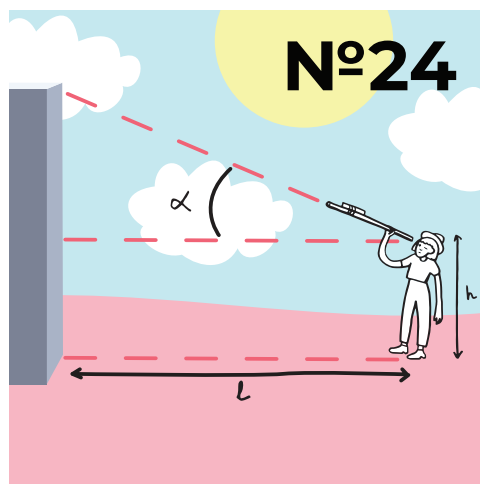


Le challenge **DES MATHS**

Votre smartphone et un peu de géométrie, c'est tout ce qu'il vous faut pour mesurer la hauteur du bâtiment.



Découvrez Le Smartphone Physics Challenge sur VULGARISATION.FR

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



Précision : haute



Difficulté : minimale

N°21. Thales sur les ombres

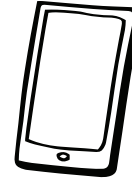
Formule

$$H = h \frac{l_2}{l_1}$$

Matériel

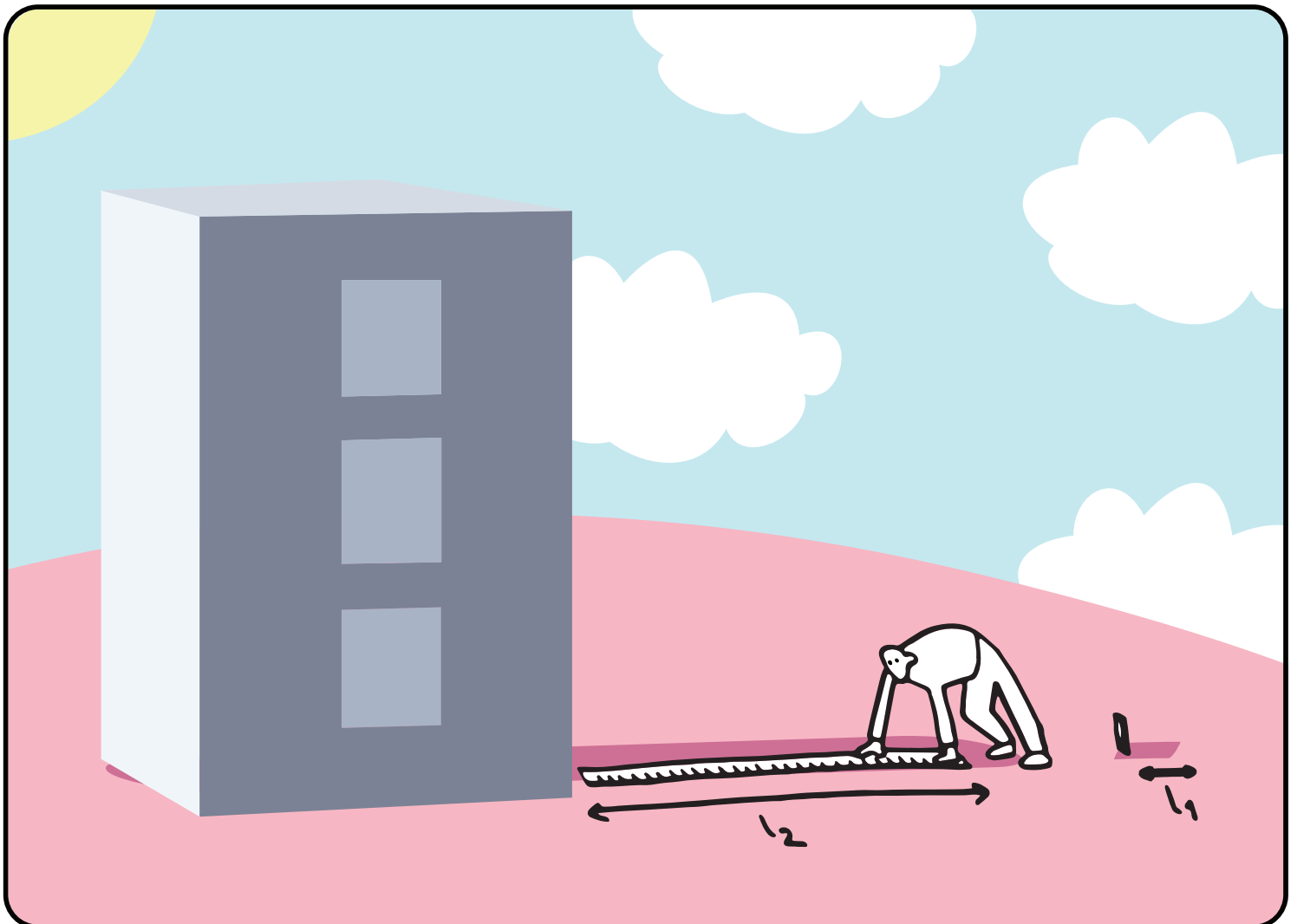


1 mètre mesureur



1 smartphone

Mesurez l'ombre d'un smartphone et l'ombre du bâtiment. Utilisez Thales pour déterminer la hauteur du bâtiment à partir de la hauteur du smartphone



h = hauteur du smartphone, l_2 = ombre du bâtiment, l_1 = ombre du smartphone



Précision : maximale



Difficulté : basse

N°24.

