

# Le flou de discontinuité axiale

## Blurriness and Axial Discontinuity

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*.

# Le flou de discontinuité axiale

par Pascal Martin

## Une technique qui vient de la photographie

Cette terminologie un peu énigmatique désigne une technique particulièrement intéressante, car elle se situe au croisement des champs esthétique, créatif, sémantique, narratologique et psychoperceptif, et n'est autre que le fruit d'un contournement. C'est initialement en photographie que celle-ci a été utilisée. Patrick Messina<sup>[1]</sup>, dont le génie créatif a permis de contourner l'utilisation première de la chambre photographique grand format en réalisant une mise au point sélective sur une partie de l'objet, en a été le *maestro* incontestable et incontesté.

Cette chambre, dont le nom n'est pas sans rappeler les techniques pionnières de la photographie, en a donc été le premier vecteur. Sa particularité était, en plus d'offrir une grande surface d'enregistrement autorisant de façon logique les très grands tirages, de permettre non seulement de redresser les perspectives – lors de la photographie de monuments, par exemple –, mais également d'obtenir une très grande profondeur de champ en raison des mouvements des corps avant et arrière, c'est-à-dire des *bascules* et des *décentremments*.

À ces termes correspondent des fonctions très particulières. Il s'agit de mouvements de translation ou de rotation qui peuvent être appliqués non seulement au corps avant (là où se trouve l'objectif), mais également au corps arrière (là où se trouve la surface d'enregistrement). Une utilisation appropriée de ces fonctions induit des modifications de perspective sur l'image, mais permet de mieux répartir le plan de netteté qu'avec un « appareil ordinaire », lorsque la mise au point est contenue dans un plan perpendiculaire à l'axe optique de l'objectif.

Il est donc nécessaire de recourir à la profondeur de champ afin de pouvoir enregistrer des objets de dimensions importantes ou étalés le long de l'axe. La conjonction de bascules et de décentremments appropriés permet de repousser les limites imposées par la fixité classique des appareils dits « rigides ».



Chambre photographique.

[Voir la fiche.](#)

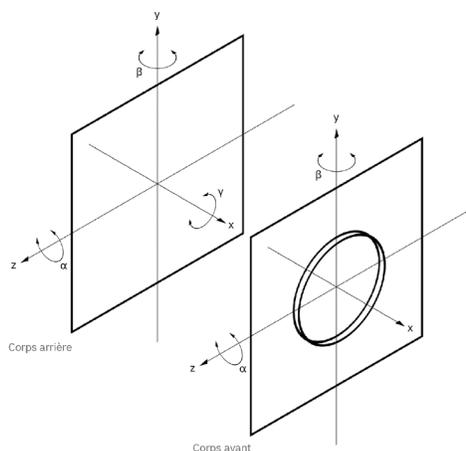
Une autre possibilité consiste à utiliser des objectifs spéciaux, nommés *shift and tilt* ou *swing and tilt* selon la terminologie anglaise. Les objectifs spéciaux dérivent technologiquement du même principe que celui utilisé sur les appareils grand format. Ils possèdent l'avantage d'être adaptables sur des boîtiers ou des caméras classiques, mais sont, en ce qui concerne les mouvements, plus limités.



Objectif *shift and tilt* utilisé en cinéma. [Voir la fiche.](#) Objectif *shift and tilt* utilisé en photo. [Voir la fiche.](#)

Les objectifs à bascules et décentrement bénéficient de fonctionnalités initialement réservées aux chambres grand format. Ces dernières possèdent deux corps indépendants dont les différents mouvements permettent une complète répartition de l'espace de netteté en profondeur<sup>[2]</sup>.

Sur les appareils dits «rigides», le film et l'objectif sont fixes et généralement alignés et perpendiculaires le long de l'axe optique. Les chambres admettent deux corps, le corps avant, où se situe l'objectif, et le corps arrière, lieu de la surface sensible. Ces corps sont indépendants et reliés par un soufflet. Chacun d'entre eux a la possibilité de se mouvoir en rotation et en translation, comme le précise le schéma synoptique suivant :



Les mouvements de la chambre photographique. [Voir la fiche.](#)

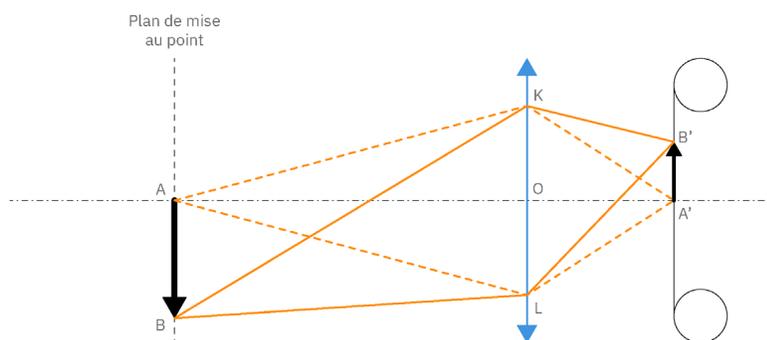
Suivant les axes  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , chaque corps peut se décentrer. Autour des axes  $x$  et  $z$ , chaque corps peut se basculer suivant les rotations  $\alpha$  et  $\beta$ . Autour de l'axe  $x$ , seul le corps arrière peut basculer, mais son utilisation n'est généralement dévolue qu'au changement de l'orientation du format.

