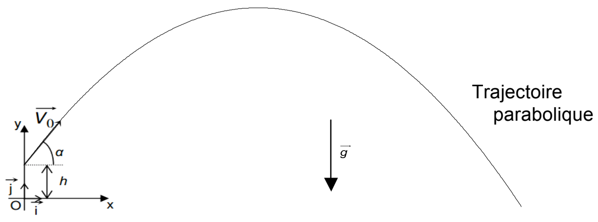
# CORRECTION

## <u>UNE « ARME » POUR COMMUNIQUER</u>

### PARTIE 1 : TRAJECTOIRE DE LA FUSEE ECLAIRANTE

1)




2) Dans le référentiel terrestre considéré galiléen, on peut appliquer la **deuxième loi de Newton** au système {fusée éclairante} pour déterminer les coordonnées du vecteur accélération.

$\Sigma\overrightarrow{F_{ext}} = m_f.\vec{a}$

On néglige toutes les actions dues à l'air, alors la fusée est en chute libre, soumise uniquement à la force poids $\vec{P}$. Ainsi $\vec{P} = m_f.\vec{a}$. donc $m_f.\vec{g} = m_f.\vec{a}$ donc $\vec{g} = \vec{a}$

Dans le repère (O, $\vec{i}$ , $\vec{j}$ ), on obtient $\vec{a}\begin{cases} a_x(t) = 0 \\ a_y(t) = -g \end{cases}$

3) Comme $\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt}$, en intégrant on obtient: $\vec{v}\left|\begin{array}{l} V_x(t) = V_{0x} \\ V_y(t) = -g \times t + V_{0y} \end{array}\right.$

Comme $V_{0x}=V_0.\cos\alpha$ et $V_{0y}=V_0.\sin\alpha$, on a: $\vec{v}\begin{cases} v_x(t) = v_0.\cos\alpha \\ v_y(t) = -g.t + v_0.\sin\alpha \end{cases}$

En intégrant, on obtient le vecteur position: $\overrightarrow{OG}\left|\begin{array}{l} x(t) = V_0 \times \cos\alpha \times t + x_0 \\ y(t) = -\dfrac{1}{2}gt^2 + V_0 \times \sin\alpha \times t + y_0 \end{array}\right.$

D´après les données: $x_0=0$ et $y_0=h$, on a donc:

$$\overrightarrow{OG}\begin{cases} x(t) = v_0.\cos\alpha.t \\ y(t) = -\dfrac{1}{2}.g.t^2 + v_0.\sin\alpha.t + h \end{cases}$$

4) a) t = x/28 donc l'équation de la trajectoire est : $y = -4{,}9\,(x/28)^2 + 44(x/28) + 2{,}2$

$y = -0{,}0063\,x^2 + 1{,}6\,x + 2{,}2$

b) Pour déterminer la valeur de la durée du vol de la fusée éclairante, on cherche la date $t_{Vol}$ pour laquelle la fusée touche le sol, ainsi $y(t_{vol}) = 0$.

La résolution de l'équation $-4{,}9.t_{vol}^2 + 44.t_{vol} + 2{,}2 = 0$ conduit à deux solutions $t_1 = -0{,}040$ s et **$t_2$= 9,0 s**, c'est bien sur cette dernière valeur positive qui correspond à $t_{vol}$ .

c) On sait que la fusée commence à éclairer au bout d'une seconde.

Pour connaître l'altitude à partir de laquelle la fusée commence à éclairer, calculons y(t = 1 s).
$y(t=1) = -4{,}9 \times 1{,}0^2 + 44 \times 1{,}0 + 2{,}2 =$ **41 m**

On cherche l'altitude à laquelle la fusée cesse d'éclairer.
La fusée éclaire ensuite de façon intense pendant 5,0 secondes, elle atteint alors l'altitude
$y(t = 5{,}0+1{,}0) = -4{,}9 \times 6{,}0^2 + 44 \times 6{,}0 + 2{,}2 =$ **90 m.**

*On a trouvé que la fusée éclairait entre 41 et 90 m d'altitude. La fusée étant très haute elle éclaire une large zone et elle est vue de loin, ce qui semble adapté au but recherché.*

d) Au sommet de la trajectoire le vecteur vitesse est horizontal donc $v_y = 0$ m/s
$v_y(t_{(ymax)}) = -9{,}8.t_{(ymax)} + 44 = 0$ donc $t_{(ymax)} = 44/9{,}8 = 4{,}5$ s.

On a donc $y_{max} = -4{,}9 \times 4{,}5^2 + 44 \times 4{,}5 + 2{,}2 = 101$ m