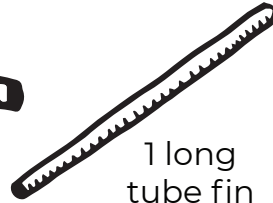
Trigonométrie version 1

Formule

$$H = h + l \tan \alpha$$



1 mètre
mesureur



1 long
tube fin

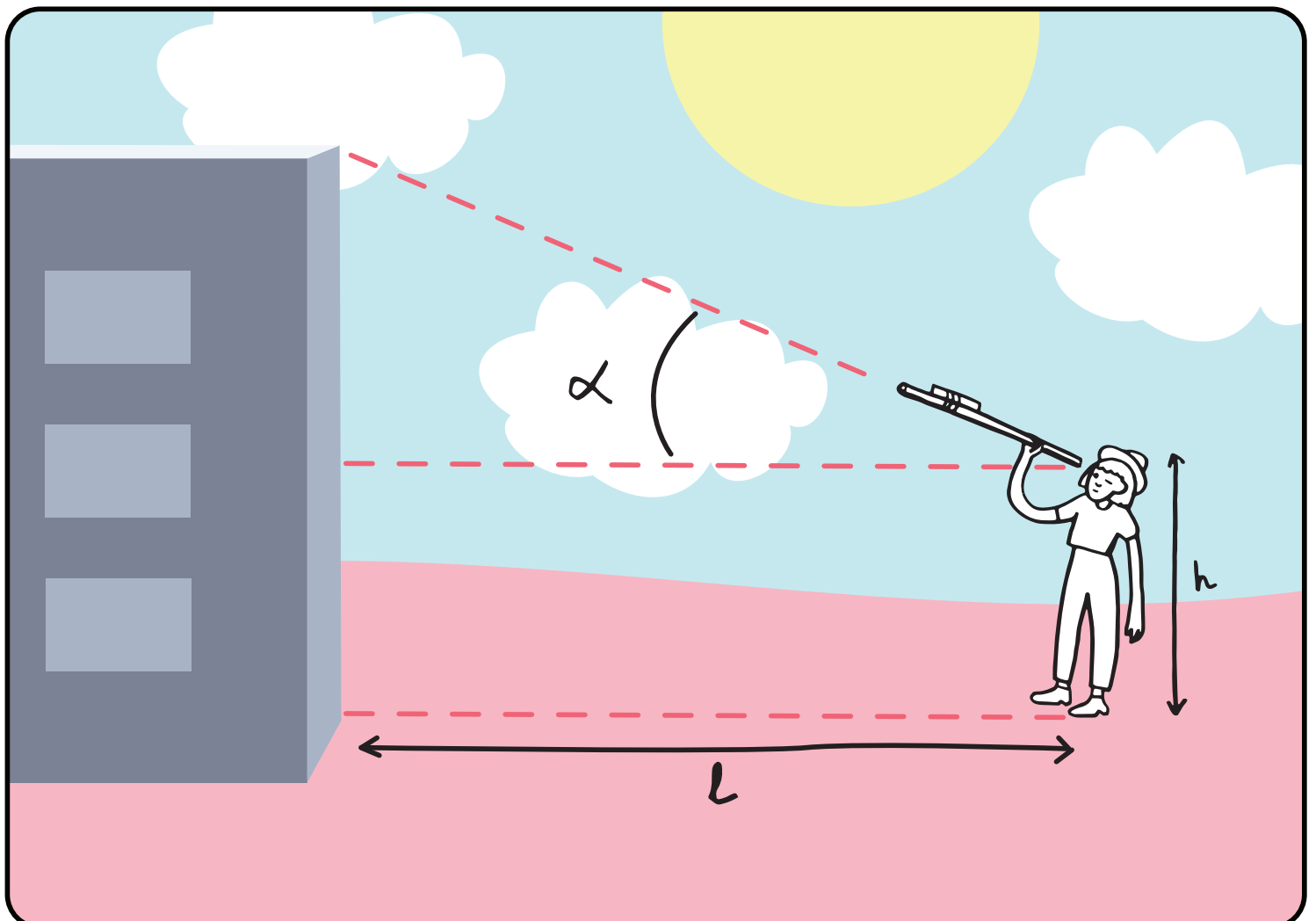


1 smartphone

Capteur :
accéléromètre

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

h = hauteur de l'oeil de la personne, l = distance au bâtiment, α = angle du haut du bâtiment