Il est couramment admis qu'une bascule du corps avant permet de modifier le plan de mise au point, et celle du corps arrière, la perspective. Cette approche résolument simplifiée est en première approximation relativement juste. Cependant, la conjonction de ces différents mouvements est sur le fond beaucoup plus riche qu'il n'y paraît. Si l'utilisation la plus connue consiste à redresser les perspectives fuyantes, la modification de l'espace de netteté offre un grand nombre de possibilités.

## Une règle bien utile: Scheimpflug

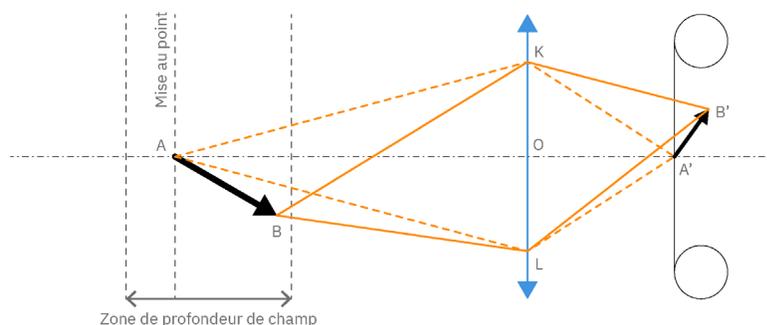
Du nom de son inventeur<sup>[3]</sup>, cette règle est fondamentale dans le but d'obtenir un espace de netteté très important. Avec un appareil classique, le plan de mise au point est perpendiculaire à l'axe optique.

Un objet AB appartenant à ce plan admettra une image nette sur le plan du film par la conjugaison optique classique. Il s'agit d'un cas élémentaire, considéré comme un « cas d'école ».



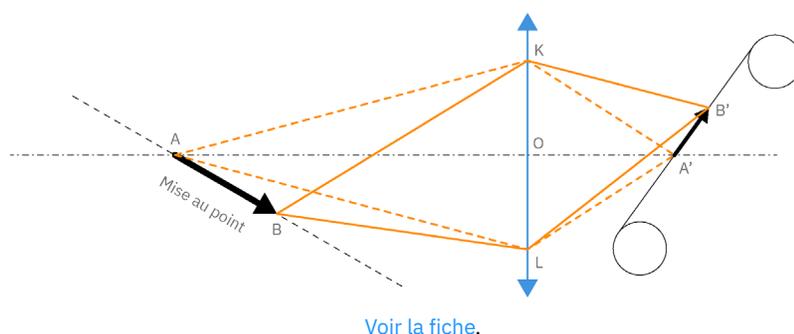
[Voir la fiche.](#)

Si l'objet AB est maintenant incliné, son image A'B' ne sera pas, en théorie, complètement sur le film ou le capteur. Afin que cette image soit nette, il faudra recourir à la profondeur de champ.

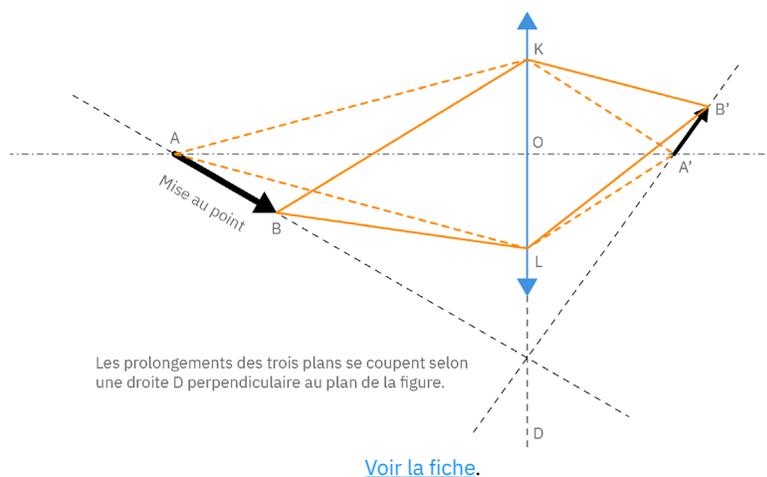


[Voir la fiche.](#)

Dans les cas où l'augmentation de la profondeur de champ n'est pas envisageable ou suffisante, afin d'enregistrer malgré tout l'objet AB de façon parfaitement nette, la seule solution est d'incliner le corps arrière afin que les points images A' et B' se trouvent sur la surface sensible.

