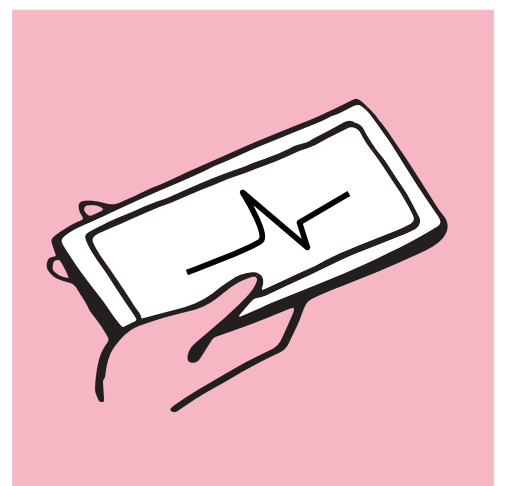
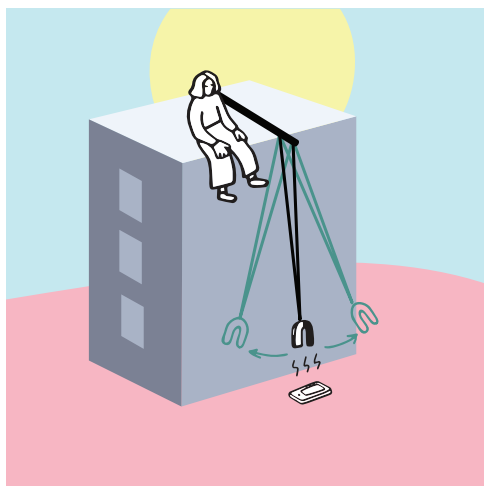
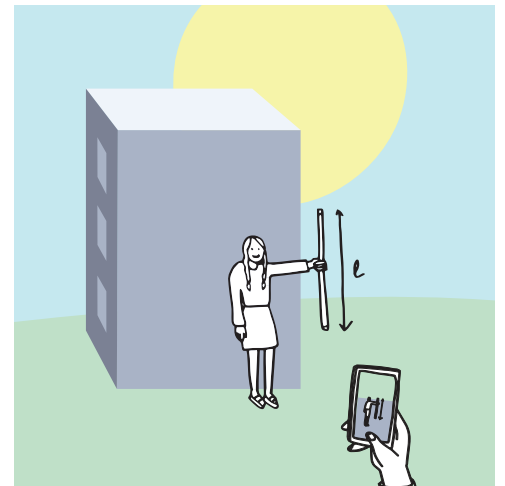


La sélection **BIZARRE**

Les méthodes auxquelles on ne pense pas forcément.



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

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



Précision : maximale



Difficulté : minimale

N°31. Longueur de corde

Formule

$$H = H$$

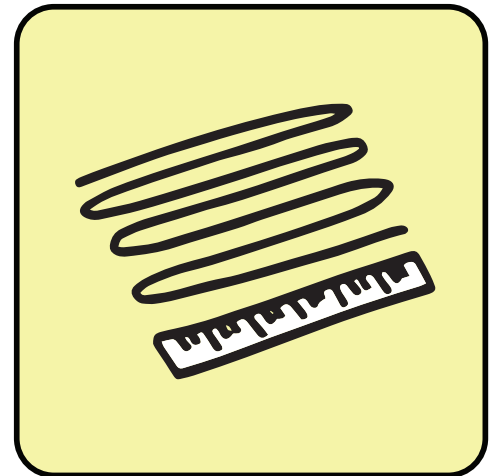
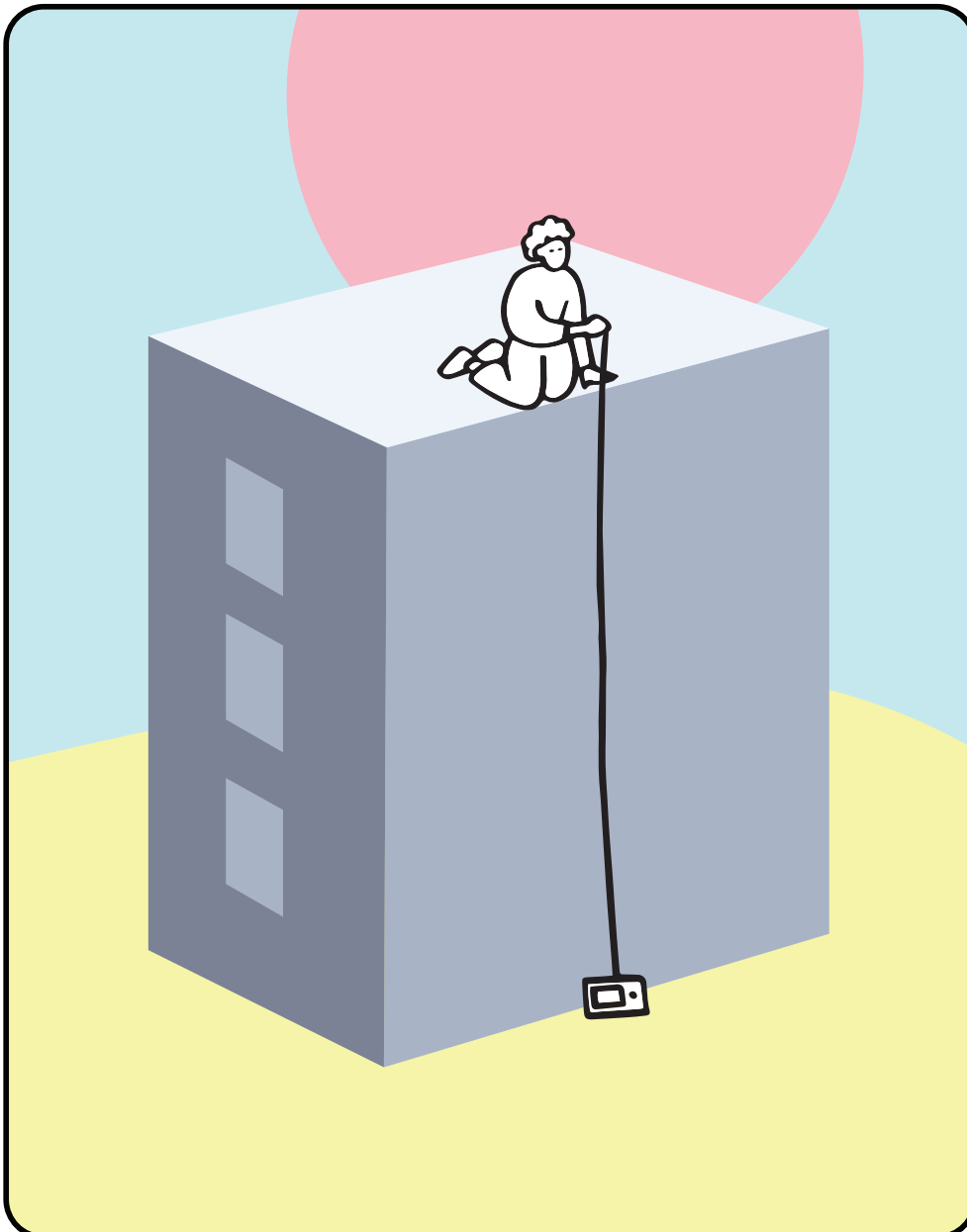
Matériel