Précision : haute



Difficulté : minimale

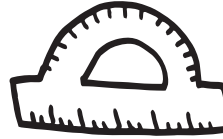
N°27. Angle de champ d'une photo

Formule

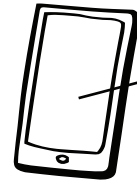
$$H = \frac{l}{2 \tan(\alpha/2)}$$



1 barre de taille connue

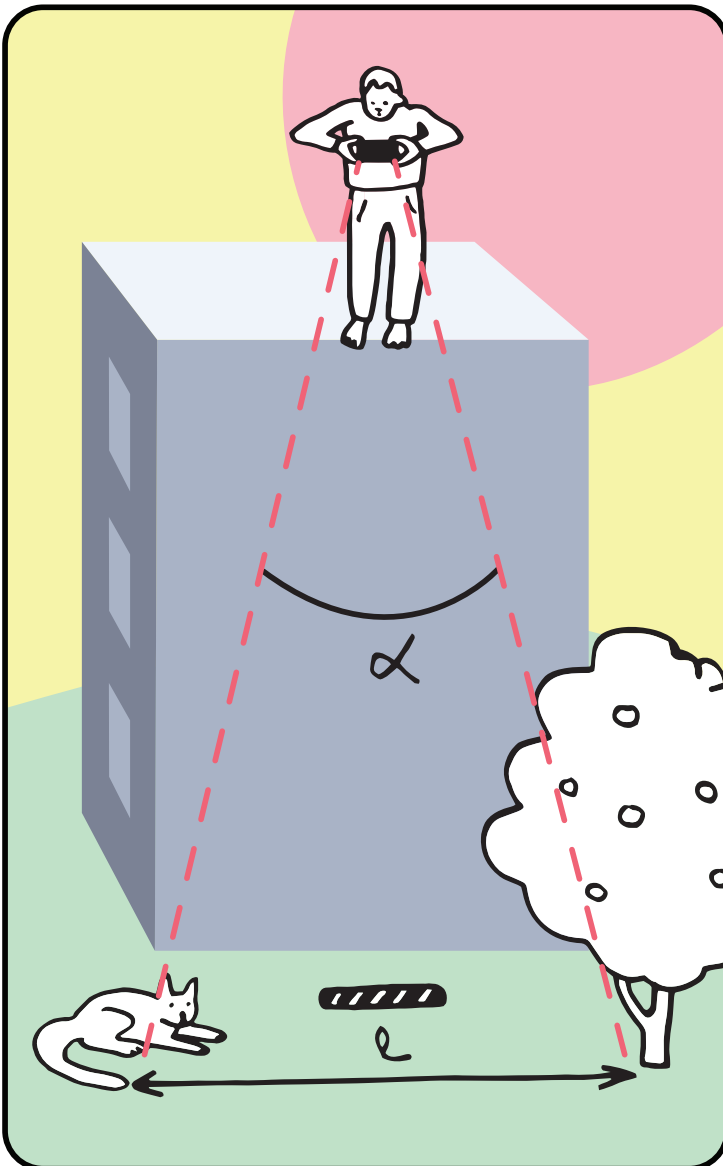


1 rapporteur



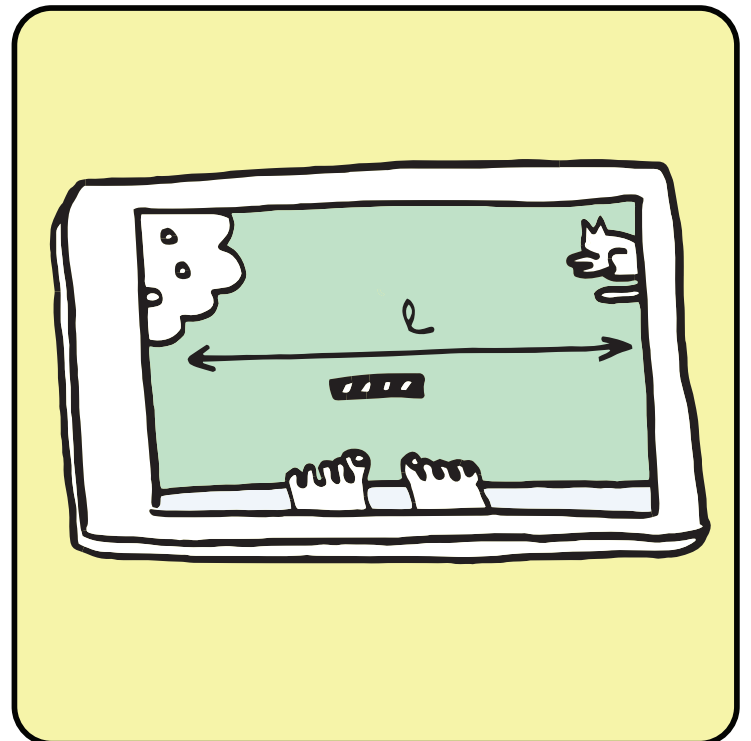
1 smartphone

Capteur : caméra



Du haut du bâtiment, prenez une photo du sol, et déterminez la longueur de sol photographiée, la barre servant d'échelle. À l'aide du rapporteur, déterminez l'angle de champ de votre smartphone.

l = longueur de sol visible sur la photo, α = angle de champ du smartphone



L'angle de champ peut également être déterminé en prenant une photo de la barre à une distance connue.



Précision : maximale



Difficulté : minimale

N°28.

