

Échelle de flouïté et flounetoscope: deux outils au service de l'image

Scale of Blurriness and the Flounetoscope: Two Tools in the Service of the Image

Pascal Martin

Éditorialisation/content curation
Simone Beaudry-Pilotte

Traduction/translation
Timothy Barnard

Référence bibliographique/bibliographic reference
Martin, Pascal. *Passages du net au flou / Transitions from Sharp to Blurry Focus*. Montréal: CinéMédias, 2023, collection «Encyclopédie raisonnée des techniques du cinéma», sous la direction d'André Gaudreault, Laurent Le Forestier et Gilles Mouëllic.

Dépôt légal/legal deposit
Bibliothèque et Archives nationales du Québec,
Bibliothèque et Archives Canada/Library and Archives Canada, 2023
ISBN 978-2-925376-09-5 (PDF)

Appui financier du CRSH/SSHRC support
Ce projet s'appuie sur des recherches financées par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada.

This project draws on research supported by the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada.

Mention de droits pour les textes/copyright for texts
© CinéMédias, 2023. Certains droits réservés/some rights reserved.
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International



Image d'accroche/header image
Capture d'écran de *Trois couleurs : Bleu* (Krzysztof Kieślowski, 1994). [Voir la fiche](#).

Screenshot from *Trois couleurs : Bleu* (Krzysztof Kieślowski, 1994). [See database entry](#).

Base de données TECHNÈS/TECHNÈS database
Une base de données documentaire recensant tous les contenus de l'*Encyclopédie* est en [libre accès](#). Des renvois vers la base sont également indiqués pour chaque image intégrée à ce livre.

A documentary database listing all the contents of the *Encyclopedia* is in [open access](#). References to the database are also provided for each image included in this book.

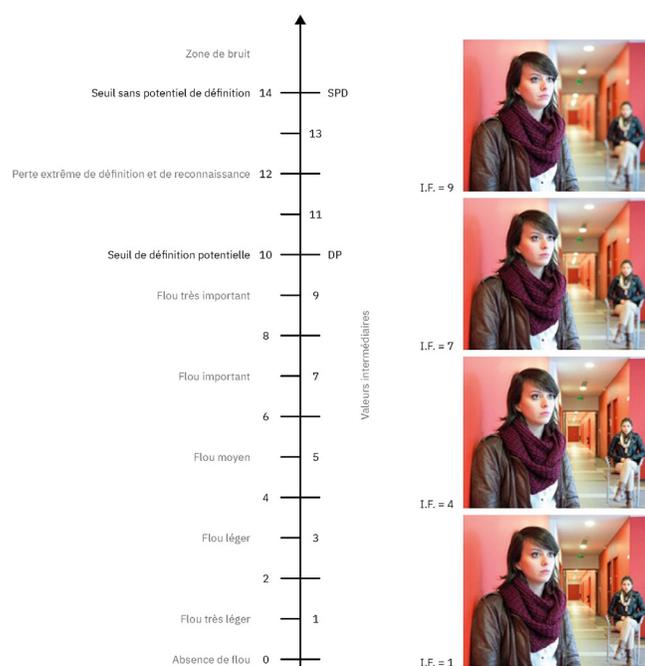
Version web/web version
Cet ouvrage a été initialement publié en 2022 sous la forme d'un [parcours thématique](#) de l'*Encyclopédie raisonnée des techniques du cinéma*.

This work was initially published in 2022 as a [thematic parcours](#) of the *Encyclopedia of Film Techniques and Technologies*.

Échelle de flouïté et flounetoscope : deux outils au service de l'image

par Pascal Martin

La lamelle qui suit puise ses origines dans les essais concernant la quantification du flou^[1] en photographie et en cinéma. Leur but était de répondre à une question simple : peut-on, en amont, c'est-à-dire lors de la prise de vues, anticiper le degré de flou qu'aurait un acteur sur un écran en projection? Bien évidemment, cette préoccupation est d'origine corporative, car elle concerne les professionnels de l'image, par exemple le réalisateur, le directeur photo et/ou l'opérateur de prise de vues pour le cinéma. Il s'agit d'une problématique qui, au demeurant, semble fermée. Or, il n'en est rien, car tenter d'y répondre nécessite de croiser différents champs et concerne ainsi de façon plus vaste les domaines techniques, esthétiques, psychoperceptifs et sémantiques. À partir de ces études et de plusieurs centaines d'expérimentations visuelles, l'échelle de *flouïté*, ou échelle quantitative du flou, a été définie.



Échelle de flouïté avec les images associées. L'indice de flou est lié à la personne en arrière-plan. [Voir la fiche.](#)

L'échelle ainsi proposée est indicative, et les caractéristiques du flou sont évidemment le résultat d'un travail expérimental qui ne doit être considéré avec la prudence qui s'impose. Le but est que l'utilisateur puisse imaginer des qualificatifs différents. Les valeurs intermédiaires permettent un décalage de l'origine en fonction du degré (Δ) de sensibilité exprimé plus loin. Cette échelle est obtenue à partir de la relation suivante :

$$\text{Valeur coefficientée du flou} = [\Delta c + \Delta s] + \frac{1}{FT} \left[10^4 \log \left(\frac{1}{\beta} \right) \cdot \left[\frac{f'}{N} \left(1 - \frac{P(P_{AF} + f')}{P_{AF}(P + f')} \right) \right] \right]$$

$$\text{Avec } \beta = \frac{\text{surface théorique floue}}{\text{surface totale}}$$

f', P_{AF}, p sont en mètres

P_{AF} et p sont négatifs

$\Delta s = \Delta$ sensibilité (sans unité)

$\Delta c = \Delta$ contraste (sans unité)

P_{AF} désigne la distance par rapport au plan avant ou arrière dont on veut connaître la valeur de flou.

