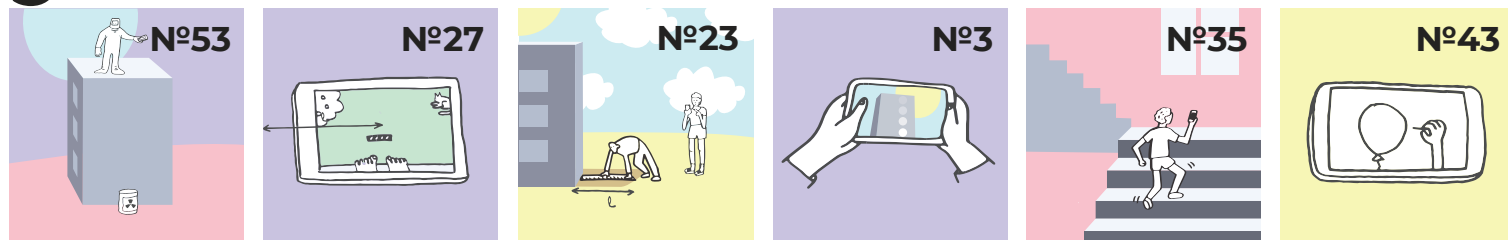
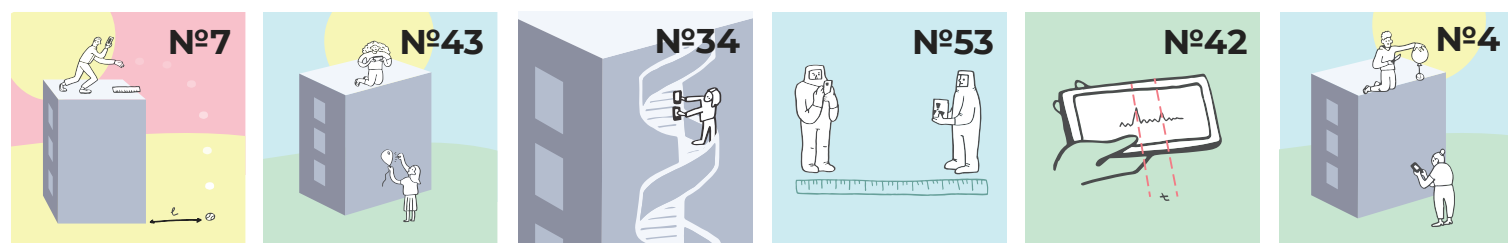
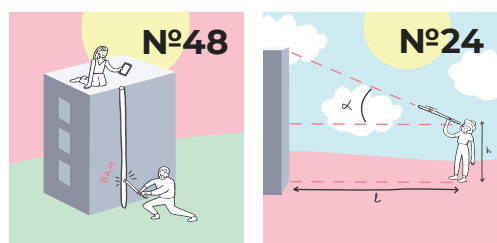


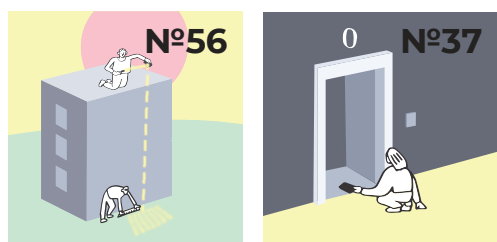
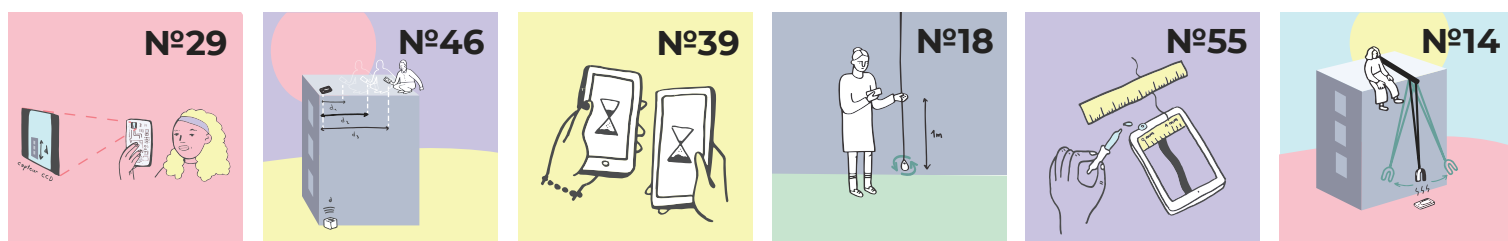
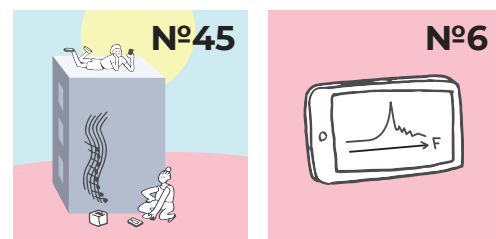
Combien y-a-t-il



