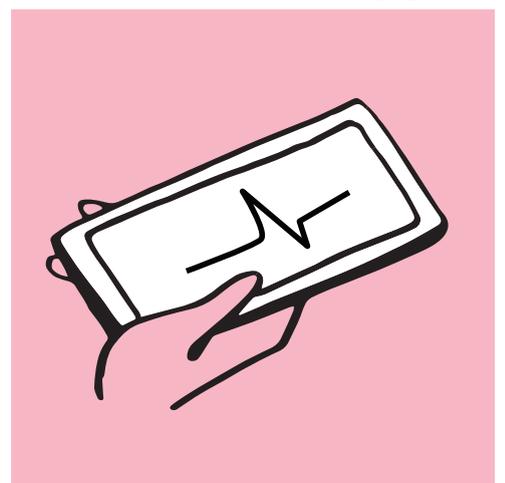
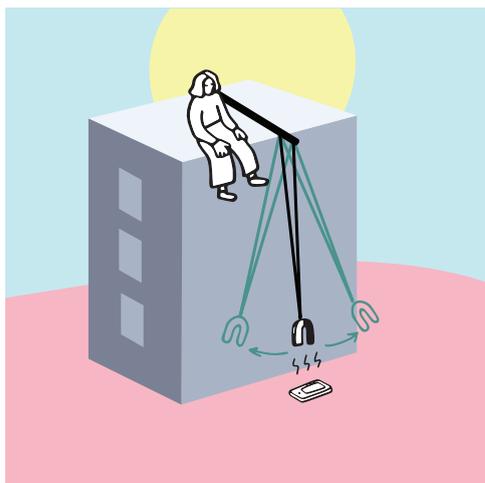
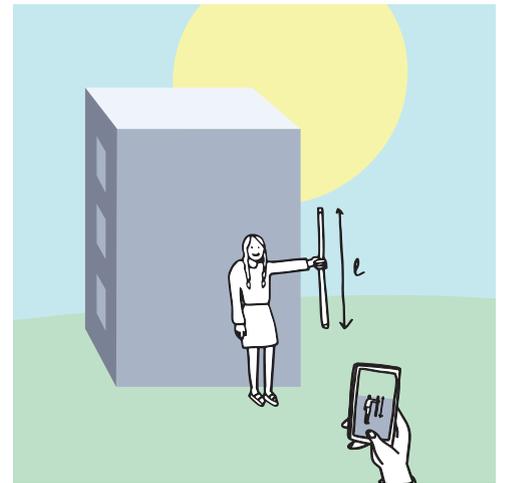


La sélection À ÉVITER

Des méthodes physiques et sérieuses, mais qu'il vaut mieux ne pas utiliser.