1 longue corde



1 smartphone



Lestez la corde avec votre smartphone pour en faire un fil à plomb. Suspendez la corde depuis le haut jusqu'à ce que le smartphone touche le sol. Mesurez ensuite la longueur de corde avec un mètre.

H = longueur de la corde



Précision : moyenne



Difficulté : moyenne

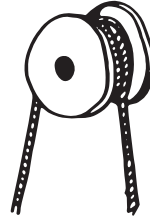
N°32. Longueur de corde avec gyroscope

Formule

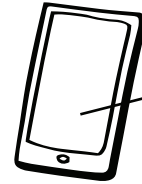
$$H = 2\pi R \int \dot{\theta} dt$$



1 longue corde

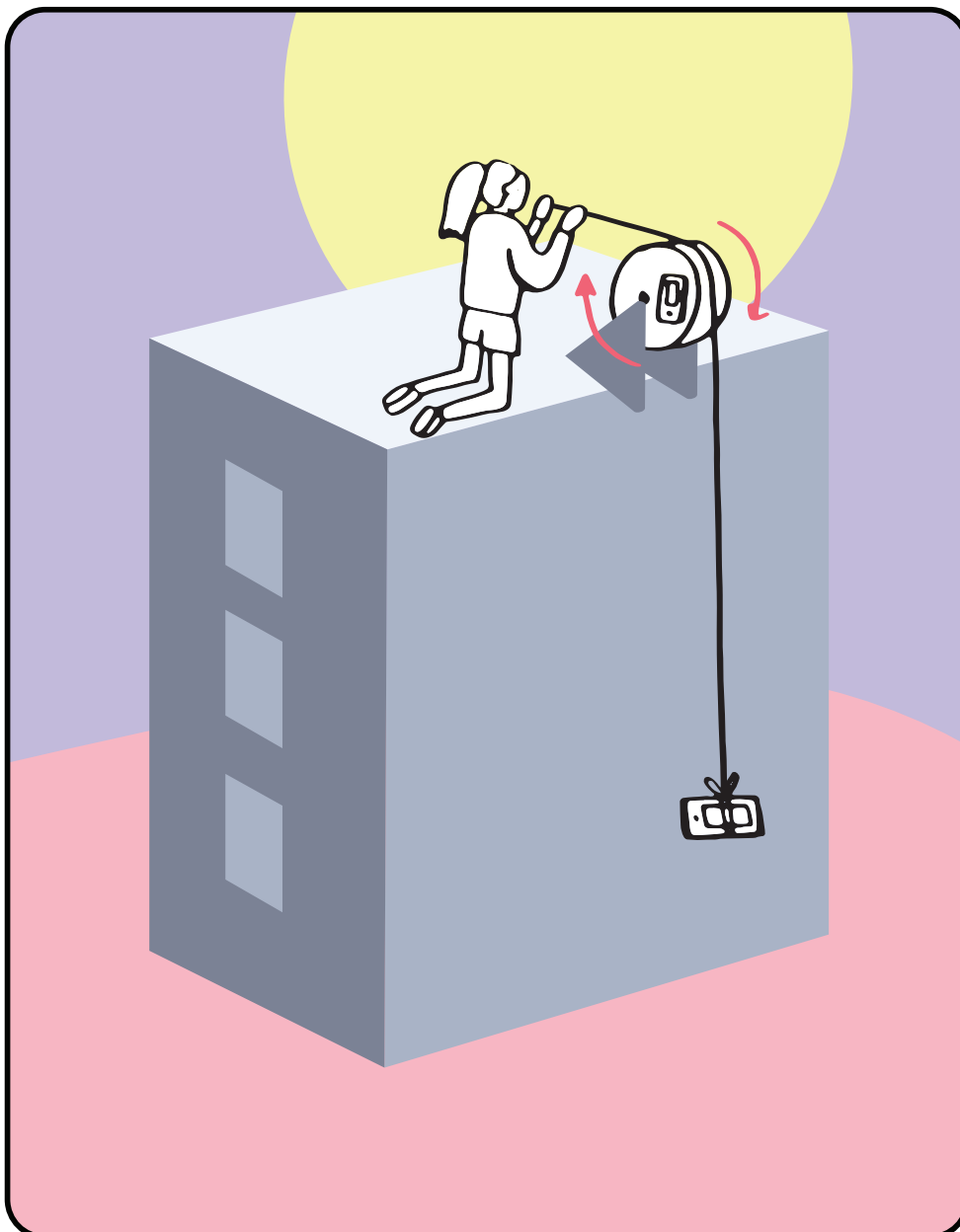


1 poulie

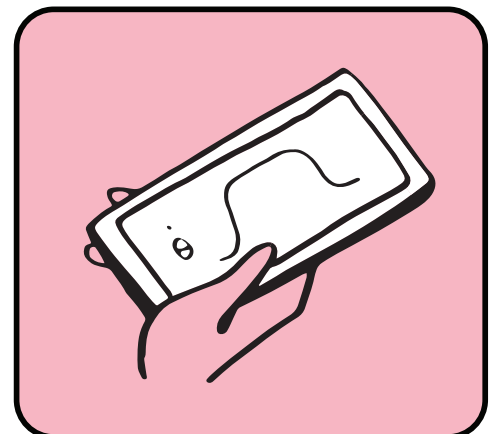


Capteur : gyroscope

2 smartphones



