

Vecteur vitesse instantanée à partir des coordonnées du centre d'inertie

Le système étudié est une balle de volley, on étudie son mouvement avec pour référentiel un poteau de hauteur $h = 2,25$ m et on définira un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) .

L'étude est réalisée à partir d'un court extrait vidéo.

Le film permet d'avoir un repère de dates, en effet on sait que le caméscope enregistre précisément 25 images par seconde.

❖ **Utilisation du logiciel AVIMéca**

Ouvrir le logiciel Aviméca,

Dans la barre de menu, Fichier > Ouvrir un clip vidéo.

La fenêtre qui s'ouvre, permet de rechercher le fichier contenant la vidéo à étudier:



Cliquez sur le triangle noir pour aller vers l'emplacement du fichier: C:\PC\1S\Volley.avi.

❖ **Définir l'échelle de la vidéo**

On sait que le poteau situé près du lanceur a une hauteur $h = 2,25$ m.

Cliquer sur l'icône loupe  située en haut à gauche.


Dans l'onglet Étalonnage (à droite), cocher "Échelle".

Cliquer sur une extrémité du poteau pour désigner le 1^{er} point,

Cocher 2^{ème} point, puis cliquer sur l'autre extrémité du poteau.

Remplacer la valeur sur fond vert par la distance réelle entre les deux points, soit 2,25

❖ **Définir le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) associé au référentiel poteau:**

Dans l'onglet Étalonnage, cocher Origine et sens des axes. Choisir le premier type de repère : 

Cliquer au centre de la balle **dans sa position initiale**, afin de placer le repère.

❖ **Recueillir les coordonnées du centre d'inertie de la boule au cours du mouvement:**

Cliquer sur l'onglet Mesures. Vérifier, en bas à gauche, que le film est sur l'image n°1.

Cliquer sur le centre d'inertie de la balle, le film passe alors automatiquement à l'image suivante.

Renouveler jusqu'à la fin du film.

❖ **Sauvegarder les coordonnées et les récupérer dans Regressi:**

Dans la barre de menu: Fichier > Regressi > Exécuter Regressi

On récupère alors les données dans Regressi.

Dans Regressi, Fichier > Enregistrer sous, nommer le fichier et le sauvegarder (noter son emplacement)

Dans la fenêtre Grandeurs, cliquer sur l'onglet Variables. Le tableau avec les coordonnées du centre d'inertie de la boule au cours du temps apparaît.



Appeler le professeur afin qu'il vérifie vos résultats.

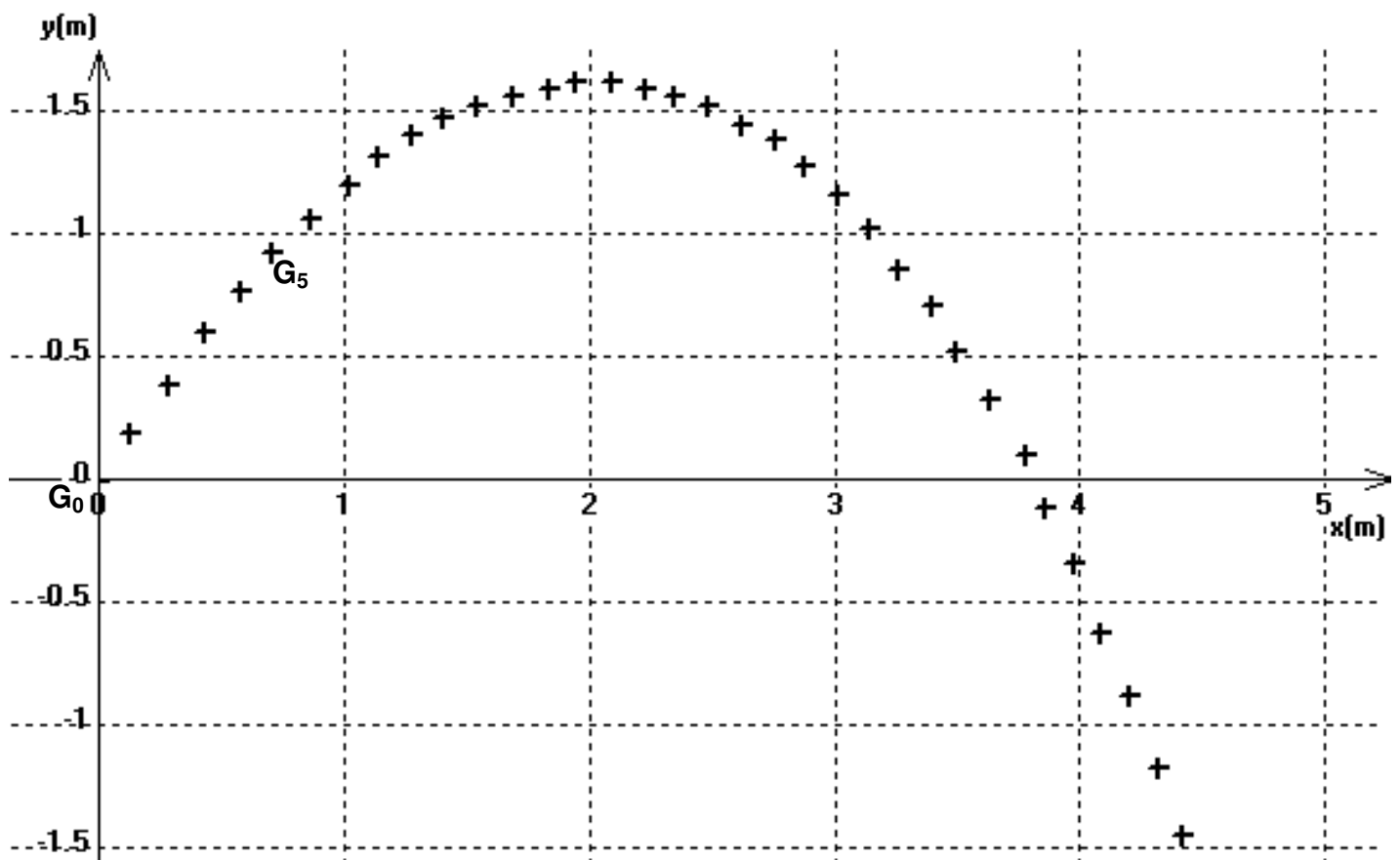
Si ce dernier est occupé, commencer à lire la suite sans attendre.