Découvrez **Le Smartphone Physics Challenge** sur VULGARISATION.FR

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



N°38. GPS

Précision : minimale



Difficulté : minimale

Formule

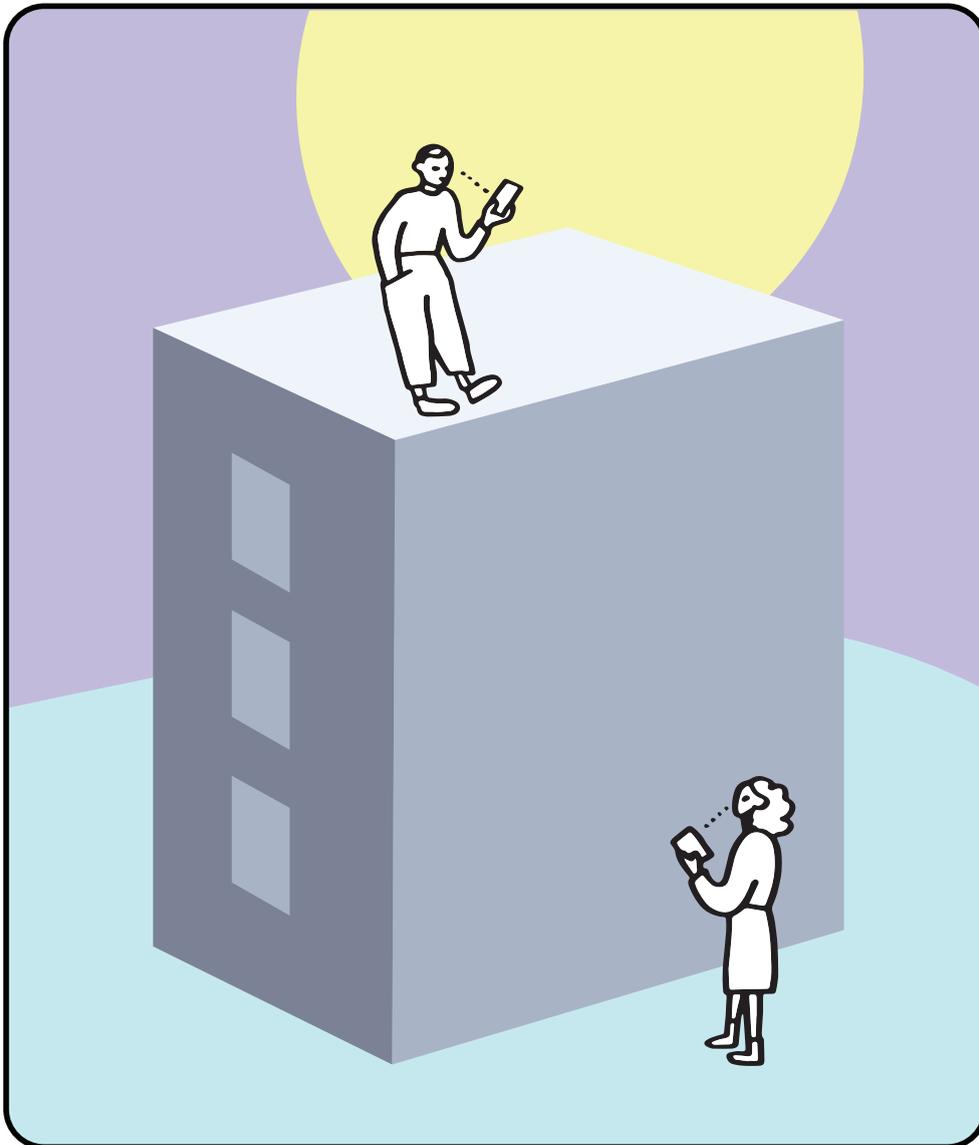
$$H = h_2 - h_1$$

Matériel



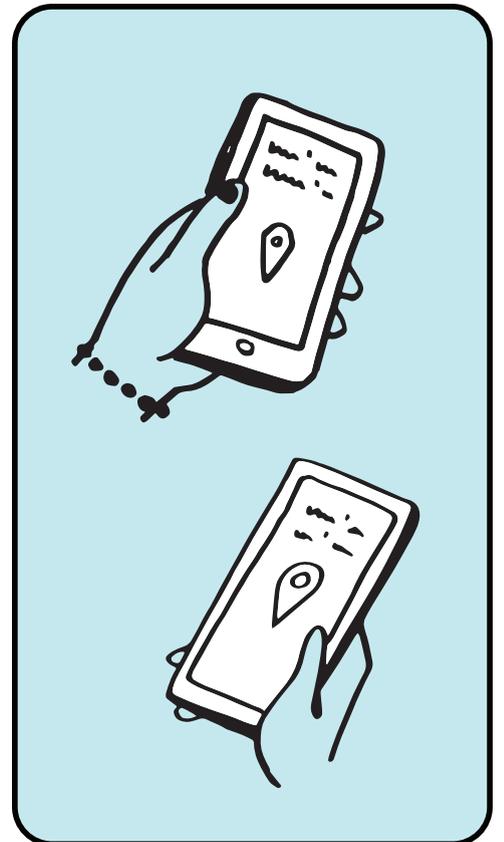
Capteur : **GPS**

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.