Lestez la corde avec votre smartphone pour en faire un fil à plomb. Installez la poulie en haut du bâtiment, et fixez un deuxième smartphone sur l'axe de la poulie. Faites passer la corde par la poulie et laissez la glisser jusqu'au sol. Intégrez le signal du gyroscope pour connaître le nombre de tour de poulie, et la longueur de la corde.



R = rayon de la poulie, $\dot{\theta}$ = vitesse angulaire



Précision : maximale



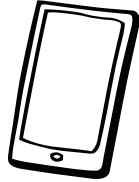
Difficulté : minimale

N°34. Nombre de smartphones

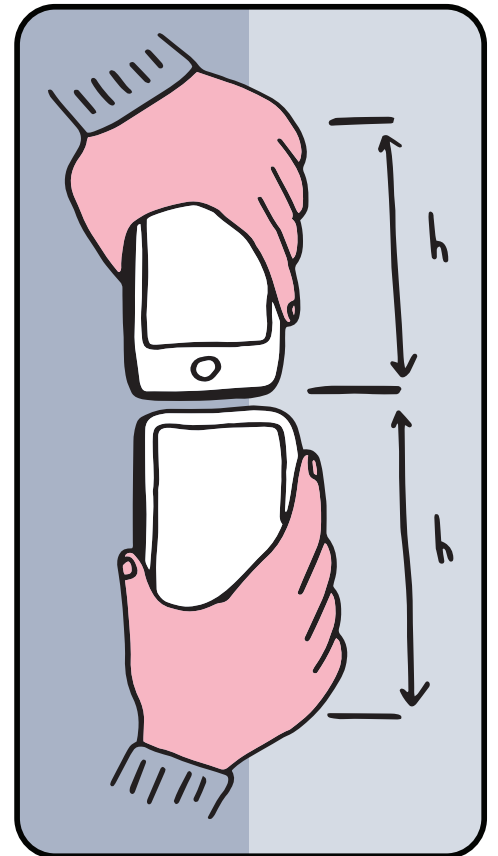
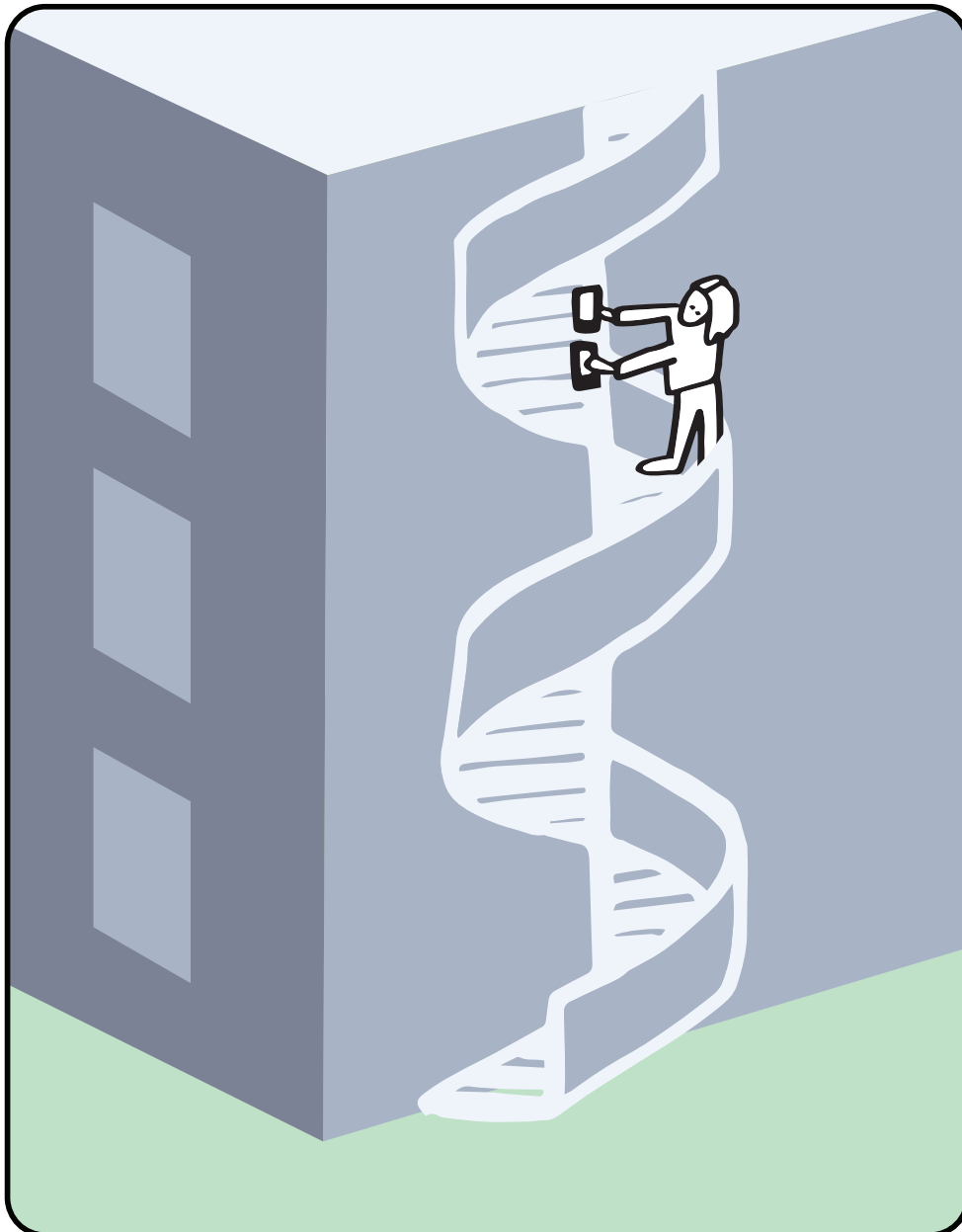
Formule

