

Beste de savoir

Mirage, mon beau mirage

---

12 août 2019



# Table des matières

1. Oh, une oasis! . . . . .	1
2. Attends, attends. J'ai appris que la lumière se déplace en ligne droite! . . . . .	3
3. Voir au-delà de l'horizon . . . . .	4

Où l'on s'amuse avec de l'optique en parlant de mirages chauds, froids, de lumière et de destinations de vacances originales.

## 1. Oh, une oasis!

Vous voilà au milieu d'un désert chaud. Le sable est brûlant sous vos pieds, il n'y a pas un nuage dans le ciel, et bien évidemment, pas d'oasis en vue.

Attendez... Là-bas! Une tache bleue au milieu du sable! De l'eau, enfin, de l'ea... Ah non.

Rien que du sable.

Vous venez de vous faire avoir en beauté par un mirage.

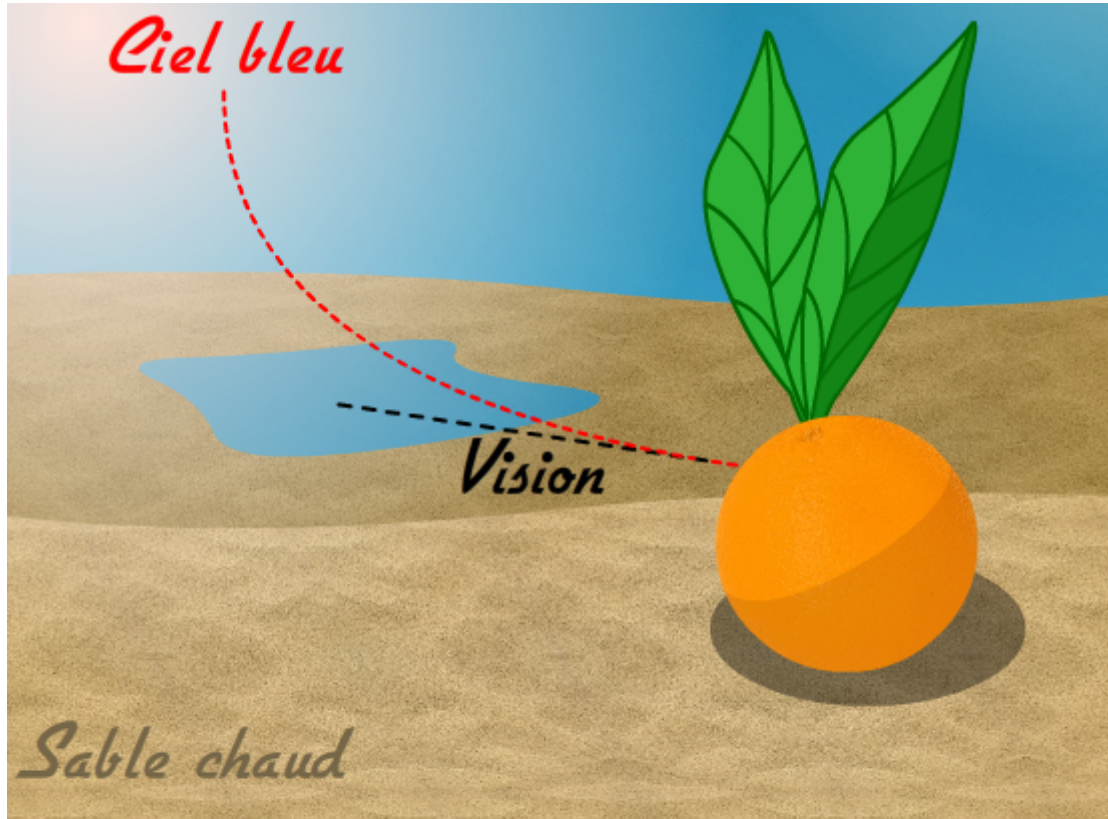


1. Oh, une oasis!

FIGURE 1. – Photo d'un mirage chaud, dit aussi mirage inférieur ou mirage de l'oasis. Le lac qu'on voit sur l'image n'existe pas...

En fait, la tache bleue que vous avez vue ne correspondait pas à de l'eau... mais au ciel.

Je vous sens sceptiques. Voici donc un sublime schéma pour vous convaincre, créé de toutes pièces par le talentueux [Blackline](#) .



- trajet supposé de la lumière qui arrive dans l'œil de Clem
- trajet réel de la lumière

FIGURE 1. – Schéma du mirage chaud (par Blackline).

De la lumière bleue arrive dans vos yeux. Votre cerveau, ce feignant, considère qu'elle arrive en ligne droite depuis le sol et pour lui, une tache bleue par terre, c'est forcément de l'eau. En fait, la lumière a une trajectoire courbée (comme c'est vil) et la lumière bleue provient bien du ciel.

Vous noterez que malgré l'intelligence supérieure de Clem par rapport à nous autres pauvres humains, son cerveau fait la même erreur d'interprétation que le nôtre.

2. Attends, attends. J'ai appris que la lumière se déplace en ligne droite!

## 2. Attends, attends. J'ai appris que la lumière se déplace en ligne droite!

Eeeeet vous avez raison! Il manque juste un léger détail. Le genre de détail qui fait toute la différence.