Précision : minimale



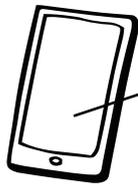
Difficulté : basse

N°51. Intensité du wifi

Formule

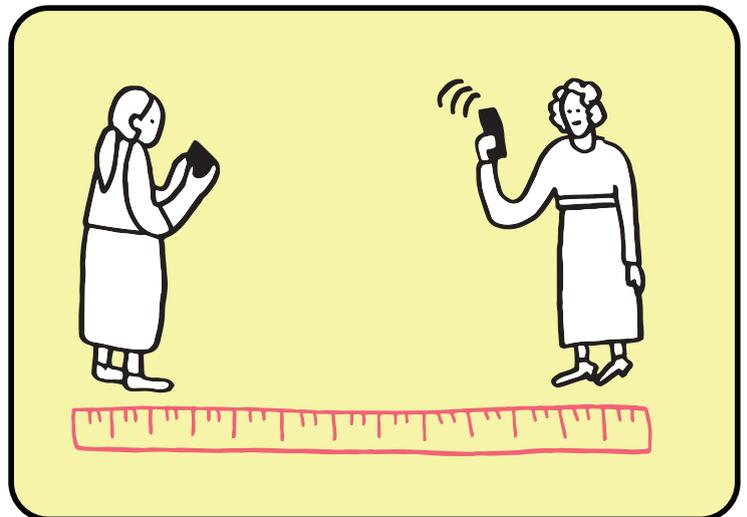
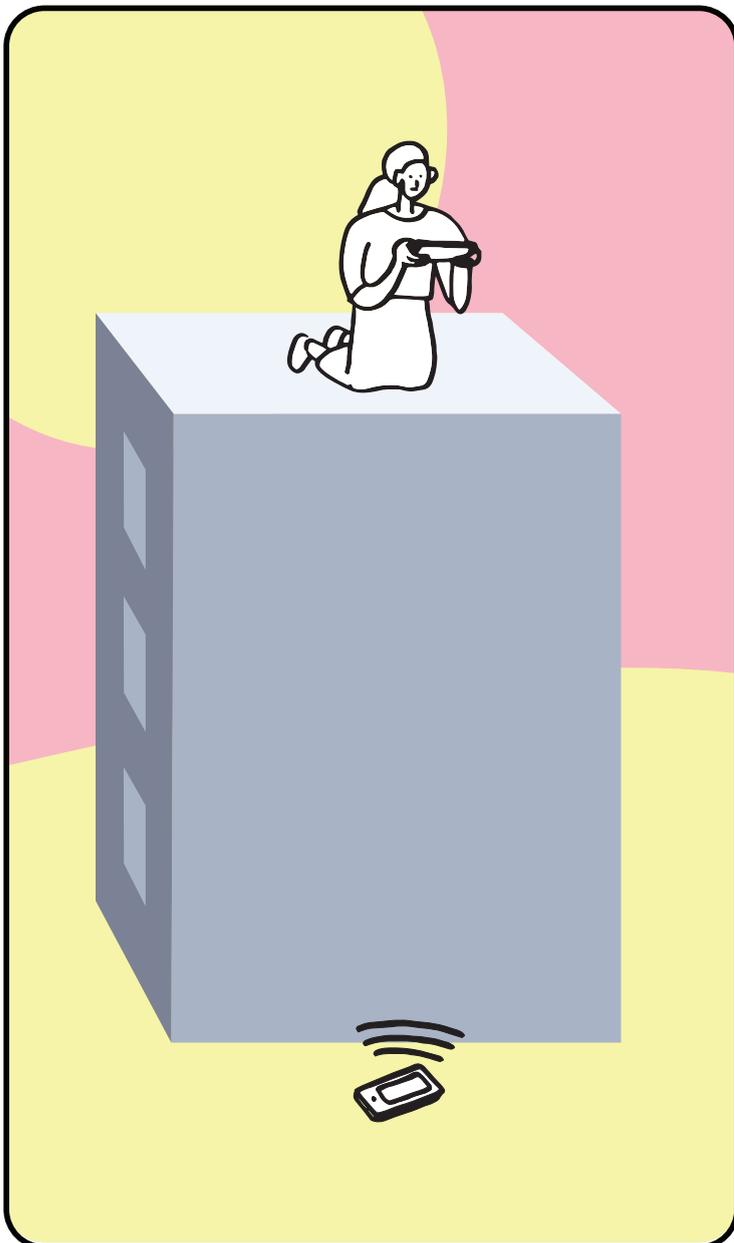
$$H \propto \frac{1}{\sqrt{I}}$$

Matériel



Capteur :
antenne wifi

2 smartphones



Installez un smartphone en configuration hotspot en bas du bâtiment, et mesurez l'intensité du wifi en haut du bâtiment. Sans perturbation, l'intensité d'une onde électromagnétique varie en $1/R^2$, et doit être calibrée auparavant.

I = intensité du wifi



Précision : haute



Difficulté : impossible

N°53.