La variante de la relation, moins approximée, est la suivante :

$$a = [\Delta c + \Delta s] + \frac{1}{FT} \left[10^4 \log \left(\frac{\text{surface format (larg. x haut.)}}{AB \cdot CD \cdot \left(\frac{f'}{P_{AF} + f'} \right)^2} \right) \left\{ \alpha \cdot \frac{f'}{N} \left[1 - \frac{D - \sqrt{D(D - 4f')}}{D_{AF} - \sqrt{D_{AF}(D_{AF} - 4f')}} \right] \right\} \right]$$

La variante de cette équation réside non seulement dans le calcul direct de la valeur de β (voir plus bas), mais également dans la prise en compte du grandissement pupillaire et des mesures des distances considérées à partir du plan de la surface sensible. La méthode de calcul de β , pour être utilisée simplement, nécessite de réaliser une approximation concernant la surface floue. En effet, le principe repose sur une forme basée sur un carré ou un rectangle. Il convient dans ce cas d'imaginer la figure géométrique la plus proche de la figure réelle^[2].

En supposant que la surface floue est représentée dans l'espace image par ses dimensions $A'B'$ et $C'D'$ correspondant dans l'espace objet à AB et à CD , d'après les calculs du grandissement déjà défini, on peut en déduire que

$$A'B' = AB \cdot \frac{f'}{P_{AF} + f'} \quad \text{et} \quad C'D' = CD \cdot \frac{f'}{P_{AF} + f'}$$

$$\text{La surface floue vaut alors :} \quad A'B' \cdot C'D' = AB \cdot CD \cdot \left(\frac{f'}{P_{AF} + f'} \right)^2$$

$$\text{En conséquence :} \quad \beta = \frac{AB \cdot CD \cdot \left(\frac{f'}{P_{AF} + f'} \right)^2}{\text{surface format (l x h)}}$$

L'échelle de flouïté^[3] admet une sensibilité différentielle de deux unités, avec des valeurs intermédiaires possibles d'une unité, et deux seuils :

- Seuil de définition potentielle DP: Seuil au-delà duquel il ne serait plus possible de reconnaître l'objet figurant sur l'image, mais qui permettrait toutefois de reconnaître sa forme intrinsèque.
- Seuil sans potentiel de définition SPD: Limite au-delà de laquelle l'objet dessiné ne serait plus reconnaissable, la forme et le fond se confondant.

En menant ces études, la nécessité est apparue de s'intéresser à une échelle qualitative corrélée directement aux caractéristiques des objectifs de prise de vues. Sa conceptualisation théorique est évidemment fondamentale, mais elle comporte un intérêt relatif si elle ne demeure pas appliquée. À partir de différentes recherches, dont une financée grâce au Laboratoire d'excellence des arts et médiations humaines (LABEX Arts-H2H), un prototype a pu voir le jour : le flounetoscope. Cet appareil permet de mesurer directement la quantité, et intrinsèquement la qualité, dans la zone de transition dont il est question depuis le début de cette lamelle. Il est d'autant plus intéressant de constater que l'échelle de flouïté et le concept de base du flounetoscope intègrent un élément identique quant à la formulation mathématique utilisée. Celui-ci est de type :

$$\alpha = \alpha \cdot \frac{f'}{N} \left| 1 - \frac{P(P_{AF} + f')}{P_{AF}(P + f')} \right|$$

Les variables ont été données en amont; α représente le grandissement pupillaire, qui s'éloigne d'autant plus de 1 que les objectifs ne sont pas symétriques.

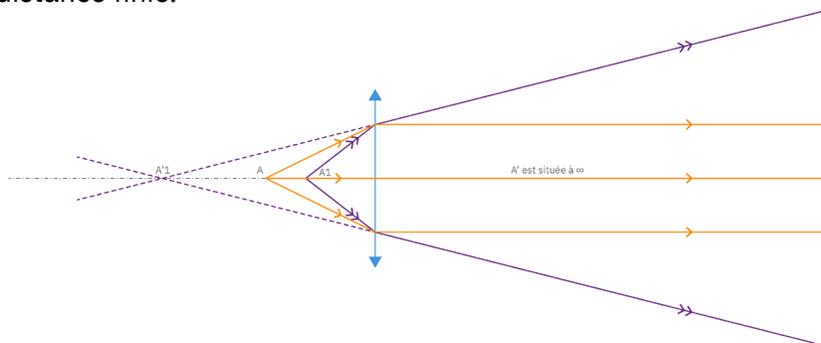
Modèle physique: le flounetoscope

Le contrôle de la qualité des flous d'un objectif n'a jamais fait l'objet d'un protocole institutionnel, et si des tests ont eu lieu, ils l'ont été de façon isolée. L'idée même est le fruit d'une intuition^[4], de nombreux essais et d'une démarche murie et associée à un projet de recherche financé par le Labex Arts-H2H qui ont donné naissance à un banc de mesure baptisé flounetoscope. Ce terme se découpe ainsi : *flou/net/scope*. Les deux premiers éléments n'ont pas à être expliqués. Quant au troisième, il exprime les notions de mesure (comme dans *oscilloscope* et *ophtalmoscope*) et d'observation (comme dans *négatoscope*), mais rappelle qu'il est bien ancré dans le monde du cinéma (*totalscope*, *Franscope*, *dyaliscope*, et bien sûr *CinemaScope*...).

