



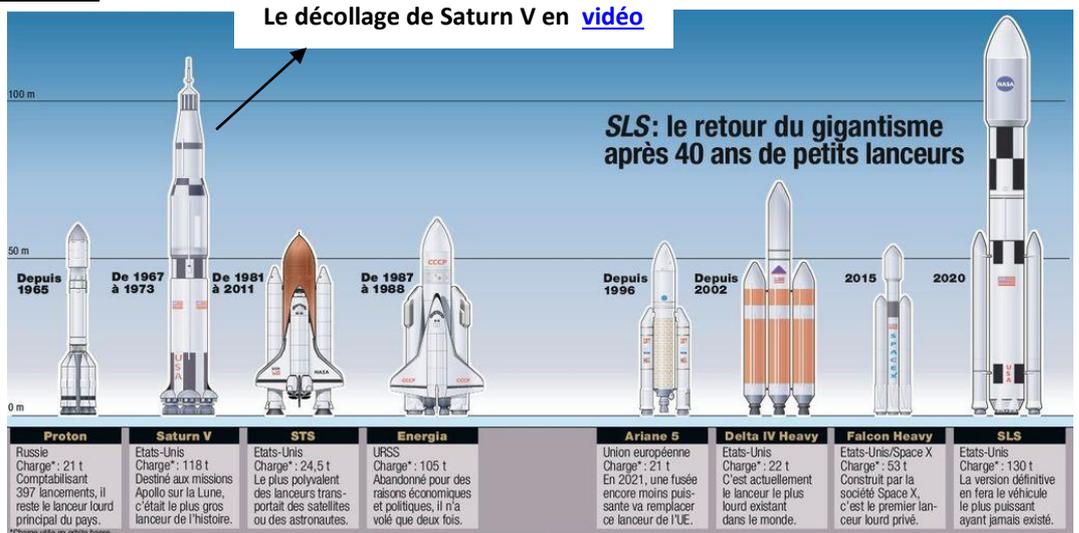
La société SpaceX s'est spécialisée dans la fabrication de lanceurs spatiaux, en partie réutilisables après le retour sur Terre du premier étage. Cette prouesse technologique est rendue possible par l'utilisation de moteurs puissants qui freinent la fusée au cours de la phase de descente, et en particulier à l'atterrissage.

Comment varie la vitesse du premier étage de la fusée lors de son atterrissage ?

Doc. 1 Quelques données



L'atterrissage du premier étage de la fusée Falcon en [vidéo](#)



[Voir l'image en plein écran](#)

Doc. 2 Deux sortes de vitesse ?

Que pensez-vous des affirmations de l'automobiliste et du policier ?

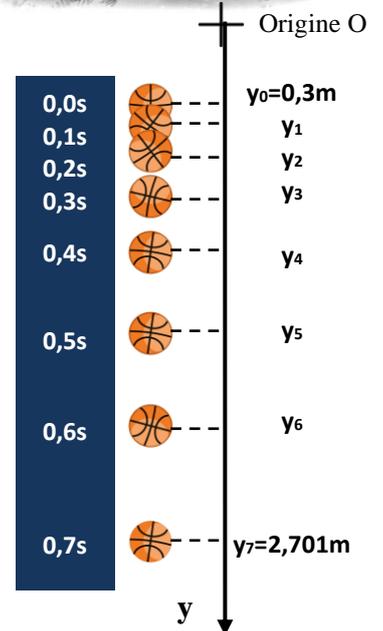


Doc. 3 Calculer une vitesse instantanée à l'aide d'un tableur

Le tableau suivant présente les ordonnées y d'un ballon de basket en mouvement (vers le bas) au cours du temps t.

Quelle formule faut-il écrire sur le tableur pour calculer la vitesse instantanée du ballon à chaque date t ?

	A	B	C
1	t(en s)	y(en m)	v (en m/s)
2	0	0,3	
3	0,1	0,349	
4	0,2	0,496	
5	0,3	0,741	
6	0,4	1,084	
7	0,5	1,525	
8	0,6	2,064	
9	0,7	2,701	

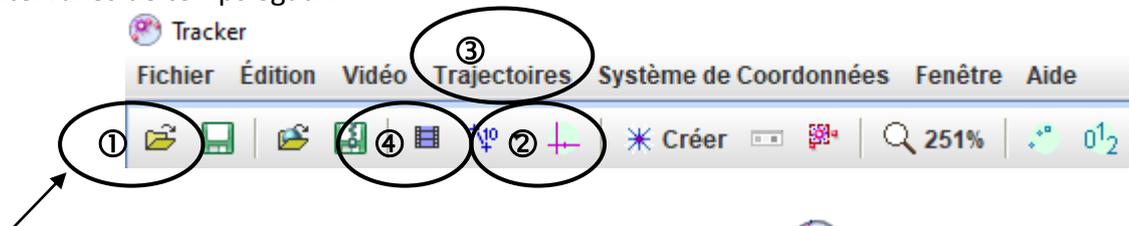


Doc. 4**La nature d'un mouvement**

Le mouvement d'un objet est décrit par sa **trajectoire** et par **l'évolution de sa vitesse** :

**1 Acquisition du mouvement de la fusée dans Tracker**

Une vidéo de l'atterrissage de la fusée Falcon a été extraite du film précédent. A l'aide du logiciel **Tracker**, on repère les différentes positions (et donc coordonnées) occupées par un point du sommet de la fusée à intervalles de temps égaux.