Radioactivité

Formule

$$H \propto \frac{1}{\sqrt{I}}$$

Matériel



1kg de plutonium

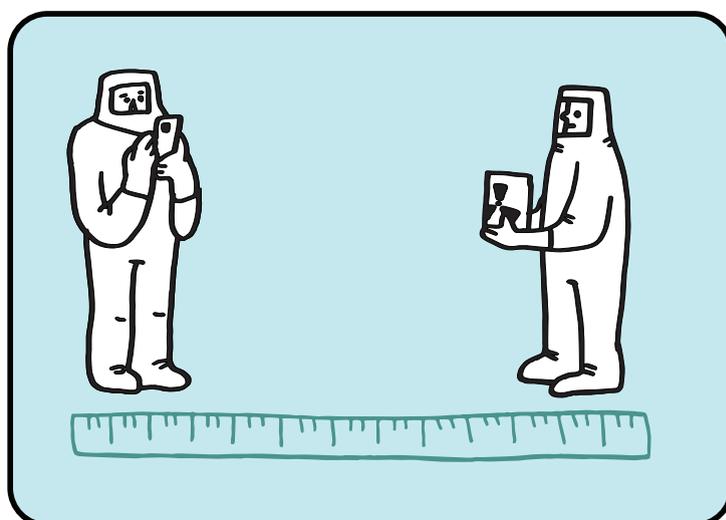
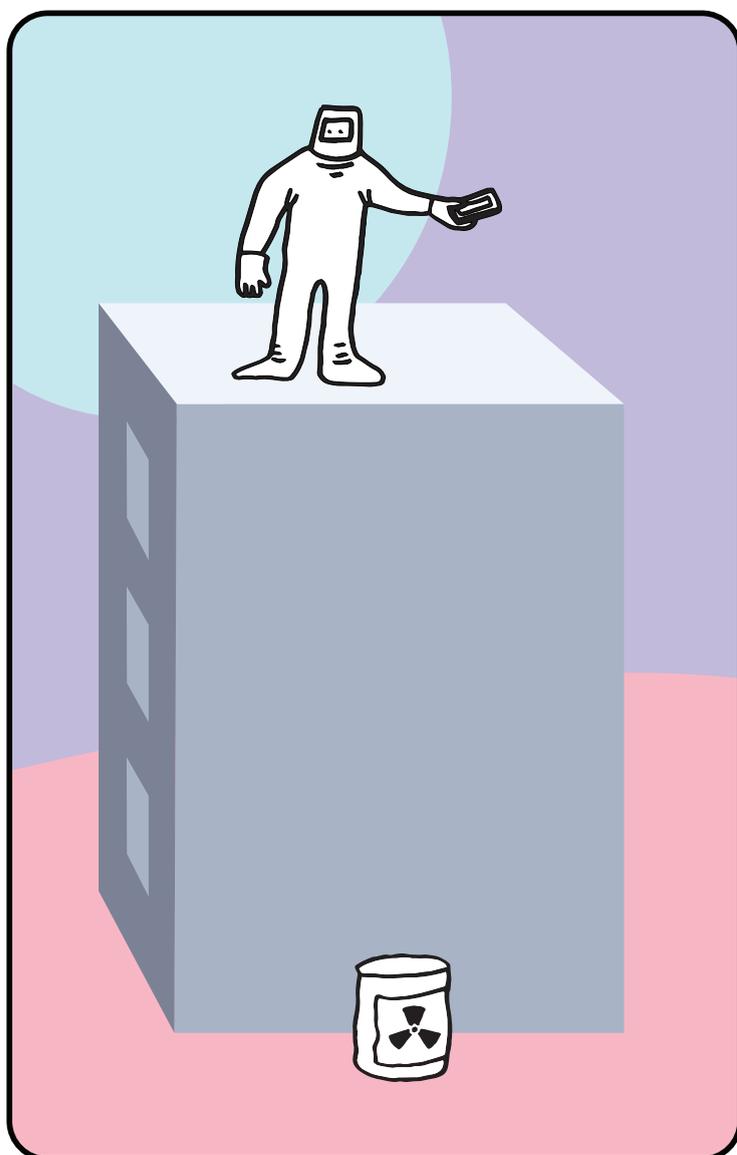


scotch noir

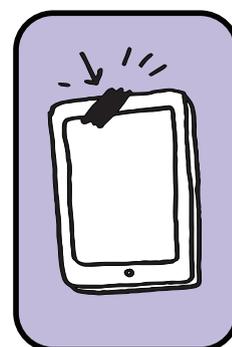


1 smartphone

Capteur :
capteur CCD



Transformez votre smartphone en compteur Geiger avec le scotch noir. Installez le plutonium en bas du bâtiment, et mesurez la radioactivité en haut. L'intensité radioactive varie en $1/R^2$, et doit être calibrée auparavant.



I = intensité radioactive

Cette méthode fonctionne en théorie, mais est trop dangereuse pour être réalisée.



