

### *Le mouvement d'une fusée*

Une fusée avec un moteur à propulsion est lancée verticalement vers le haut depuis une tour de 9 m de hauteur. Elle effectue une trajectoire verticale décrite par l'équation

$$y(t) = 9 + 7t + 4t^2 + 5t^3 + 3t^4$$

où  $y$  correspond à la position verticale de la fusée par rapport au sol en mètres et  $t$  correspond au temps écoulé depuis le lancement de la fusée en secondes. Après 3,5 secondes, l'équation  $y(t)$  n'est plus valide, car la fusée explose.

À ce mouvement correspond une équation mystère

$$u(t) = 7 + 8t + 15t^2 + 12t^3$$

où  $u$  correspond à un concept physique inconnu et  $t$  est le temps écoulé depuis le lancement de la fusée.

- a) À quelle hauteur la fusée explose-t-elle ?
- b) Quelle est la vitesse de la fusée à  $t = 2$  s ? Évaluez numériquement la vitesse avec une précision tel que  $\Delta t = 0,001$  s .
- c) Quelle est la valeur numérique de l'équation  $u(t)$  à  $t = 2$  s ?
- d) Quelle est la vitesse de la fusée à  $t = 3$  s ? Évaluez numériquement la vitesse avec une précision tel que  $\Delta t = 0,001$  s .
- e) Quelle est la valeur numérique de l'équation  $u(t)$  à  $t = 3$  s ?
- f) Selon vous, quel est le sens physique de l'équation  $u(t)$  dans le contexte de cette mise en situation ?
- g) Sachant que l'on peut écrire théoriquement l'équation  $y(t)$  sous la forme

$$y(t) = a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3 + a_4t^4$$

et l'équation  $u(t)$  sous la forme

$$u(t) = b_0 + b_1t + b_2t^2 + b_3t^3 \quad ,$$

en vous basant sur les valeurs numériques  $a_n$  et  $b_n$  de l'exemple ci-haut, y a-t-il un lien mathématique entre ces deux équations. Si oui, quel est-il ?