

TP 14 : Mouvements

But du TP

Réaliser et/ou exploiter une vidéo ou une chronophotographie d'un système modélisé par un point matériel en mouvement pour construire les vecteurs variation de vitesse. Tester la relation approchée entre la variation du vecteur vitesse entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées au système.

1) Réaliser le pointage d'une vidéo

À l'aide d'un logiciel de pointage vidéo (Atelier Scientifique Physique), on vous demande de pointer les positions d'un système (ballon) au cours de son mouvement, lors d'un lancer.



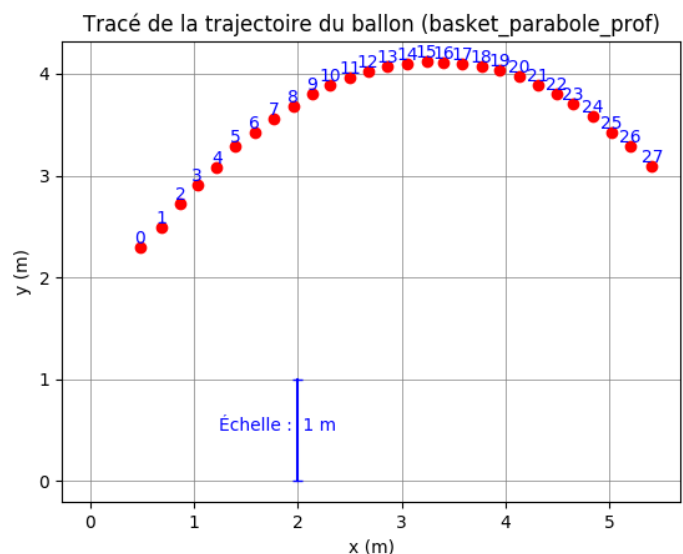
1) Élagage de la vidéo

- ! Dans l'onglet **Montage** (à gauche) charger le fichier : « basket_lancer_intelindeo51.avi »
- ! Remarque : Δt entre 2 images successives est indiqué à $dt=40,0ms$
- ! Élaguer la vidéo pour conserver uniquement la parabole : début = image 8 ; fin = image 36
- ! Sauvegarder la vidéo élaguée sous la forme : « **parabole_nomeleve.avi** » (choix du mode de compression coché ; choisir le compresseur Microsoft) dans le répertoire de votre groupe.

2) Pointage par **Traitement manuel** (onglet à gauche)

- ! Choix du fichier : «parabole_nomeleve.avi»
- ! Cocher : origine des dates
- ! Origine : à la verticale des pieds du lanceur à la 1re image. La position verticale sera choisie le plus précisément possible même niveau que l'origine des 3,05m sur votre capture d'écran.
- ! Étalonnage vertical : 3,05m
- ! Cocher repère orthonormé
- ! Abscisses croissantes vers la gauche sachant que l'on souhaite obtenir une trajectoire orientée comme ci-contre.

- ! Démarrer le **Traitement** avec le bouton vert rond puis cliquer successivement sur les 28 images du ballon.
- ! Arrêter le traitement avec le bouton rouge

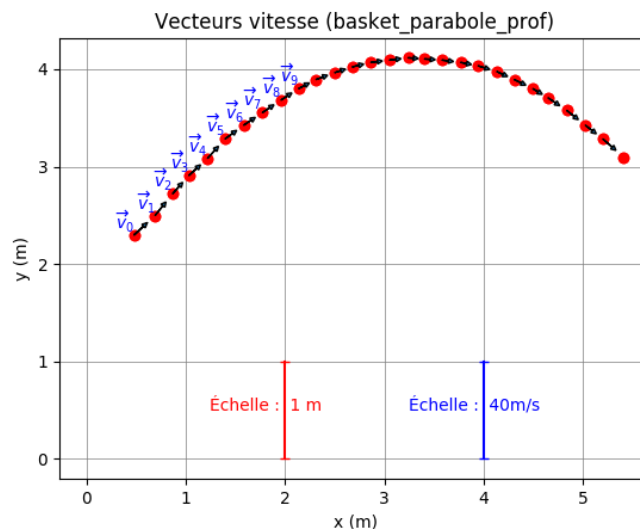


3) Graphique (onglet en bas)

- ! Abscisse : choisir X (en bas à droite)
- ! Menu Y dans la marge de gauche du graphique. Liaison : 1er ou 2e choix
- ! Appeler le professeur pour validation de l'orientation de la trajectoire
- ! Enregistrer (nom impérativement sans espaces) : **parabole_nomseleves (fichier de type LAB)** dans le dossier de votre groupe.
- ! Quitter l'atelier scientifique.