Précision : nulle



Difficulté : basse

N°57. Petit pendule

Formule

$$H = \frac{T_2 - T_1}{2\pi} \sqrt{\frac{GM}{L}}$$

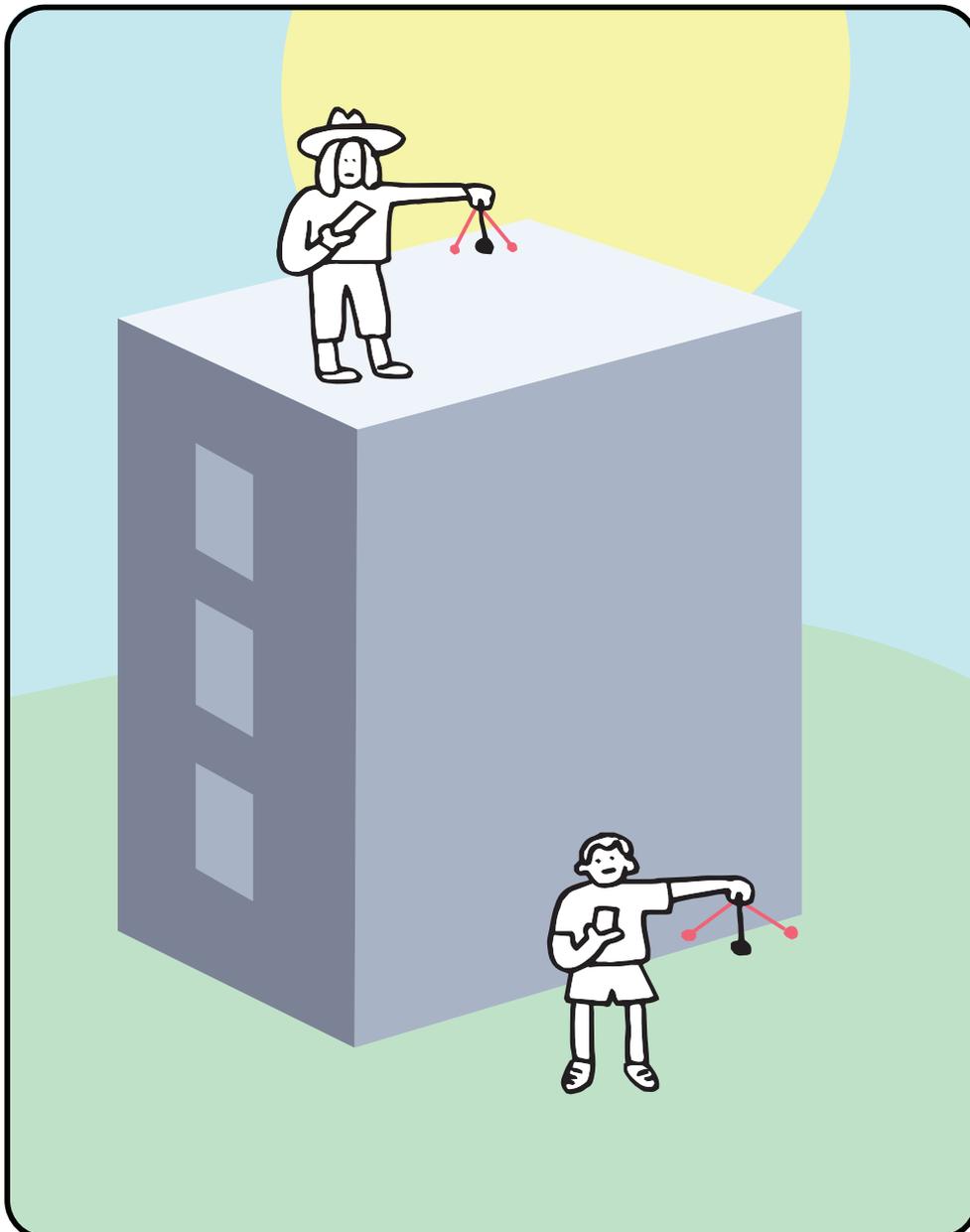


1 corde



1 smartphone

Capteurs:
chronomètre, caméra, accéléromètre, gyroscope, magnétomètre, capteur de lumière, capteur de proximité, micro



Avec votre smartphone, fabriquez un pendule, et mesurez sa période quand il est installé en bas puis en haut du bâtiment, en utilisant le capteur de votre choix. La différence des périodes permet de déterminer la hauteur si la mesure est suffisamment précise.

T_2 et T_1 = périodes en bas et en haut du pendule, L = longueur du pendule, G = constante universelle de gravitation, M = masse de la Terre