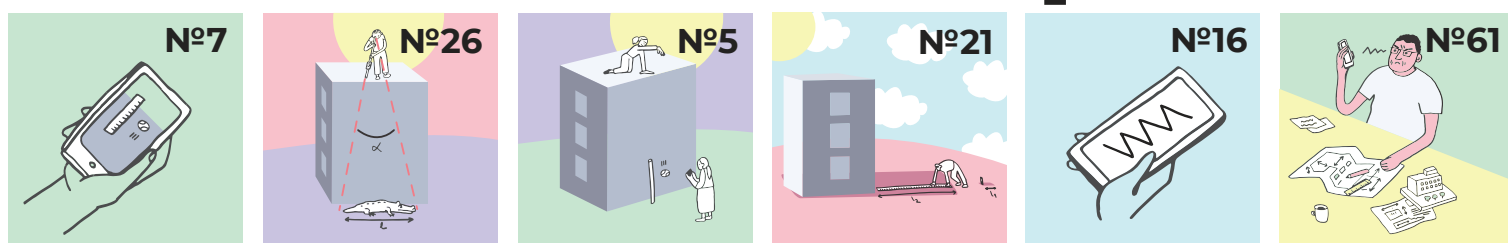
de façons de mesurer



la hauteur d'un bâtiment



avec un smartphone ?



Découvrez Le Smartphone Physics Challenge sur VULGARISATION.FR

équipe « La Physique Autrement » (Université Paris-Saclay)



