

Un regard physique sur la mise au point

The Physics of Focus

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.

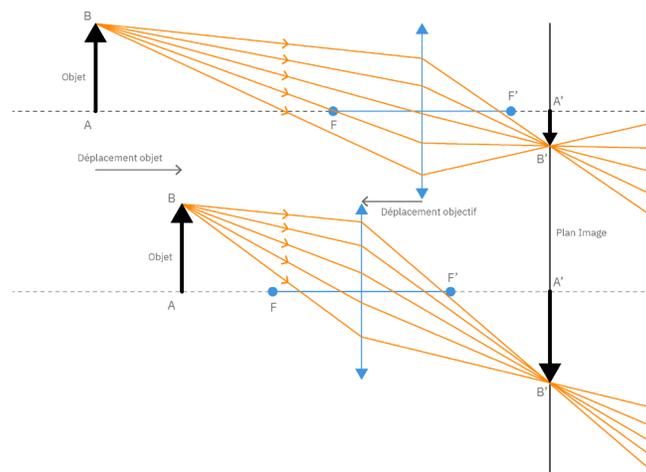
Version web/web version
Cet ouvrage a été initialement publié en 2022 sous la forme d'un [parcours thématique](#) de l'*Encyclopédie raisonnée des techniques du cinéma*.

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

Un regard physique sur la mise au point

par Pascal Martin

Depuis les origines de la photographie, la mise au point est une opération nécessaire. Elle participe du fait qu'un objectif ne peut donner naturellement une image nette d'un volume. Ce concept simple à comprendre émane des lois de Descartes (1596-1650), dont une partie dérive des travaux de Kepler (1571-1630) et qui ont été reformulées par Newton (1743-1727). Au cinéma, de par la conjugaison optique, il est entendu qu'un objet se déplace toujours dans le même sens que son image. Autrement dit, si l'objet avance vers la caméra, l'image avance vers le plan du film ou du capteur, qui, lui, reste fixe. Il convient donc, pour conserver la netteté à cet endroit, de déplacer l'objectif en sens inverse (par rapport à une référence fixe qu'est le corps caméra). Ainsi, lorsqu'un objet avance, il faut, pour conserver la mise au point, éloigner l'objectif de la surface sensible et, à l'inverse, rapprocher l'objectif de la surface sensible lorsqu'il s'éloigne.



Principe de la mise au point. [Voir la fiche.](#)

Il existe quelques variantes technologiques, bien que la plupart d'entre elles utilisent le principe de la rampe hélicoïdale afin de garantir une translation stricte des lentilles. L'absence de rotation évite la dérive de l'axe optique et minimise certaines aberrations. La mise au point peut être soit classique – toutes les lentilles qui composent l'objectif sont solidaires et se déplacent en même temps –, soit interne – seul un groupe optique qui peut être situé devant (la plupart des zooms), à l'intérieur ou derrière l'objectif se déplace. Dans ce cas, les avantages sont nombreux : le centre de gravité de l'optique étant moins affecté par le déplacement, ce qui est appréciable sur des téléobjectifs, la précision mécanique est meilleure et permet d'utiliser un système de gravure des distances de mise au point plus fonctionnel pour les opérateurs. Par ailleurs, cela permet de mieux corriger l'effet de légère augmentation ou de diminution du grandissement de l'image, désagréable à l'œil, que l'on nomme couramment « pompage ».

La mise au point requiert une grande précision, et ce, particulièrement au cinéma. Il existe, en amont d'un tournage, une préparation et un contrôle strict qui permettent de garantir, en théorie, que le matériel assurera parfaitement sa fonction. Cette « anticipation » a certes une vocation technique, mais elle est aussi liée à un système de conventions (notamment en France) entre différentes compagnies d'assurances – celle du prestataire qui fournit les caméras et objectifs, et celle de la production qui les loue. Des surcoûts sont régulièrement engendrés par des plans qu'il faut tourner à nouveau en raison d'une mise au point défectueuse. Cette procédure semble pour le moins inhabituelle à ce niveau technologique^[1]. Elle relève en fait d'un constat simple. Les informations relatives aux distances reportées sur l'objectif ou sur le *follow focus* (système d'engrenage qui renvoie son réglage sur une bague annexe verticale) doivent correspondre précisément à celles relatives aux distances où l'objectif est censé faire le point^[2].