$$H = Nh$$

Matériel



2 smartphones identiques



En utilisant l'escalier de secours extérieur, comptez le nombre de smartphones qu'il faut superposer pour atteindre le haut du bâtiment.

N = nombre de smartphones,
 h = hauteur d'un smartphone



Précision : maximale



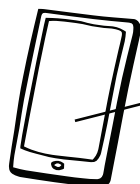
Difficulté : minimale

N°35. Nombre de marches

Formule

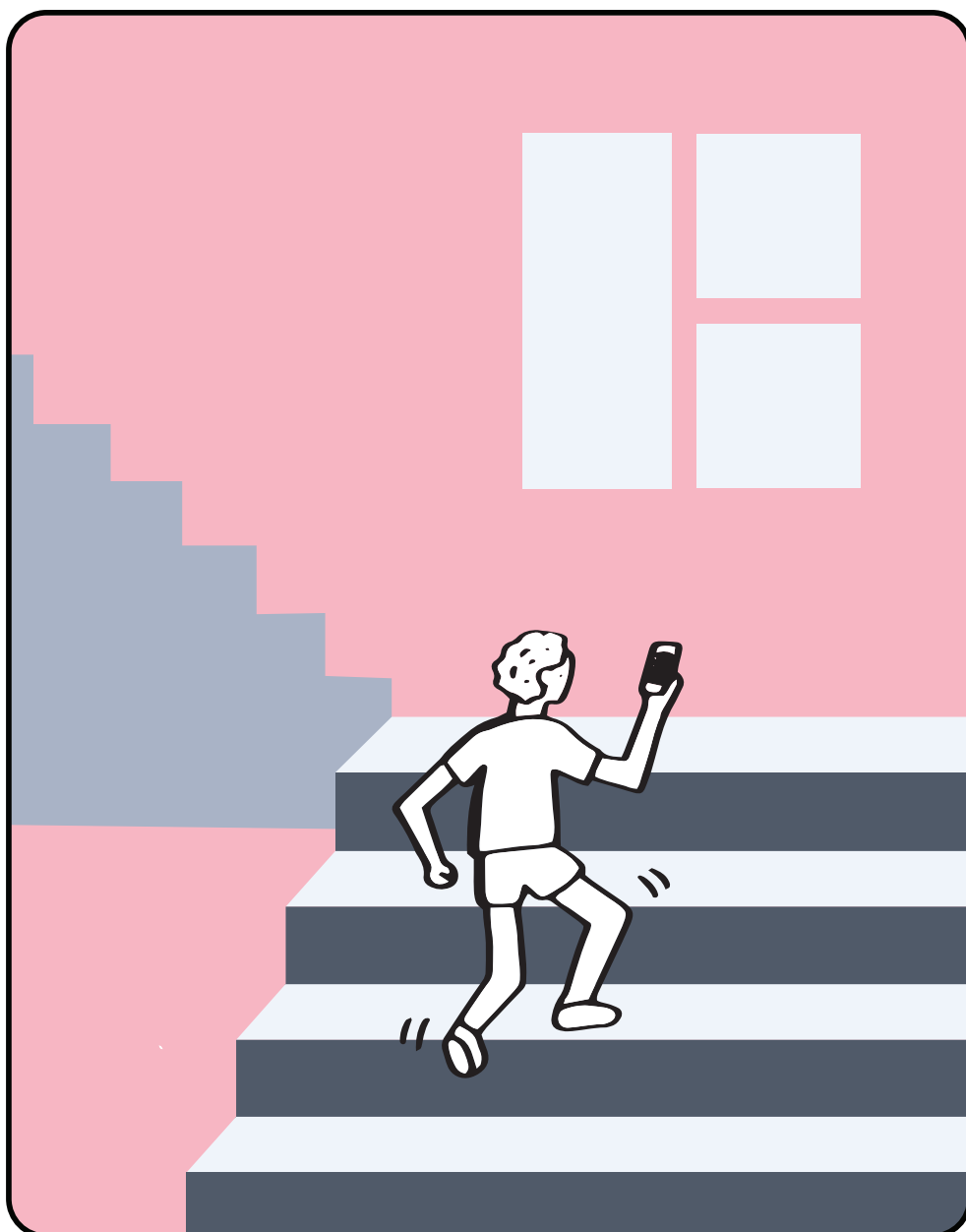
$$H = Nh$$

Matériel