Précision : haute



Difficulté : basse

N°4. Son d'une chute libre

Formule

$$H = \frac{1}{2} g t^2$$

Matériel



1 balle

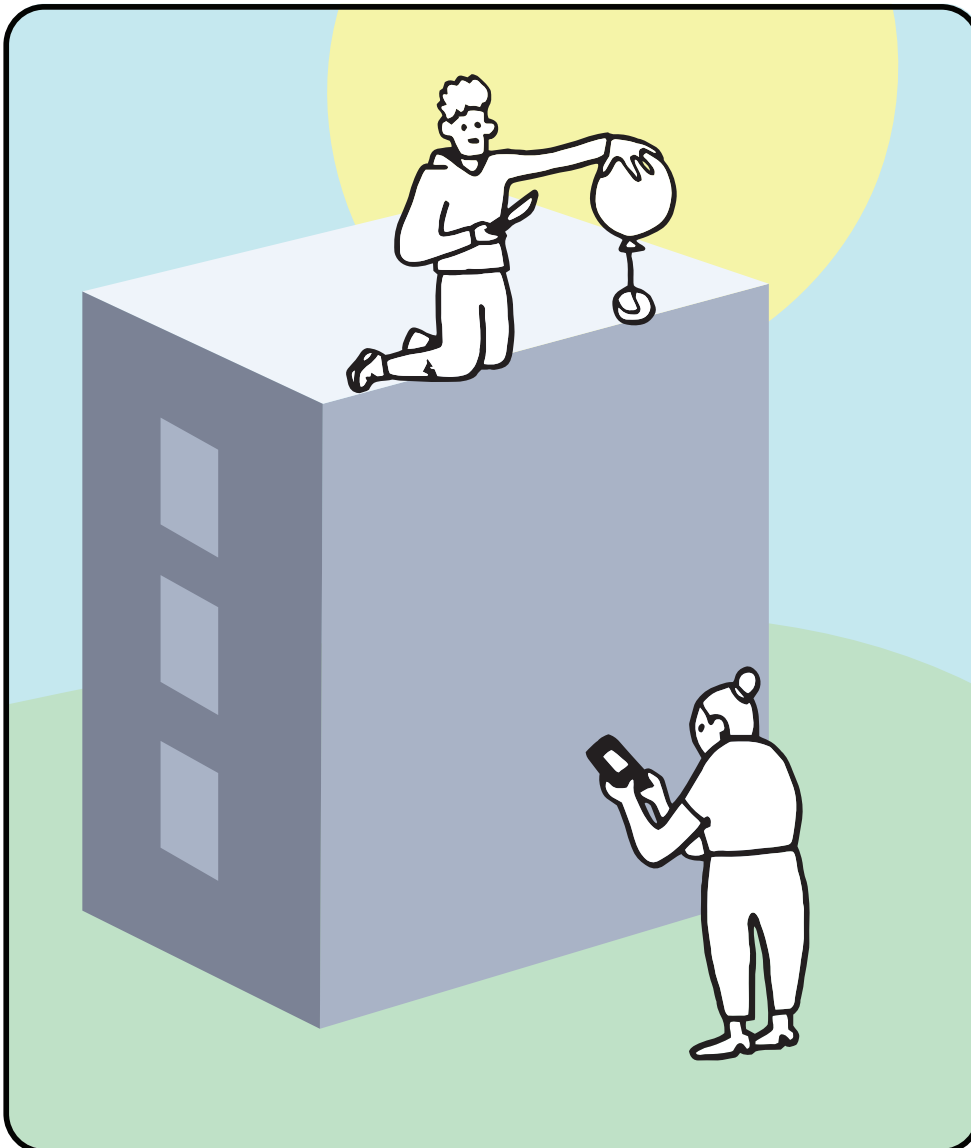


1 ballon



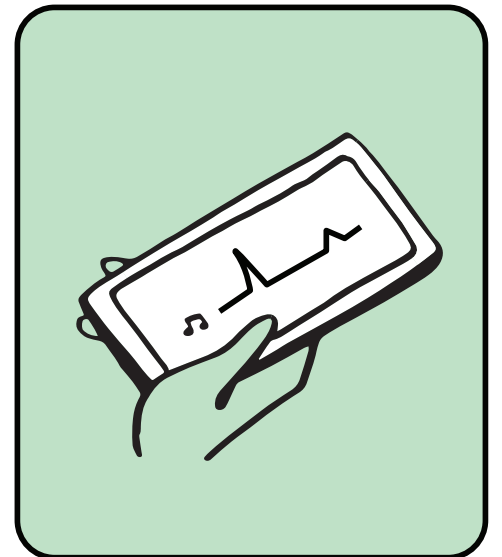
Capteur :
micro

1 smartphone



Attachez la balle au ballon de baudruche. Montez en haut du bâtiment, et laissez chuter la balle en éclatant le ballon. Le smartphone, en bas du bâtiment, enregistre le son et permet de déterminer le temps de chute.