Photographie avec échelle

Formule

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

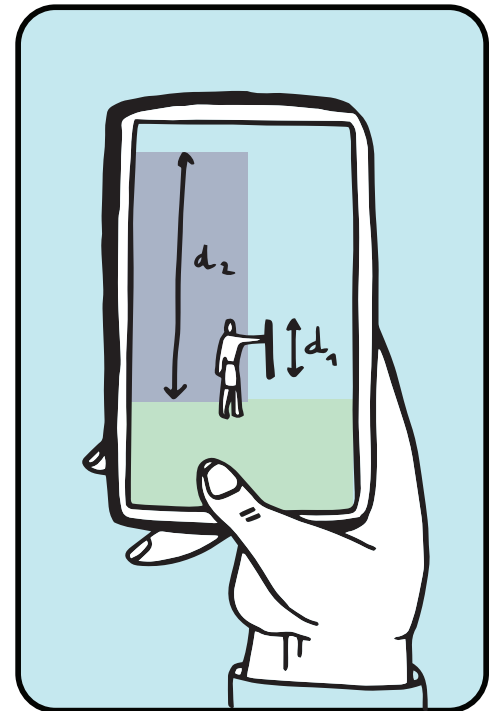
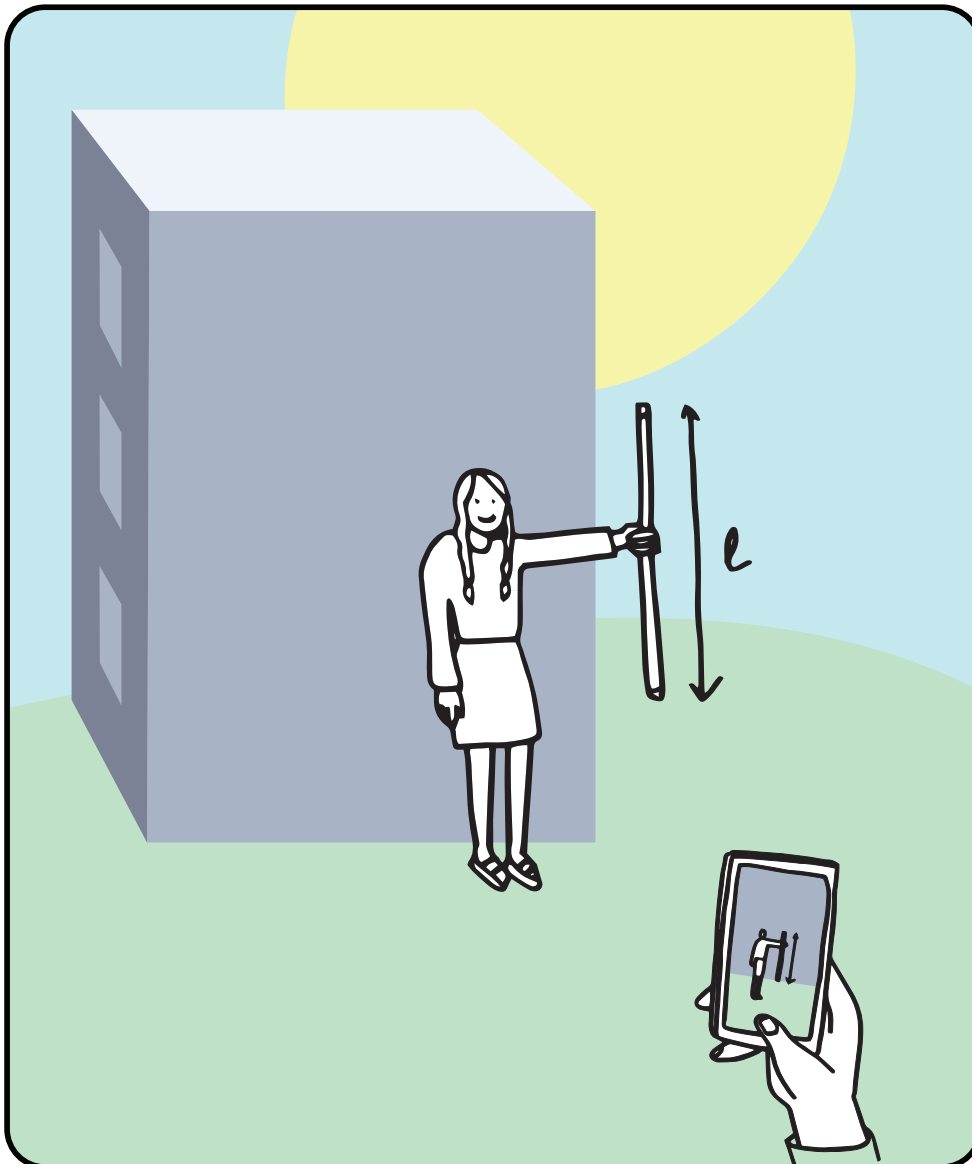


