

## Document A

Voici les équations horaires du mouvement d'un objet volant... tout à fait identifié !

$$x(t) = 12 t \quad y(t) = 0 \quad z(t) = -0,4 t^2 + 10 t \text{ pour } t < 20 \text{ s} \quad \text{et} \quad z(t) = -6 t + 160 \text{ pour } t \geq 20 \text{ s}$$

Utiliser **un tableau** pour faire plus rapidement les calculs ci-dessous, sinon utiliser votre calculatrice :

- 1) Calculer toutes les 2 secondes jusqu'à  $t = 40$  s,  $x(t)$ ,  $y(t)$  et  $z(t)$  puis les coordonnées du vecteur vitesse  $\dot{x}(t)$ ,  $\dot{y}(t)$ ,  $\dot{z}(t)$  ainsi que la valeur de la vitesse  $v(t)$  puis les coordonnées du vecteur accélération  $\ddot{x}(t)$ ,  $\ddot{y}(t)$ ,  $\ddot{z}(t)$  ainsi que la valeur de l'accélération  $a(t)$  aux mêmes dates.  
Présenter les **résultats sous forme d'un tableau**.  
Attention, à  $t = 20$  s les formules changent !
- 2) a) Représenter la trajectoire du mobile c'est à dire  $z(t)$  en fonction de  $x(t)$ . échelle 1 cm pour 20 m.  
b) Montrer que cette trajectoire est d'abord un arc de parabole, pour  $t < 20$  s, puis une droite pour  $t \geq 20$  s.  
Méthode à retenir : exprimer d'abord  $t$  en fonction de  $x$  et le réinjecter dans l'expression de  $z$ .
- 3) a) Représenter en vert le vecteur vitesse aux temps  $t = 0$  s,  $t = 10$  s,  $t = 25$  s avec l'échelle 1cm pour  $5 \text{ m.s}^{-1}$  en utilisant les coordonnées du vecteur en ces points (pas de construction géométrique ici). Vérifier ainsi qu'il est bien tangent à la trajectoire à chaque fois.  
b) Représenter en rouge le vecteur accélération aux mêmes instants que précédemment. Echelle : 1 cm pour  $0,4 \text{ m.s}^2$ .
- 4) a) Que peut-on dire du mouvement horizontal à partir du tableau de valeurs ?  
b) Que peut-on dire du mouvement vertical pour  $t < 20$  s ? et pour  $t \geq 20$  s ?  
On utilise toujours le tableau de valeurs pour répondre.  
c) Tracer le graphique  $v = f(t)$ . Que peut-on dire du mouvement après  $t = 20$  s ?  
d) Tracer le graphique  $a = f(t)$  et le placer en dessous du graphique  $v = f(t)$ .  
Ce graphique représente-t-il la dérivée du graphique précédent ?
- 5) La masse du mobile est de 550 g. En déduire les caractéristiques de  $\sum \vec{F}_{ext}$  qui s'exercent sur lui au cours du temps.

## Document A

Voici les équations horaires du mouvement d'un objet volant... tout à fait identifié !

$$x(t) = 12 t \quad y(t) = 0 \quad z(t) = -0,4 t^2 + 10 t \text{ pour } t < 20 \text{ s} \quad \text{et} \quad z(t) = -6 t + 160 \text{ pour } t \geq 20 \text{ s}$$

Utiliser **un tableau** pour faire plus rapidement les calculs ci-dessous, sinon utiliser votre calculatrice :

- 1) Calculer toutes les 2 secondes jusqu'à  $t = 40$  s,  $x(t)$ ,  $y(t)$  et  $z(t)$  puis les coordonnées du vecteur vitesse  $\dot{x}(t)$ ,  $\dot{y}(t)$ ,  $\dot{z}(t)$  ainsi que la valeur de la vitesse  $v(t)$  puis les coordonnées du vecteur accélération  $\ddot{x}(t)$ ,  $\ddot{y}(t)$ ,  $\ddot{z}(t)$  ainsi que la valeur de l'accélération  $a(t)$  aux mêmes dates.  
Présenter les **résultats sous forme d'un tableau**.  
Attention, à  $t = 20$  s les formules changent !
- 2) a) Représenter la trajectoire du mobile c'est à dire  $z(t)$  en fonction de  $x(t)$ . échelle 1 cm pour 20 m.  
b) Montrer que cette trajectoire est d'abord un arc de parabole, pour  $t < 20$  s, puis une droite pour  $t \geq 20$  s.  
Méthode à retenir : exprimer d'abord  $t$  en fonction de  $x$  et le réinjecter dans l'expression de  $z$ .
- 3) a) Représenter en vert le vecteur vitesse aux temps  $t = 0$  s,  $t = 10$  s,  $t = 25$  s avec l'échelle 1cm pour  $5 \text{ m.s}^{-1}$  en utilisant les coordonnées du vecteur en ces points (pas de construction géométrique ici). Vérifier ainsi qu'il est bien tangent à la trajectoire à chaque fois.  
b) Représenter en rouge le vecteur accélération aux mêmes instants que précédemment. Echelle : 1 cm pour  $0,4 \text{ m.s}^2$ .
- 4) a) Que peut-on dire du mouvement horizontal à partir du tableau de valeurs ?  
b) Que peut-on dire du mouvement vertical pour  $t < 20$  s ? et pour  $t \geq 20$  s ?  
On utilise toujours le tableau de valeurs pour répondre.  
c) Tracer le graphique  $v = f(t)$ . Que peut-on dire du mouvement après  $t = 20$  s ?  
d) Tracer le graphique  $a = f(t)$  et le placer en dessous du graphique  $v = f(t)$ .  
Ce graphique représente-t-il la dérivée du graphique précédent ?
- 5) La masse du mobile est de 550 g. En déduire les caractéristiques de  $\sum \vec{F}_{ext}$  qui s'exercent sur lui au cours du temps