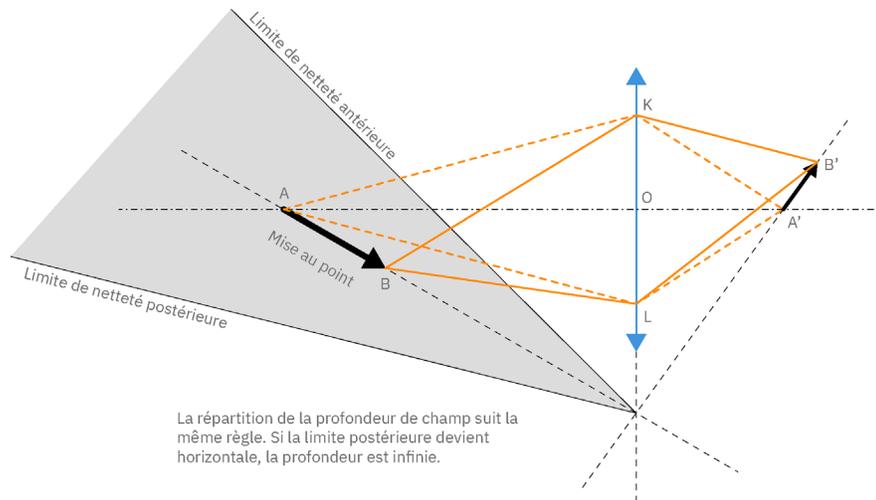


L'énoncé de la règle de Scheimpflug précise que le prolongement du plan image, celui de l'objectif et celui de l'objet se coupent suivant une droite perpendiculaire au plan de la figure. Le cas envisagé ici représente une bascule du corps arrière. L'application de la règle de Scheimpflug serait respectée si le corps arrière conservait sa position verticale, et si le plan de l'objectif basculait vers l'avant. Ce large éventail de possibilités permet de modifier la perspective des objets photographiés.



L'hypothèse simplificatrice présentée ici est celle d'un objet plan (un tableau, un échiquier ou une photographie). Dans le cas d'un volume hétérogène (une nature morte publicitaire ou une machine industrielle), il appartient au photographe de définir lui-même quel sera le plan de mise au point. C'est précisément dans ce cas que la profondeur de champ est indispensable.

La profondeur de champ suit rigoureusement la même règle. Les prolongements des plans avant et arrière se coupent également suivant la même droite définie précédemment.

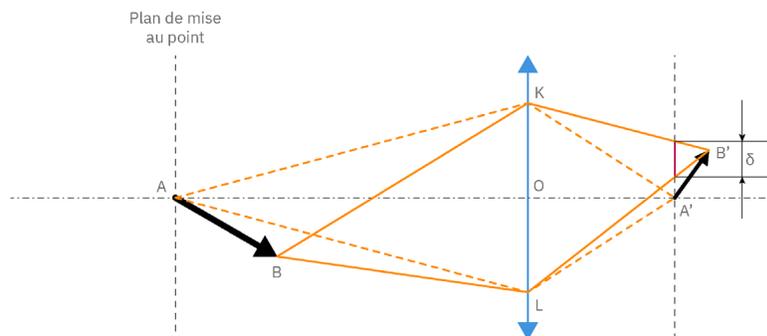


[Voir la fiche.](#)

## Théorie de la discontinuité axiale

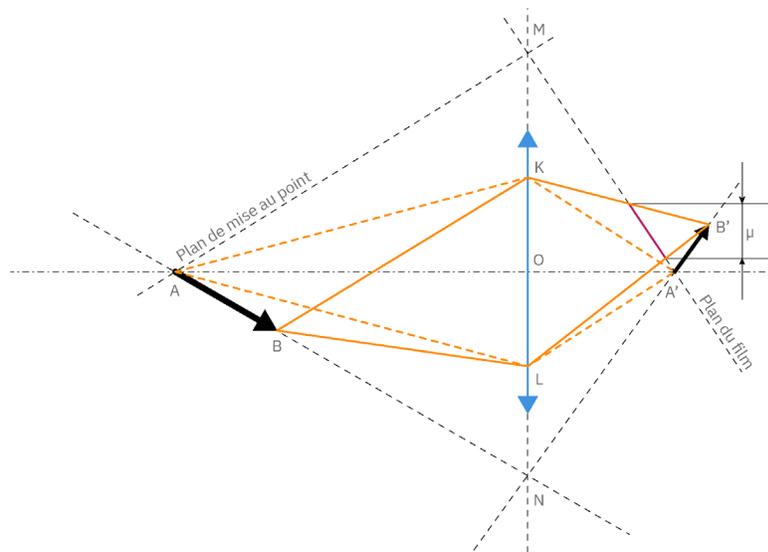
La *discontinuité axiale* désigne certes une diminution de la profondeur de champ, mais elle évoque en plus une idée de rupture dans la continuité propre à l'axe optique. Le principe est assez simple, mais encore faut-il maîtriser suffisamment les mouvements de la chambre afin d'affecter le flou là où on le désire.

En reprenant le schéma correspondant à l'objet incliné sur l'axe optique, on constate que seul le point A sera net sur le film. Le point B provoquera quant à lui une tache dont le diamètre est  $\delta$ . Tous les points appartenant au segment AB donnent des taches, vérifiant une augmentation progressive de A' vers B'. Ce raisonnement est d'autant plus simple que, l'objet étant un plan, le raisonnement est à moduler suivant la forme et la nature du volume appréhendé.



[Voir la fiche.](#)

Dans l'exemple qui nous concerne, afin que B' soit sur le film, il faudrait dans ce cas incliner le plan de l'image suivant son axe principal de façon à réduire la tache B' et à faire en sorte qu'elle devienne assimilable à un point. Or, la technique consiste justement à basculer le corps arrière dans le sens opposé.



[Voir la fiche.](#)

Dans ce cas, la trace laissée par le point B' devient plus importante que précédemment. Son diamètre, noté  $\mu$ , est supérieur à  $\delta$ . Le schéma précise que la position du corps arrière donne dans ce cas une intersection des prolongements objet, objectif et image en M, alors que, selon la position de l'objet, l'application de la règle de Scheimpflug prévoit logiquement une intersection en N. C'est effectivement la raison pour laquelle le flou se trouve amplifié.

