

MOUVEMENT ET VITESSE

L'OBJECTIF de cette activité est d'apprendre à calculer la vitesse d'un objet au cours de son mouvement et à représenter les variations du vecteur vitesse.

A) Vitesse d'une voiture au démarrage :

Le mouvement d'une voiture au démarrage étant accéléré, le calcul de sa vitesse moyenne ne suffit pas à décrire pleinement ce que se passe lors de son déplacement. Il est nécessaire dans ce cas de réaliser un pointage vidéo de manière à avoir une idée plus précise des variations de ses positions au cours du temps.



RÉALISATION DU POINTAGE VIDEO

- a- Enregistrer le mouvement d'une voiture au démarrage avec le logiciel LoggerPro relié à une caméra (voir doc.1)
- b- Enregistrer votre fichier film dans vos documents
- c- Réaliser le pointage à partir de la vidéo réalisée dans le référentiel lié au sol (voir doc.1)
Attention : l'origine du repère doit correspondre à la position de la voiture au début de son mouvement
- d- Modifier les grandeurs représentées en ordonnée et en abscisse de manière à visualiser le graphe $y = f(x)$
Après accord du professeur , imprimer le graphe $y = f(x)$ et rajouter un numéro devant chaque point.

CALCUL DE LA VITESSE

De manière à déterminer la vitesse en un point de la trajectoire, nous allons utiliser les positions connues les plus proches de ce points. Exemple pour la vitesse de la voiture en P_2 : $v_2 = P_1P_3 / t_3 - t_1$

(P_1P_3 est la distance entre le 1^{er} et le 3^{ème} point et $t_3 - t_1$ la durée correspondant à ce déplacement)

- 1) Déterminer la distance P_1P_3 entre le 1^{er} et le 3^{ème} point grâce au tableau de valeurs
- 2) Déterminer la durée $t_3 - t_1$ grâce au tableau de valeurs puis calculer la vitesse v_2
- 3) Ecrire les formules permettant de calculer les vitesses v_3 , v_4 , v_5 et v_6 puis faire les calculs.
- 4) Représenter les vecteurs vitesse sur le graphe $y = f(x)$ en s'aidant du doc.2 .

Evaluation de la compétence RAISONNER	Appeler le professeur pour lui présenter votre protocole			
	Critères de réussite : les calculs des vitesses sont faits en m/s et les vecteurs vitesse sont représentés à l'échelle imposée			
	A	B	C	D

B) Vecteur vitesse initial d'un shoot parfait :

Pour réussir un shoot parfait, le vecteur vitesse initial du ballon doit être incliner de 50° à 55° par rapport à l'horizontal et avoir une valeur proche de 7 m/s .

Pour savoir si son lancer se rapproche d'un « shoot parfait », un élève basketteur réalise le pointage vidéo de son lancer et calcule les vitesses de son ballon en différents points de la trajectoire. Il obtient le graphe et le tableau du doc. 3 ci-après.

- 5) Représenter les vecteurs vitesse aux points P_1 , P_3 , P_6 à l'échelle indiquée.
- 6) Quelle est la nature du mouvement ente P_1 et P_6 ? Prévoir la nature du mouvement au-delà de P_6 ?
- 7) Que pensez-vous de son tir ?



Document 3 : chronophotographie d'un tir de ballon

Vitesse (m/s)
$V_1 = 6,5$
$V_2 = 5,5$
$V_3 = 4,5$
$V_4 = 4,0$
$V_5 = 3,5$
$V_6 = 3,0$

Echelle de représentation du vecteur vitesse :

1 cm \leftrightarrow 2 m/s



C) Les différentes phases du mouvement d'un parachutiste :

Entre le saut depuis un hélicoptère stationnaire et son arrivée au sol, la vitesse d'un parachutiste évolue au cours du temps selon le graphe ci-dessous :



- 8) Le mouvement étant étudié par rapport au référentiel terrestre, en déduire la trajectoire du parachutiste avant ouverture du parachute.
- 9) Distinguer les différentes phases du mouvement du parachutiste sur le graphe puis nommer chacune d'elles.
- 10) À quel instant le parachutiste ouvre-t-il son parachute ? Au bout de combien de temps sa vitesse devient-elle constante ?
- 11) Calculer la vitesse du parachutiste en km/h lors de son atterrissage.

Document 1 : Réalisation d'un film et d'un pointage vidéo à partir de Logger Pro

Réalisation d'un film

- 1) Paramétrer le logiciel : Barre des menus -> Insérer -> capture vidéo
- 2) Préparer la voiture et la caméra pour que toute la phase de démarrage soit dans le champ de vision
- 3) Cliquer sur « démarrer la capture » puis lâcher la voiture 2/3 secondes après
- 4) Enregistrer votre fichier film dans vos documents

Pointage vidéo

- 1) Insérer le film :

Barre de menu : Insérer > film

Localisation du fichier film : vos documents

- 2) Ouvrir la barre de menu  (en bas à droite de la fenêtre de l'image)

- 3) Choisir un repère 

- 4) Indiquer l'échelle  : presser la souris puis faire glisser le long d'un objet dont on connaît la longueur

- 5) Démarrer le pointage  : cliquer sur le centre de la balle puis attendre l'image suivante

- 6) Continuer le pointage image après image puis cliquer sur la flèche blanche quand c'est terminé 

Document 2 : Représentation d'un vecteur vitesse

Le vecteur vitesse d'un objet permet de décrire la direction, le sens et la valeur de la vitesse de cet objet à un instant t donné. Il est tangent à la trajectoire et orienté dans le sens du mouvement.

Pour représenter un vecteur vitesse, il faut définir une échelle.

Exemple :

1 cm sur le schéma correspond à 1 m/s en réalité

