

La « démonstration expérimentale de la
loi générale d'interférence de la lumière »
par Thomas Young

Olivier MORIZOT

Centre Gilles Gaston Granger, Aix-Marseille Université

Congrès général de la SFP
3 juillet 2023, Paris, La Villette

Thomas Young
Sur la Théorie de la Lumière et des Couleurs
Philosophical Transactions of the Royal Society 92, 1802, p. 12-48

Hypothèse I :

Un Éther luminifère imprègne l'Univers, rare et élastique à très haut degré.

Hypothèse II :

Des ondulations sont excitées dans cet Éther chaque fois qu'un Corps devient lumineux.

Hypothèse III :

La Sensation des différentes Couleurs dépend des différentes fréquences de Vibrations, excitées par la Lumière dans la Rétine.

Hypothèse IV :

Tous les Corps matériels ont une Attraction pour le Milieu éthéré, par le moyen de laquelle celui-ci est accumulé dans leur Substance et à une courte Distance autour d'eux, dans un État de Densité plus grande mais pas de plus grande Élasticité.

Thomas Young

Un Compte rendu de Quelques Cas de Production de Couleurs, non Décrits Jusqu'à présent

Philosophical Transactions of the Royal Society 92, 1802, p. 387-397

“La loi est que « partout où deux portions de la même lumière arrivent à l’œil par différentes routes, exactement, ou presque, dans la même direction, la lumière devient la plus intense lorsque la différence des routes est un multiple quelconque d’une certaine longueur, et la moins intense dans l’état intermédiaire des portions qui interfèrent ; et cette longueur est différente pour des lumières de couleurs différentes. »”

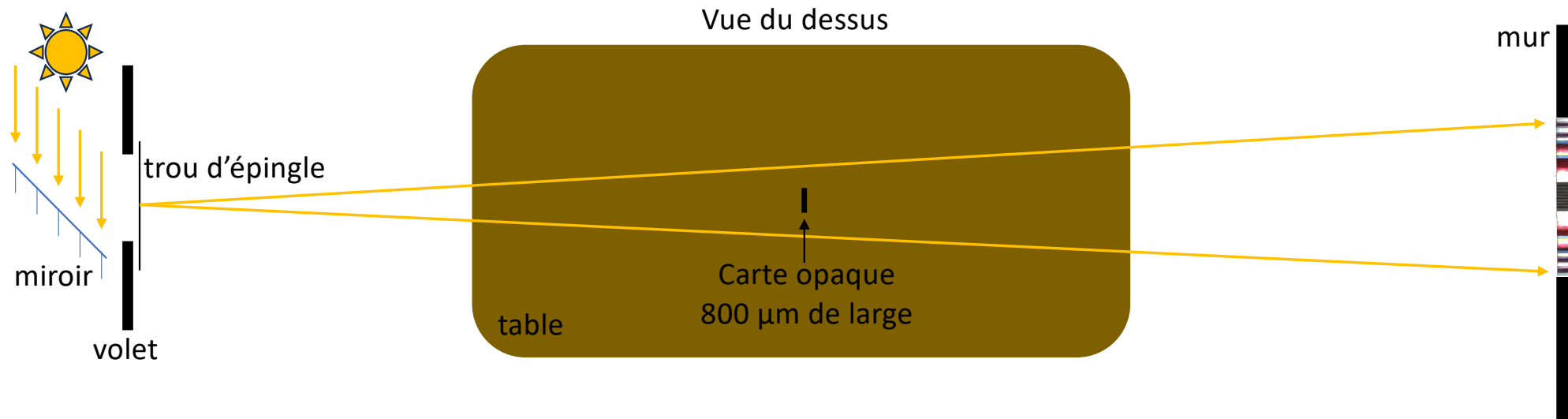
Trad.: O. Morizot.