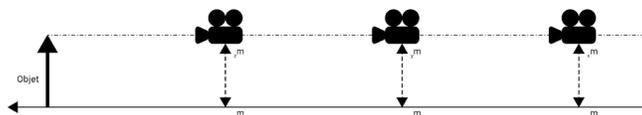


Follow focus. [Voir la fiche.](#)

Afin de permettre une manipulation beaucoup plus simple de la bague de point, un *follow focus* est utilisé. Un disque permet d'inscrire des repères pour, par exemple, des changements de point, ou, en cours de prise, ce que l'on nomme « des bascules de point ». Aujourd'hui, il existe des modèles fonctionnant en HF afin de commander ces réglages à distance (mise au point évidemment, mais également commande du zoom et du diaphragme). Cette tâche est dévolue au premier assistant, et non au cadreur. Il s'agit là d'une particularité propre au cinéma qui témoigne des enjeux et des difficultés de la mise au point, plus particulièrement lorsque éléments, acteurs et caméras sont en mouvement^[3].

L'exemple suivant permet d'illustrer simplement le propos. Un acteur avance dans l'axe vers la caméra ou, inversement, l'acteur est immobile et la caméra effectue un travelling avant vers lui. Dans les deux cas, à chaque nouvelle position, il faudra rétablir la mise au point en la corrélant au déplacement relatif de l'un ou l'autre des éléments. Une technique assez ancienne et parfois encore utilisée consiste à faire des marques au sol à des distances données. En passant devant chacune, l'assistant opérateur, c'est-à-dire le pointeur, positionne la bague de repère de point devant l'indication correspondante.

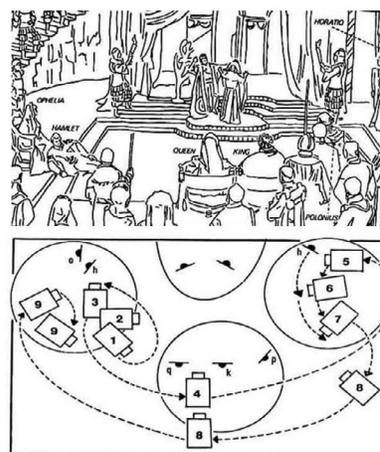
Cette condition nécessaire, mais non suffisante, présuppose une linéarité dans le déplacement. De sorte qu'à une distance $(z_m + y_m)/2$, la mise au point affichée sur l'optique correspond réellement à $(z_m + y_m)/2$, les à-coups sont à proscrire. À l'aide des systèmes HF *follow focus*, les méthodes de travail changent, les repères au sol sont moins utilisés, mais le principe reste le même. Des outils modernes aident à faire la mise au point, comme le CineTape, qui fonctionne à l'aide d'ultrasons, ou le Preston Light Ranger (on peut assimiler ces dispositifs à des systèmes télémétriques, avec pour le dernier une fonction autofocus^[4]).



Principe d'un suivi de point dans un cas simple. [Voir la fiche.](#)

Ces technologies sont de plus en plus employées, car les capteurs sont devenus de plus en plus grands, et les optiques, de plus en plus définies et lumineuses. Dans ces conditions, la profondeur de champ est excessivement faible, et le point quasiment impossible à réaliser, notamment si la distance est courte. Les suivis et les bascules de point peuvent constituer véritablement un art et ainsi s'écrire comme une partition avec un tempo donné, créant une dimension narrative particulière. Ces éléments présentent une véritable différence avec notre système visuel, où la mise au point est un réflexe quasi immédiat. En effet, la variation d'accommodation s'effectue en 0,3 à 0,6 seconde selon les cas. Dans notre quotidien, ces temps de latence ne sont pas perceptifs. Ainsi, lorsque notre regard se pose aux différents endroits d'une scène, on a systématiquement l'impression que [tous les plans perçus sont nets](#). C'est cette particularité physiologique qui fait croire à beaucoup que notre œil est doté d'une profondeur de champ importante. Cela est évidemment faux. Il suffit de se concentrer sur un crayon placé verticalement devant notre regard à une distance d'environ 50 cm pour constater que tout ce qui est devant, et surtout derrière, est flou.

Structurellement, il est facile d'imaginer que réaliser la mise au point lorsque non seulement l'acteur mais aussi la caméra sont en mouvement est particulièrement difficile, et que, lorsqu'en plus s'ajoutent des mouvements de grue, on en arrive à une situation particulièrement complexe. L'exemple ci-dessous, finement documenté par Daniel Arijon, permet d'illustrer le propos^[5]. Il correspond à la version filmée d'*Hamlet* de Shakespeare par Laurence Olivier (1948). La scène se passe au château pendant la représentation de la pièce, arrangée par Hamlet pour prouver la culpabilité de son beau-père. Le roi et les personnages clés du drame sont répartis en trois groupes. La caméra parcourt le déplacement de 1 à 8, avec, chaque fois, des changements de mise au point.