t = temps de chute de la balle, $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$



Les frottements de l'air peuvent perturber cette mesure.



Précision : maximale



Difficulté : moyenne

N°10.

Pendule géant chronométré

Formule

$$H = g \left(\frac{T}{2\pi} \right)^2$$

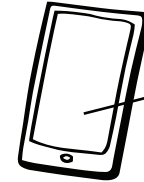
Matériel



1 longue
corde

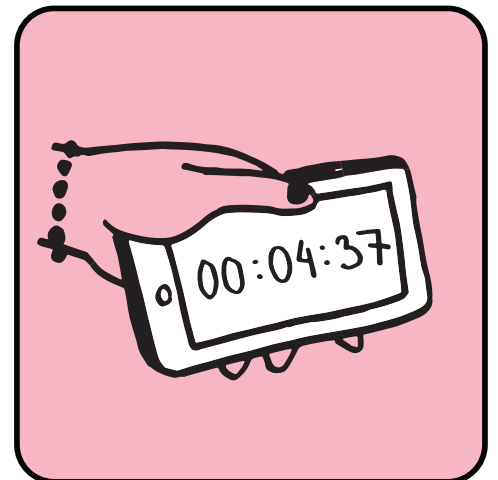
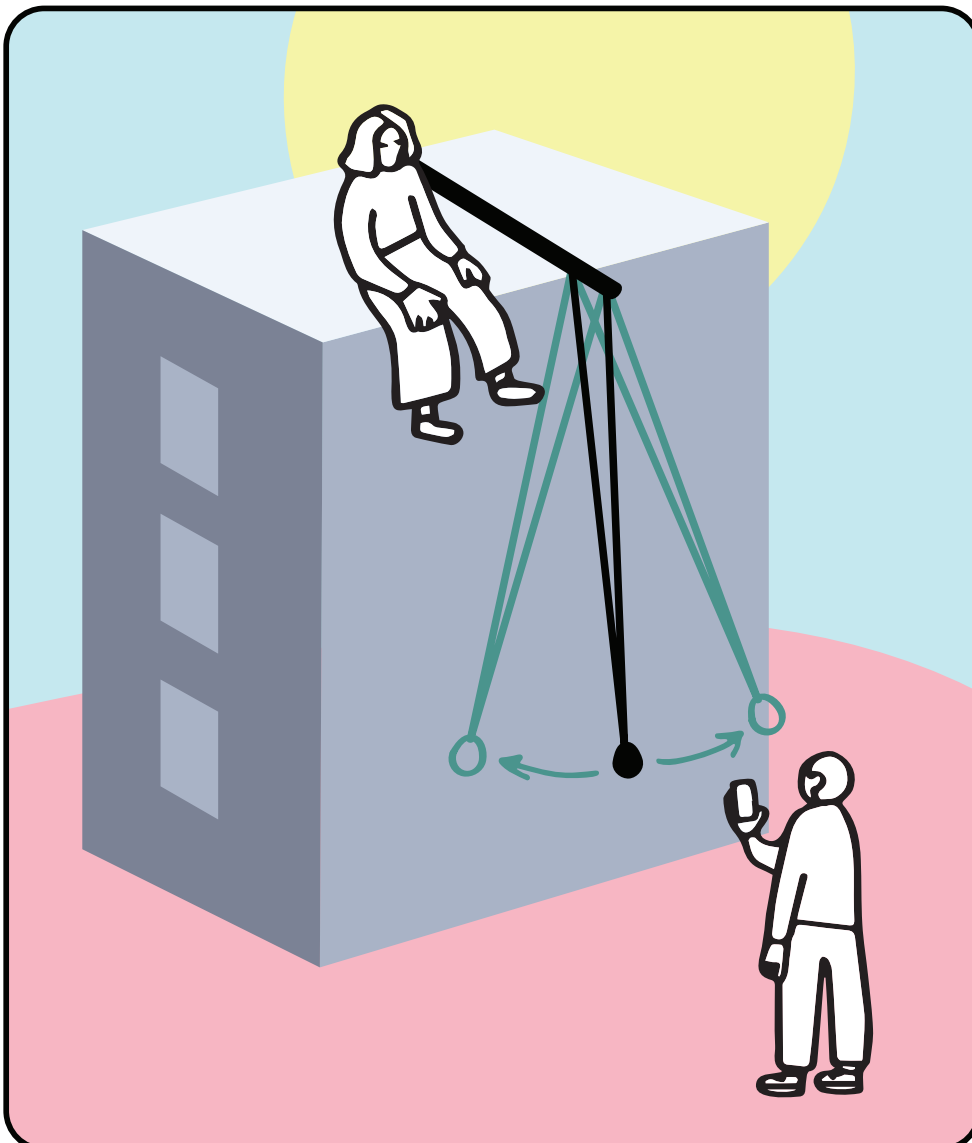