Thomas Young
Expériences et Calculs relatifs à l'Optique physique
Philosophical Transactions of the Royal Society 94, 1804, p. 1-16

“DÉMONSTRATION EXPÉRIMENTALE DE LA LOI GÉNÉRALE D'INTERFÉRENCE DE LA LUMIÈRE.

[...] *Exper. 1.* J'ai réalisé un petit trou dans un volet de fenêtre et l'ai recouvert d'un morceau de papier épais que j'ai perforé avec une aiguille fine. Pour une plus grande commodité d'observation, j'ai placé un petit miroir à l'extérieur du volet, dans une position telle qu'il réfléchissait la lumière du Soleil dans une direction presque horizontale sur le mur opposé et qu'il faisait passer le cône de lumière divergente au-dessus d'une table [...]. J'ai inséré dans le faisceau de rayons du Soleil un bout de carte d'environ un trentième de pouce de large et observé son ombre sur le mur [...]. En plus des franges de couleurs de part et d'autre de l'ombre, l'ombre elle-même était divisée par des franges parallèles similaires, de plus petites dimensions, différant en nombre selon la distance à laquelle l'ombre était observée, mais laissant le milieu de l'ombre toujours blanc...

Trad.: O. Morizot.



Thomas Young
Expériences et Calculs relatifs à l'Optique physique
Philosophical Transactions of the Royal Society 94, 1804, p. 1-16

“DÉMONSTRATION EXPÉRIMENTALE DE LA LOI GÉNÉRALE D'INTERFÉRENCE DE LA LUMIÈRE.

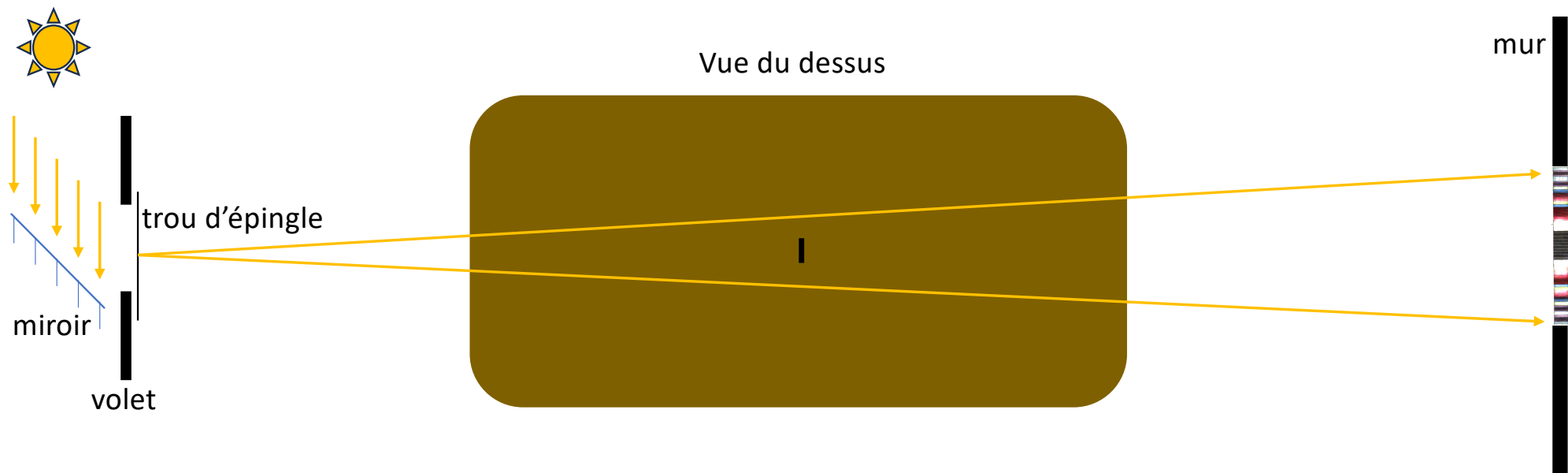
[...] *Exper.* 1. J'ai réalisé un petit trou dans un volet de fenêtre et l'ai recouvert d'un morceau de papier épais que j'ai perforé avec une aiguille fine. Pour une plus grande commodité d'observation, j'ai placé un petit miroir à l'extérieur du volet, dans une position telle qu'il réfléchissait la lumière du Soleil dans une direction presque horizontale sur le mur opposé et qu'il faisait passer le cône de lumière divergente au-dessus d'une table [...]. J'ai inséré dans le faisceau de rayons du Soleil un bout de carte d'environ un trentième de pouce de large et observé son ombre sur le mur [...]. En plus des franges de couleurs de part et d'autre de l'ombre, l'ombre elle-même était divisée par des franges parallèles similaires, de plus petites dimensions, différant en nombre selon la distance à laquelle l'ombre était observée, mais laissant le milieu de l'ombre toujours blanc...



