

A- Situation

Galilée fut le premier à étudier le mouvement des objets en chute libre. Nous allons procéder à cette même étude en utilisant l'accéléromètre de votre smartphone.

→ L'objectif est de réaliser une mesure de l'intensité du champ de pesanteur terrestre avec son incertitude-type.

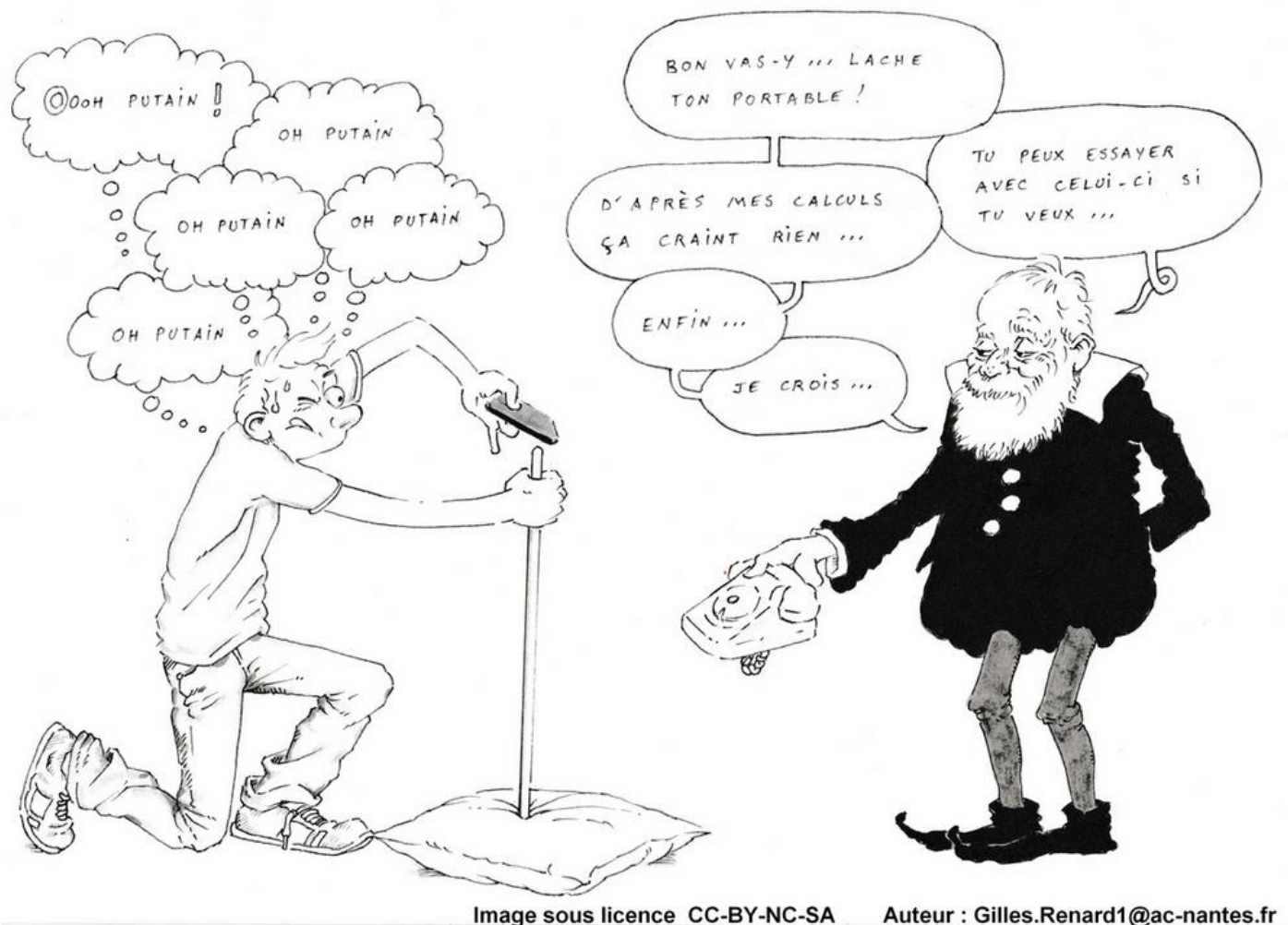


Image sous licence CC-BY-NC-SA Auteur : Gilles.Renard1@ac-nantes.fr

B- Ressources

❖ **Ressource 1:**  **phyphox**
physical phone experiments

L'application phyphox permet de réaliser et visualiser des mesures issues des capteurs de votre smartphone.

Le QR code ci-contre vous montre un tutoriel en vidéo pour l'utiliser :



Ce dernier vous permet de vous entraîner.



❖ Ressource 2 : l'expérience

Matériel : un smartphone, un manche à ballet, un mètre ruban, un grand oreiller assez mou !

On laisse tomber le smartphone d'une hauteur h connue et mesurée à l'avance. On peut s'aider d'un manche à ballet par exemple.



On prend garde à faire tomber le smartphone sur un **oreiller mou** afin de bien amortir la chute et d'éviter les rebonds qui pourraient être désastreux pour votre appareil !

On enregistre les données de l'accéléromètre du smartphone au cours de la chute avec l'application Phyphox. Ces données permettront d'accéder au temps de chute Δt .

❖ Ressource 3 : Incertitudes et expression du résultat d'une mesure

Utilisez la fiche méthode sur les mesures et incertitudes.

Le notebook Jupyter en Python (https://dgxy.link/chute_libre) vous permettra de calculer l'incertitude-type sur votre mesure de l'intensité du champ de pesanteur g .

C- Au travail

➤ Premier temps à la maison :

- Installer l'application Phyphox sur votre smartphone et entraînez vous en utilisant les contenus de la ressource 1

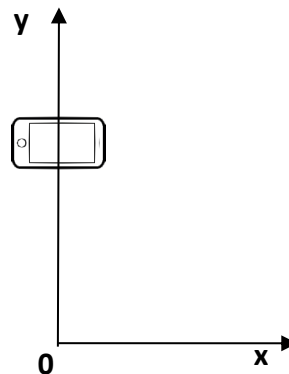
➤ Second temps en classe :

On étudie le mouvement du smartphone dans un repère (Oxy). Au temps $t = 0$ le smartphone se situe aux coordonnées $x_0 = 0$ et $y_0 = h$. Il est alors lâché sans vitesse initiale.

- Établir l'équation horaire du mouvement du smartphone.

Quand le smartphone touche le sol à l'altitude $y = 0$, il s'est écoulé un temps Δt .

- En déduire la relation qui exprime l'intensité du champ de pesanteur g en fonction de h et de Δt .



➤ Troisième temps à la maison :

- A l'aide de la ressource 2, procéder à la chute libre avec votre smartphone et noter les résultats de vos mesures.

Justification des incertitudes :

t	u(t)	h	u(h)

- A l'aide de la ressource 3, établir l'expression du résultat de votre mesure de g et procéder à sa validation.
- Produire un poster (ou une diapositive) qui illustre tout le contenu de votre travail. Il servira de support à une présentation orale.

➤ **Quatrième temps en classe :**

- Deux d'entre vous doivent faire une présentation orale de l'ensemble du travail réalisé jusqu'ici en 3 minutes.
- Faisons le bilan des difficultés rencontrées.

➤ **Cinquième temps à la maison :**

- Recommencer les questions 3 et 4 en tenant compte des corrections faites en classes.

➤ **Sixième temps en classe :**

- Deux d'entre vous doivent faire une présentation orale de l'ensemble du travail réalisé jusqu'ici en 3 minutes.
- Essayons ensemble d'améliorer ce protocole de mesure.