1 masse



1 smartphone

Capteur :
chronomètre



Fabriquez un pendule géant de la taille du bâtiment. Utilisez le chronomètre du smartphone pour déterminer la période.

T = période du pendule,
g = 9.8 ms⁻²

Attention, le pendule ne doit pas tourner dans tous les sens, il doit seulement se balancer.



Précision : basse



Difficulté : basse

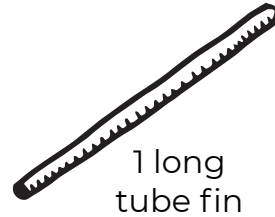
N°25.

Trigonométrie

version 2

Formule

$$H = h + \frac{h}{\tan \alpha_2} \tan \alpha_1$$

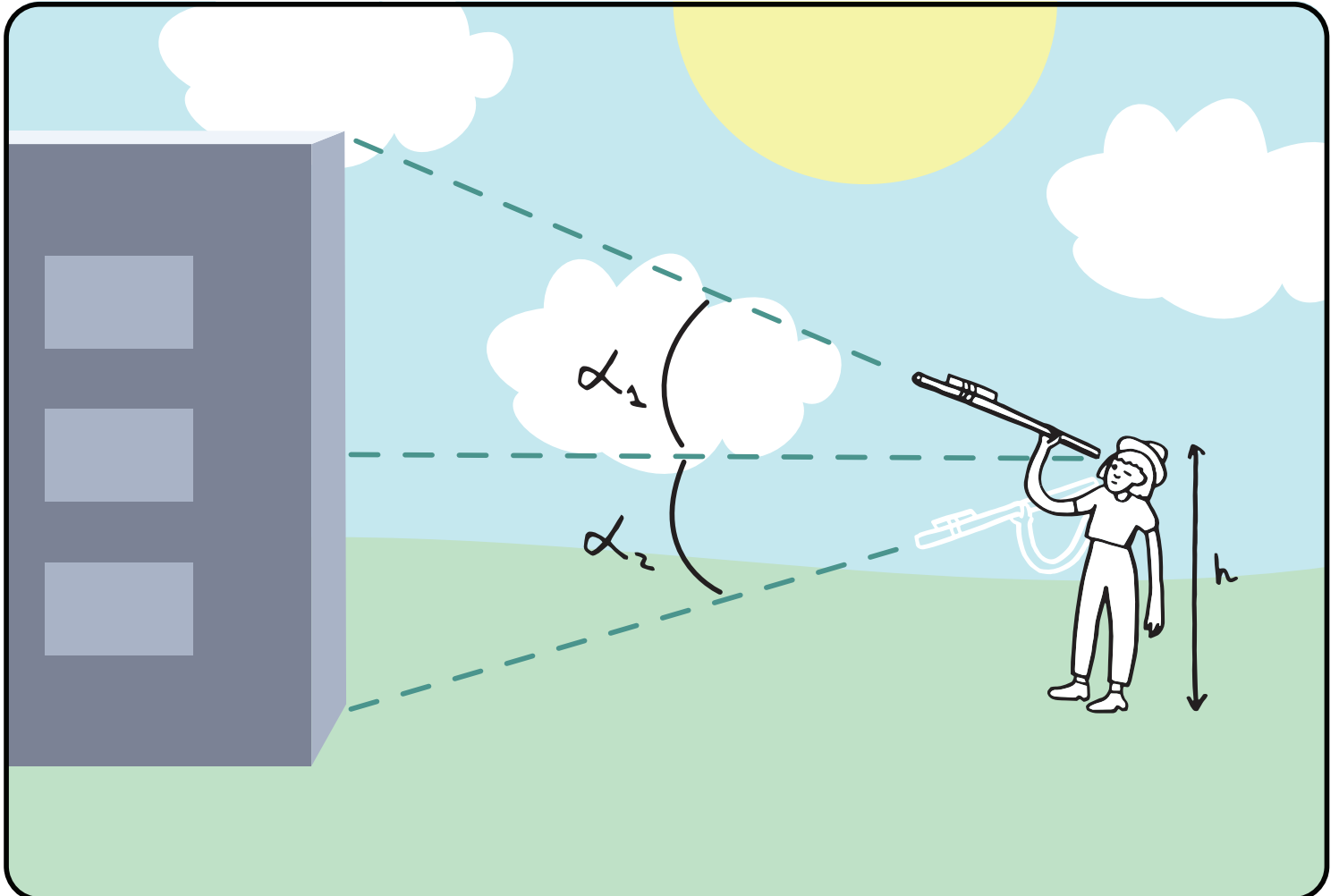


Capteur :
accéléromètre

1 smartphone

