

## découverte de la mécanique

### Cinématique

Problématique

La mini-fusée

Le moteur

L'altimètre

La position

La vitesse

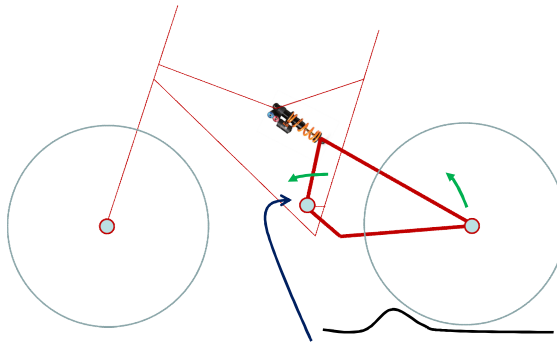
L'accélération

Application



Les VTT tout-suspendus sont aujourd'hui très répandus.

Ils améliorent considérablement le confort, assurent une meilleure stabilité, le pilotage est plus sécurisant, la motricité et la tenue de route sont améliorées.



Ici un cadre de VTT dit MONOPIVOT

## découverte de la mécanique

### Cinématique

Problématique

La mini-fusée

Le moteur

L'altimètre

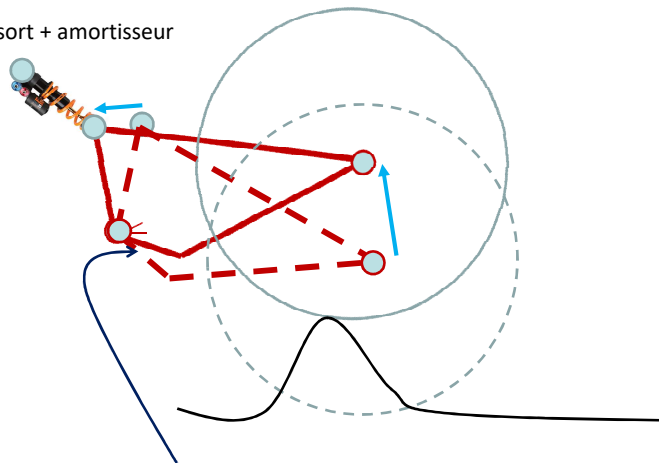
La position

La vitesse

L'accélération

Application

ressort + amortisseur



Ici un cadre de VTT dit MONOPIVOT

## découverte de la mécanique

### Cinématique

Problématique

La mini-fusée

Le moteur

L'altimètre

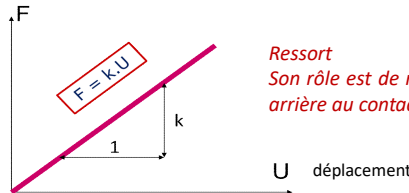
La position

La vitesse

L'accélération

Application

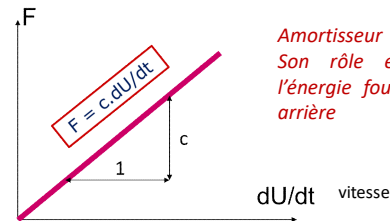
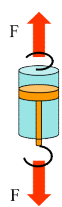
### Loi de comportement du ressort



Ressort

Son rôle est de ramener la roue arrière au contact du sol

### Loi de comportement de l'amortisseur



Amortisseur

Son rôle est de dissiper l'énergie fournie au triangle arrière

## découverte de la mécanique

### Cinématique

Problématique

La mini-fusée

Le moteur

L'altimètre

La position

La vitesse

L'accélération

Application

Ainsi la force totale que la suspension développe sur le triangle arrière est la somme de deux forces :

$$F_{\text{totale}} = F_{\text{ressort}} + f_{\text{amortisseur}}$$

$$F_{\text{totale}} = k \cdot \text{compression} + c \cdot \text{vitesse compression}$$

