

## Exercice 1 :

### 1. Étude du presseur hydraulique

Le presseur hydraulique est destiné à presser lentement des volumes de raisin. Le piston, qui se déplace à une vitesse relativement faible, exerce une force verticale sur les fruits.

Le document présente les caractéristiques techniques de la presse hydraulique.

#### 1.1. Étude du mouvement du piston lors de sa descente

L'annexe A (à rendre avec la copie) représente les différentes positions du centre de gravité G du piston au cours de la descente à intervalles de temps réguliers  $\Delta t = 10$  s.

1.1.1. Déterminer la nature du mouvement du piston dans le référentiel terrestre. Justifier.

1.1.2. Montrer à l'aide de l'annexe A que la vitesse  $v_1$  à l'instant  $t_1$  est égale à  $1,5 \times 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ .

1.1.3. Construire le vecteur vitesse  $\vec{v}_1$  du piston à l'instant  $t_1$ . On prendra comme échelle 1 cm pour  $3 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ .

## Exercice 2

Des scientifiques américains ont étudié le mouvement de Usain Bolt (sprinter détenteur du record mondial actuel du 100 m), de masse  $m = 94$  kg, lors d'une course sur une piste rectiligne de 100 m. Pour cette étude, le mouvement du sprinter a été assimilé à celui d'un point matériel en mouvement rectiligne horizontal.

On utilise les résultats de mesures effectuées lors d'une de ses courses pour estimer sa puissance moyenne.

### 1. Etude du mouvement d'un sprinter

Les questions numérotées de 1.1. à 1.3 s'appuient sur les documents de l'annexe B à rendre avec la copie. Elles sont indépendantes les unes des autres. Les tracés justifiant les réponses devront apparaître sur cette annexe.

#### 1.1. À l'aide de la courbe 1,

1.1.1. estimer la durée  $\Delta t$  de la course du sprinter ;

1.1.2. en déduire sa vitesse moyenne en  $\text{m.s}^{-1}$  puis en  $\text{km.h}^{-1}$ .

#### 1.2. A l'aide des données du document donné en annexe B,

1.2.1. donner, en justifiant, la date à partir de laquelle on peut estimer que le sprinter possède un mouvement uniforme ;

1.2.2. donner la position à cette date ;

1.2.3. estimer la valeur de la vitesse atteinte.

## Exercice 3

2. Un chargeur télescopique empile des balles de foin de masse  $m = 300$  kg dans un hangar.

2.1 La position M du centre de gravité d'une balle de foin est enregistrée à intervalles de temps réguliers  $\Delta t = 1$  s dans le référentiel terrestre. Le schéma 1 de l'annexe C représente cet enregistrement avec l'échelle suivante :  $1 \text{ cm} \leftrightarrow 50 \text{ cm}$ .

2.1.1 Déterminer la vitesse de la balle au point  $M_2$ .

2.1.2 Représenter sur le schéma le vecteur vitesse au point  $M_2$  à l'échelle :

$1 \text{ cm} \leftrightarrow 0,2 \text{ m.s}^{-1}$ .

2.1.3 Calculer la vitesse au point  $M_4$ .

2.1.4 Donner la valeur de son accélération en  $M_3$ .

2.1.5 Au cours de ce mouvement l'accélération est constante. Indiquer la nature du mouvement de la balle.

## Exercice 4

Les satellites météorologiques, qui ont comme mission principale le recueil de données utilisées pour la surveillance du temps et du climat de la Terre, sont des satellites géostationnaires : Ils paraissent immobiles dans le référentiel terrestre que l'on considérera galiléen.

Dans le référentiel géocentrique, également galiléen, on admettra que leur mouvement est circulaire uniforme. Leur vitesse a pour valeur  $v = 3,1 \times 10^3 \text{ m.s}^{-1}$ .

La trajectoire d'un satellite est donnée dans l'annexe D à rendre avec la copie. Les points de position mentionnés ( $M_1, M_2, M_3 \dots$ ) marquent les positions du satellite à des intervalles de temps  $\Delta t = 1$  h.

### 1. Sur l'annexe D

1.1. Tracer les vecteurs vitesses  $\vec{v}_1$  et  $\vec{v}_3$  du satellite aux positions  $M_1$  et  $M_3$ . L'échelle est fournie dans l'annexe.