Principe optique

Il faut revenir à l'équation de base et s'intéresser précisément à ce qu'elle représente sur l'axe des abscisses: le déplacement d'un point objet sur l'axe optique de l'infini (∞) jusqu'à une distance minimale de mise au point. Générer la position ∞ dans un laboratoire étant pour le moins difficile, les opticiens ont recours à l'usage d'un collimateur. En plaçant, par exemple, une source en son foyer objet, l'image se formera à l' ∞ , les rayons ressortiront parallèles entre eux. L'objectif du collimateur étant un système convergent, si l'objet est placé avant le foyer objet, il donnera une image réelle, et les rayons ressortiront convergents; s'il est placé après le foyer objet, il donnera une image virtuelle du même côté que l'objet, et les rayons ressortiront

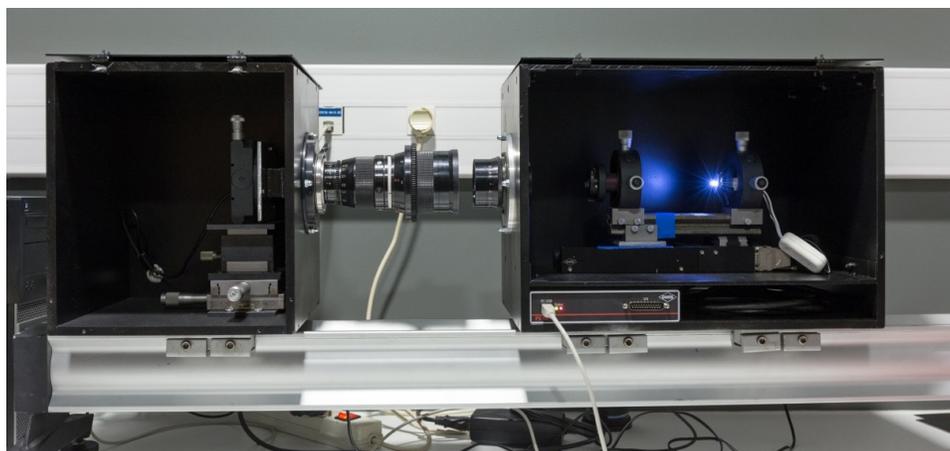
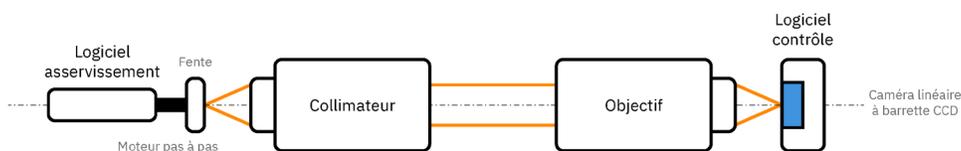
divergents. C'est le cas qui est utilisé ici. Un objectif placé devant le collimateur transformera cette image virtuelle en un objet réel considéré à distance finie. En corrélant le déplacement d'une source par rapport à sa distance focale, un collimateur simule un déplacement de $l'∞$ jusqu'à une distance choisie. Sur le schéma ci-dessous, un observateur vérifiera que A' est à l'infini et $A'1$ à distance finie.



Construction d'une image virtuelle. [Voir la fiche.](#)

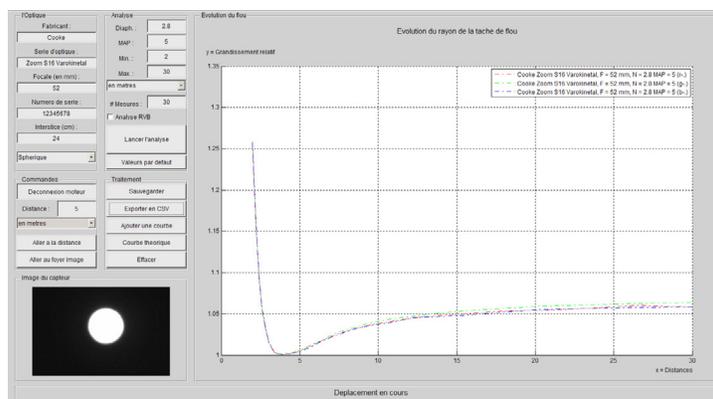
Le rôle du collimateur est donc de simuler le déplacement d'un objet depuis l'infini jusqu'à une distance minimale. En plaçant devant ce dispositif un objectif et un capteur, la meilleure image serait en théorie celle où la distance de mise au point de l'optique et la distance fabriquée artificiellement seraient égales. Si l'objet est une source ponctuelle, son image dans ce cas devrait également être ponctuelle. Si maintenant l'objet se déplace et que la mise au point reste au même endroit, le capteur recevra théoriquement une image qui n'est plus conjuguée, et qui par conséquent formera une tache.