$$F_{\text{totale}} = k \cdot x + c \cdot v$$



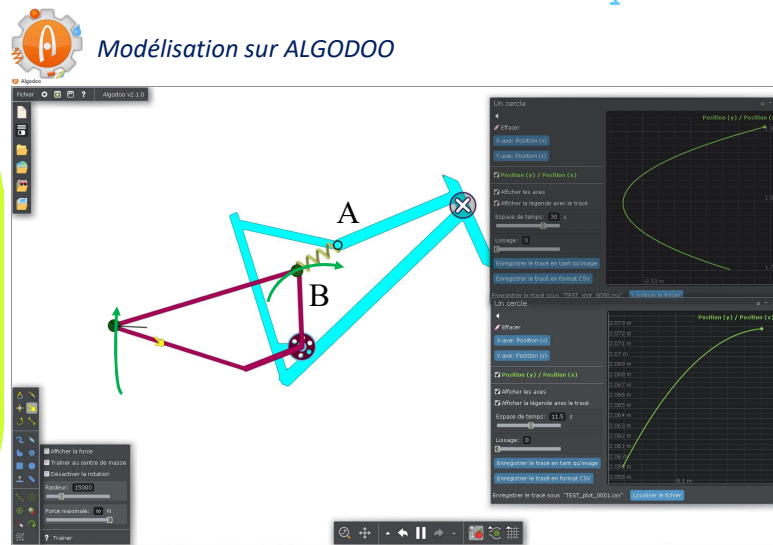
X correspond à la position de l'extrémité du ressort relativement à l'état repos.

## découverte de la mécanique

### Modélisation sur ALGODOO

#### Cinématique

- Problématique
- La mini-fusée
- Le moteur
- L'altimètre
- La position
- La vitesse
- L'accélération
- Application

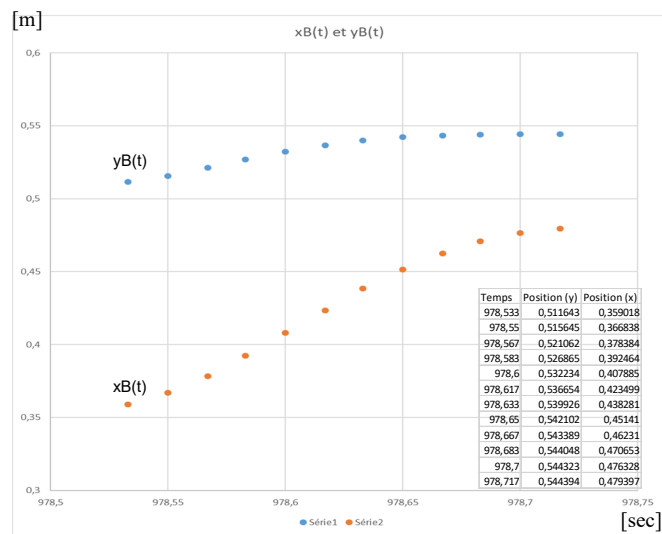


## découverte de la mécanique

Coordonnées temporelles du point B relativement à l'origine du repère.

#### Cinématique

- Problématique
- La mini-fusée
- Le moteur
- L'altimètre
- La position
- La vitesse
- L'accélération
- Application



## découverte de la mécanique

Coordonnées temporelles du point B relativement à A.

Il s'agit de la position de B relativement à A,

C'est le vecteur  $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} xB - xA \\ yB - yA \\ zB - zA \end{pmatrix}$

Dans le repère d'origine, on admet que  $\begin{cases} xA = 0,50 \\ yA = 0,61 \\ zA = 0,00 \end{cases}$

La longueur initiale de la suspension est :

$$Lo = |\overrightarrow{AB}| \text{ à } t = 0$$

$$\text{soit } Lo = \sqrt{(xB - xA)^2 + (yB - yA)^2} \text{ à } t=0$$

La compression de la suspension est la fonction  $L(t) - Lo$ .