1.2. À la position  $M_2$  du satellite, tracer le vecteur :  $\Delta \vec{v} = \vec{v}_3 - \vec{v}_1$ . On pourra s'appuyer sur l'outil mathématique fourni.

## ANNEXE A

Positions successives du centre de gravité G du piston au cours de la descente à l'échelle 1 / 1 à intervalles de temps réguliers  $\Delta t = 10$  s.

$t_0$  X  $G_0$

$t_1$  X  $G_1$

$t_2$  X  $G_2$

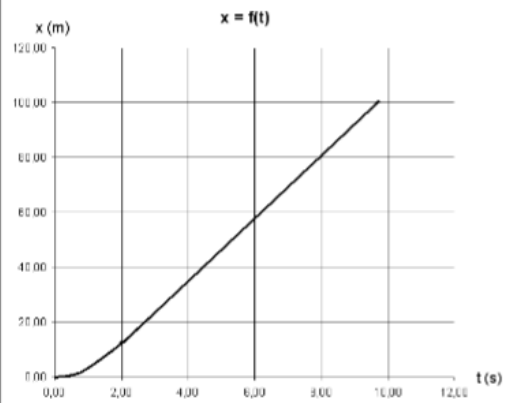
$t_3$  X  $G_3$

$t_4$  X  $G_4$

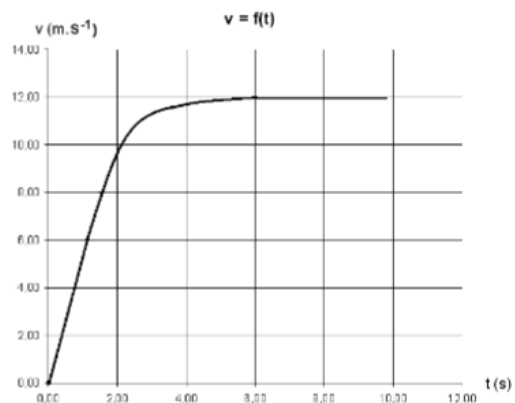
## ANNEXE B

Modélisation des performances d'un sprinter de haut niveau d'après « The European Journal of Physics »

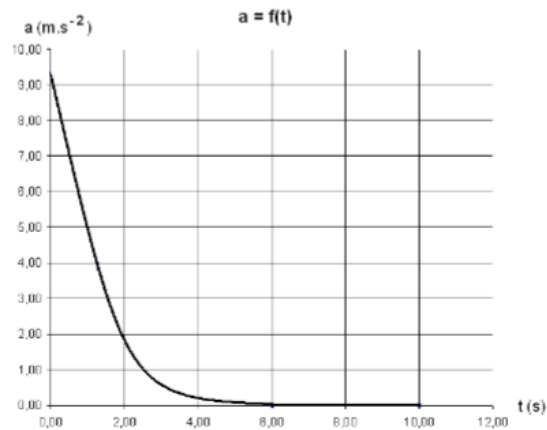
**Courbe 1** : Représentation de la position  $x$  du sprinter en fonction du temps