2) Analyser : exploitation des données générées par le pointage

- ! **Important** : votre fichier LAB et le module `rhlab.py` doivent se trouver dans le même dossier que ce script pour que l'importation fonctionne).
- ! Dans Spyder, ouvrir et exécuter le script «**vitesse.py**» ; indiquer le nom de votre fichier LAB pour afficher les vecteurs vitesse le long de votre trajectoire.
- ! Une sauvegarde automatique de l'image est réalisée par le script ; elle est à joindre au TP.

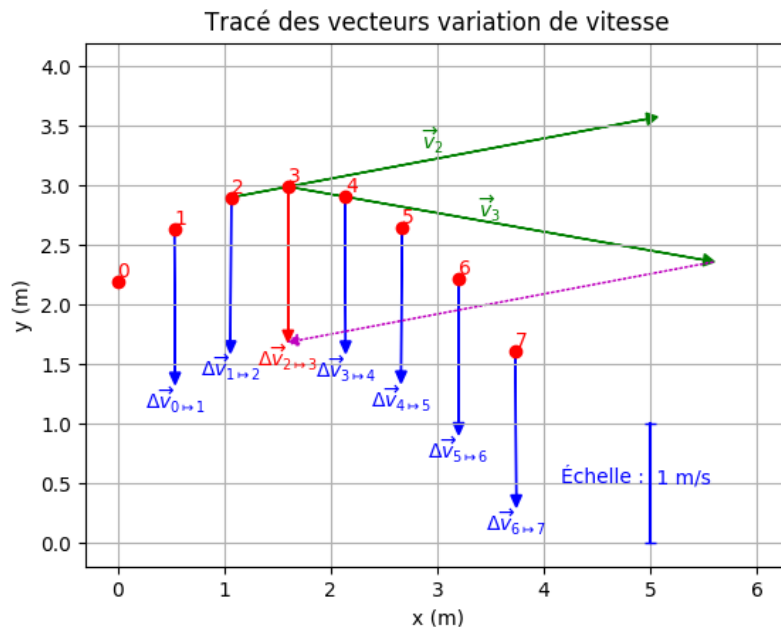


Questions :

- 1) Dans le script, l'instruction **for i in range(len(t))** : crée une boucle chargée d'afficher tous les points de la trajectoire. Saisir **len(t)** dans la console pour afficher le nombre d'instants pointés. Afficher la longueur des listes **x** et **y**. Les longueurs de ces trois listes sont-elles cohérentes ?
- 2) Quel point ne se voit pas attribué de vecteur vitesse ? Pourquoi ?
À quel(s) endroit(s) du programme a-t-on tenu compte de cette impossibilité ?
- 3) Donner la direction et le sens du vecteur vitesse.
- 4) Saisir **Vx** dans la console (**pour retourner à la console il faut fermer le graphique**) et donner la valeur de la composante horizontale du vecteur \vec{v}_7 .
- 5) Donner la valeur de la composante verticale du vecteur \vec{v}_7 .
- 6) Utiliser la relation de Pythagore pour calculer la valeur moyenne de la vitesse entre les instants t_7 et t_8 . À la console : **(Vx[7]**2+Vy[7]**2)**0.5**

3) Analyser : le vecteur variation de vitesse

- ! Dans Spyder, ouvrir et exécuter le script «**variationvitesse.py**». Ce script va ouvrir automatiquement un fichier CSV présent dans le même dossier, tracer les vecteurs variation de vitesse et afficher les valeurs de $m \frac{\Delta v}{\Delta t}$
- ! La situation étudiée est la même que précédemment : un lancer franc au basket



Questions :

- 1) Quel est le vecteur de couleur magenta ?
- 2) Comment se nomme le vecteur rouge ? Donner la relation liant ce vecteur rouge aux vecteurs \vec{v}_2 et \vec{v}_3 .
- 3) Ouvrir et imprimer l'image Courbe-deltaV.png produite par le script et tracer dessus les 2 vecteurs permettant d'obtenir $\Delta \vec{v}_{3 \rightarrow 4}$
- 4) À partir des valeurs affichées dans la console, calculer la moyenne de $m \frac{\Delta v}{\Delta t}$
- 5) Faire le bilan des forces s'appliquant au système (ballon) lorsqu'il est en l'air (on négligera l'action de l'air sur le ballon). En déduire que $\Sigma \vec{F} = \vec{P}$
- 6) Sachant que $\Sigma \vec{F} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ en déduire le poids P du ballon. Les notations P et \vec{P} sont-elles équivalentes ?
- 7) Rappeler l'intensité du champ de pesanteur. En déduire la masse m du ballon.