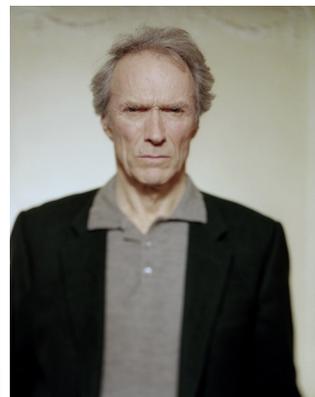
Le cas présenté ici est simple et se veut didactique. Dans la pratique, le choix du plan de mise au point dépend du sujet, mais bien sûr aussi de ce que l'on souhaite mettre en évidence ou au contraire laisser dans le vague. Par exemple, il est possible sur un visage de faire la mise au point seulement sur les deux yeux, voire sur un seul œil.

Une rupture dans le continuum visuel est ainsi créée et force le regard à se poser en premier lieu sur les zones nettes, mais cela l'attire ensuite indubitablement sur les zones floues. Dans certains cas, il faut oser le flou, mais de façon modérée, selon le type d'images à réaliser. Ainsi, lorsque Patrick Messina photographie Jean-Luc Godard ou Clint Eastwood, l'effet est à peine visible; dans son portrait de Sophie Calle, il est plus prononcé.



Jean-Luc Godard en 1996.

[Voir la fiche.](#)



Clint Eastwood en 1998.

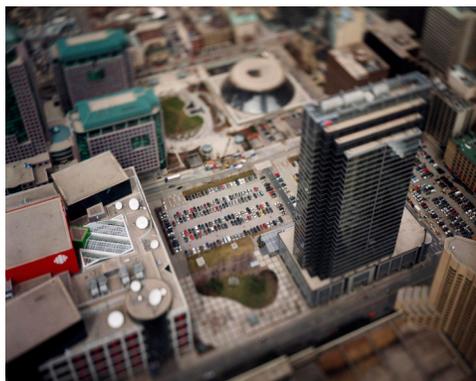
[Voir la fiche.](#)



Sophie Calle en 1996.

[Voir la fiche.](#)

Cette même technologie utilisée pour photographier des environnements urbains leur donne un caractère particulier, qui pourrait être apparenté à un *effet maquette*. Le choix de cette terminologie, qui recoupe dans son acception un phénomène connu en stéréoscopie lors de l'utilisation d'un entraxe important, n'est pas fortuit. Dans un cas comme dans l'autre, la perception des éléments photographiés n'est pas conforme à la réalité, et l'impression qu'ils donnent est celle d'être à l'échelle. Un exemple est donné par les photographies suivantes.



Vue de Toronto en 2004. [Voir la fiche](#).



Vue de Tokyo en 2005. [Voir la fiche](#).

Elles montrent des espaces urbains pris en plans larges où le flou de discontinuité axiale crée nécessairement une rupture, une sorte de frontière artificielle entre plusieurs éléments qui devraient admettre une continuité spatiale dans le net ou bien dans le flou. La question de l'authenticité se pose, et le doute quant à savoir s'il ne s'agit pas d'une maquette est permis. Rien, cependant, dans l'échelle des plans, ne permet d'étayer cette hypothèse; c'est simplement le flou qui évoque, qui catalyse cette possibilité. L'explication est fondamentalement intéressante et soulève des questionnements multiples, puisque ce n'est pas intrinsèquement ce qui est vu mais ce qui est mémorisé qui trouble notre jugement. En effet, lorsque, dans un paysage urbain, des zones floues demeurent, c'est essentiellement lorsqu'il s'agit de photographies de maquettes. Dans ce cas, la faible profondeur de champ et la légitimation des flous créent une illusion particulière qui fait appel à notre mémoire visuelle. Un exemple très inventif combinant cette technique à la prise de vues et un travail en postproduction a été réalisé par RFF (Réseau ferré de France) en 2012.



Capture d'écran du spot TV RFF « Modernisation du réseau ferroviaire » (2011). [Voir la fiche](#).

Le cas de l'image animée offre un potentiel intéressant. Il est possible, pendant le tournage, de jouer sur ces réglages, permettant ainsi, pendant la prise de vues, de modifier l'espace de netteté de l'image. Dans l'exemple qui suit, réalisé lors d'un tournage à l'École nationale supérieure Louis-Lumière, les deux personnages situés sur le même plan sont respectivement net dans un cas et flou dans l'autre. En basculant l'objectif autour d'un axe vertical, on ramène le plan parallèle à celui du capteur, et les deux protagonistes deviennent alors nets.



Captures d'écran de *Smoke and Cigarettes* (2010). [Voir la fiche](#).

Pour clore cette rapide présentation des effets que peuvent produire certains objectifs, nous pouvons en évoquer un autre, un peu particulier: le Lens Baby. Cet objectif combine les caractéristiques des optiques *shift and tilt* et celles des *soft focus*<sup>[4]</sup>. La conjonction de ces deux effets donne des images très intéressantes, dont les effets sont cependant un peu difficiles à reproduire d'une fois à l'autre par manque de systématisme. Dans *Le scaphandre et le papillon*, de Julian Schnabel, cet objectif est utilisé en plan subjectif afin de montrer la perception qu'a Jean-Dominique Bauby au moment où il sort du coma après son AVC.



Capture d'écran de *Le scaphandre et le papillon* (2007). [Voir la fiche](#).

.....  
[1] Diplômé de l'École nationale supérieure Louis-Lumière (1990), Patrick Messina a beaucoup travaillé dans le domaine de la publicité et de la mode.