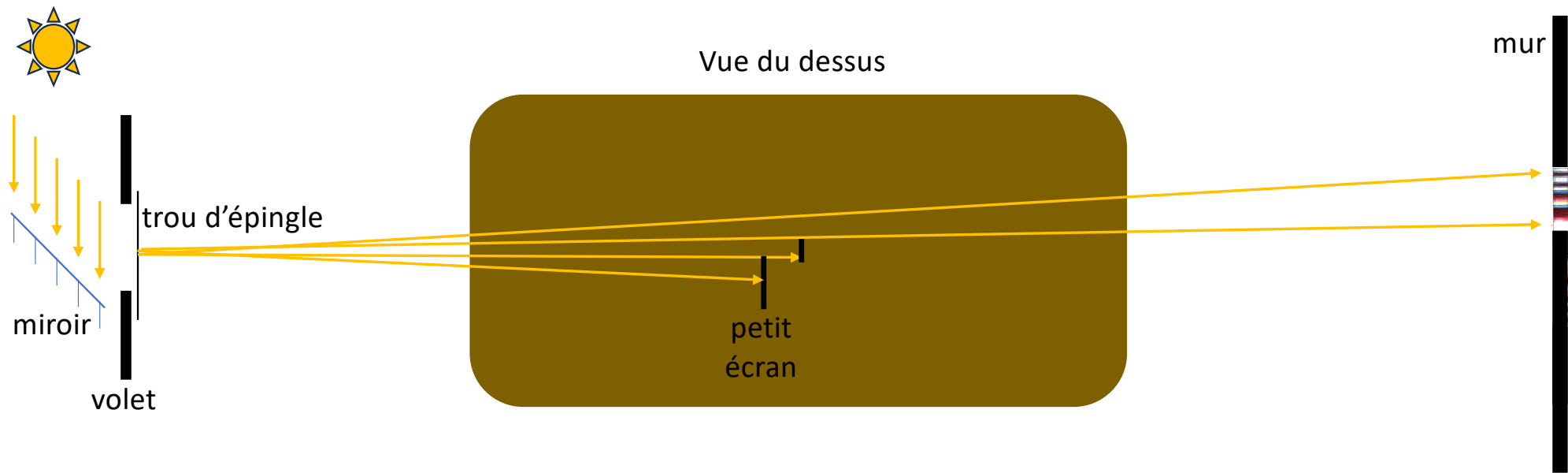
“Les franges externes vues de chaque côté de l'ombre d'un cheveu ou d'un fil, qui est également divisée par ses franges internes” (Young, 1807).

...ces franges étaient les effets conjoints des portions de lumière passant de chaque côté du bout de carte et infléchies, ou plutôt diffractées, à l'intérieur de l'ombre. Car, un petit écran ayant été placé avant, ou à quelques pouces derrière la carte, de manière à projeter le bord de son ombre à la marge de la carte, ou à recevoir l'extrémité de l'ombre de la carte à sa propre marge, toutes les franges qui avaient jusque-là été observées dans l'ombre sur le mur disparurent immédiatement, bien que la lumière infléchie de l'autre côté continuât de poursuivre son trajet [...]"

