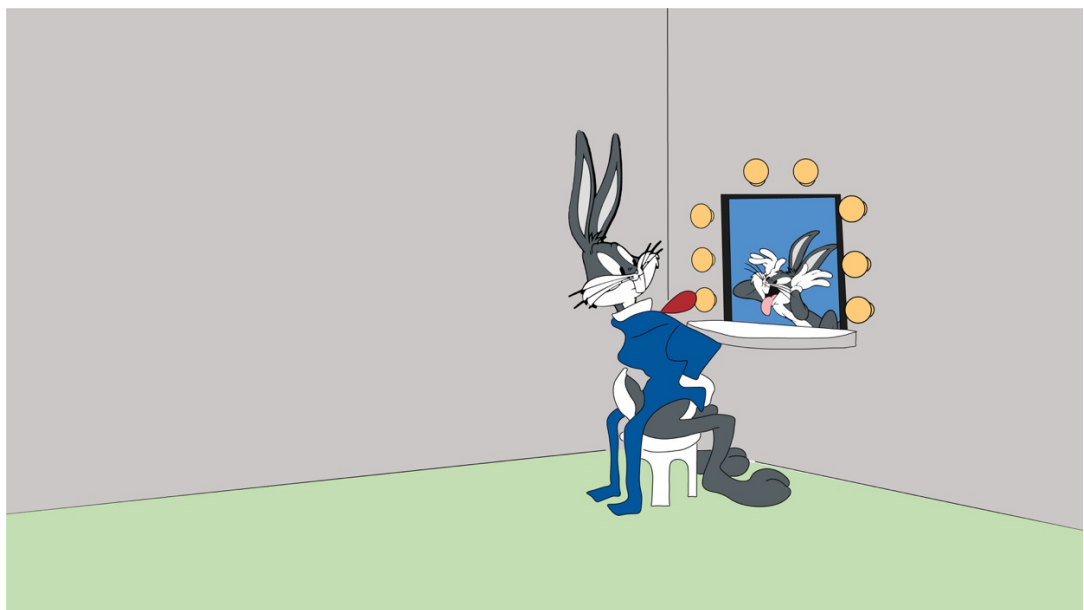


Optique : Miroir, mon beau miroir.

Nous te recommandons d'écrire tes réflexions sur un cahier de laboratoire. Tu pourras l'utiliser pour les autres activités des sciences à la maison.



Bugs Bunny est très grand et très coquet mais il a un petit problème. Quand il se regarde dans le miroir de sa salle de bain, il n'arrive pas à voir ses oreilles. Ce qui n'est pas pratique pour s'admirer.

Comme il n'est plus tout jeune, il ne veut plus plier ses genoux pour se baisser. Il a donc besoin de tes conseils.

Trouve-toi un cahier ou une feuille d'expérience ou discutes-en avec une autre personne. (Un adulte ou d'autres enfants)

Attention ! Pour ces expériences, on va considérer que le miroir est sur un mur vertical. Tous nos tests ne fonctionnent pas si le miroir est incliné !

A ton avis ?

Selon toi et sans faire le test, Bugs Bunny devrait-il s'éloigner ou se rapprocher de son miroir ?

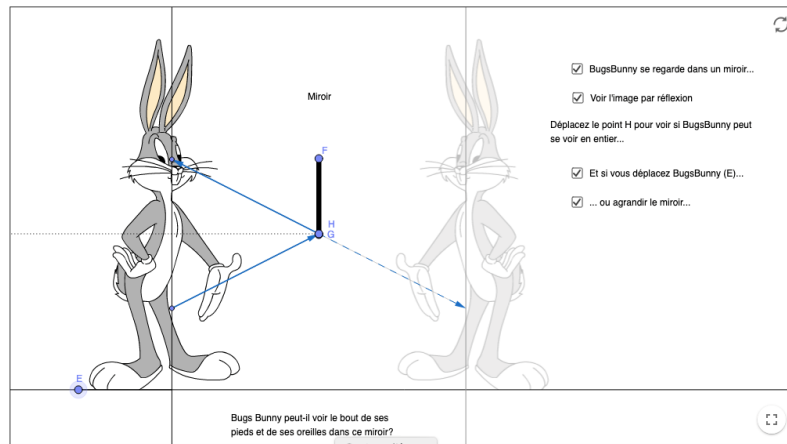
L'expérience

Comme Bugs Bunny est scientifique, il préférerait que tu fasses une expérience. Mets-toi devant un miroir et cherche une partie de toi qui n'est pas visible dans le miroir (probablement tes genoux ou ta ceinture si tu n'es pas aussi grand que Bugs Bunny).
Que se passe-t-il si tu t'avances ou si tu te recule ? Ton intuition était-elle juste ?