[2] De nombreuses publications de niveaux très différents existent sur les chambres grand format. Ce paragraphe ne peut traiter de toutes les applications de ce type de matériel et prétendre à l'exhaustivité. Après un bref rappel des caractéristiques de ces instruments, seuls les points relatifs à la présente recherche seront évoqués. Mathématiquement, à l'aide des transformations colinéaires, il est possible de déterminer les positions relatives de l'objet et de l'image dans l'espace. On privilégiera dans cet exposé les schémas descriptifs plutôt que les produits matriciels.

[3] Capitaine Theodor Scheimpflug (1865-1911), militaire autrichien. Il est à noter que l'optique appliquée a usé d'un grand nombre de concepts mis au point par l'armée (cartographie, stéréoscopie, télémétrie...).

[4] Objectifs pour lesquels les aberrations (défauts optiques) ne sont pas complètement corrigées et qui fournissent généralement, par leur manque de définition et le flou qu'elles provoquent, des images très douces.

# Blurriness and Axial Discontinuity

by Pascal Martin

Translation: Timothy Barnard

## A Technique Which Derives from Photography

This somewhat enigmatic terminology describes a particularly interesting technique, because it is located at the crossroads of the aesthetic, creative, semantic, narratological and psycho-perceptive fields, and is nothing other than the product of repurposing. The technique was initially used in photography. Patrick Messina,<sup>[1]</sup> whose creative genius enabled him to repurpose a large-format camera chamber by creating selective focus on a part of the object, is the indisputable and undisputed master of the technique.

This chamber, whose name recalls the French term, *chambre*, for the earliest, pioneering photography techniques, was thus the first vector. In addition to offering a large recording surface, making possible, logically enough, very large prints, its peculiarity was not only to correct perspective – when photographing monuments, for example – but also to obtain very great depth of field by virtue of the movements of bodies in front and behind, meaning *shifting* and *tilting*.

These terms represent very precise functions. They describe transference or rotating movements which can be applied not only to the body in front (where the lens is found) but also to the body behind (where the recording surface is found). Appropriate use of these functions causes modifications in the image's perspective, but makes it possible to better divide the sharpness plane than with an “ordinary camera,” because the focus is contained in a plane perpendicular to the optical axis of the lens.

It is thus necessary to make use of depth of field in order to be able to record large objects or objects spread out along the axis. Mixing the appropriate shifts and tilts makes it possible to push back the boundaries imposed by the classical rigidity of so-called “rigid” cameras.

Another possibility consists in using special lenses, called “shift and tilt” or “swing and tilt” lenses. Technologically,



Photographic chamber. [See database entry.](#)

these special lenses derive from the same principle as that used with large format cameras. These cameras have the advantage of being adaptable to classical camera cases or cameras, but are more limited in terms of movements.



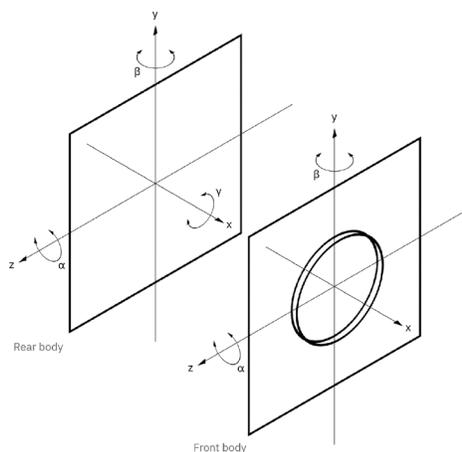
A shift and tilt lens used in cinema.  
[See database entry.](#)



A shift and tilt lens used in photography.  
[See database entry.](#)

Shifting and tilting lenses benefit from functionalities initially reserved for large-format cameras. The latter have two independent bodies whose different movements make possible a complete division of the space of sharpness in depth.<sup>[2]</sup>

In so-called “rigid” cameras, the film and the lens are fixed and generally aligned and perpendicular to the optical axis. The chambers accept two bodies, the front body, where the lens is located, and the rear body, where the sensitive surface is found. These bodies are independent and connected by a bellows. Each has the possibility of moving by shifting or tilting, as the following synoptic diagram shows:



Movements of the camera chamber. [See database entry.](#)

Following the axes  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , each body can tilt. Around axes  $x$  and  $z$ , each body can shift according to the rotations  $\alpha$  and  $\beta$ . Around axis  $x$ , only the rear body can shift, but it is generally only used when there is a change in the orientation of the format.

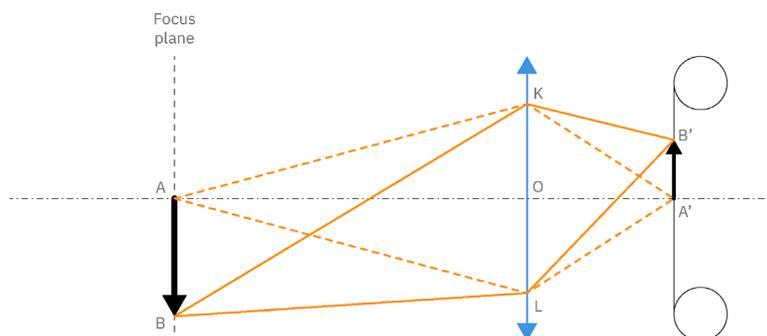
It is commonly accepted that shifting the front body makes it possible to modify the focus plane and that shifting the rear body makes it possible to modify perspective. This resolutely simplified approach, as an initial approximation, is relatively accurate. And yet the conjunction of these

different elements is at bottom much more involved than it seems. While the most common use consists in dividing receding perspectives, modifying the space of sharpness offers a great number of possibilities.