Fixez le smartphone sur le tube, et mettez vous à une distance quelconque du bâtiment. Avec l'accéléromètre, mesurez l'inclinaison par rapport à l'horizontale quand vous visez le haut du bâtiment, puis quand vous visez le bas.

h = taille de la personne qui fait la mesure, α_1 = angle du haut du bâtiment, α_2 = angle du bas du bâtiment





Précision : maximale



Difficulté : minimale

N°28.

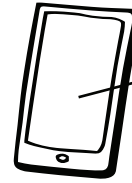
Photographie avec échelle

Formule

$$H = \frac{d_2}{d_1} l$$

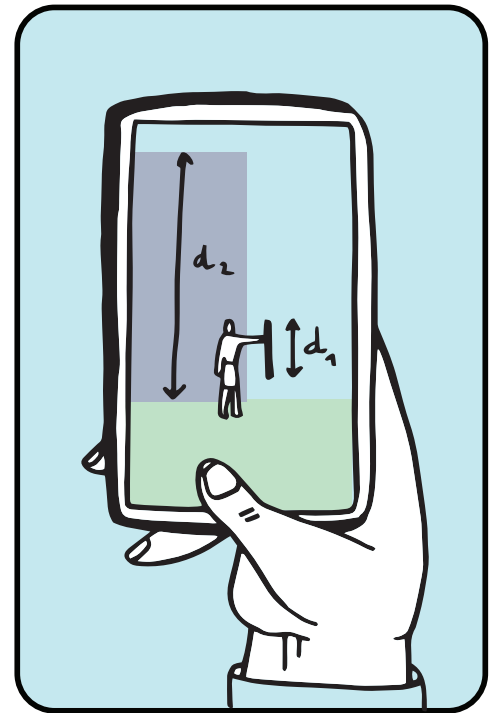
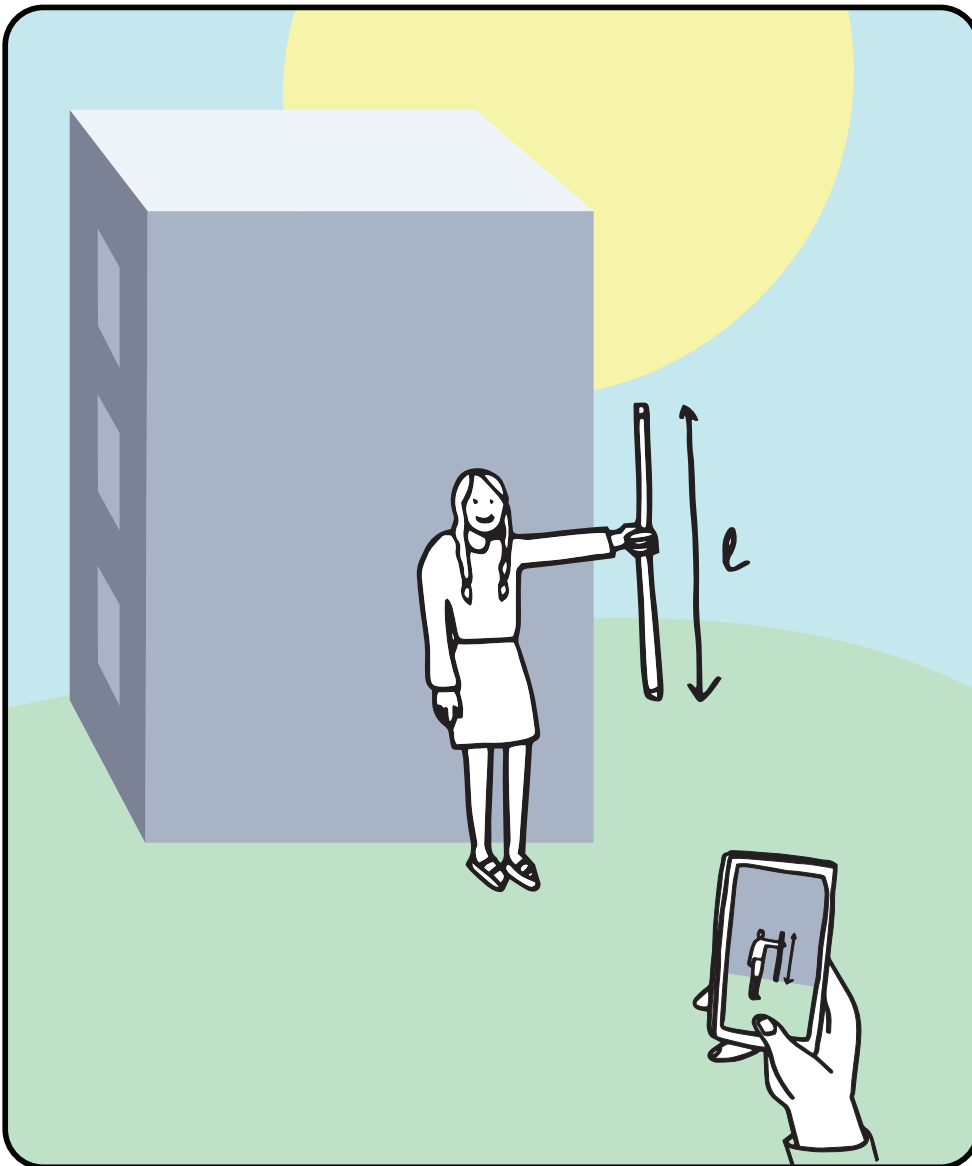