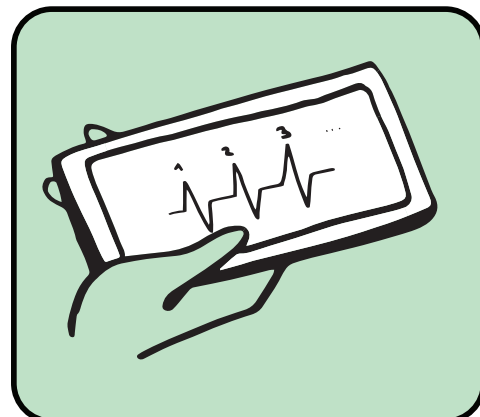
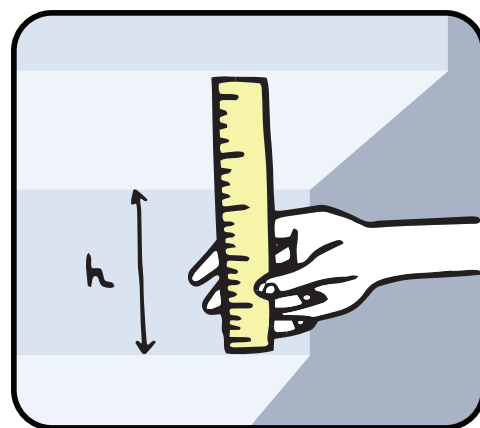
Capteur :
accéléromètre

1 smartphone



En utilisant l'accéléromètre, comptez le nombre de marches pour atteindre le haut du bâtiment.

N = nombre de marches,
h = hauteur d'une marche





Précision : haute



Difficulté : basse

N°43. Slow motion

Formule

$$H = vt$$

Matériel

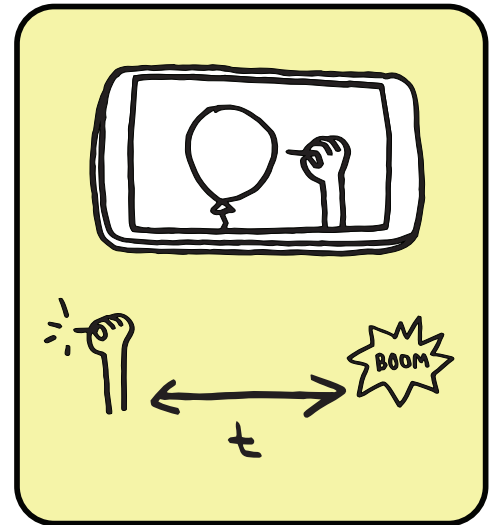
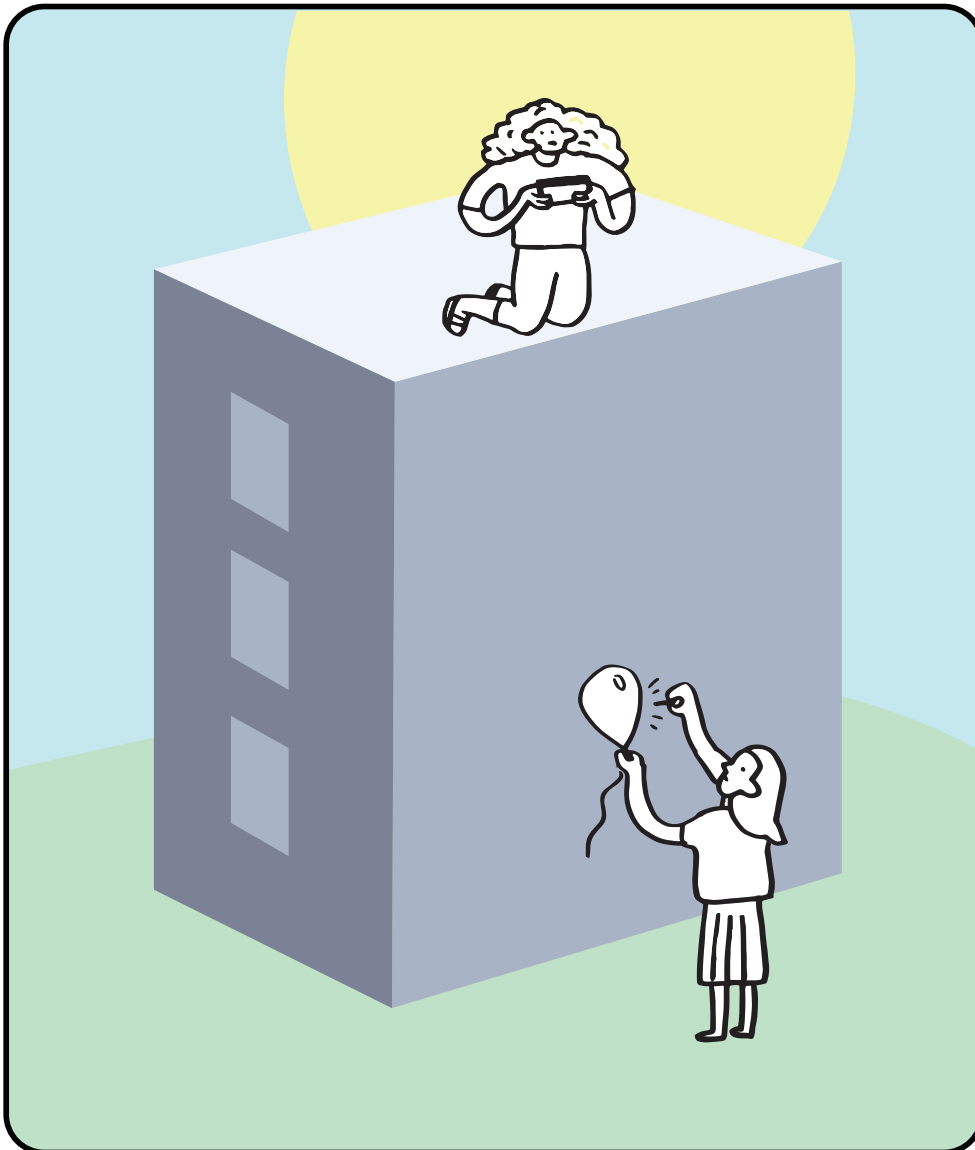