## A Very Handy Rule: Scheimpflug

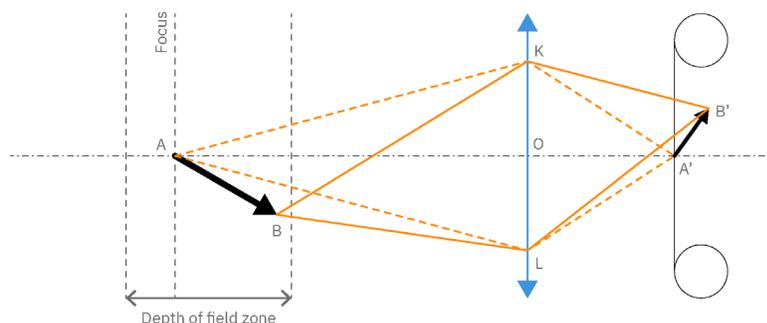
This rule, named after its inventor,<sup>[3]</sup> is fundamental to obtaining a very large space of sharpness. With a classical camera, the focus plane is perpendicular to the optical axis.

An object AB pertaining to this plane admits a sharp image on the plane of the film by means of a classical optical conjugate. This is an elementary case, seen as a “textbook model.”



[See database entry.](#)

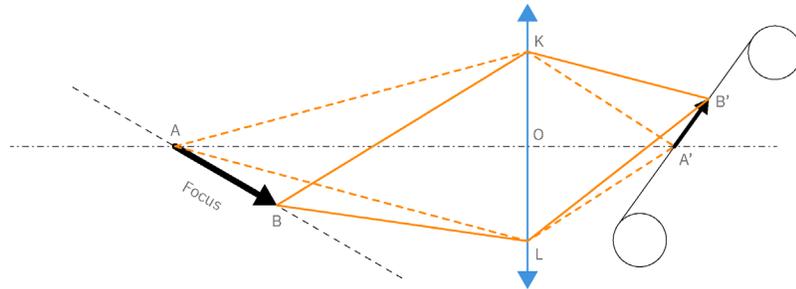
If the object AB is now inclined, its image A'B' will not, in theory, appear completely on the film or sensor. For this image to be sharp, it is necessary to have recourse to depth of field.



[See database entry.](#)

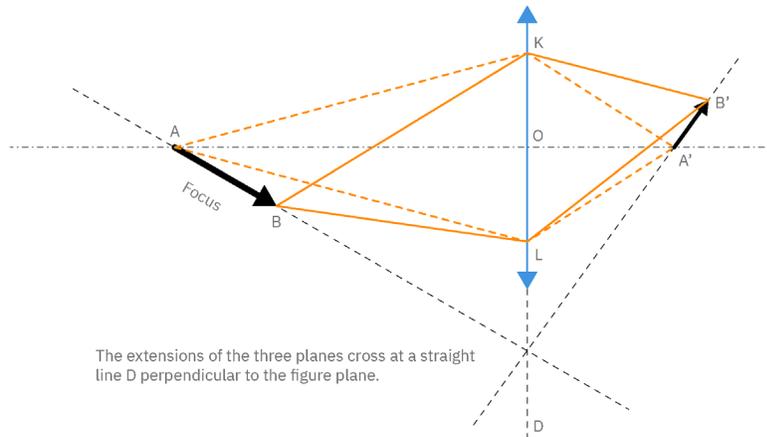
In cases where an increase in the depth of field is not possible or sufficient, the only solution whereby the object AB can be recorded in a perfectly sharp manner is to tilt the rear body so that the points A' and B' are located on the sensitive surface.

The Scheimpflug rule states that extending the image plane, the plane of the lens and that of the image intersect on a line perpendicular to the plane of the figure. The case depicted here shows a shifting of the rear body. Application of the Scheimpflug rule would be respected if the rear body



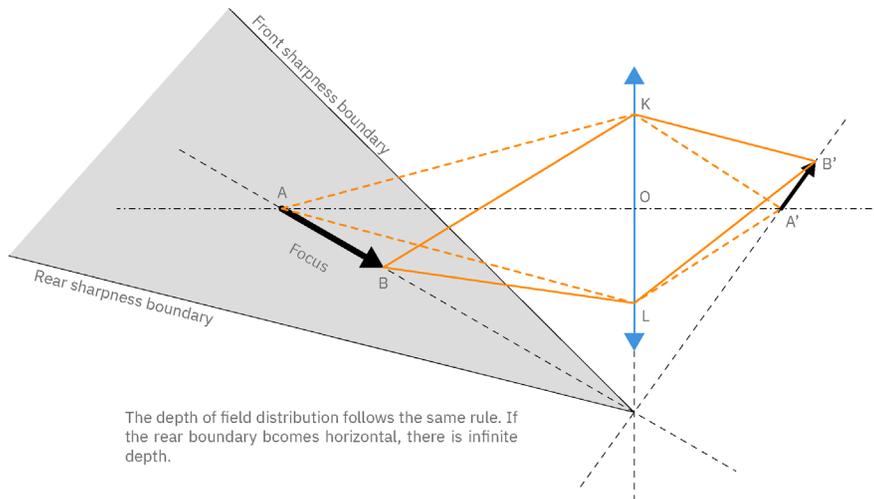
[See database entry.](#)

preserved its vertical position, and if the plane of the lens shifted towards the front. This broad range of possibilities makes it possible to modify the perspective of the objects photographed.