Précision : nulle



Difficulté : minimale

N°58. Variation de gravité

Formule

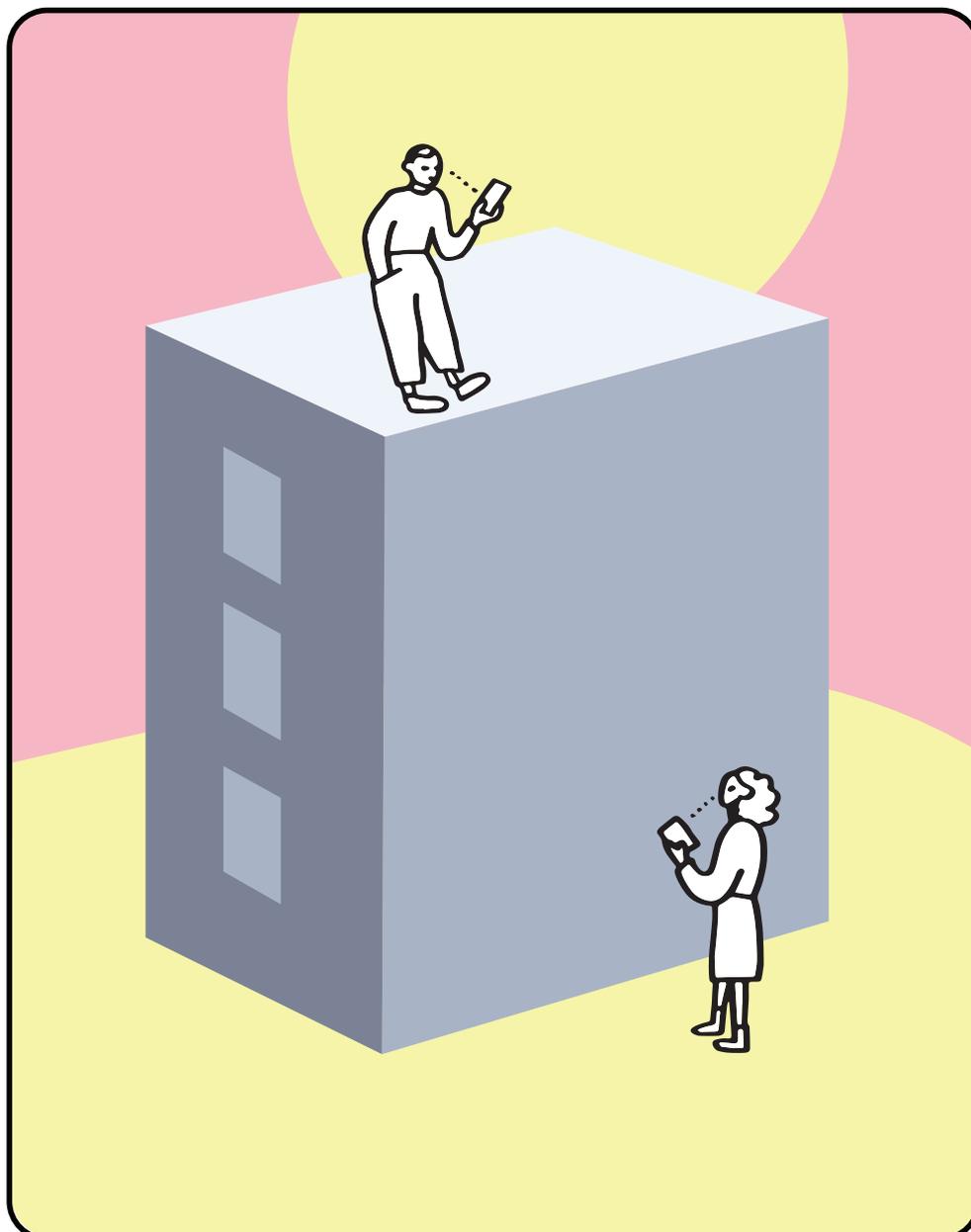
$$H = \frac{R}{2} \frac{g_2 - g_1}{g_2}$$

Matériel

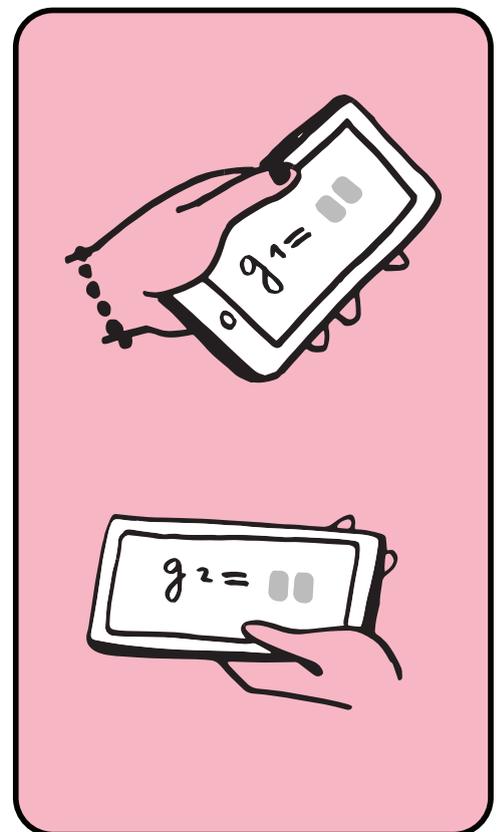


Capteur :
accéléromètre

1 smartphone



Mesurez la gravité en haut et en bas du bâtiment avec l'accéléromètre. La variation de la gravité dépend de la hauteur.