TPP3 contrôle partie expérimentale 50 min	Vecteur vitesse instantanée à partir des coordonnées	NOM:
--	---	-------------

❖ Tracé de la trajectoire du centre d'inertie:

La trajectoire obtenue par un de vos camarades est donnée ci-après.

1) Relier les points afin de dessiner la trajectoire de la balle.



❖ Tracé de vecteurs vitesse

Les résultats des calculs seront donnés avec deux chiffres significatifs.

2) Calculer les coordonnées horizontales $v_x(t)$ du vecteur vitesse instantanée

- à l'instant $t_5 = 0,20$ s, indiquer l'expression littérale pour ce calcul

- à l'instant $t_{15} = 0,60$ s

- à l'instant $t_{25} = 1,00$ s

3) Calculer les coordonnées verticales $v_y(t)$ du vecteur vitesse instantanée
- à l'instant $t_5 = 0,20$ s, indiquer l'expression littérale pour ce calcul.

- à l'instant $t_{15} = 0,60$ s

- à l'instant $t_{25} = 1,00$ s

4) Calculer la valeur $v(t)$ du vecteur vitesse instantanée
- à l'instant $t_5 = 0,20$ s, indiquer l'expression littérale pour ce calcul.

- à l'instant $t_{15} = 0,60$ s

- à l'instant $t_{25} = 1,00$ s

5) Sur la trajectoire, au-dos, représenter les vecteurs vitesses instantanées $\overrightarrow{v(t_i)}$ aux instants : t_5 ; t_{15} ; t_{25} .
Échelle imposée: 1cm représente $1,0 \text{ m.s}^{-1}$

TPP3 contrôle partie théorique 50 min	Vecteur vitesse instantanée méthode graphique	NOM:
--	--	-------------

On étudie le mouvement d'une balle dans le référentiel "Laboratoire" auquel on a associé un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) . Le centre O du repère est confondu avec la position initiale du centre d'inertie G_0 de la balle.

- 1) Le référentiel "Laboratoire" est-il un référentiel terrestre? Justifier brièvement.
- 2) Sur la chronophotographie fournie, marquer les positions successives du centre d'inertie de la balle (G_0, G_1, \dots, G_{15})
- 3) Déterminer l'échelle du document à l'aide de la longueur L marquée sur la chronophotographie.
- 4) En mesurant les distances adéquates et en tenant compte de l'échelle, calculer les valeurs $v(t_i)$ des vecteurs vitesse instantanée en position G_1, G_7, G_{11} et G_{13} . Les expressions littérales et les calculs devront apparaître. Les valeurs seront données avec un nombre de chiffres significatifs adapté.
- 5) Pour quelle raison est-il impossible de calculer $v(t_0)$ la vitesse initiale de la balle ?
- 6) Dessiner la trajectoire de la balle.
- 7) Représenter les vecteurs vitesse instantanée $\vec{v}(t_1), \vec{v}(t_7), \vec{v}(t_{11}), \vec{v}(t_{13})$.
Échelle des vecteurs vitesse: $1,0 \text{ cm} \rightarrow 1,0 \text{ m.s}^{-1}$
- 8) Que peut-on dire de la coordonnée $v_y(t_7)$ du vecteur $\vec{v}(t_7)$? Justifier.
- 9) Quel est le signe de la coordonnée $v_y(t_{13})$? Justifier.
- 10) Lorsqu'un solide est soumis uniquement à la force poids alors la coordonnée $v_x(t)$ du vecteur vitesse instantanée est constante au cours du mouvement. Est-ce le cas ici ? Justifier.