1 ballon



Capteurs :
caméra, micro

1 smartphone avec
slow motion sonorisé



Enregistrez du haut du bâtiment en «slow motion» l'éclatement d'un ballon en bas du bâtiment. Mesurez le temps écoulé entre l'image et le son du ballon qui éclate.

v = vitesse du son, t = temps entre l'image du pop et le son du pop

Certains smartphones n'enregistrent pas le son en slow-motion.



Précision : haute



Difficulté : impossible

N°53.

Radioactivité

Formule

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

Matériel



1kg de plutonium

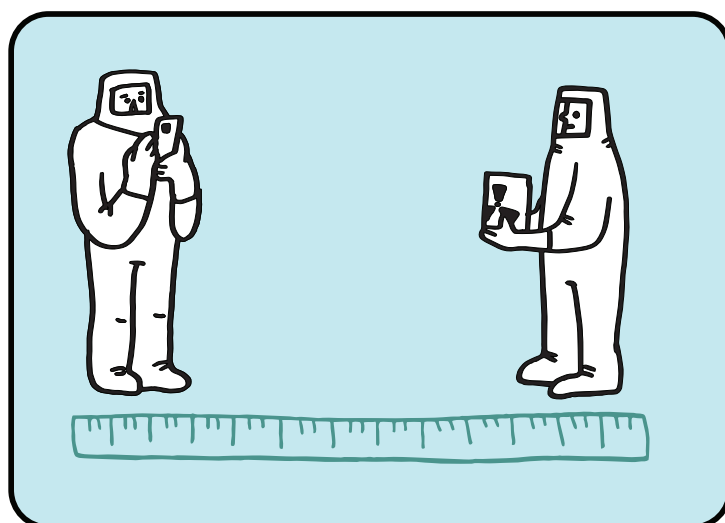
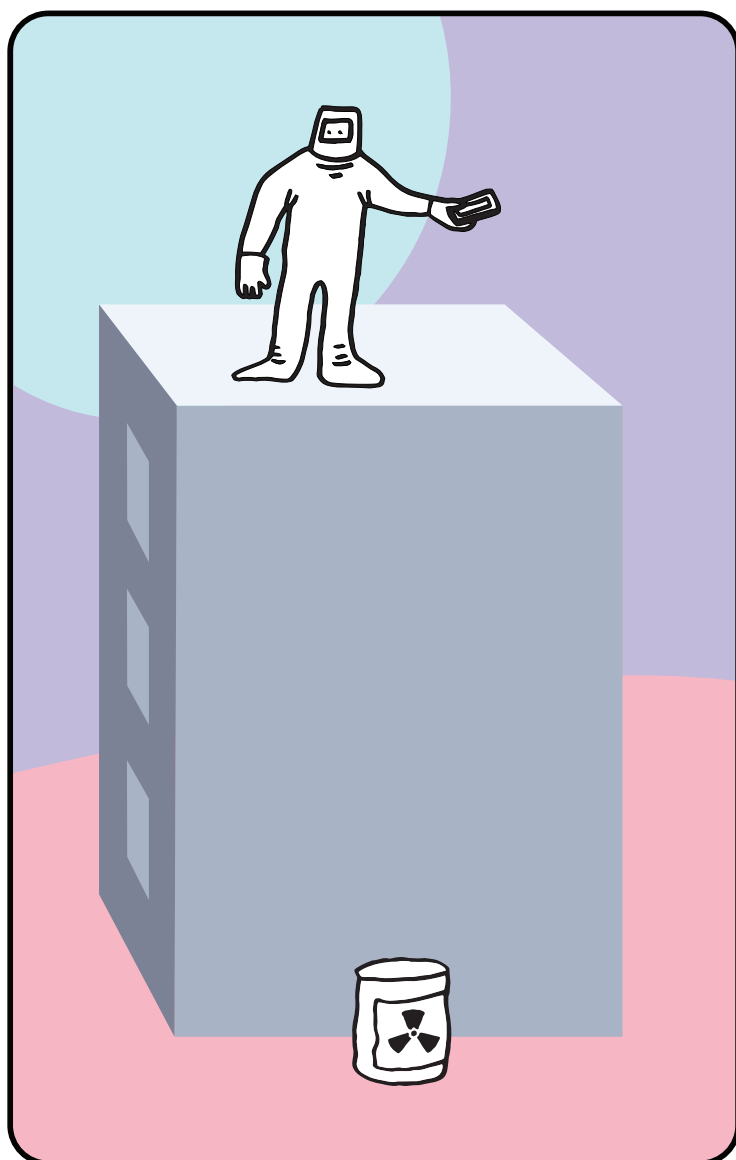