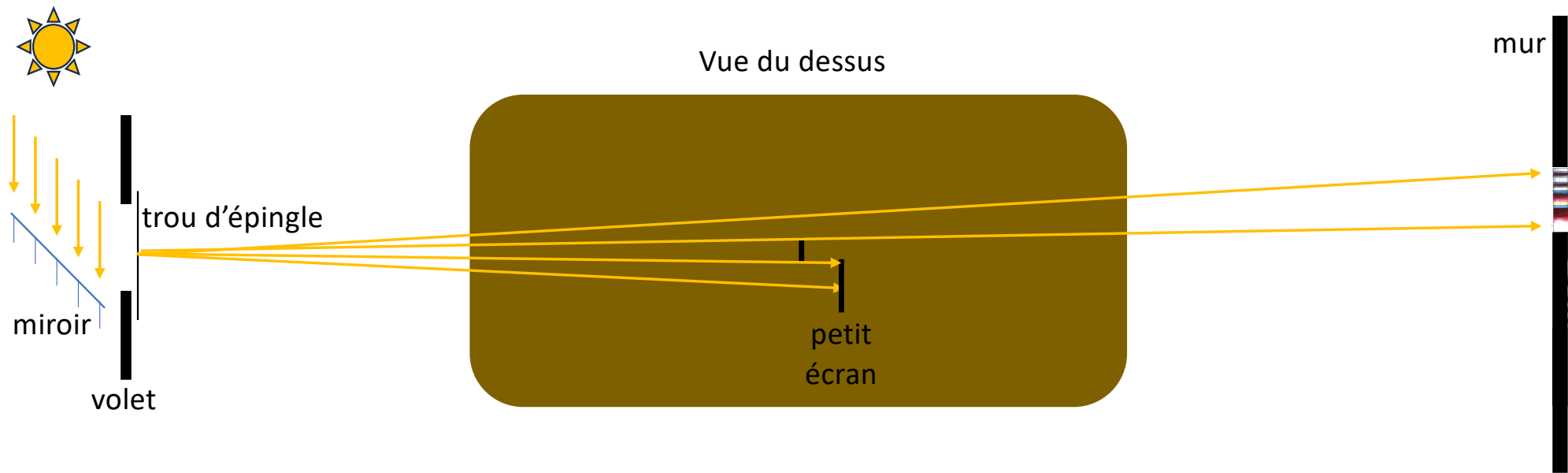
Trad.: O. Morizot.



...ces franges étaient les effets conjoints des portions de lumière passant de chaque côté du bout de carte et infléchies, ou plutôt diffractées, à l'intérieur de l'ombre. Car, un petit écran ayant été placé avant, ou à quelques pouces derrière la carte, de manière à projeter le bord de son ombre à la marge de la carte, ou à recevoir l'extrémité de l'ombre de la carte à sa propre marge, toutes les franges qui avaient jusque-là été observées dans l'ombre sur le mur disparurent immédiatement, bien que la lumière infléchie de l'autre côté continuât de poursuivre son trajet [...]"



...ces franges étaient les effets conjoints des portions de lumière passant de chaque côté du bout de carte et infléchies, ou plutôt diffractées, à l'intérieur de l'ombre. Car, un petit écran ayant été placé avant, ou à quelques pouces derrière la carte, de manière à projeter le bord de son ombre à la marge de la carte, ou à recevoir l'extrémité de l'ombre de la carte à sa propre marge, toutes les franges qui avaient jusque-là été observées dans l'ombre sur le mur disparurent immédiatement, bien que la lumière infléchie de l'autre côté continuât de poursuivre son trajet [...]"



