

Objectifs : Utiliser des capteurs pour déterminer les équations horaires du mouvement du centre de masse d'un système dans un champ uniforme. Étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique

**Problématique :**

Nick se laisse glisser (sans vitesse initiale) du haut de la rampe demi-lune de hauteur  $h = 2,0$  m

Quelle sera sa vitesse en bas de la rampe ?



Nick\_p1cn1c, Shutterstock.com

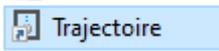
- Q1. Définir le système étudié et le référentiel d'étude.
- Q2. En supposant que les frottements sont négligeables, que peut-on dire de l'énergie mécanique du système ?
- Q3. En déduire la vitesse du système en bas de la rampe.

**Document 2 : Matériel utilisé pour enregistrer des trajectoires**



A l'aide d'un Inclinomètre numérique, régler une pente de 0%

- Positionner les plaques pour mouvement parabolique sur le détecteur infrarouge.
- Dans le dossier PHYSIQUE & CHIMIE



Lancer

- Choisir un intervalle de 50 ms
- Choisir départ différé
- Lâcher la bille en inox  $m = 65,3$  g juste avant le début de

l'enregistrement.

- Appuyer sur Echap
- Choisir la bonne courbe et conserver
- Dans l'onglet tableau, relever les coordonnées t,x,y

Proposer un protocole pour modéliser le mouvement du skate board sur la rampe demi lune, tester la validité de l'hypothèse faite à la question 2.

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour faire vérifier le protocole	

### **Document 3 : Script python à compléter pour tracer l'évolution des différentes formes de l'énergie**

A rendre sous Capytale : <https://capytale2.ac-paris.fr/web/c/8711-780906>

( Code 8711-780906)

```
from math import sqrt
import matplotlib.pyplot as plt

t=[0,0.047,...]
X=[0.052,...]
Y=[0.117,...] # compléter avec vos mesures sur 1 seconde

nombre_mesures = len(t)
m=... # masse de la bille en kg
g=9.81 # intensité de la pesanteur

Epp, Ec, Em=[], [], []

for i in range(1, nombre_mesures-1) :
    h=Y[i]-min(Y)

    epp = ... # formule de l'énergie potentielle de pesanteur de la bille
    Epp.append(epp)
    delta_t = t[i+1]-t[i-1]
    vx = (X[i+1]-X[i-1])/( delta_t)
    vy = (Y[i+1]-Y[i-1])/( delta_t)
    v=sqrt(vx**2+vy**2)

    ec=... # formule de l'énergie cinétique de la bille
    Ec.append(ec)

    em=... # formule de l'énergie mécanique de la bille
    Em.append(em)

t.pop()
t.pop(0)

plt.figure(1)
plt.title("Evolution des formes d'énergies du système")
plt.xlabel('t en (s)')
plt.ylabel('Energies en (J)')
plt.xlim(0,1.2*max(t))
plt.ylim=(0,1.2*max(Em))
plt.plot(t, Ec, 'r.', label='Ec')
plt.plot(t, Epp, 'b.', label='Epp')
plt.plot(t, Em, 'g.', label='Em')
plt.legend()
plt.show()
```

### Matériel utilisé :

- Détecteur infrarouge – pack énergie et mouvements
- Ordinateur sous W10.
- Le logiciel fourni : « Trajectoire »
- Plusieurs billes
- Une balance

Bille en inox 65,3 g

Bille en PP 6.93 g

POM 11,0 g

Bille blanche :

