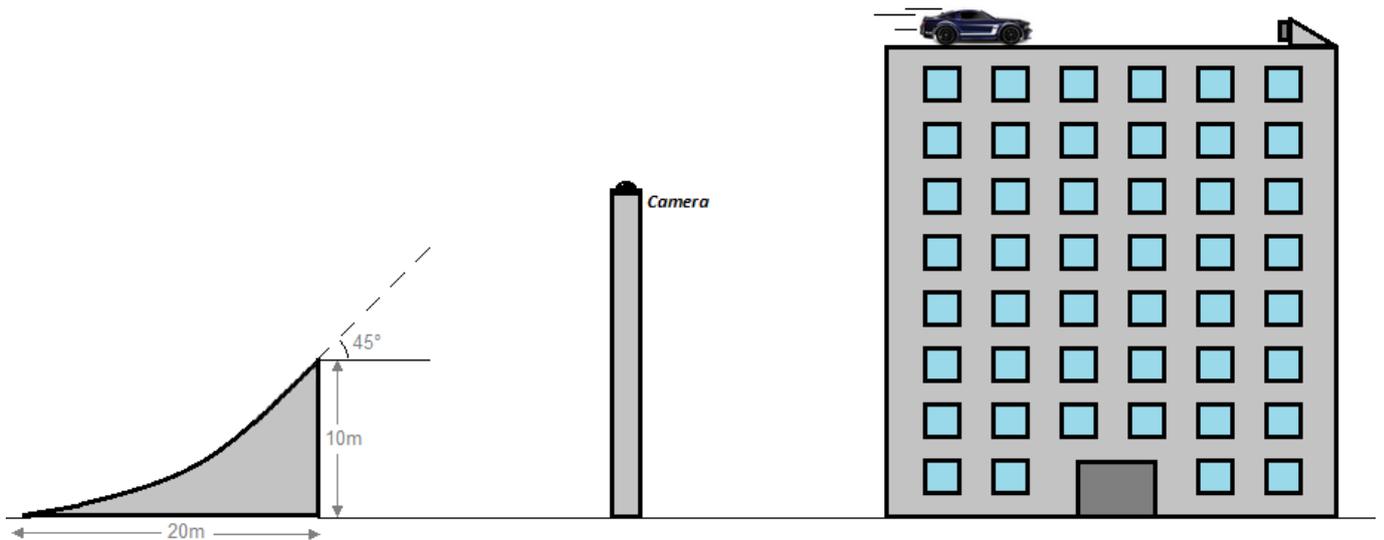


La cascade impossible ?

Problématique



Un professionnel prépare une cascade périlleuse : Il s'agit d'atteindre le toit d'un immeuble avec une voiture sautant d'une rampe.

L'objet de cette activité est de déterminer la vitesse exacte à laquelle la voiture doit quitter la rampe.

Modélisation

Modélisation de la trajectoire

Nous cherchons la formule qui donne y la hauteur de la voiture en fonction de x , la distance parcourue horizontalement (c'est la trajectoire !)

Utilisation du logiciel Modelis Light :

- Démarrer le logiciel **Modelis light** et cliquer sur  pour charger une image de fond.
- Localiser "cascade.png" et charger cette image.

Méthode pour régler le repère et l'échelle :

- Pour un réglage fin : appuyer sur CTRL pendant la manœuvre,
- Pour un réglage rapide : appuyer sut MAJ pendant la manœuvre.

- Pour déplacer un axe : positionner la souris sur l'axe choisi, enfoncer le bouton droit de la souris et déplacer.
- Pour modifier une échelle : positionner la souris sur l'axe choisi, enfoncer le bouton gauche de la souris et déplacer.

Travail à réaliser :

- Placer l'origine du repère en haut du tremplin,
- Régler les échelles horizontale et verticale pour que les longueurs correspondent aux indications du schéma.

Détermination de la trajectoire :

- Cliquer sur  et choisir comme modèle "Polynomiale second degré" (nommer la voie y, type de grandeur : longueur)
- Régler la courbe pour que le "décollage" ait bien lieu à 45° et que la voiture se "pose" sur l'immeuble. (déplacer les poignées mauves).
- Noter ci-dessous la relation trouvée relation entre **x** et **y**. (arrondir tous les nombres (les coefficients) à 0,0001 près) :

La voiture peut-elle heurter la camera ?

- 1- Calculer la hauteur à laquelle passe la voiture à la verticale de la camera avec la formule ci-dessus :
.....
- 2- En déduire à quelle hauteur au-dessus de la caméra passe la voiture, sachant que le haut de la camera est à 11,4 m :
.....

A quelle distance du bord se pose la voiture ?

- 1- A quelle distance **x** se "pose" la voiture ? (On peut utiliser le réticule )
.....
- 2- En déduire la distance à laquelle se pose la voiture du bord gauche de l'immeuble sachant que l'immeuble est à 36,8 m du bord droit du tremplin.
.....
- 3- A quelle hauteur au-dessus du bord gauche de l'immeuble passe la voiture ?
.....

Vitesse de décollage

La formule théorique de la trajectoire est en fait la suivante :

$$y = -\frac{g}{2v^2}(1 + \tan \alpha) x^2 + \tan \alpha \cdot x$$

Données :

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

v : vitesse de décollage en m/s

$$\alpha = 45^\circ$$

1- Calculer

$$\tan \alpha = \dots\dots\dots$$

Est-ce que ça correspond avec la formule que vous avez trouvé précédemment ?

2- Remplacez ci-dessous par les valeurs qu'on connaît et simplifier :

$$-\frac{g}{2v^2}(1 + \tan \alpha) = \dots\dots\dots$$

3- En comparant avec la modélisation obtenue précédemment, combien vaut le résultat de ce calcul dans la formule que vous aviez trouvé ?

.....

4- En déduire la vitesse v à laquelle doit décoller la voiture ?

.....

.....

.....

Conclusion

Pour réaliser cette cascade, la voiture doit décoller à exactement