R = rayon de la Terre,
 g_1 et g_2 = gravité en haut et en bas du bâtiment



Précision : nulle



Difficulté : minimale

N°59. Magnétisme Terrestre

Formule

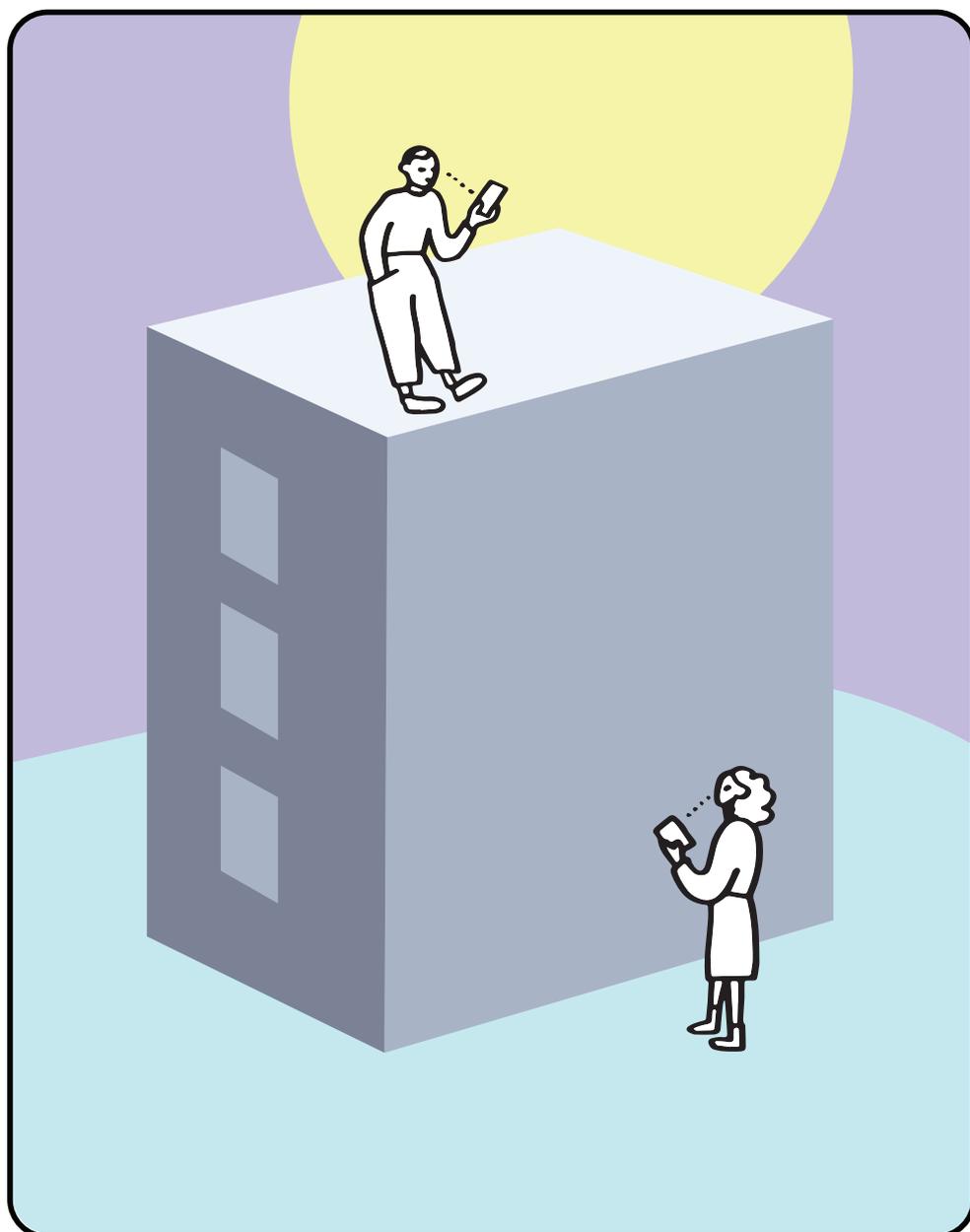
$$H = \frac{R}{3} \frac{B_2 - B_1}{B_2}$$

Matériel

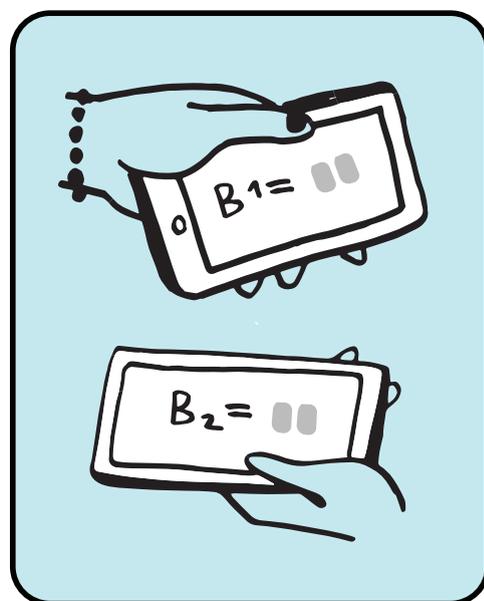


Capteur :
magnétomètre

1 smartphone



Mesurez le champ magnétique en haut et en bas du bâtiment. En supposant que le champ magnétique de la Terre est celui d'un dipôle et que le bâtiment ne produit ou ne contient aucun champ magnétique, la hauteur peut être déterminée.



R = rayon de la Terre, B_1 et B_2 = champ magnétique terrestre en bas et en haut du bâtiment.