...ces franges étaient les effets conjoints des portions de lumière passant de chaque côté du bout de carte et infléchies, ou plutôt diffractées, à l'intérieur de l'ombre. Car, un petit écran ayant été placé avant, ou à quelques pouces derrière la carte, de manière à projeter le bord de son ombre à la marge de la carte, ou à recevoir l'extrémité de l'ombre de la carte à sa propre marge, toutes les franges qui avaient jusque-là été observées dans l'ombre sur le mur disparurent immédiatement, bien que la lumière infléchiée de l'autre côté continuât de poursuivre son trajet [...]"



Les franges internes disparaissent dès que le passage de la lumière par l'un des deux côtés est empêché.

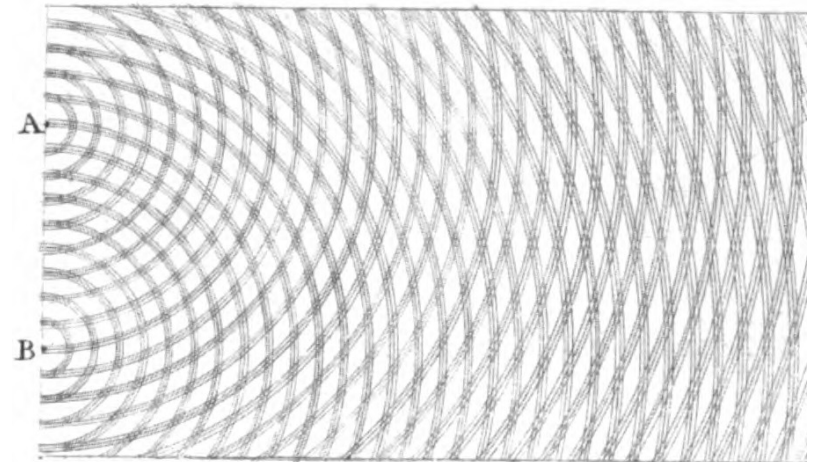
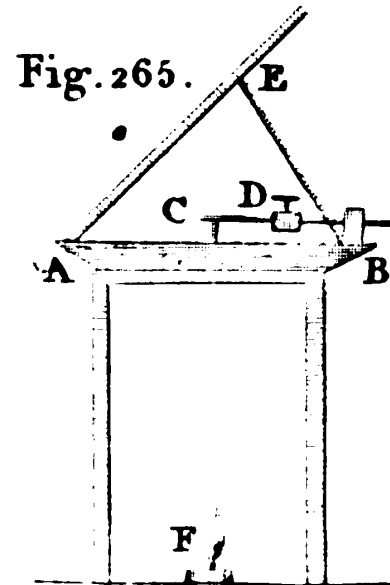
...ces franges étaient les effets conjoints des portions de lumière passant de chaque côté du bout de carte et infléchies, ou plutôt diffractées, à l'intérieur de l'ombre. Car, un petit écran ayant été placé avant, ou à quelques pouces derrière la carte, de manière à projeter le bord de son ombre à la marge de la carte, ou à recevoir l'extrémité de l'ombre de la carte à sa propre marge, toutes les franges qui avaient jusque-là été observées dans l'ombre sur le mur disparurent immédiatement, bien que la lumière infléchiée de l'autre côté continuât de poursuivre son trajet [...]"



Les franges internes disparaissent dès que le passage de la lumière par l'un des deux côtés est empêché.

Une expérience...