1 barre de taille connue



Capteur :
camera

1 smartphone



Prenez une photo du bâtiment, avec la barre servant d'échelle. Mesurez la taille du bâtiment et de la barre sur la photo.

d_2 = taille du bâtiment sur la photo,
 d_1 = taille de la barre sur la photo,
 l = taille réelle de la barre

Minimisez les déformations de perspectives pendant la prise de vue !



Précision : haute



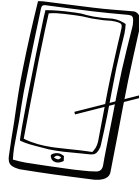
Difficulté : minimale

N°36. Variation de la pression

Formule

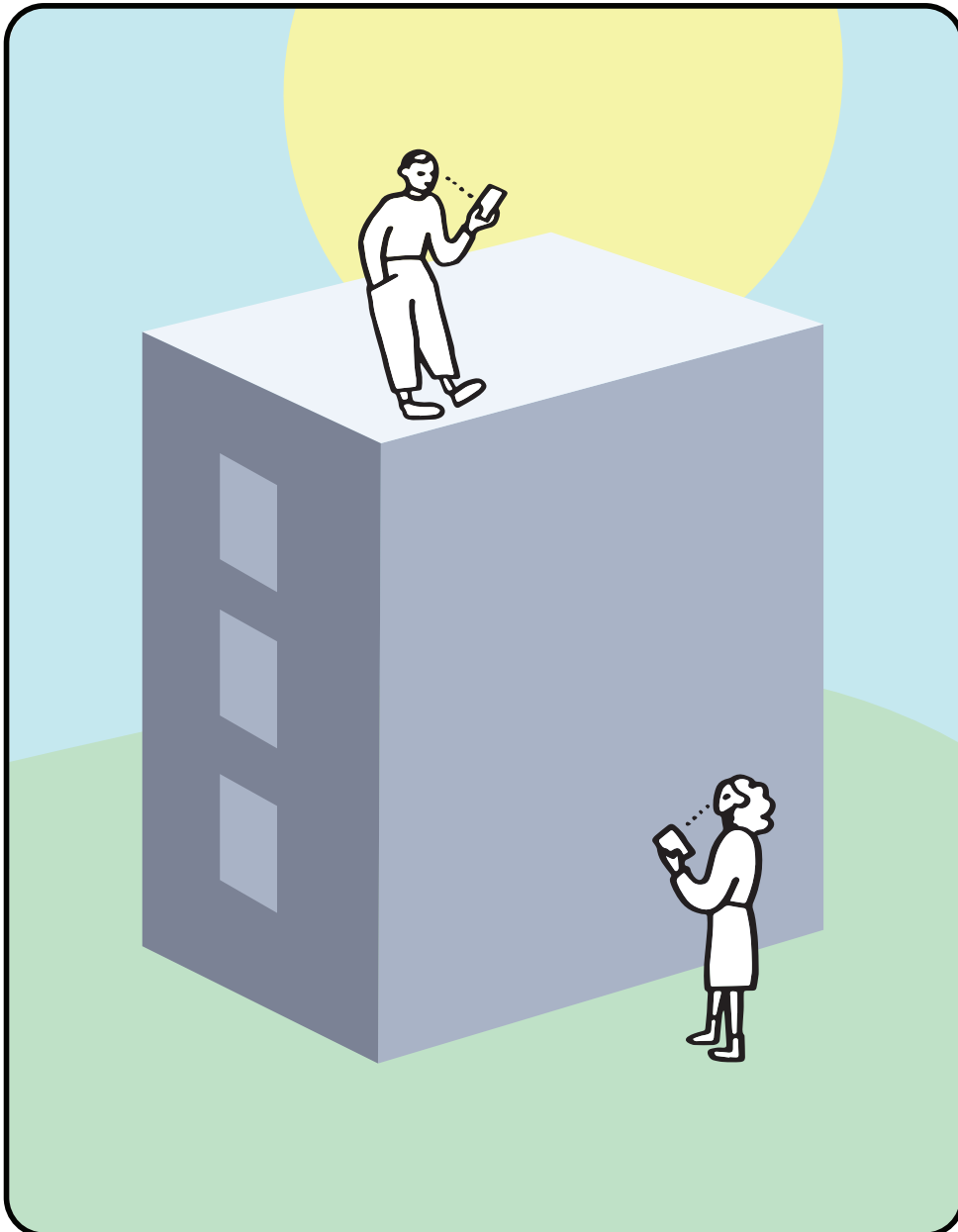
$$H = \frac{P_2 - P_1}{\rho g}$$

Matériel

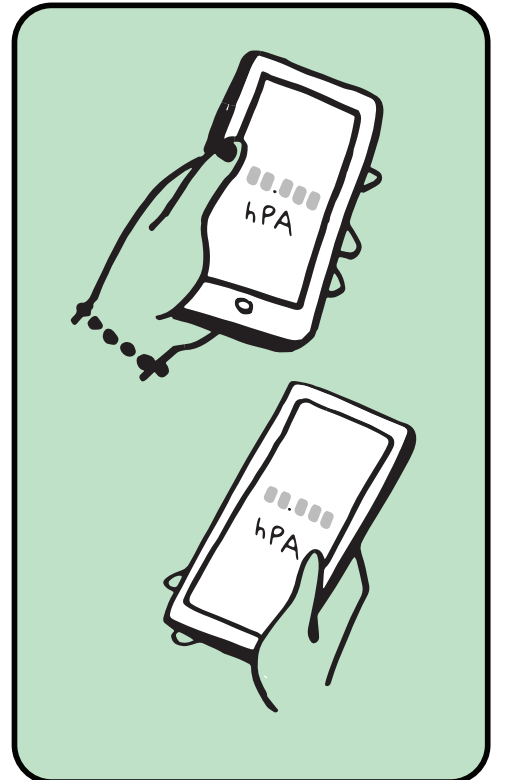


Capteur :
baromètre

1 smartphone



Mesurez la pression atmosphérique en haut et en bas du bâtiment. La variation de pression dépend directement de la hauteur et de la masse volumique de l'air.



P_1 = pression en haut, P_2 = pression en bas, ρ = masse volumique de l'air, $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$