scotch noir

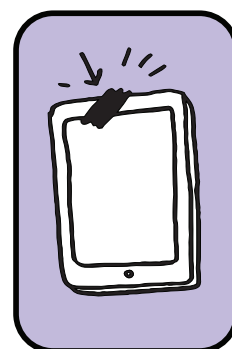


1 smartphone

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 : haute



Difficulté : haute

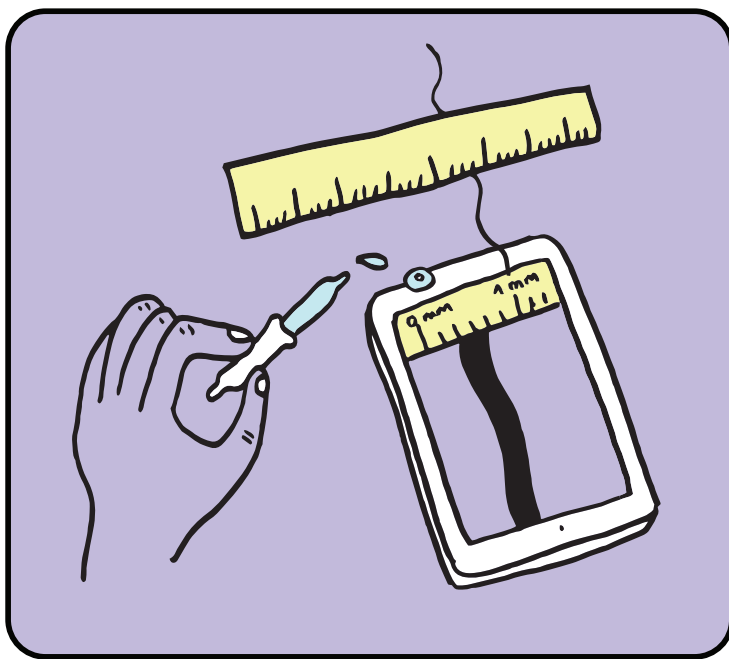
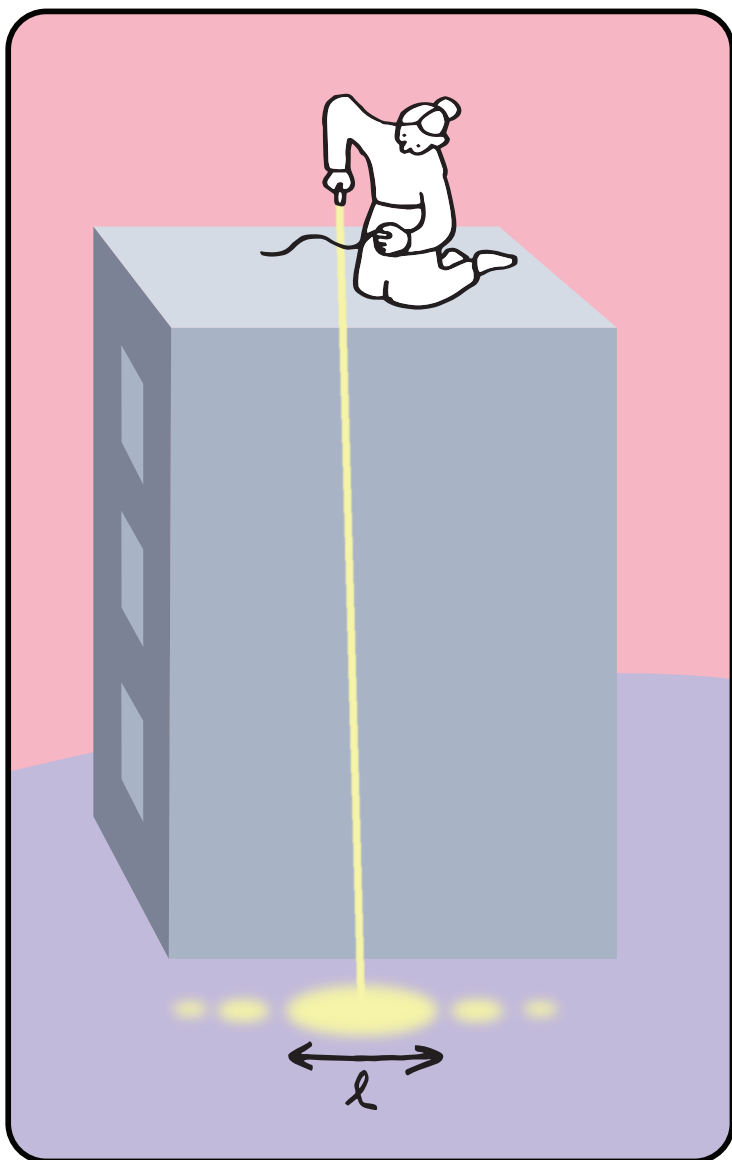
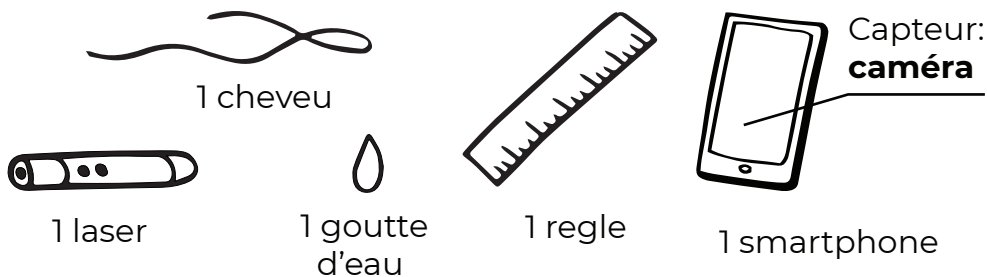
N°55.