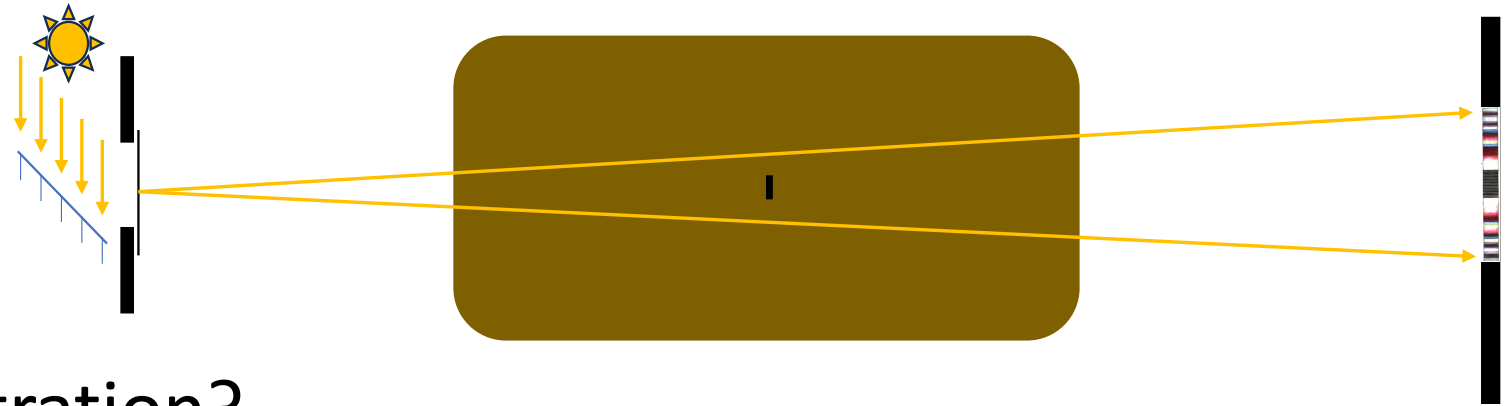
- naïve?
- cruciale?
- de démonstration?



Figures extraites de Young, 1807, vol. I

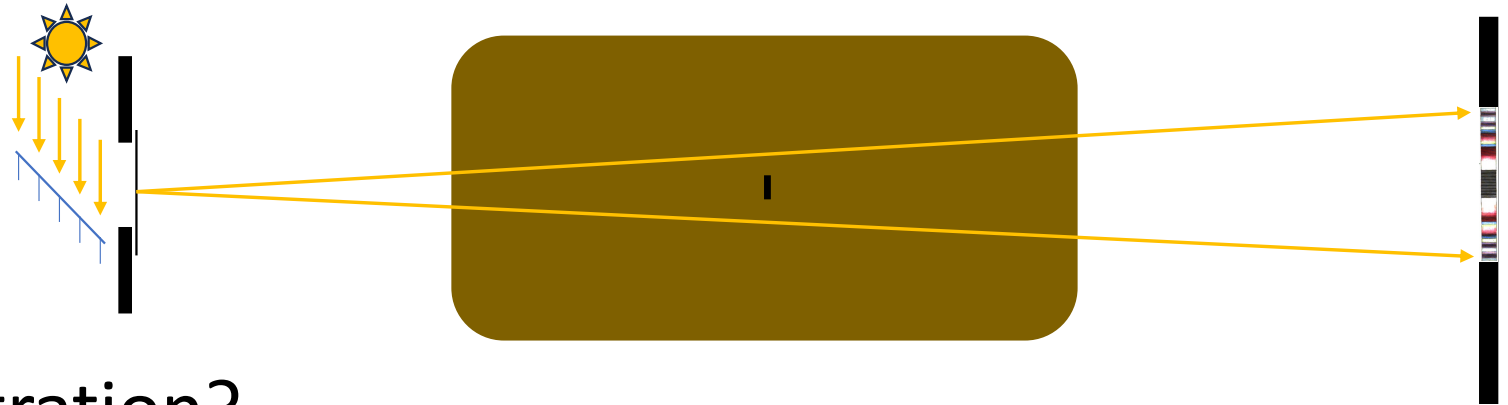
Une expérience...

- naïve?
- cruciale?
- de démonstration?



Une expérience...

- naïve?
- cruciale?
- de démonstration?