Le principe est donc de simuler un déplacement d'objet et d'examiner son image pour chacune des positions relatives. Dans le bloc de gauche se situent le capteur et l'objectif à étudier et dans celui de droite, la partie assurant la collimation.



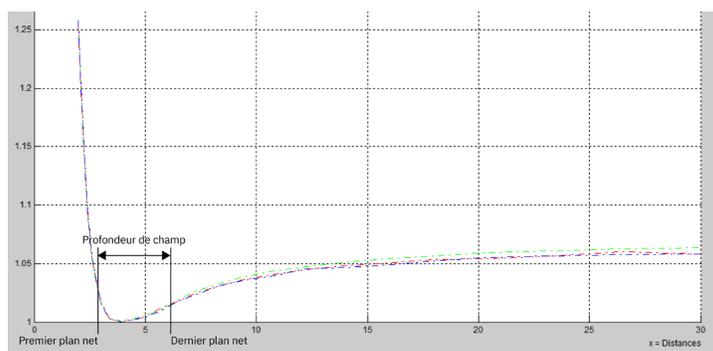
Synoptique et photographie du flounetoscope dans sa version actuelle. [Voir la fiche.](#)

L'interface de commande permet d'entrer toutes les caractéristiques d'identification de l'objectif (marque, diaphragme, focale...), ainsi que les paramètres à étudier et à analyser. Les résultats s'affichent sur l'écran central.



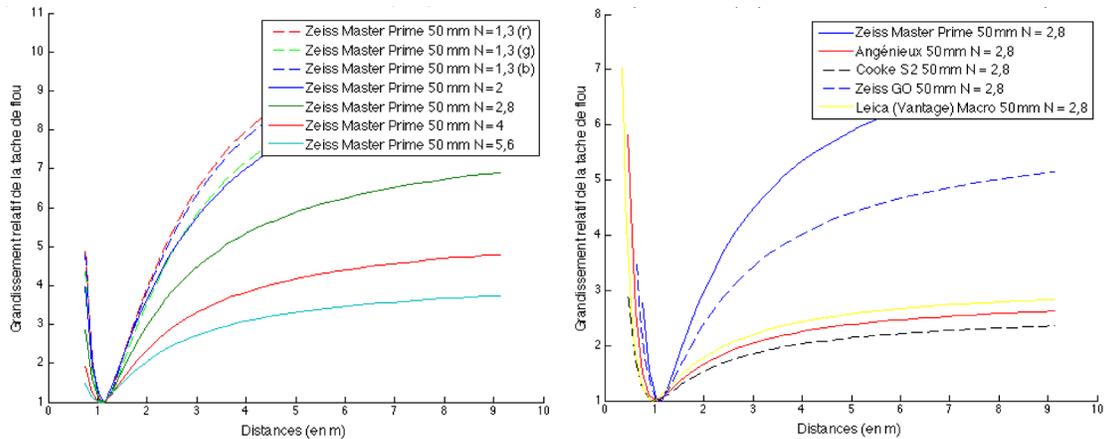
Interface du flounetoscope. [Voir la fiche.](#)

La courbe donne en ordonnée la valeur du grandissement relatif, c'est-à-dire le rapport entre la tache image la plus petite et celle qui est obtenue. La valeur 1 est donc relative d'une optique à l'autre. L'axe des abscisses exprime la distance. Le lieu où la courbe admet un grandissement de 1 correspond au plan de mise au point. On remarque que le flou avant croît de façon exponentielle, alors que le flou arrière croît de façon logarithmique et tend vers une asymptote. On peut d'ailleurs l'observer sur les images de l'échelle de flouïté. Il est facile de comprendre que le flou et le net sont dans une continuité en examinant le schéma suivant, où les limites avant et arrière ont été posées.



Quand le flou rencontre le net et inversement. [Voir la fiche.](#)

Plus le diaphragme est fermé, plus le flou diminue, ce qui justifie que la profondeur de champ augmente. Cela se vérifie sur le graphique. Un des avantages du flounetoscope repose aussi sur le fait qu'il peut mesurer séparément par couche rouge, verte, bleue. Parfois, des différences (aberrations chromatiques dans les flous) sont perceptibles, en particulier dans les grandes ouvertures. Pour chaque ouverture de diaphragme du Zeiss Master Prime 50 mm, le flou croît exponentiellement, sauf pour le dernier cran (de 2 à 1,3), où le flou ne s'accroît presque plus, mais où des aberrations chromatiques apparaissent cependant. En effet, pour le diaphragme 1,3 ont été dessinés en pointillés les rayons rouge, vert et bleu (comme indiqué dans la légende), et on peut constater qu'ils ne se superposent pas, contrairement aux autres diaphragmes.



Comparaison du Zeiss Master Prime 50 mm avec différents diaphragmes à 4 pieds, et comparaison d'optiques 50 mm à 4 pieds. [Voir la fiche](#).