1 barre de taille connue



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 : basse

N°54. Nombre de pixels

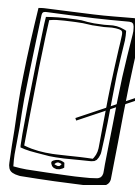
Formule

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

Matériel

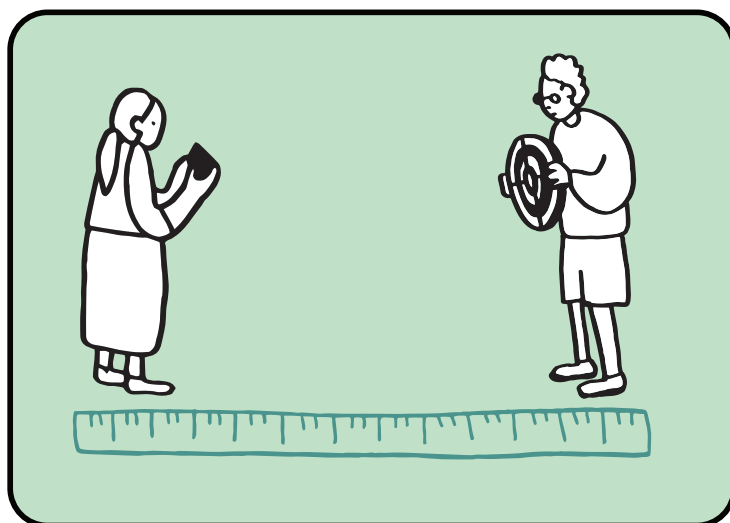
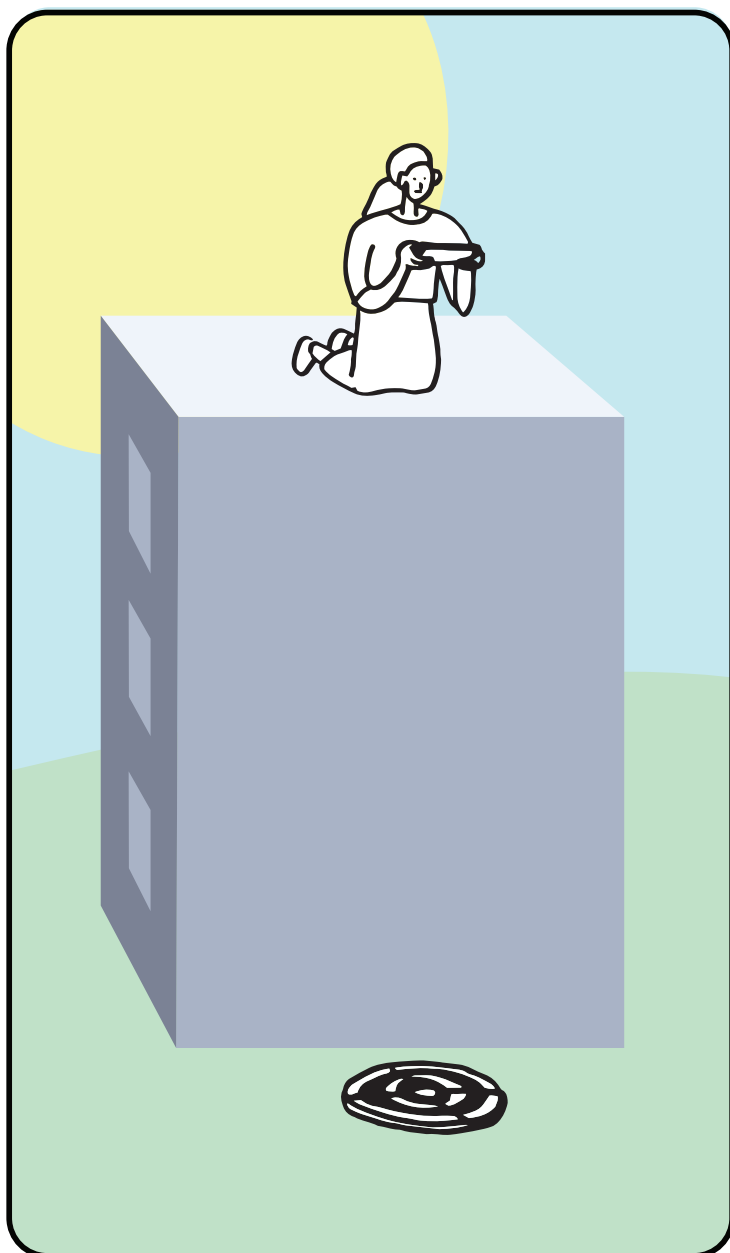


une cible



Capteur :
caméra

1 smartphone



Installez la cible en bas du bâtiment, et prenez là en photo du haut du bâtiment. Le nombre de pixels représentant la cible sur la photo varie en $1/R^2$, et doit être calibré auparavant.

N = nombre de pixels

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.