[See database entry.](#)

The simplifying hypothesis presented here is that of an object plane (a painting, a chess board or a photograph). In the case of a heterogeneous volume (a still life advertisement or an industrial machine), photographers must themselves define what the focus plane will be. It is precisely in this case that depth of field is indispensable. Depth of field rigorously follows the same rule. The extensions of the front and rear planes also intersect on the same line defined above.

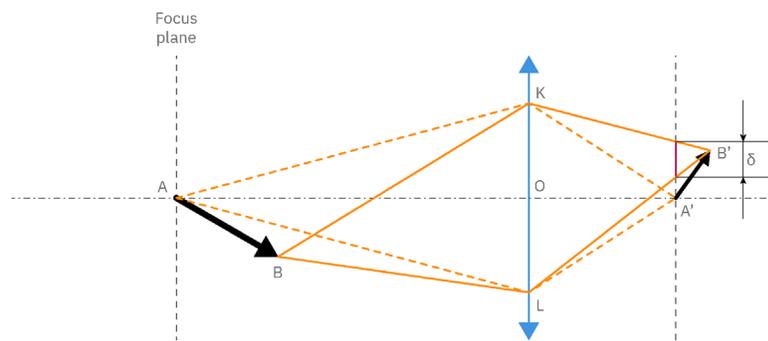


[See database entry.](#)

## The Theory of Axial Discontinuity

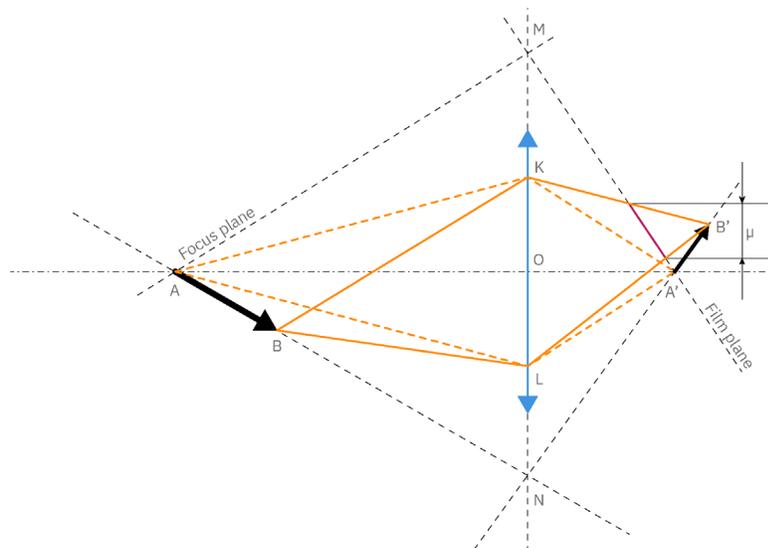
*Axial discontinuity* describes a decrease in depth of field, of course, but in addition it refers to the idea of a break in the continuity specific to the optical axis. The principle is fairly simple, but one must master the movements of the camera sufficiently well in order to move the blurriness to where one wants it.

If we look at the diagram corresponding to the object inclined on the optical axis, we see that only point A will be sharp on the film. Point B, for its part, will create a spot whose diameter is  $\delta$ . Every point pertaining to the segment AB gives spots, verifying a gradual progression from A' to B'. This reasoning is even simpler in that, the object being a plane, the reasoning can be modulated according to the form and nature of the perceived volume.



[See database entry.](#)

In the example that concerns us, in order for B' to be on the film, it is necessary in this case to incline the image plane along its principal axis so as to reduce the spot B' and make it a point. For this the technique consists, precisely, in shifting the rear body in the opposite direction.



[See database entry.](#)

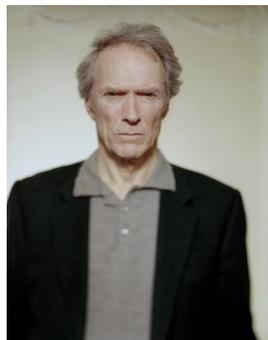
In this case, the trace left by the point B' becomes greater than before. Its diameter, indicated as  $\mu$ , is superior to  $\delta$ . The diagram shows that in this case the position of the rear body gives an intersection of the extensions of the object, lens and image in M, whereas, according to the position of the object, application of the Scheimpflug rule foresees logically an intersection at N. This, in fact, is why the blurriness is amplified.

The present case is simple and intended to be didactic. In practice, the choice of the focus plane depends on the subject, but also, naturally, on what one wishes to draw attention to or, on the contrary, leave vague. In the case of a face it is possible, for example, to focus solely on the eyes, or even just on one eye.

A break in the visual continuum is thereby created, forcing our gaze to rest in the first instance on the sharp zones, but this indubitably then draws the gaze to the blurry zones. In some cases, one must take the dare of blurriness, but in moderate fashion, according to the kind of image being created. Thus when Patrick Messina photographs Jean-Luc Godard or Clint Eastwood, the effect is barely visible; in his portrait of Sophie Calle, it is more pronounced.