La lumière se propage en ligne droite *dans un milieu homogène*.

Un milieu homogène, ça veut dire un milieu pareil partout. Or l'atmosphère n'est pas un milieu homogène : là où il fait plus chaud, elle est moins dense, c'est-à-dire qu'il y a moins de matière dedans.

Or la lumière emprunte toujours le trajet le plus rapide. On appelle ça le principe de Fermat (le même Fermat que celui des nombres de Fermat en mathématiques<sup>1</sup> - un grand monsieur).



FIGURE 2. – Pierre de Fermat, le «prince des amateurs».

C'est pareil pour vous. Imaginons que vous devez traverser un marais (oui, vous venez de sortir du désert et vous choisissez de vous promener dans un marais - votre choix de vacances ne regarde que vous). Vous pouvez soit le faire en ligne droite, à travers la boue et les plantes,

### 3. Voir au-delà de l'horizon

soit emprunter un joli petit sentier de gravier qui zigzague, certes, mais qui a le bon goût de vous éviter de vous enfoncer dans le sol. À votre avis, qu'est-ce qui sera le plus rapide ? La ligne droite ou les zigzags ?

Bon, si le milieu est homogène, par exemple un terrain boueux partout, c'est quand même la ligne droite qui l'emporte.

La lumière se déplace plus vite dans la partie de l'atmosphère plus chaude et moins dense (on dira que l'indice de réfraction  $y$  est plus faible, si vous voulez briller en société), donc elle a intérêt à y rester le plus possible. On peut faire de beaux calculs pour prouver que la trajectoire obtenue est bien une courbe.

### 3. Voir au-delà de l'horizon

Nous venons de voir que le mirage de l'oasis se produit quand la chaleur est près du sol. Mais que se passe-t-il si c'est l'inverse ? Si l'air près du sol est plus froid ?

Eh bien, la lumière va décrire une courbe dans l'autre sens. Un autre schéma pour vous montrer ce qui se passe :

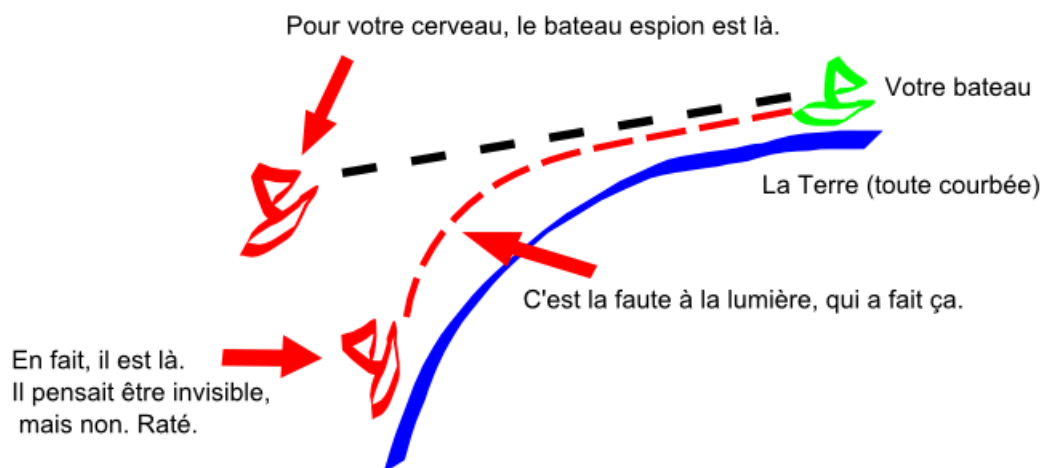


FIGURE 3. – Schéma d'un mirage froid, par moi-même. Absolument su-bli-me, n'est-il pas ?

Ce type de mirage vous permet de voir au-delà de l'horizon et de repérer le bateau espion qui pensait pouvoir vous échapper. De façon très originale, on l'appelle aussi mirage froid (parce que l'air est plus froid près de l'océan) ou mirage supérieur, à cause de la forme de la courbe.

Voici un autre exemple de mirage froid.

---

1. Si le sujet des nombres de Fermat vous intéresse, vous pouvez consulter [l'article de Bermudes sur les nombres premiers](#). ↗

### 3. Voir au-delà de l'horizon



FIGURE 3. – Photo d'un mirage froid, par Tom Ruen.

Ici, on a deux images du soleil : une proche de l'horizon et une plus haute, qui est un mirage. La superposition des deux donne cette belle photo de soleil-canapé.

---

Il est important de noter qu'un mirage est un effet d'optique, pas une hallucination. C'est pour ça qu'on peut le prendre en photo.

Par contre, je décline toute responsabilité si vous allez faire des tests en plein désert.

Sources :

- [Article Wikipédia sur les mirages](#) ↗ ;
- Wikimedia pour le portrait de Fermat (XVII<sup>e</sup> siècle) et les photos ;
- n'importe quel bouquin d'optique pour la théorie (mots-clés possibles : «indice de réfraction», «lois de Snell-Descartes», «vitesse de la lumière», «principe de Fermat»).