De la théorie (sans math !)

Pour mieux comprendre ce qui se passe, Bugs Bunny cherche des informations sur internet. Il trouve cette super animation faite par Guy Gervais :
<https://www.geogebra.org/m/SmX6f10G>

BugsBunny veut se regarder dans un miroir. Parviendra-t-il à se voir au complet?
Cliquez sur la case et suivez les instructions!



Cette animation permet de simuler un miroir. En bougeant le point H, tu peux modifier le point du miroir que Bugs Bunny regarde. Sans agrandir le miroir ou déplacer Bugs, tu peux voir que, même en regardant tout en bas du miroir, il ne peut pas voir ses pieds. En regardant en haut du miroir, il ne voit pas toutes ses oreilles. En déplaçant le point E, tu peux déplacer Bugs Bunny. Ensuite tu peux aussi choisir la taille du miroir.

En bougeant le point E, constates-tu une différence ? Essaie de décrire avec tes mots ce qui se passe quand on s'éloigne ou s'approche du miroir.

Arrives-tu à donner une condition pour que Bugs Bunny puisse voir ses yeux ?

Encore plus loin dans l'expérience :

Bugs Bunny commence à être convaincu que la distance au miroir n'a que peu d'importance. Il se demande maintenant la taille minimale d'un miroir pour qu'il puisse se voir en entier. En te mettant devant un grand miroir, arrives-tu à trouver la

taille minimum que doit faire un miroir pour que tu te voies en entier ? Compare avec ta propre taille. Y a-t-il un lien ?

Pourrais-tu deviner la taille de miroir dont aurait besoin Bugs Bunny s'il mesure 1m40 ?

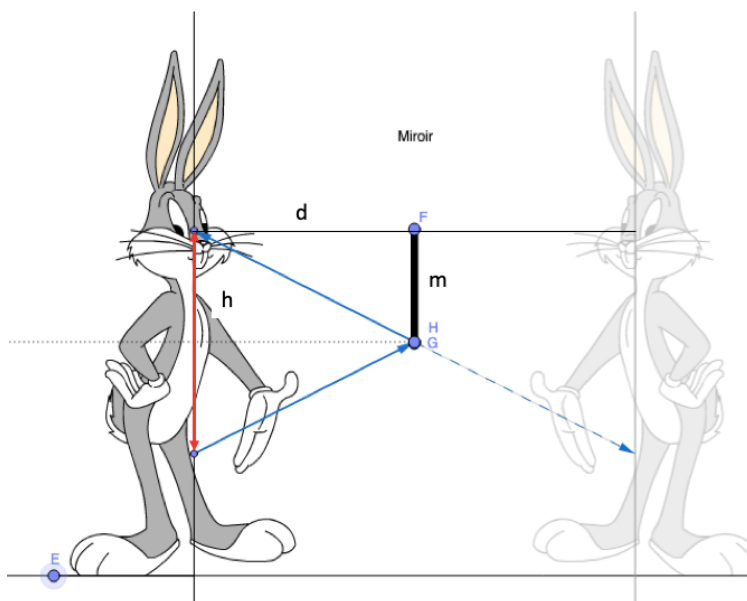
Et quelle est la taille de Catherine si elle a besoin d'un miroir de 82 cm pour se voir en entier ?

De la théorie (avec des maths !)

Maintenant, on va faire des calculs pour essayer d'aider Bugs Bunny. On va utiliser des mathématiques de niveau 9H, 10H, 11H. Si tu es plus jeune, l'exercice risque d'être difficile mais tu peux y arriver en étant très malin·e.

Pour simplifier le problème, on va dire que le haut du miroir est au niveau des yeux de Bugs Bunny et qu'il cherche à voir ses pieds.

