

Devoir maison n°2

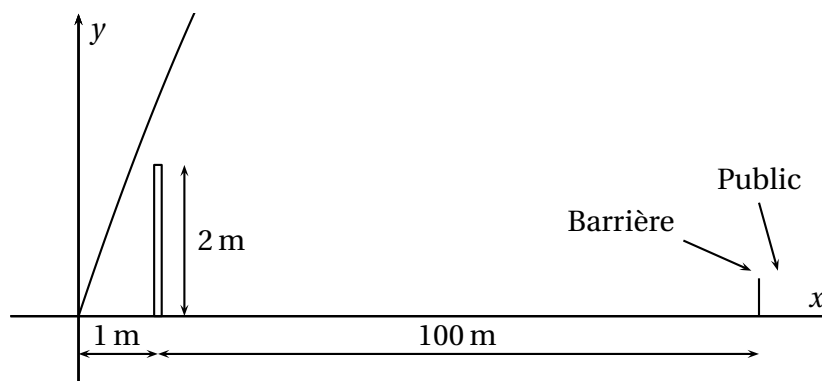
Second degré

À rendre pour le vendredi 6 octobre.

Ce devoir maison peut être fait à deux (une copie pour deux élèves).

Pour un feu d'artifice, les artificiers sont cachés du public par un mur de hauteur 2 m, placé à 1 m du point de lancement des fusées du feu d'artifice. Le public est à 100 m du mur, derrière des barrières de sécurité.

On se place dans un plan muni d'un repère orthonormé dont l'origine est le point de lancement des fusées, dont l'axe des abscisses est le sol, supposé parfaitement horizontal, et on suppose que la trajectoire des fusées reste dans ce plan.



On admet que la trajectoire est un morceau de parabole d'équation

$$y = -\frac{50}{v_0^2}x^2 + 3x$$

où v_0 est la vitesse de lancement en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Les longueurs sont en mètres.

La fusée doit passer au-dessus du mur et retomber, en cas de non-explosion en l'air, avant les barrières de sécurité.

Quelles sont alors les vitesses initiales possibles?

Remarques. Les remarques qui suivent sont pour votre information et n'ont pas d'influence sur le devoir.

- Pour obtenir l'équation proposée, on néglige la résistance de l'air et on ne tient pas compte de la propulsion interne de la fusée – cela fait beaucoup mais sinon le devoir n'est pas faisable.
- L'équation proposée est en fait celle de la trajectoire d'un corps en chute libre dans le vide avec une vitesse initiale non nulle et soumis à la gravité. Les coefficients 50 et 3, ici arrondis à l'entier, dépendent de l'angle θ de la vitesse initiale avec le sol et de l'accélération de la pesanteur g – la formule complète est :

$$y = -\frac{1}{2} \frac{g}{v_0^2} (1 + \tan^2 \theta) \times x^2 + \tan \theta \times x$$