Le Zeiss GO que le Master Prime ont un taux de flou bien au-dessus des autres. Ce résultat a été tellement étonnant que la mesure a été prise plusieurs fois. Le Zeiss 50 mm (GO et Master Prime) est une optique très particulière en termes de flou. En tous cas, l'accroissement du flou est bien au-delà de ce que prévoit la théorie optique (lorsqu'on passe du 40 mm au 50 mm, le flou devrait être $50/40 = 1,2$ fois plus important, tandis qu'ici il l'est $\pm 7/2 = 3,5$ fois plus).



L'extrait vidéo est accessible [en ligne](#).

Extrait de la conférence filmée « Au-delà de la profondeur de champ » donnée par Pascal Martin sur le flounetoscope. [Voir la fiche](#).

L'échelle de *flocité* n'a pas pu déboucher sur une application concrète ni sur un outil utilisable directement en pratique en raison du développement rapide du numérique. Cette nouvelle ère a standardisé l'utilisation d'écrans de contrôle à même les plateaux ou lieux de tournage (voir la lamelle « Un regard physique sur la mise au point »), rendant ainsi possibles un examen et une appréhension relativement fiable du flou (ce qui était très compliqué sur le dépoli d'une caméra). L'étude a cependant débouché sur la fabrication du flounetoscope. Cet outil de médiation trouve d'autant plus sa place parmi tous les autres qu'avec la surenchère de la haute définition, les opérateurs cherchent à adoucir le rendu en recourant à des objectifs anciens. L'utilisation du flounetoscope permet de faciliter cette démarche, pour peu qu'une cartographie ait été dressée en amont.

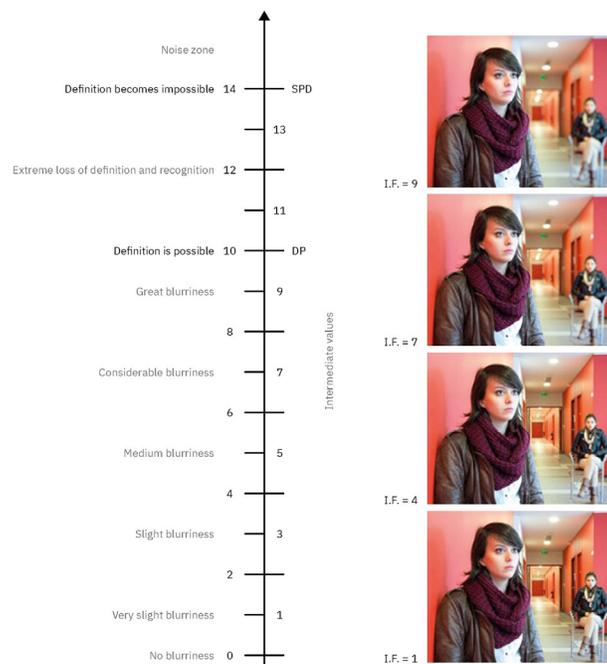
-
- [1] Pascal Martin, « Le flou est-il quantifiable? Étude du flou-net de profondeur en photographie et en cinéma » (thèse de doctorat, Université Jean Monnet, 2001).
 - [2] Pour un personnage de face, on considérera la surface équivalente comme le produit de sa hauteur par sa largeur prise sous les deux aisselles. Le lecteur averti admettra l'esprit peu scientifique de la démarche, mais attestera pour le moins de la rapidité et de l'originalité de la méthode proposée.
 - [3] Terme utilisé par analogie avec l'échelle d'iconicité d'Abraham Molles.
 - [4] Le directeur technique de Leica, rencontré dans un salon de la photo, avait dit, il y a une quinzaine d'années: « Ce qui fait la différence entre nos objectifs et ceux des autres marques, c'est la qualité du flou, mais je ne peux pas le prouver! »

Scale of Blurriness and the Flounetoscope: Two Tools in the Service of the Image

by Pascal Martin

Translation: Timothy Barnard

The present section draws on tests for quantifying blurriness in photography and cinema.^[1] The goal of these tests was to answer a simple question: is it possible to anticipate, meaning during the shooting, the degree of blurriness an actor will have on screen? This concern is obviously in the first instance a professional concern, because it involves image professionals such as, in cinema, the film director, the director of photography and/or the camera operator. It is a question which, when all is said and done, appears to be circumscribed. And yet this is not at all the case, because any attempt to answer it needs to incorporate various fields and therefore more extensively involves technical, aesthetic, psycho-perceptive and semantic fields. On the basis of these studies and of several hundred visual experiments, the quantitative scale of blurriness was defined.



Scale of blurriness with associated images. The blurriness index is based on the person in the background. [See database entry.](#)

The proposed scale is a guide, and the qualities of blurriness are obviously the result of experimental work which should be taken with the necessary caution. The goal is for the user to imagine different adjectives. The intermediary values make possible a shift from the source according to the degree (Δ) of sensitivity expressed further on. This scale was obtained from the following relation:

$$\text{Coefficients blurriness value} = [\Delta c + \Delta s] + \frac{1}{FT} \left[10^4 \log \left(\frac{1}{\beta} \right) \cdot \left[\frac{f'}{N} \left(1 - \frac{P(P_{AF} + f')}{P_{AF}(P + f')} \right) \right] \right]$$

$$\text{With } \beta = \frac{\text{theoretical blurry surface}}{\text{total surface}}$$

f', P_{AF}, p are in metres
 P_{AF} and p are negative
 $\Delta s = \Delta$ sensitivity (without unit)
 $\Delta c = \Delta$ contrast (without unit)

P_{AF} designates the distance from the preceding or following shot whose blurriness value one wishes to know.