① **Chargement de la vidéo** : à partir du logiciel **Tracker** , ouvrir la vidéo appelée **Falcon** (mes espaces/logiciel réseau/phy/cassiot/videos)

② **Créer un repère d'espace** :

- Afficher les axes en cliquant sur l'icône axe dans la barre d'outils
- La fusée atterrissant, on souhaite orienter l'axe vertical (dit axe des ordonnées) vers le bas. Pour cela, on modifie la valeur de l'angle par rapport à l'horizontale en

③ **Étalonner les distances** : pour obtenir les positions réelles il faut indiquer la distance réelle entre 2 points :

- commencer par faire défiler le film image par image de manière à faire apparaître entièrement la fusée sur l'écran
- cliquer sur « Trajectoires/Nouveau/Outils de calibration/Bâton de calibration » Se placer sur le 1^{er} point (c'est à dire le sommet de la fusée) puis faire Shift (⇧) + clic gauche
- Se placer sur le 2^{ème} point (c'est-à-dire le bas de la fusée) puis faire Shift + clic gauche
- Entrer la valeur réelle de la distance (en mètres) séparant ces 2 points dans l'encadré ouvert soit 42,6 mètres

④ **Choisir l'origine des dates** :

- On peut choisir l'image correspondante à l'origine des dates (c'est à dire $t=0s$) : faire défiler le film jusqu'à l'image désirée c'est-à-dire l'image n°4, puis cliquer sur l'inspecteur de vidéos  et indiquer le numéro de l'image désirée

⑤ **Pointer les positions pour obtenir la trajectoire**

- Créer une nouvelle trajectoire : / Masse ponctuelle
- Faire rouler la molette pour zoomer sur l'image, placer le curseur de la souris sur le sommet de la fusée, puis faire Shift + Clic gauche : les coordonnées sont enregistrées et le film passe à l'image suivante.
- Recliquer sur la nouvelle position du repère avec Shift + Clic gauche. Faire de même pour les images de la vidéo.

- A la fin du pointage, cliquer sur « Vidéo » puis décocher « Visible » (l'image de fond disparaît).
- Faire un clic droit sur l'image puis « Copier l'image »
- Ouvrir Word et coller votre image précédente. Appeler le prof pour la vérification

⑥ Exporter les données vers Excel pour calculer les vitesses :

- Sélectionner tout votre tableau de données par l'intermédiaire d'un clic gauche enfoncé.
- Sur le tableau, faire clic droit / copier les données sélectionnées / pleine précision
- Ouvrir Excel et copier votre tableau. Supprimer la colonne des abscisses notée x (données inutiles car la fusée se déplace verticalement !). Appeler le prof pour la vérification

⑦ Calcul des vitesses :

- En s'aidant du document 3, créer dans votre fichier Excel une colonne des vitesses V puis rentrer une formule permettant de calculer les différentes valeurs de la vitesse.

⑧ Impression de votre feuille :

- Le tableau et le graphique (suffisamment agrandi) doivent occuper une seule feuille. Appeler votre professeur pour vérification avant l'impression

Questions

1. Tracer sur votre feuille la trajectoire de la fusée.
2. Comment évolue la vitesse de votre fusée ?
3. En déduire alors la nature du mouvement de cette fusée.

2 Pour les plus rapides

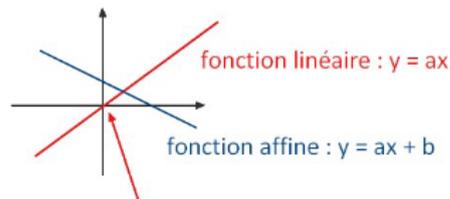
En utilisant Excel, tracer le graphique montrant l'évolution de la vitesse de la fusée en fonction du temps. On s'aidera du tuto suivant :

COMMENT FAIRE UN GRAPHIQUE ?

- ✓ Créer un tableau avec les valeurs des 2 grandeurs physiques désirées (normalement c'est fait ☺)
- ✓ Sélectionner à l'aide de la souris les deux colonnes souhaitées pour tracer le graphique (rester appuyé sur CTRL pour sauter des colonnes)
- ✓ Cliquer sur « Insertion/Nuage de points » (choisir « avec marqueurs uniquement » c'est-à-dire sans relier les points.)
- ✓ Pour donner un titre de graphique et des titres d'axes (avec unités), cliquer sur le graphique puis « Disposition/Titre du graphique (ou titre des axes) ». Compléter alors ces titres ...
- ✓ On peut également demander des quadrillages sur les 2 axes : « Disposition » puis « Quadrillage »

COMMENT DEMANDER LE TRACÉ D'UNE DROITE ET SON ÉQUATION ?

- ✓ Cliquer gauche sur un des points du graphique, puis cliquer droit
- ✓ Sélectionner « ajouter une courbe de tendance »
- ✓ Choisir « Linéaire » puis :
 - Si la droite semble passer par l'origine (on parle de fonction linéaire en mathématiques) cliquer sur « Définir l'interception =0 ». Demander également l'équation de la droite en cliquant sur « Afficher l'équation sur le graphique »
 - Si la droite ne semble passer par l'origine (on parle de fonction affine en mathématiques). ne pas cocher « Définir l'interception =0 » Demander également l'équation de la droite en cliquant sur « Afficher l'équation sur le graphique »



La courbe d'une fonction linéaire passe par l'origine.

- ✓ Remplacer ensuite les variables x et y par vos grandeurs mesurées..... Toutes mes félicitations ! Appeler le prof pour imprimer ce graphique



Une émission C'est Pas Sorcier sur Ariane 5