### Cinématique

Problématique

La mini-fusée

Le moteur

L'altimètre

La position

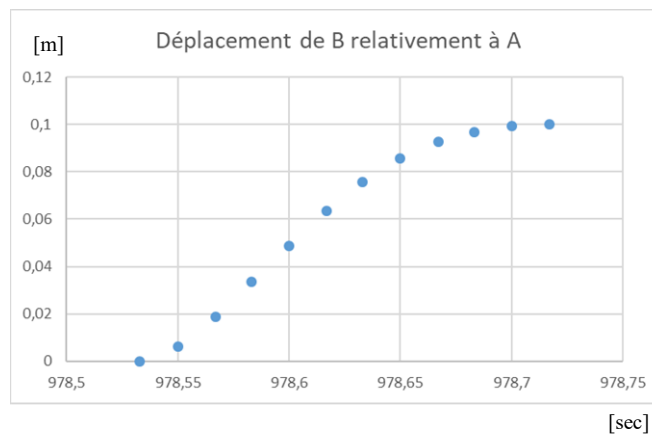
La vitesse

L'accélération

Application

## découverte de la mécanique

Compression de la suspension dans le temps  $L(t) - Lo$



Exemple à  $t = 978,65 \text{ sec}$  :  $L(t) = ?$

### Cinématique

Problématique

La mini-fusée

Le moteur

L'altimètre

La position

La vitesse

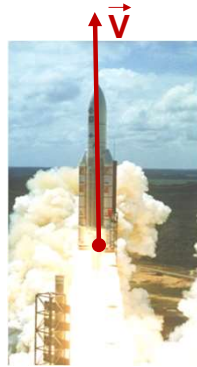
L'accélération

Application

## découverte de la mécanique

### Cinématique

Problématique  
La mini-fusée  
Le moteur  
L'altimètre  
La position  
La vitesse  
L'accélération  
Application



*Ariane 5 montait vers le ciel si rapidement qu'elle ne tarderait pas à disparaître derrière les nuages...*

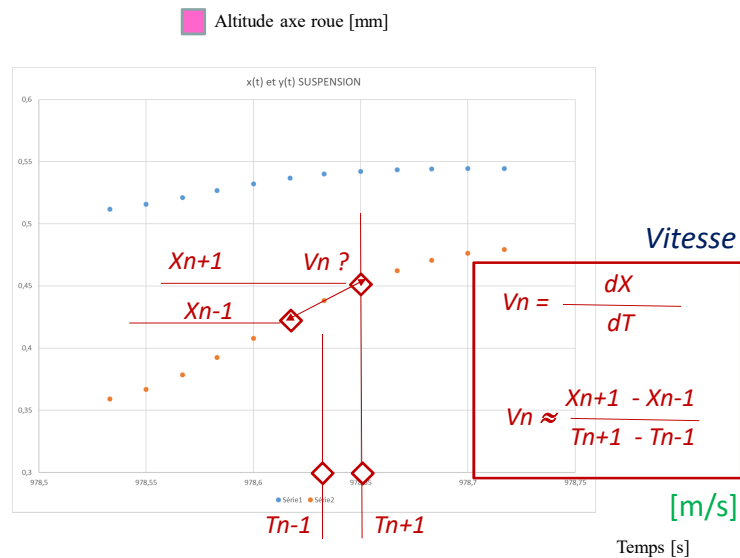
- ✓ DIRECTION
- ✓ SENS
- ✓ INTENSITE
- ✓ POINT APPLICATION

**VITESSE et VECTEUR**  
se définissent  
de façon identique

## découverte de la mécanique

### Cinématique

Problématique  
La mini-fusée  
Le moteur  
L'altimètre  
La position  
La vitesse  
L'accélération  
Application



## découverte de la mécanique

### Cinématique

Problématique

La mini-fusée

Le moteur

L'altimètre

La position

La vitesse

L'accélération

Application

### Accélération

$$a = \frac{dV}{dT}$$

(Gamma)

$$a_{n\#} = \frac{V_{n+1} - V_{n-1}}{T_{n+1} - T_{n-1}}$$

$$[m/s^2] = [m/s/s]$$

*9,81 m/s<sup>2</sup> correspond à une augmentation de la vitesse de 9,81 m/s chaque seconde...*