The relation variant, less approximated, is as follows:

$$a = [\Delta c + \Delta s] + \frac{1}{FT} \left[10^4 \log \left(\frac{\text{format surface (width x height)}}{AB \cdot CD \cdot \left(\frac{f'}{P_{AF} + f'} \right)^2} \right) \left\{ \alpha \cdot \frac{f'}{N} \left[1 - \frac{D - \sqrt{D(D - 4f')}}{D_{AF} - \sqrt{D_{AF}(D_{AF} - 4f')}} \right] \right\} \right]$$

The variation in this equation lies not only in the direct calculation of the value β (see below) but also in the way the enlargement of the pupil is taken into account and the way the distances are measured from the plane of the sensitive surface. The method for calculating β , for it to be used simply, requires that an approximation of the blurry surface be carried out. In fact the principle rests on a form based on a square or rectangle. In this case it is best to imagine the closest geometrical figure to the real figure.^[2]

Supposing that the blurry surface is represented in the image space by its dimensions $A'B'$ and $C'D'$, corresponding in the object space to AB and CD , in light of the enlargement calculations already defined we can deduce that:

$$A'B' = AB \cdot \frac{f'}{P_{AF} + f'} \quad \text{et} \quad C'D' = CD \cdot \frac{f'}{P_{AF} + f'}$$

$$\text{The value of the blurry surface is thus: } A'B' \cdot C'D' = AB \cdot CD \cdot \left(\frac{f'}{P_{AF} + f'} \right)^2$$

$$\text{As a result: } \beta = \frac{AB \cdot CD \cdot \left(\frac{f'}{P_{AF} + f'} \right)^2}{\text{format surface (w x h)}}$$

The scale of blurriness admits a differential sensitivity in the two units, with intermediary values possible in one unit, and two thresholds:

- Threshold of potential definition PD: The threshold beyond which it would no longer be possible to recognize the object depicted in the image, but which would nevertheless make it possible to recognize its intrinsic form.
- Threshold without definition potential SDP: Boundary beyond which the object outlined would no longer be recognizable, with the form and background merging.

In carrying out these studies, the need to explore a qualitative scale correlated directly to the features of the camera lenses became apparent. The theoretical conception of this scale is obviously fundamental, but it has only relative interest if it is not applied. On the basis of various research studies, one of which was funded by the Laboratoire d'excellence des arts et médiations humaines (LABEX Arts-H2H), a prototype saw the light of day: the Flounetoscope.^[3] The device makes it possible to measure directly the quantity, and intrinsically the quality, in the transition zone under discussion since the beginning of this section. It is all the more interesting to note that the scale of blurriness and the underlying concept of the Flounetoscope incorporate an identical element with respect to the mathematical formula used. This formula is of the type:

$$\alpha = \alpha \cdot \frac{f'}{N} \left| 1 - \frac{P(P_{AF} + f')}{P_{AF}(P + f')} \right|$$

The variables were given above: α represents the enlargement of the pupil, which moves away even more than 1 when the camera lenses are not symmetrical.

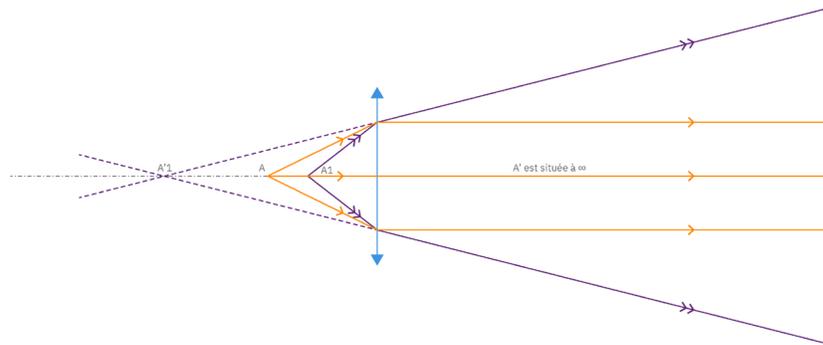
Physical Model: the Flounetoscope

Verifying the quality of a camera lens' blurriness has never been the subject of an institutional protocol, and while tests have been carried out, they have been done in an isolated manner. The idea itself is the product of an intuition,^[4] of numerous tests and a seasoned method, one associated with a research project funded by Labex Arts H2H, which gave rise to a measurement bench which was baptized the Flounetoscope. This term parses as follows: *flo* (blurriness) / *net* (sharpness) / *scope*. The first two terms require no explanation. As for the third term, it expresses the concepts measuring (as in *oscilloscope* and *ophthalmoscope*) and observation (as is *negatoscope*), but brings to mind the fact that it has deep roots in the world of cinema (*totalscope*, *Franscope*, *dyaliscope* and, of course, *CinemaScope*, to name a few).