Jean-Luc Godard in 1996.  
[See database entry.](#)

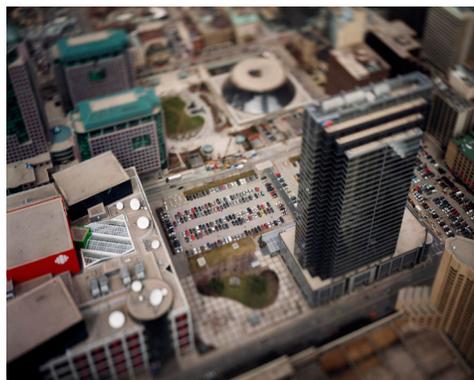


Clint Eastwood in 1998.  
[See database entry.](#)



Sophie Calle in 1996.  
[See database entry.](#)

The same technology used to photograph urban environments gives them a peculiar quality, which could be described as a *scale-model effect*. This choice of terminology, which encompasses a phenomenon seen in stereoscopy when a large centre distance is used, is not by chance. In each case, our perception of the photographed elements does not conform to reality, and the impression they give is that of being to scale. An example can be seen in the following photographs.

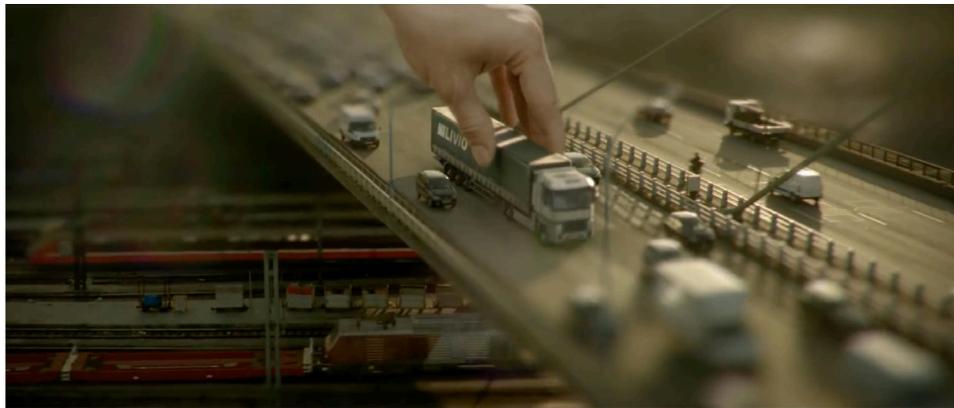


View of Toronto in 2004. [See database entry.](#)



View of Tokyo in 2005. [See database entry.](#)

These photographs show urban spaces taken in wide-angle shots in which the blurriness of axial discontinuity necessarily creates a rupture, a kind of artificial boundary between several elements which should admit spatial continuity in both the sharpness and the blurriness. The question of authenticity arises, and doubt as to whether the image is a scale model is justified. Nevertheless, nothing in the scale of the shots backs up this hypothesis; it is simply the blurriness which suggests and prompts this possibility. The explanation is inherently interesting and raises many questions, because intrinsically what clouds our judgement is not what is seen but rather what is remembered. Indeed, when blurry zones remain in an urban landscape it is essentially when we are looking at photographs of scale models. In this case, the shallow depth of field and the legitimization of blurriness create a peculiar illusion which calls on our visual memory. A very inventive example combining this shooting technique with post-production work was created by RFF (Réseau ferré de France) in 2012.



Screenshot from a RFF TV commercial: “Modernisation du réseau ferroviaire” (2011). [See database entry.](#)

Animated images have interesting potential. During shooting, it is possible to play with these adjustments, making it possible to modify the space in which the image is sharp. In the following example, made during a shoot at the École nationale supérieure Louis-Lumière, the two characters on the same plane are sharp in one image and blurry in the other. By shifting the lens around a vertical axis, the plane is made parallel with that of the sensor, and the two protagonists become sharp.



Screenshots from *Smoke and Cigarettes* (2010). [See database entry.](#)

To conclude this rapid introduction to the effects which certain lenses can produce, mention could be made of a somewhat peculiar example: the Lens Baby. This lens combines the features of the shift and tilt lens and those of soft focus lenses.<sup>[4]</sup> The conjunction of these effects gives

very interesting images whose effects are nevertheless difficult to reproduce because they are not systematic. In Julian Schnabel's film *The Diving Bell and the Butterfly* (2007), this lens is used in a subjective shot to show Jean-Dominique Bauby's perception the moment he comes out of a coma following a stroke.



Screenshot from *The Diving Bell and the Butterfly* (2007). [See database entry.](#)

- .....
- [1] A graduate of the École nationale supérieure Louis-Lumière (1990), Patrick Messina has worked a great deal in the fields of advertising and fashion.
  - [2] Numerous publications of very different levels exist on large-format cameras. This paragraph cannot discuss every application of this kind of equipment or claim to be exhaustive. Following a brief review of the features of these instruments, only matters relative to the present research will be discussed. Mathematically, using collinear transformations, it is possible to determine the relative positions of the object and the image in space. In this presentation, we will privilege descriptive diagrams rather than the products of matrices.
  - [3] Theodor Scheimpflug (1865-1911), Austrian army captain. Note that the lens in question used a great number of concepts developed by the military (mapmaking, stereoscopy, telemetry, etc.).
  - [4] These latter are lenses whose aberrations (optical defects) have not been entirely corrected and which, because of their lack of definition and the blurriness they create, generally provide very soft images.