Précision : nulle



Difficulté : minimale

N°60. Relativité générale

Formule

$$H = \frac{c^2}{g} \frac{\delta t}{t}$$

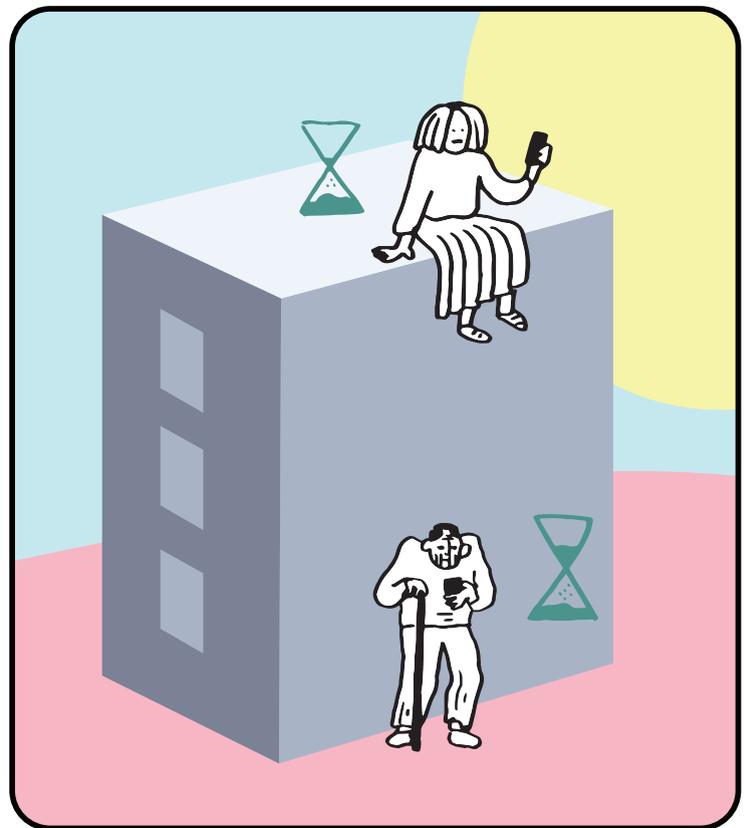
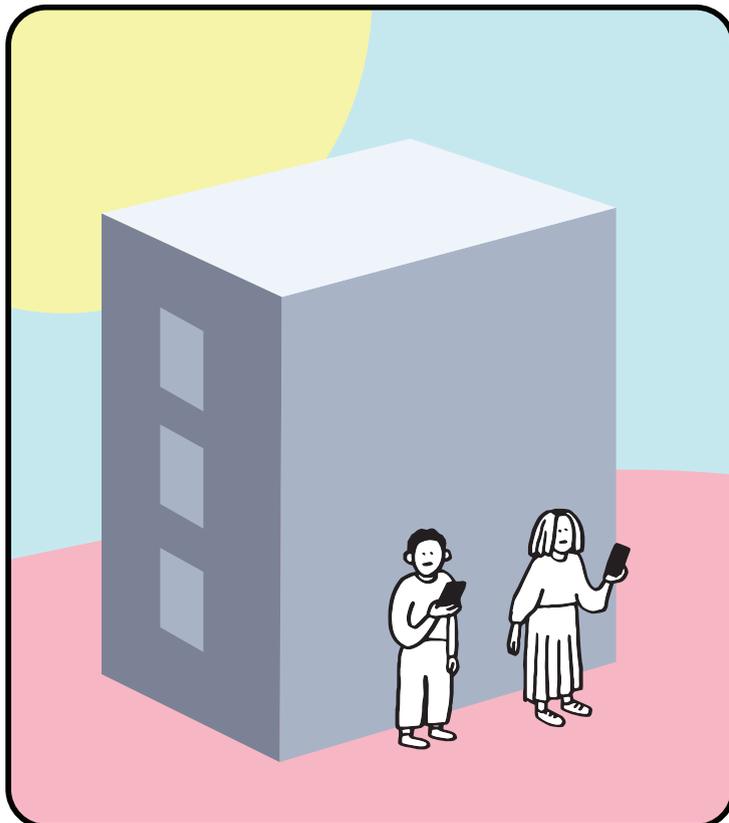
Matériel



Capteur :
chronomètre

2 smartphones

En bas du bâtiment, lancez les deux chronomètres, puis montez l'un des smartphones en haut du bâtiment. Attendez un certain temps, puis redescendez. Mesurez la différence de synchronisation entre les deux chronomètres due à la relativité générale.



c = vitesse de la lumière,
 g = pesanteur,
 δt = différence entre les
deux chronomètres,
 t = durée de l'expérience

L'effet de la vitesse (paradoxe des jumeaux) est négligeable devant l'effet de la hauteur dans cette situation.

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.