The Optical Principle

It is necessary to return to the basic equation and explore precisely what it represents on the X-axis: the movement of an object point on the optical axis of infinity (∞) to a minimal focus distance. Because generating the position ∞ in a laboratory is at the very least difficult, opticians resort to the use of a collimator. By placing a source in its object focal point, for example, the image will form at ∞ and the rays of light will exit in parallel. Because the collimator's lens is a convergent system, if the object is placed before the object focal point it will give a real image, and the rays of light will converge when they exit; if it is placed after the object focal point, it

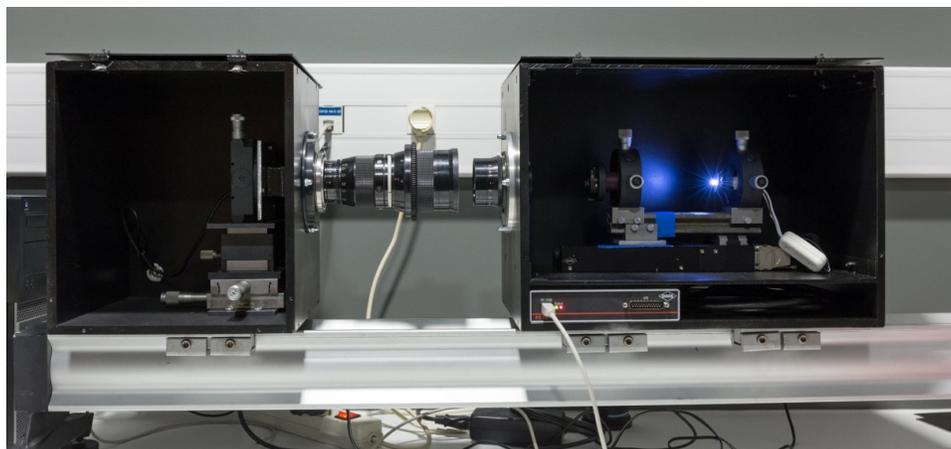
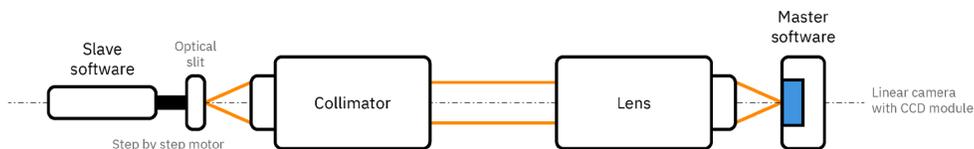
will give a virtual image on the same side as the object, and the rays of light will diverge when they exit. This is the case used here. An object placed in front of the collimator will transform this virtual image into a real object seen from a finite distance. By correlating the shifting of a source with respect to its focal distance, a collimator simulates the shifting of ∞ to a selected distance. In the diagram below, an observer will verify that A' is at infinity and that $A'1$ is at a finite distance.



Construction of a virtual image. [See database entry.](#)

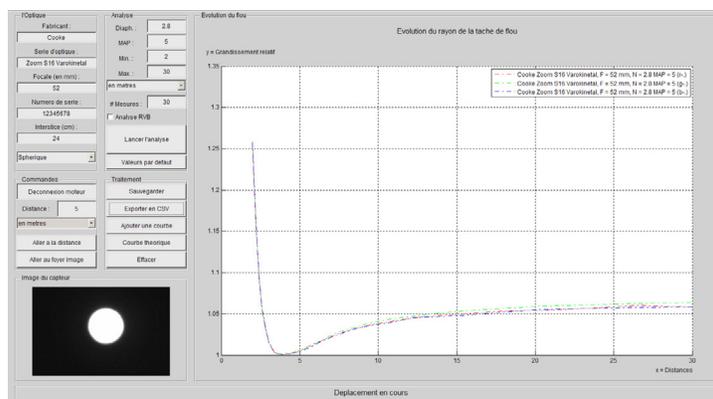
The role of the collimator is thus to simulate the shifting of an object from infinity to a minimal distance. By placing a lens and sensor in front of this device, in theory the best image would be that in which the focus distance of the lens and the distance fabricated artificially are equal. If the object is a momentary source, its image should also be momentary. If the object now shifts and the focus remains in the same place, theoretically the sensor will receive which is no longer conjugate, and which as a result will form a spot.

The principle is thus to simulate a shift in the object and to examine its image in each of the relative positions. The sensor and the lens to be studied are located in the block on the left, and in the block on the right the section which carries out the collimation.



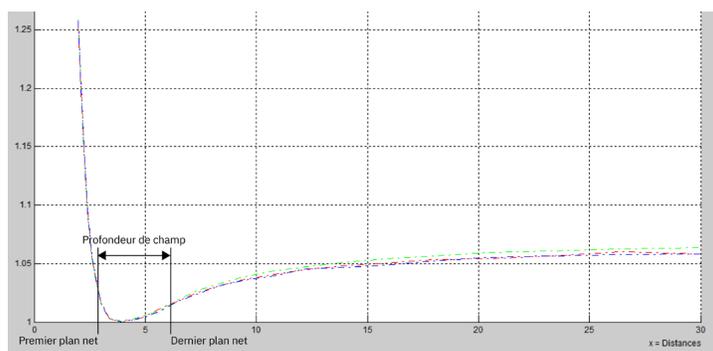
Summary flowchart and photograph of the current version of the Flounetoscope. [See database entry.](#)

The command interface makes it possible to enter all the identification features of the lens (brand, diaphragm focal distance, etc.), as well as the parameters to be studied and analysed. The results are shown on the central screen.