Diffraction d'un cheveu

Formule

$$H = \frac{ld}{2\lambda}$$

Matériel



Du haut du bâtiment, éclairez le cheveu avec un laser vers le bas. Mesurez la tache de diffraction en bas du bâtiment. À l'aide d'une goutte d'eau posée sur la caméra, transformez votre smartphone en microscope, et mesurez le diamètre du cheveu.

l = taille de la tache de diffraction,
 d = diamètre du cheveu,
 λ = longueur d'onde du laser

Attention : la manipulation d'un laser est dangereuse.



Précision : nulle



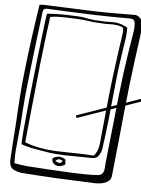
Difficulté : minimale

N°60. Relativité générale

Formule

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

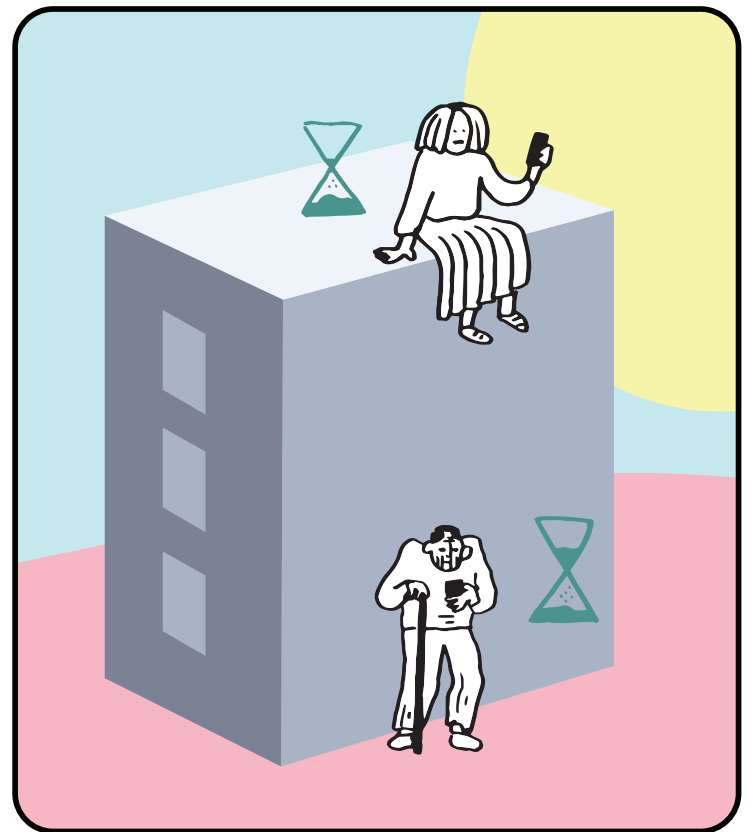
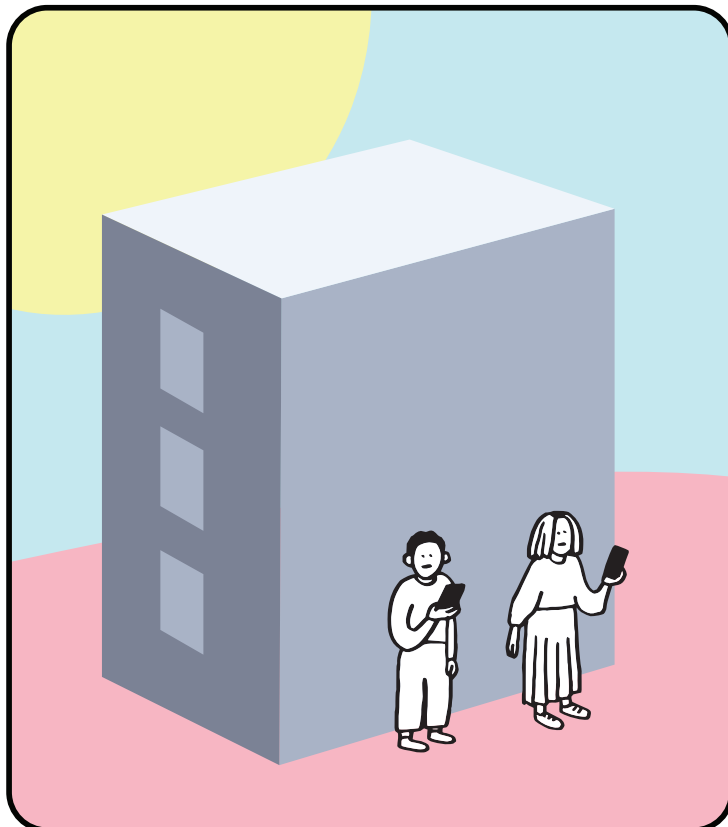
Matériel



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.



Précision: maximale



Difficulté: minimale

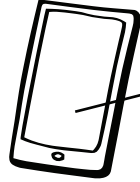
N°61.

L'architecte

Formule

$H = H$

Matériel



Capteur :
téléphone

1 smartphone



Téléphonez à l'architecte du bâtiment, et demandez-lui la hauteur.

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.