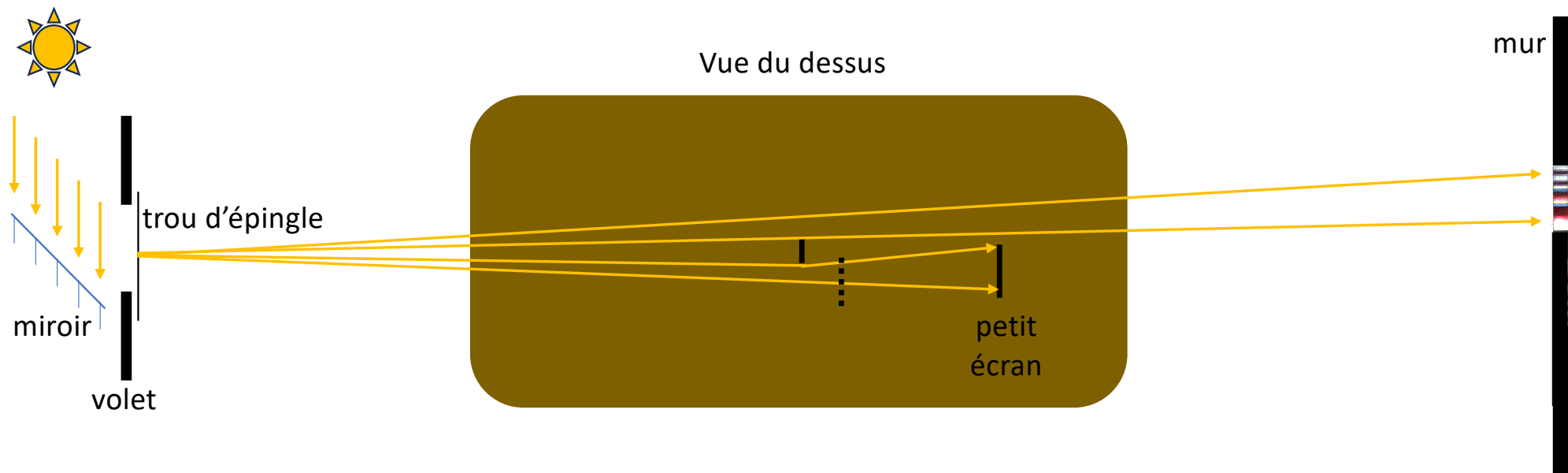
« Rendre les choses visibles c'est les rendre réelles,
ou essayer de le faire »

