du mouvement d'un point d'un objet dont la vitesse augmente.

Se dit du mouvement d'un point d'un objet évoluant dans un plan à distance constante d'un point fixe.

Courbe décrite par un point d'un objet en mouvement.

Se dit du mouvement d'un point d'un objet dont la vitesse diminue.

Se dit du mouvement d'un point d'un objet dont la trajectoire est une droite.

Se dit du mouvement d'un point d'un objet dont la vitesse reste constante.

Déplacement, changement de position d'un point d'un objet dans l'espace.

Se dit du mouvement d'un point d'un objet dont la trajectoire est courbe.

### Correction (avec rappel énoncé):

1. Se dit du mouvement d'un point d'un objet dont la vitesse augmente :

- **Accéléré.**

2. Se dit du mouvement d'un point d'un objet évoluant dans un plan à distance constante d'un point fixe :

- **Circulaire.**

3. Courbe décrite par un point d'un objet en mouvement:

-**Trajectoire.**

4. Se dit du mouvement d'un point d'un objet dont la vitesse diminue :

- **Ralenti.**

5. Se dit du mouvement d'un point d'un objet dont la trajectoire est une droite:

- **Rectiligne.**

6. Se dit du mouvement d'un point d'un objet dont la vitesse reste constante

- **Uniforme.**

7. Déplacement, changement de position d'un point d'un objet dans l'espace :

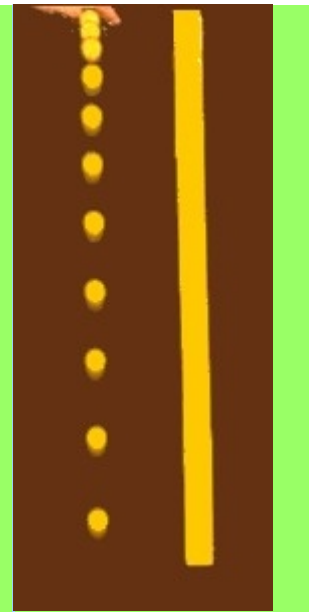
-**Mouvement.**

8. Se dit du mouvement d'un point d'un objet dont la trajectoire est une courbe:

-**Curviligne.**

### 3. Mouvement d'une balle dans l'air

On filme avec un caméscope la chute d'une balle dans l'air. Puis à l'aide d'un logiciel, on visualise les positions de la balle à intervalles de temps  $\tau$  consécutifs égaux à  $1/25$  s. On mesure ensuite la distance  $d$  (en mm) parcourue à différentes dates exprimées en fonction de la durée  $\tau$ . Les résultats figurent dans le tableau ci-dessous.



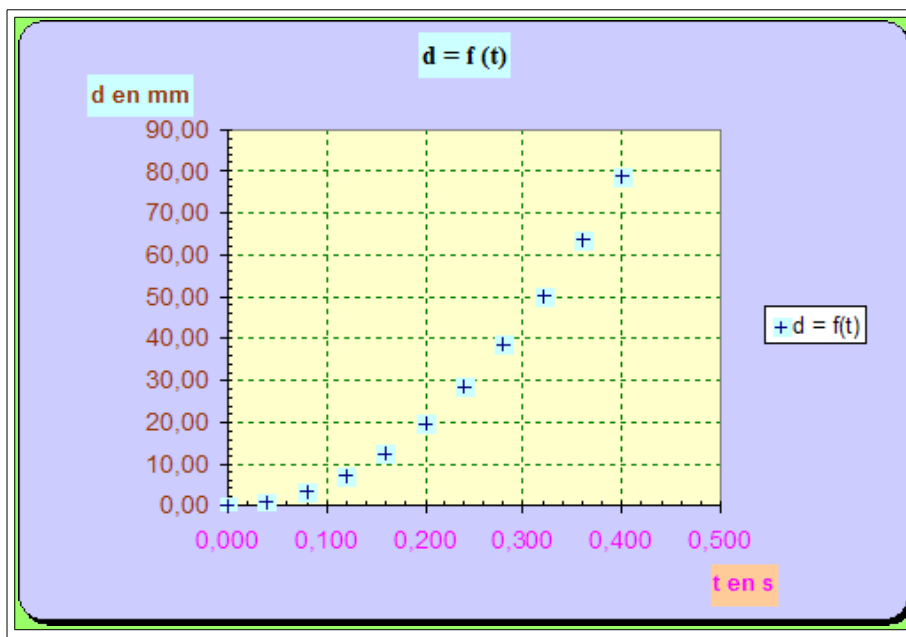
1. Représenter la distance parcourue en fonction du temps.
2. Exploitation :
  - a)- D'après la courbe obtenue, y a-t-il proportionnalité entre la distance  $d$  parcourue et le temps ?
  - b)- Le mouvement de la balle est-il uniforme ? Accélééré ? Ralenti ? Justifier la réponse.