**Courbe 2** : Représentation de la vitesse  $v$  du sprinter en fonction du temps



**Courbe 3** : Représentation de l'accélération  $a$  du sprinter en fonction du temps



## ANNEXE C

Schéma 1

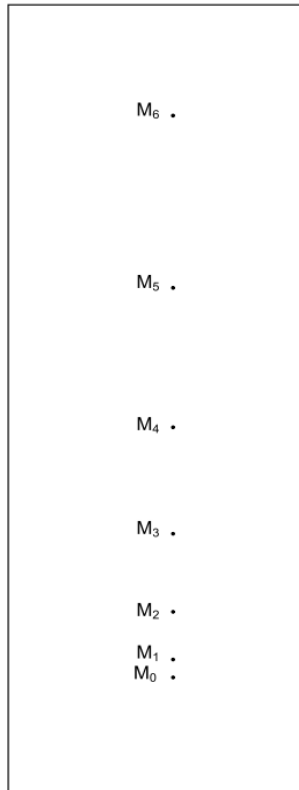
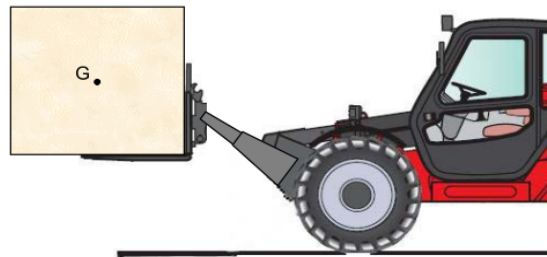
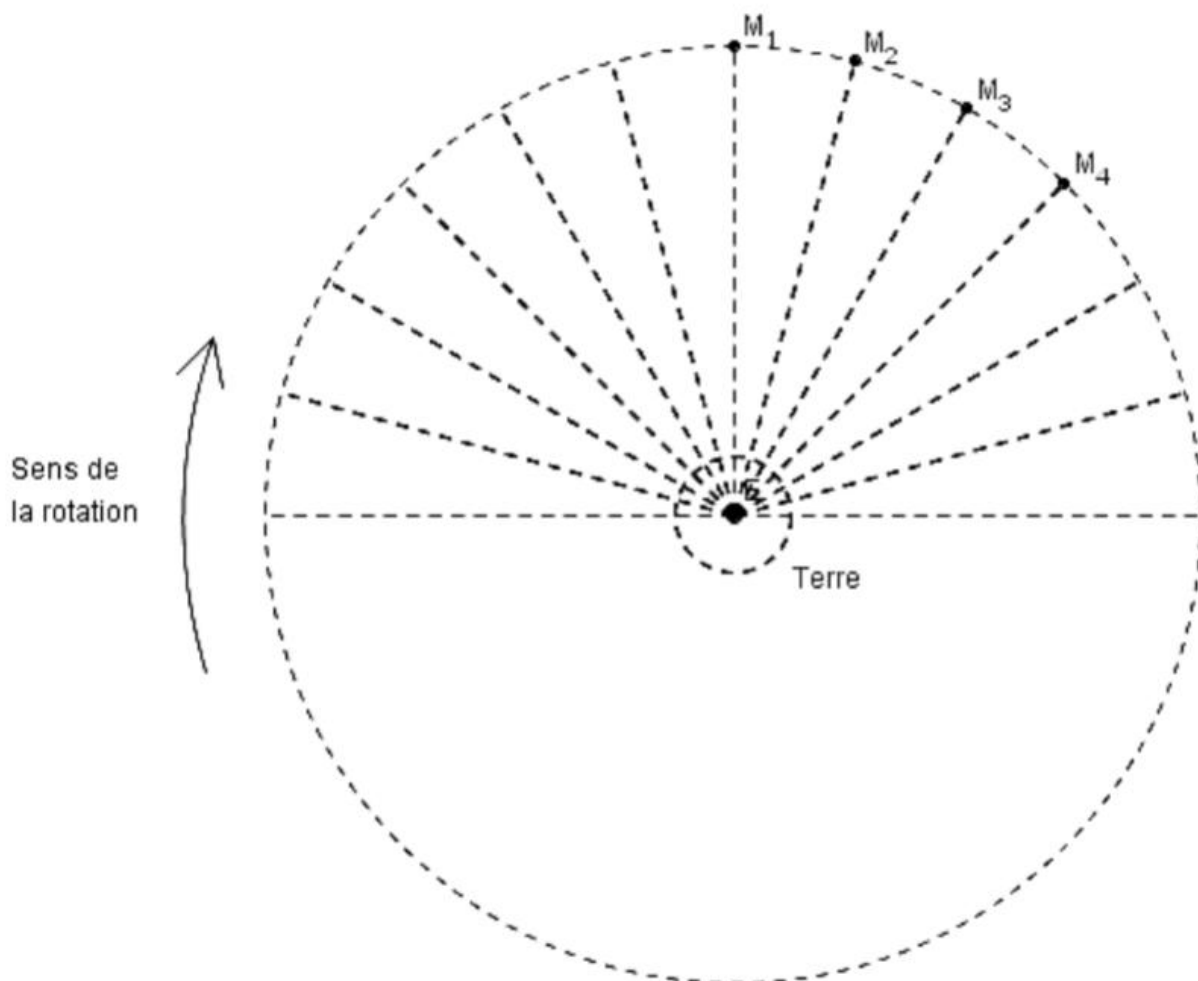


Schéma 2



## ANNEXE D



Échelle pour les vecteurs vitesses : 1 cm pour 500 m.s<sup>-1</sup>