

## 1. LES OUTILS POUR DÉCRIRE UN MOUVEMENT

<p><b>Doc.1</b> Le vecteur position <math>\vec{OM}</math></p>	<p><b>Doc.2</b> Le vecteur vitesse <math>\vec{V}</math></p>	<p><b>Doc.3</b> Le vecteur accélération <math>\vec{a}</math></p>
---	---	--

## 2. CHUTE VERTICALE DANS LE CHAMP DE PESANTEUR

Newton « s'il m'a été donné de voir un peu plus loin que les autres, c'est parce que j'étais monté sur les épaules de géants". Parmi ces géants, on trouve Copernic, Kepler et Galilée.

Une expérience de Galilée a été reproduite sur la Lune, le 2 août 1971, lors de la mission Apollo 15. L'astronaute David Scott, lâcha simultanément un marteau en aluminium d'une masse de 1,32 kg et une plume de faucon de masse 0,03 kg. La scène a été filmée [en direct](#).

**David Scott :**

"Well, in my left hand, I have a feather; in my right hand, a hammer. And I guess one of the reasons we got here today was because of a gentleman named Galileo, a long time ago, who made a rather significant discovery about falling objects in gravity fields. And we thought : "Where would be a better place to confirm his findings than on the Moon ?"

And so we thought we'd try it here for you. The feather happens to be, appropriately, a falcon feather for our Falcon. And I'll drop the two of them here and, hopefully, they'll hit the ground at the same time.

How about that ! Mister Galileo was correct in his findings."

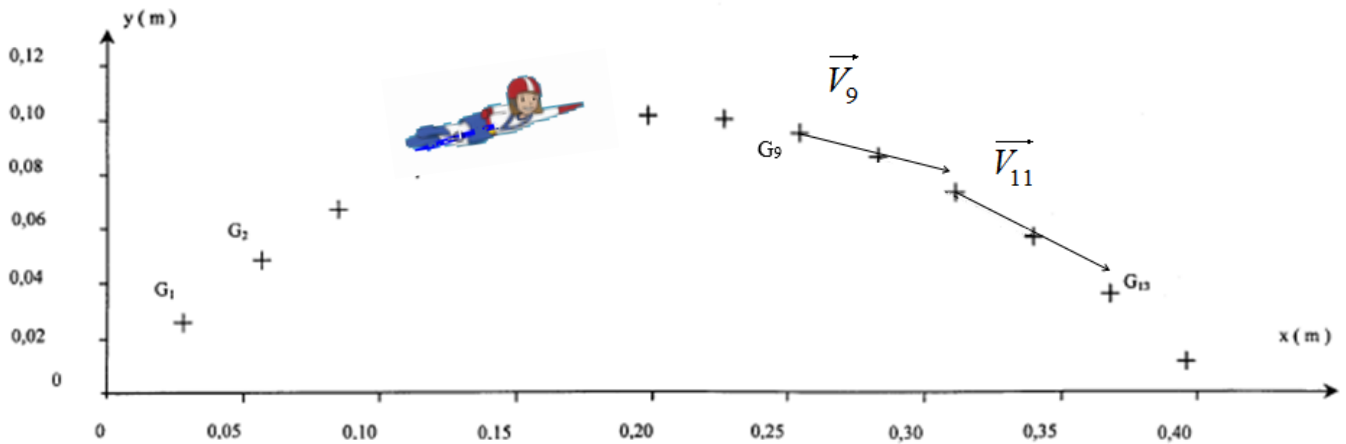
1. En exploitant cette vidéo, entourer les bonnes réponses :
  - la plume et le marteau évoluent / n'évoluent pas à la même vitesse
  - la plume et le marteau évoluent / n'évoluent pas avec la même accélération
  - la masse de la plume et du marteau ont une influence / n'ont pas d'influence sur la vitesse de chute
  
2. Le schéma ci-contre décrit le mouvement d'un ballon en chute verticale dans le champ de pesanteur terrestre. Sans utiliser d'échelle, tracer aux points 1 et 3, les vecteurs vitesses correspondants. En déduire le tracé du vecteur accélération au point 2.
  
3. L'objectif des questions suivantes est d'établir les équations horaires du mouvement de ce ballon c'est-à-dire
  - a. Déterminer les conditions initiales de ce mouvement, c'est-à-dire les coordonnées du vecteur vitesse et du vecteur position à  $t = 0s$
  - b. Appliquer la 2<sup>e</sup> loi de NEWTON à ce ballon de masse M (on considère que les frottements de l'air sont négligeables) et montrer ainsi que l'accélération du mouvement vaut  $\vec{a} = \vec{g}$   
La réponse à la question 2 est-elle vérifiée ? En déduire les coordonnées du vecteur accélération du ballon.
  - c. En déduire les coordonnées du vecteur vitesse  $\vec{v}$  en fonction du temps t.
  - d. En déduire les coordonnées du vecteur position  $\vec{OM}$  en fonction du temps t
  - e. Les réponses aux questions 1 sont-elles également vérifiées ?



### 3. CHUTE PARABOLIQUE DANS LE CHAMP DE PESANTEUR

L'animation suivante permet de simuler la chute parabolique d'un objet (une voiture ou un humain) dans le champ de pesanteur terrestre, lancé avec une vitesse faisant un angle  $\alpha$  avec l'horizontale.

1. Un objet est en **chute libre** lorsqu'il n'est soumis qu'à la seule action de son poids. Son mouvement ne dépend pas de la masse de l'objet. En exploitant cette animation, montrer qu'un objet peut être en chute libre tout en ayant un mouvement parabolique
2. Le schéma ci-contre décrit le mouvement d'un humain en chute parabolique dans le champ de pesanteur terrestre. Sans utiliser d'échelle, tracer au point 10, le vecteur accélération de l'humain



3. L'objectif des questions suivantes est d'établir les équations horaires du mouvement de ce ballon c'est-à-dire
  - a. Déterminer les conditions initiales de ce mouvement, c'est-à-dire les coordonnées du vecteur vitesse et du vecteur position à  $t = 0s$
  - b. Appliquer la 2<sup>e</sup> loi de NEWTON à cet humain de masse  $M$  (on considère que les frottements de l'air sont négligeables) et montrer ainsi que l'accélération du mouvement vaut  $\vec{a} = \vec{g}$   
La réponse à la question 2 est-elle vérifiée ? En déduire les coordonnées du vecteur accélération de cet humain
  - c. En déduire les coordonnées du vecteur vitesse  $\vec{v}$  en fonction du temps  $t$ .
  - d. En déduire les coordonnées du vecteur position  $\vec{OM}$  en fonction du temps  $t$
  - e. En déduire l'équation de la trajectoire c'est à dire  $y=f(x)$



La **chute** verticale de Félix Baumgartner avec toutes les données techniques ...