



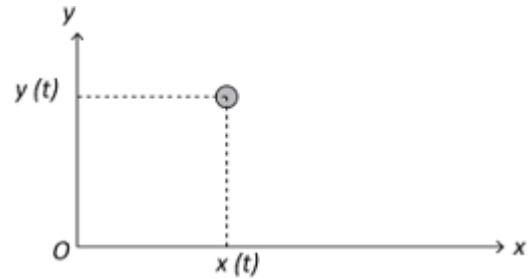
## Activité documentaire

## Etude du mouvement d'une boule de pétanque à l'aide d'un tableur

- On étudie dans cette activité le mouvement d'une boule de pétanque après qu'elle a quitté la main du lanceur.

Son mouvement est repéré dans un repère  $(O, x, y)$  dont l'origine est au niveau du sol et à la verticale du point d'où la boule quitte la main du lanceur :

Les valeurs de  $t$ ,  $x(t)$  et  $y(t)$  sont rassemblées dans le tableau donné en annexe



### DOC1/ Relations approchées entre position et vitesse

- Les relations exactes entre les coordonnées de position et les coordonnées du vecteur-vitesse sont :

$v_x(t) = \frac{dx}{dt}(t)$	$v_y(t) = \frac{dy}{dt}(t)$
-----------------------------	-----------------------------

L'application de ces relations suppose de connaître les expressions  $x(t)$  et de  $y(t)$ .

↳ Si l'on ne dispose que d'une série de valeurs, notées  $x_1, x_2, \dots, x_n$  (ou  $y_1, y_2, \dots, y_n$ ) on peut utiliser cette approximation, d'autant plus juste que  $\Delta t = t_{n+1} - t_n$  est faible :

$v_{xn} \approx \frac{x_{n+1} - x_n}{t_{n+1} - t_n}$	$v_{yn} \approx \frac{y_{n+1} - y_n}{t_{n+1} - t_n}$
--	--

**Norme du vecteur** :  $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

**A/ Etude de la trajectoire de la boule de pétanque**

▪ Représenter graphiquement les positions successives de la boule de pétanque (*de manière à obtenir une représentation semblable à une chronophotographie*) en traçant la courbe représentative de la fonction  $y = f(x)$  (*ne pas relier les points*)

**Exploitation :**

(1) On peut décomposer le mouvement de la boule de pétanque en quatre phases. Pour chacune de ces phases, qualifier le mouvement à l'aide des termes « *rectiligne / curviligne* » et « *accélééré / décélééré* ».

(2) À quelle date la boule de pétanque touche-t-elle le sol ? Exploiter les données enregistrées pour répondre.

(3) Ce lancé de boule de pétanque a été effectué sur un terrain où alternent des portions de sol dur et des portions de sol sableux : quelles sont les zones que traverse la boule de pétanque pendant sa phase de roulement et dans quel ordre ? Justifier sommairement à l'aide du graphique.

**B/ Etude du vecteur-vitesse**

▪ Insérer deux colonnes intitulées  $v_x$  et  $v_y$  ; saisir les formules permettant le calcul approché des coordonnées du vecteur-vitesse

*On remarquera que dans le cas présent la différence  $t_{n+1} - t_n$  garde toujours la même valeur :*

$$t_{n+1} - t_n = 0,05$$

▪ Dans le même repère, représenter graphiquement  $v_x = f(t)$  et  $v_y = f(t)$

**Exploitation :**

À l'aide ces courbes, retrouver :

- la date à laquelle la boule de pétanque atteint-elle le sommet de sa trajectoire
- la date à laquelle la boule de pétanque atteint le sol
- la date à laquelle la boule de pétanque atteint-elle le sol sableux

▪ Insérer une colonne intitulée  $v$  ; saisir la formule permettant le calcul de la norme du vecteur vitesse à l'aide des coordonnées  $v_x$  et  $v_y$

▪ Représenter graphiquement  $v = f(t)$

**Exploitation :**

(1) À l'aide cette courbe, retrouver :

- la date à laquelle la boule de pétanque atteint-elle le sommet de sa trajectoire
- la date à laquelle la boule de pétanque atteint le sol
- la date à laquelle la boule de pétanque atteint-elle le sol sableux
- les 4 phases du mouvement de la boule précédemment trouvées

(2) Représenter les vecteur-vitesse de la boule (*avec l'échelle  $1 \text{ cm} \rightarrow 2 \text{ m.s}^{-1}$* ) aux dates :

$$v_1(t_1 = 0,05 \text{ s}) ; v_6(t_6 = 0,30 \text{ s}) ; v_{11}(t_{11} = 0,55 \text{ s}) ; v_{16}(t_{16} = 0,80 \text{ s}) ; v_{25}(t_{25} = 1,5 \text{ s})$$

$$v_{30}(t_{30} = 1,50 \text{ s}) ; v_{45}(t_{45} = 2,25 \text{ s})$$