Date	0	$\tau$	$2\tau$	$3\tau$	$4\tau$	$5\tau$	$6\tau$	$7\tau$	$8\tau$	$9\tau$	$10\tau$
Distance $d$ (mm)	0	0,8	3,2	7,0	12,5	19,5	28,5	38,5	50,2	63,5	78,5

**Correction :**

Date( $\tau$ )	0	$\tau$	$2\tau$	$3\tau$	$4\tau$	$5\tau$	$6\tau$	$7\tau$	$8\tau$	$9\tau$	$10\tau$
Date (s)	0,00	0,040	0,080	0,120	0,160	0,200	0,240	0,280	0,320	0,360	0,400
$d$ (mm)	0,00	0,80	3,20	7,00	12,5	19,5	28,5	38,5	50,2	63,5	78,5

**1-Graphe  $d=f(t)$  (on peut le réaliser sur du papier mm ou mieux à partir d'un tableur )**



**2-exploitation du graphique**

- a)-Les points ne sont pas alignés. La courbe n'est pas une droite passant par l'origine : la distance parcourue  $d$  n'est pas proportionnelle à la durée  $t$ . Le mouvement n'est pas uniforme.
- b)- Le mouvement est **accélééré** : la bille parcourt des distances de plus en plus grandes pendant des durées égales  $\tau$ .

## 4. «prendre la tangente»

Cette expression familière signifie **partir, se sauver, s'esquiver...** Mais d'où vient-elle?

**L'étude d'une fronde peut en donner une idée.**

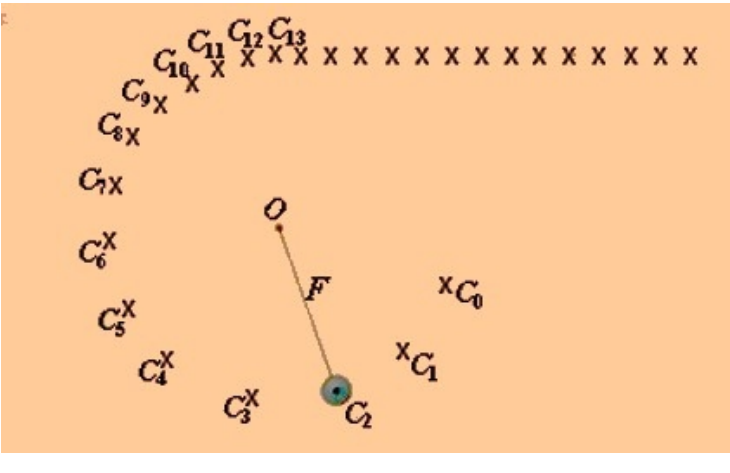
Une fronde peut être assimilée à une boule de centre  $C$  accrochée à un fil inextensible dont l'autre extrémité est liée à un point fixe  $O$ .

On fait tourner très rapidement l'ensemble dans un plan horizontal.

À un certain instant la boule est libérée.

La représentation de la chronophotographie du mouvement de cette fronde à partir de sa position initiale  $C_0$  est donnée ci-dessous.

La durée entre deux images consécutives est de  $\tau = 28$  ms.

Mouvement de la boule	Questions sur la nature du mouvement:
	<p>a)-Caractériser la trajectoire du point <math>C</math> avant le lâcher de la boule.</p> <p>b)- Le mouvement du point <math>C</math> est-il uniforme ? Accélééré ? Ralenti ? Justifier la réponse.</p> <p>En prenant pour origine des dates la date correspondant à la position <math>C_0</math>, déterminer la date du lâcher.</p> <p>Caractériser le mouvement du centre de la boule après le lâcher. Expliquer d'où vient l'expression « prendre la tangente ».</p>

### Réponses:

Précisons les caractéristiques du mouvement:

a)-Avant le lâcher, l'objet évolue dans un plan à distance constante du point fixe  $O$ : Le mouvement du point  $C$  est **circulaire**.

b)-Lors de la première phase, le mouvement du point  $C$  est ralenti : le point  $C$  parcourt des distances de plus en plus petites pendant des durées égales.

On peut considérer que le lâcher de la boule s'effectue à la position  $C_{13}$ .

-De  $C_0$  à  $C_{13}$ , il y a 13 intervalles de temps  $\tau = 28$  ms.

- $t_{13} = 13 \times 28 \Rightarrow t_{13} = 364$  ms

Après le lâcher de la boule, le mouvement est rectiligne et uniforme: les positions  $C_i$  sont alignées et la boule parcourt des distances égales pendant des durées égales.

-La direction prise par la boule correspond à la tangente en  $C_{13}$  au cercle de centre  $O$ , d'où l'expression "prendre la tangente". Cette tangente est aussi la direction du vecteur vitesse au moment du lâcher.