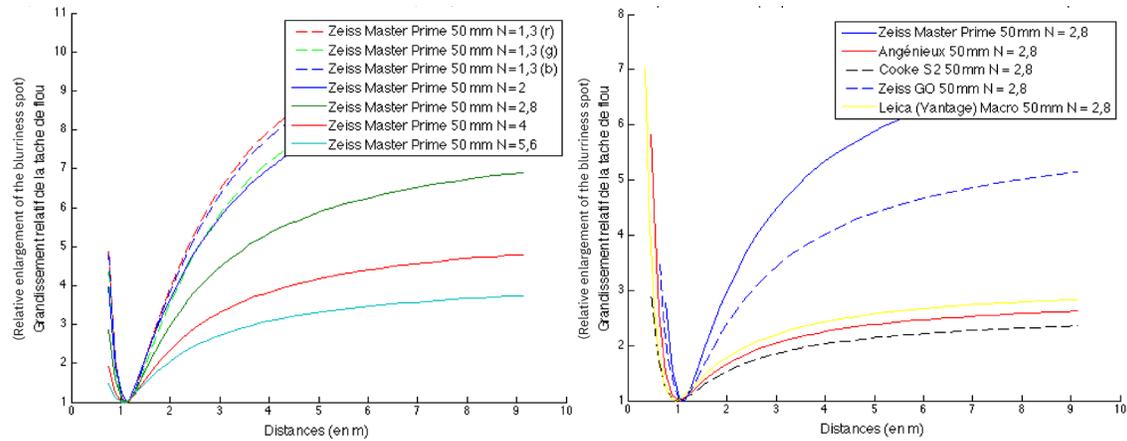
Interface of the Flounetoscope. [See database entry.](#)

The curve shows on the Y-axis the value of the relative enlargement, meaning the relation between the smallest image spot and that which is obtained. The value 1 is thus relative from one lens to another. The X-axis expresses the distance. The place where the curve admits an enlargement of 1 corresponds to the focus plane. Note that the blurriness in front grows exponentially, while the blurriness behind grows in a logarithmic manner and tends towards an asymptote. It is possible in addition to observe the scale of blurriness in the images. One can easily understand that blurriness and sharpness are in continuity by examining the following diagram, in which boundaries in front of and behind have been placed.



When blurriness meets sharpness and vice versa. [See database entry.](#)

The more closed the diaphragm is, the more the blurriness diminishes, which justifies the increase in depth of field. This can be seen in the graph. One of the advantages of the Flounetoscope is also that it can measure separately red, green and blue by layer. Sometimes, differences (chromatic aberrations in the blurriness) are perceptible, in particular in large openings. For each opening in the diaphragm of the 50 mm Zeiss Master Prime lens, the blurriness increases exponentially, except for the final notch (from 2 to 1.3), when the blurriness grows practically not at all, but where chromatic aberrations appear. The dashed lines in red, green and blue, as shown in the caption, were drawn for the 1.3 diaphragm, and it can be seen that they are no longer superimposed, unlike the other diaphragms.



Comparisons of the Zeiss Master Prime 50mm with different diaphragms, and comparison of 50 mm lenses at 4 feet. [See database entry.](#)

The Zeiss GO and the Master Prime have a blurriness rate well above the others. This result was so astonishing that the measurement was taken several times. The Zeiss 50 mm (GO and Master Prime) is a very peculiar lens with respect to blurriness. In any event, the increase in blurriness is much greater than that anticipated by optical theory (when one moves from a 40 mm lens to a 50 mm lens, the blurriness should be $50/40 = 1.2$ times greater, whereas it is $\pm 7/2 = 3.5$ times greater).



The video clip is available [online](#).

Clip from the filmed lecture “Au-delà de la profondeur de champ” given by Pascal Martin on the Flounetoscope. [See database entry.](#)

It was not possible for the scale of blurriness to result in a concrete application, or in a directly utilizable tool in practice, because of the rapid growth of digital technology. This new era standardized the use of monitors right on the film set or filming location (see the section “The Physics of Focus”), making it possible to examine and understand blurriness in a relatively reliable manner (something that was very complicated on the focusing screen of a movie camera). Nevertheless, the study did yield the fabrication of the Flounetoscope. This mediation tool has found a special place among other tools because of the heightened capabilities of high definition, as cinematographers seek to soften the image by employing older lenses. The use of a Flounetoscope facilitates this, even if the shoot is little mapped out in advance.

-
- [1] Pascal Martin, “Le flou est-il quantifiable? Étude du flou-net de profondeur en photographie et en cinéma” (PhD diss., Université Jean Monnet, 2001).
 - [2] When looking at a character from the front, the equivalent surface is seen as the product of the person’s height times their width, from armpit to armpit. Knowledgeable readers will see that the method is hardly scientific, but will at least vouch for its rapidity and originality.
 - [3] A neologism formed from the French words for blurry and sharp, *flou* and *net*.
 - [4] The technical director of Leica, met at a photography trade fair fifteen years ago, said: “The difference between our lenses and those of other brands is the quality of the blurriness, but I can’t prove it!”