M. Norton Wise, *Making Visible*, Isis 97, n°1, 2006, p. 81.

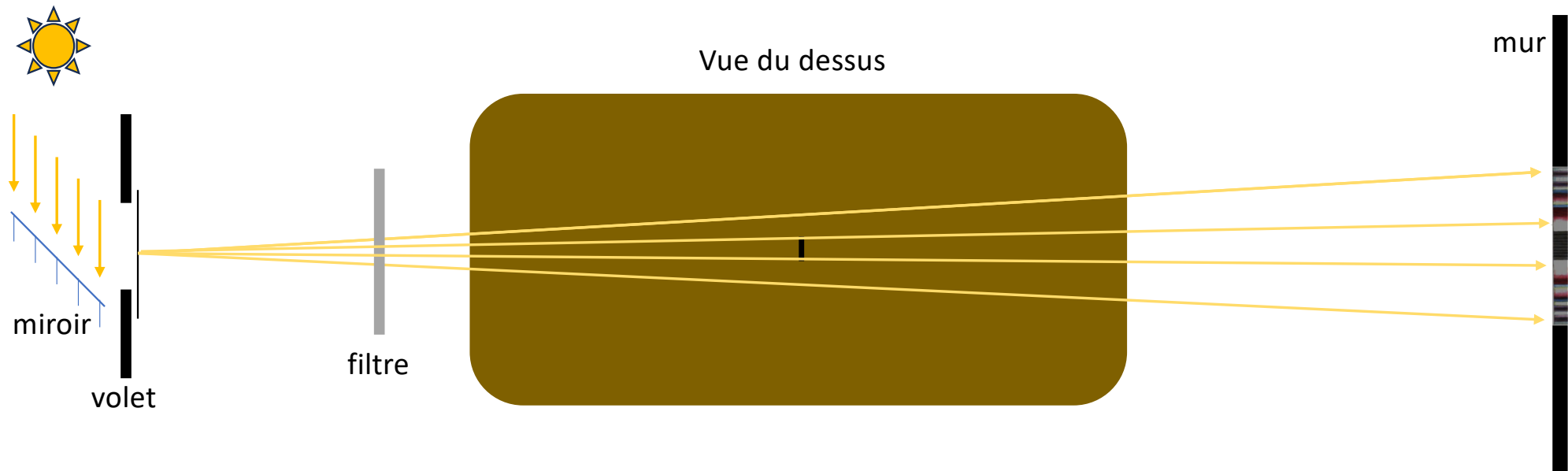
Bibliographie

- Olivier Morizot, *Thomas Young. Travaux sur le Son, la Vision, la Lumière et la Couleur (1799-1803)*, à paraître.
- Thomas Young, *The Bakerian Conference. On the Theory of Light and Colours*, Philosophical Transactions of the Royal Society of London 92, 1802, 12-48.
- Thomas Young, *An account of some Cases of the production of Colours not hitherto described*, Philosophical Transactions of the Royal Society of London 92, 1802, 387-397.
- Thomas Young, *The Bakerian Conference. Experiments and Calculations relative to Physical Optics*, Philosophical Transactions of the Royal Society of London 94, 1804, 1–16.
- Thomas Young, *A Course of Lectures in Natural Philosophy and Mechanical Arts*, vol. I et II, Savage, 1807.
- Isaac Newton, *Opticks: Or, a treatise on the reflexions, refractions, inflections, and colours of light*, Smith & Walford, 1730 (4th ed.). Trad. J.P. Marat, *Optique de Newton*, Paris, 1787.
- M. Norton Wise, *Making Visible*, Isis 97, n°1, 2006, 75—82.
- John Worrall, *Thomas Young and the ‘refutation’ of Newtonian optics: a case-study in the interaction of philosophy of science and history of science*, in: *Method and Appraisal in Physical Sciences*, éd.: C. Howson, Cambridge University Press, 1976, 107-179.
- Salvatore Ganci, *Revisiting a Celebrated Bakerian Lecture*, Optics and Photonics Journal 9, 2019, 37-51.

...Quand l'écran interposé était plus éloigné du bout de carte étroite, il était nécessaire de le plonger plus profondément à l'intérieur de l'ombre pour éteindre les lignes parallèles ; car ici la lumière diffractée depuis le bord de l'objet était entrée plus avant dans l'ombre, dans son cheminement vers les franges...



...Ça n'était pas non plus par défaut d'intensité de lumière suffisante que l'une des deux portions était incapable de produire les franges à elle seule ; car lorsqu'elles étaient toutes deux ininterrompues, les lignes apparaissaient même lorsque la lumière était réduite au dixième ou au vingtième."



Isaac Newton,
Opticks, 1730 (4^e éd.)
Trad. française, J-P. Marat, 1787.

“Question XXIX. Les rayons de lumière ne sont-ils pas formés de très-petits corpuscules lancés par les corps lumineux? Or de pareils corpuscules pourraient très-bien traverser en lignes droites des milieux homogènes sans fléchir vers le corps qui fait ombre, ce que font constamment les rayons de lumière. Ils pourraient aussi avoir plusieurs propriétés & les conserver en traversant différents milieux ce qui convient de même aux rayons de lumière.

Les corps diaphanes agissent à certaine distance sur les rayons, en les réfractant, les réfléchissant, les infléchissant : à leur tour les rayons agissent à certaine distance sur les particules de ces corps, pour les échauffer. Cette action & cette réaction ressemblent très-fort à l'attraction réciproque des corps...”