On dit que Bugs Bunny est à une distance horizontale d du miroir et que la partie de son corps qu'il peut voir à une hauteur h . On note aussi m la taille du miroir.



Utilise la géométrie pour calculer h si tu connais m et d .

Que se passe-t-il dans ton calcul si d varie ?



L'explication du phénomène est disponible sur la prochaine page

Les explications

Comme tu l'as sûrement remarqué, la distance à laquelle tu es du miroir n'as pas d'influence sur ce que tu es capable de voir.

Les petites différences que tu as peut-être vues viennent probablement du fait que tu ne te tiens pas toujours parfaitement droit. Si la hauteur de tes yeux change, tu verras des différences.

Pourquoi est-ce que ça marche ?

On pense que ce qu'on voit dans le miroir va changer car on a l'impression que les objets lointains sont plus petits que les objets proches. Par exemple, un arbre sur une colline lointaine paraît plus petit que ton doigt qui est proche.

Pourtant certaines personnes pensent qu'il faut se rapprocher du miroir et d'autres qu'il faut s'éloigner.

Celles qui pensent qu'il faut se rapprocher pensent que le miroir va « grandir » et ceux qui pensent qu'il faut s'éloigner veulent devenir plus « petit ».

Or ces deux phénomènes se compensent exactement. Si tu t'approches du miroir, tu parais plus grand, mais le miroir aussi. En t'éloignant, tu paraîtras plus petit mais le miroir aussi.

La taille du miroir

Je te demandais de mesurer la taille du miroir minimum dans lequel tu pouvais te voir en entier. Il y a plusieurs façons de faire mais je te propose une solution.

J'ai demandé l'aide d'une personne et je me suis mis devant le miroir. J'ai guidé la personne pour qu'elle mette ses mains à l'endroit où je voyais ma tête et à l'endroit où je voyais mes pieds. J'ai ensuite mesuré la distance entre ces mains avec un mètre.

J'ai mesuré une distance de 1m04 et je mesure 2m de haut. (oui je suis grand !)

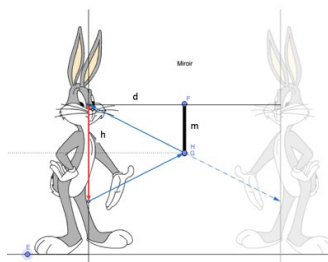
Je peux donc estimer qu'il faut un miroir deux fois plus petit que soi pour se voir en entier.

Cela implique que Bugs Bunny qui mesure 1m40 aura besoin d'un miroir de 70 cm.

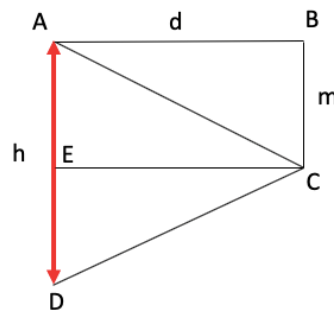
Catherine de son côté mesure 1m64 si elle a besoin d'un miroir de 82 cm.

Les mathématiques à notre service

Pour confirmer cette loi, il faut faire des maths et un peu de physique. On se base sur ce schéma :



Et si on enlève tous les dessins inutiles :



1. Les droites AB et EC sont perpendiculaires au miroir et donc parallèles et comme ABCE a deux côtés parallèles et deux angles droits c'est un rectangle.
2. Les angles ACE et ECD sont les mêmes. En effet, c'est une réflexion et l'angle incident d'un miroir vaut toujours l'angle réfléchi. Cela nous permet de dire que les triangles AEC et ECD sont de même taille.
3. Finalement comme $AE=BC=m$ et $ED=AE$, on trouve $h=AD=AE+ED=m+m=2m$.

Donc la loi que nous avons trouvée est vraie :

$$m = \frac{h}{2}$$

En conclusion

J'espère que tu auras eu du plaisir à faire cette activité. C'était une véritable expérience scientifique comme il s'en fait tous les jours à l'EPFL. Tu as fait des hypothèses, des expériences et tu as utilisé les mathématiques pour faire une théorie. Je te souhaite une bonne suite de journée pleine de réflexions !