## découverte de la mécanique

### Cinématique

Problématique

La mini-fusée

Le moteur

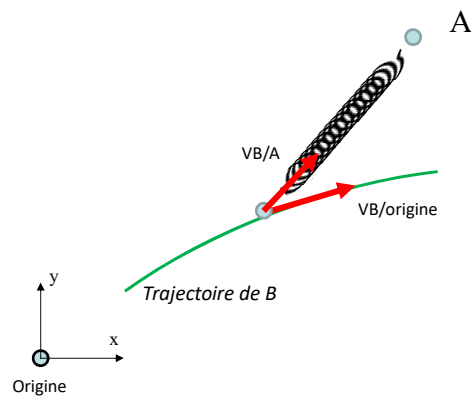
L'altimètre

La position

La vitesse

L'accélération

Application



*Vitesse de compression de la suspension.*

## découverte de la mécanique

*Courbes déduites de l'enregistrement  
par dérivation graphique*

### Cinématique

Problématique

La mini-fusée

Le moteur

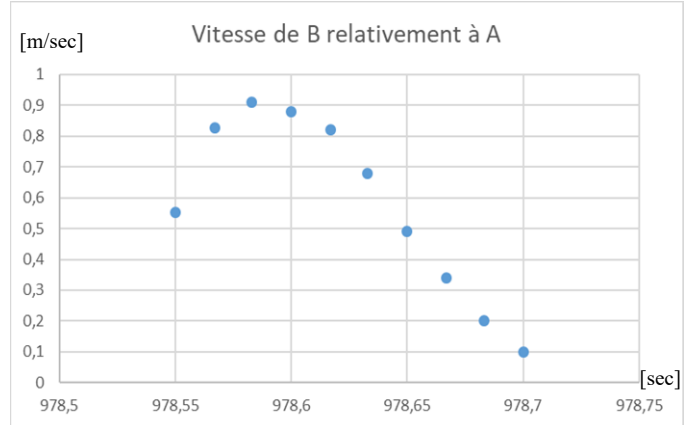
L'altimètre

La position

La vitesse

L'accélération

Application



Exemple à  $t = 978,65 \text{ sec}$  :  $VB(t) = ?$

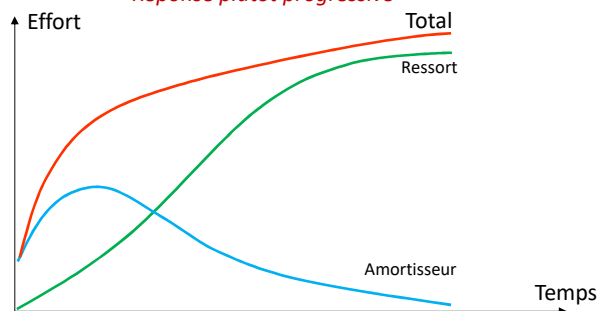
## découverte de la mécanique

*Allure de l'effort développé par la suspension arrière.*

*C'est la somme de l'effort développé par le ressort et celui de l'amortisseur*

*Selon les valeurs données à  $k$ , à  $c$  et à la géométrie de la suspension arrière, il est possible de moduler la réponse de celle-ci...*

*$k$  fort et  $c$  faible  
Réponse plutôt progressive*



## découverte de la mécanique

### Cinématique

Problématique

La mini-fusée

Le moteur

L'altimètre

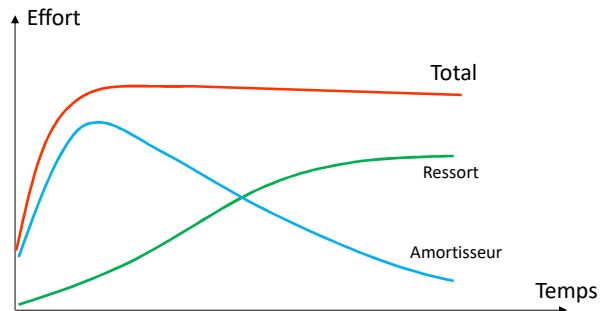
La position

La vitesse

L'accélération

Application

*k faible et c fort  
Réponse plutôt-constante*



## découverte de la mécanique

### Cinématique

Problématique

La mini-fusée

Le moteur

L'altimètre

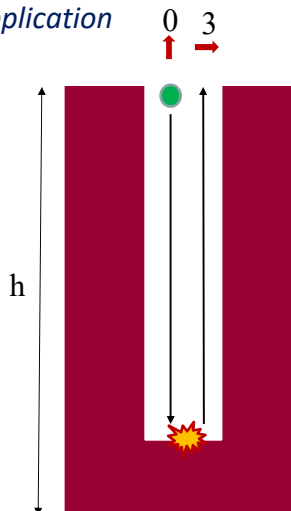
La position

La vitesse

L'accélération

Application

Application



Pour déterminer la profondeur  $h$  d'un puits on laisse tomber sans vitesse initiale une pierre dans celui-ci.

L'accélération de la pierre dans le puits est  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

Un chronomètre est actionné à partir de ce moment et il est arrêté quand le son du choc de la pierre avec le fond parvient à la sortie du puits.

Le son se propage dans le puits à la célérité constante  $c = 340 \text{ m/s}$ .

Travail demandé :

Sachant que le temps indiqué par le chronomètre est «  $T = 3$  secondes » calculer la profondeur du puits.