N°38. GPS

Précision : minimale

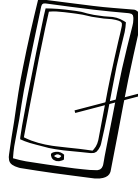


Difficulté : minimale

Formule

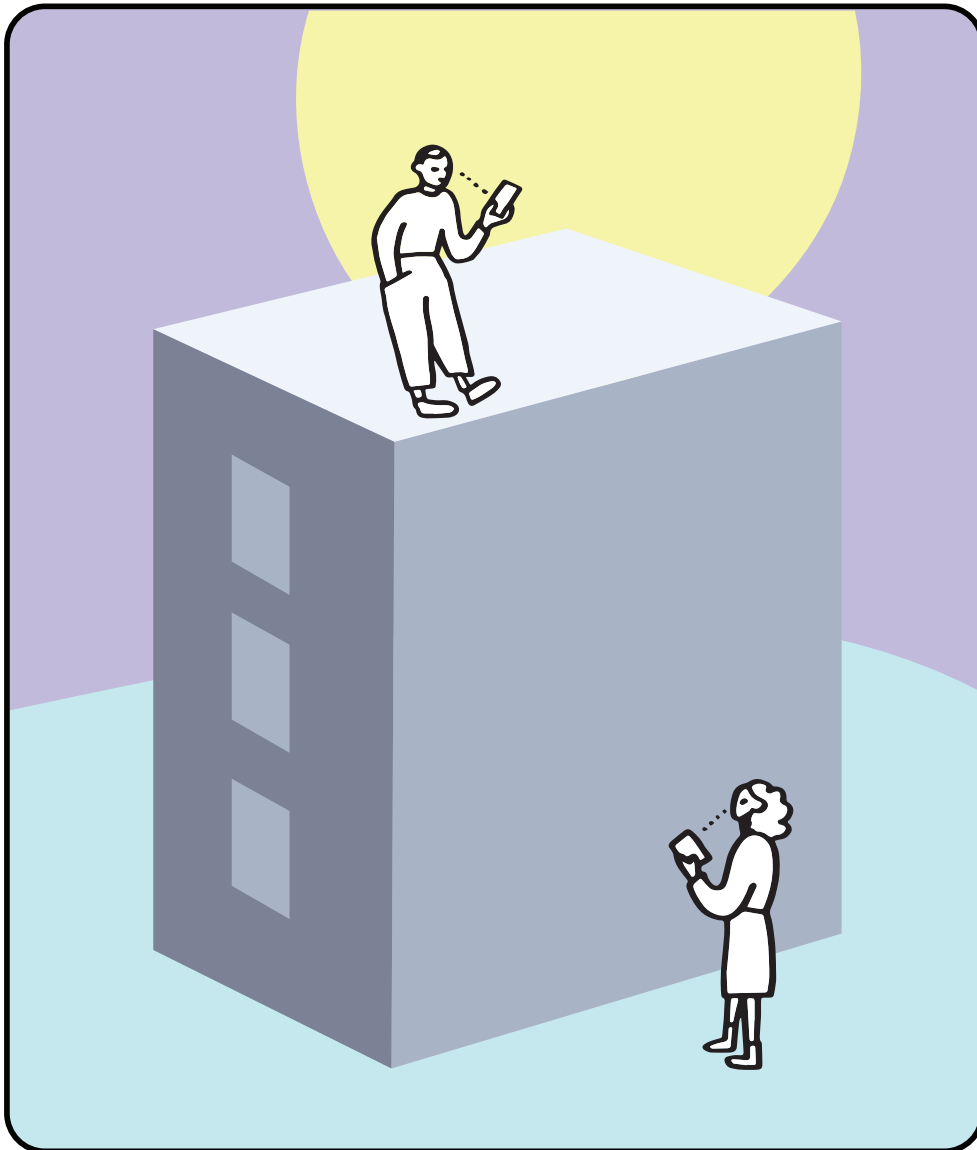
$$H = h_2 - h_1$$

Matériel



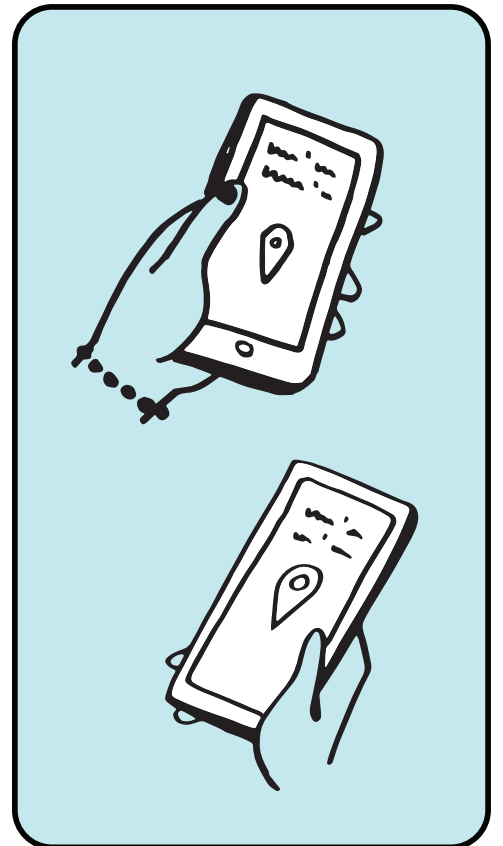
Capteur : **GPS**

1 smartphone



Utilisez les données du GPS pour déterminer l'altitude du pied et du haut du bâtiment.

h_2 = altitude en haut du bâtiment,
 h_1 = altitude en bas



La fonction altitude du GPS n'est vraiment pas précise.

Ce projet a été imaginé par Frédéric Bouquet (Université Paris-Saclay) et Giovanni Organtini (Sapienza Università di Roma, Italie).

La physique : Frédéric Bouquet, Giovanni Organtini, Julien Bobroff

La vidéo, les photos, les gif : Amel Kolli

Les illustrations et le graphisme : Anna Khazina

Ce projet a été porté par l'équipe « La Physique Autrement » de l'Université Paris-Saclay et du CNRS. Il a bénéficié du soutien de l'IDEX Paris-Saclay et de la Chaire « La Physique Autrement » portée par la Fondation Paris-Sud et soutenue par le groupe Air Liquide.