Une scène du *Hamlet* de Laurence Olivier. Pour chaque position de caméra, il faut accompagner les changements de mise au point. [Voir la fiche.](#)

Celle-ci est donc associée à une notion de rythme, où la coordination de tous les éléments est fondamentale. Un spectateur qui prend place dans une salle de cinéma n'a évidemment pas conscience de cela, il ignore souvent tout de ces mises en place complexes, et on ne peut évidemment pas l'en blâmer. Cependant, pour reprendre la métaphore musicale, il sera davantage sensible à la moindre erreur de point que ne le serait un auditeur non mélomane à une fausse note dans un orchestre.

On assiste alors à un paradoxe, difficile à admettre et parfois injuste : quand le pointeur fait correctement son travail, personne ne le voit; en revanche, tout le monde remarque la moindre erreur. C'est pour beaucoup un travail ingrat. La citation suivante est attribuée à Pierre Granier-Deferre : « En cinéma, j'aurais pu faire tous les métiers sauf un : pointeur. » À ce sujet, il nous a paru intéressant de recueillir, afin d'illustrer ce propos sur le point, un avis tout particulier, celui de Jean-Yves Le Poulain, qui fut pointeur^[6] du grand chef opérateur Pierre Lhomme – dont le nom est associé à *L'armée des ombres* de Jean-Pierre Melville (1969) –, pendant 20 ans, notamment sur *Cyrano de Bergerac* de Jean-Paul Rappeneau (1990) et *Camille Claudel* de Bruno Nuytten (1987), mais également d'Edward Klosinsky sur *Europa* de Lars van Trier (1991). Il travaille aujourd'hui au sein de la société Thales Angénieux afin d'aider les ingénieurs, à partir de sa propre expérience de terrain, à fabriquer de nouvelles optiques. S'il affirme que la première fonction du pointeur est bien entendu de faire en sorte que les images soient nettes, et de gérer tout ce qui concerne les contraintes techniques liées à la caméra pendant la réalisation d'un film, il estime que sa « vraie » fonction est surtout de gérer des choix esthétiques et sémantiques qui doivent être en phase avec ceux de l'opérateur et une interprétation du scénario. Il s'agit, selon Jean-Yves Le Poulain, d'une ponctuation :

C'est un langage à part entière, les choix de mise au point influent sur le montage, voire la continuité de l'attention du spectateur. Il se réfléchit comme étant une articulation entre plusieurs séquences. Laisser par exemple un comédien flou en premier plan avec une voix off en arrière-plan est un choix déterminant du point de vue de la narration. Il s'agit avant tout de s'adresser au spectateur, qui n'est pas un cinéaste et qui n'a pas nécessairement la culture nécessaire, afin de créer chez lui des sensations. Elles doivent être parfaitement contrôlées par l'opérateur, mais repérables de façon inconsciente par le spectateur; c'est là toute la subtilité, ces récurrences servent un propos. Il arrive souvent que le pointeur en discute avec le metteur en scène pour le sensibiliser aux interférences que cela peut avoir avec les débuts de séquence, les articulations. La préoccupation première chez un metteur en scène est de mettre le point là où parle le comédien, mais quand les profondeurs de champs sont trop faibles, il doit obligatoirement être mis au courant, car il faut des choix déterminants^[7].

Cette remarque n'est pas sans rappeler le fameux *focus on the money* qui, en substance, signifiait que, dans le cas où les images de deux comédiens ne pouvaient simultanément être nettes, il suffisait de mettre le point sur celui qui était le mieux payé, c'est-à-dire celui qui attirerait le plus de spectateurs en salle. Une autre solution à cette difficulté consiste à passer de l'un à l'autre. Pour Jean-Yves Le Poulain, « [l]e point n'est pas un choix statique, par le jeu des bascules ou des changements pendant la prise, il devient un vecteur dynamique dans une même prise. Les bascules de points ont un rôle considérable, car on peut jouer des oppositions, c'est-à-dire mettre le point sur un acteur qui ne parle pas, mais dont l'attention est déterminante^[8]. » Si les

choix esthétiques et sémantiques sont prédominants, la dimension purement technique induit parfois des contraintes, notamment en format anamorphique^[9].

La profession a été largement ébranlée avec l'arrivée du numérique et la dématérialisation de l'image. Le passage progressif de la HD au 2K, au 4K, puis maintenant au 6K voire au 8K, oblige à une mise au point beaucoup plus précise. Elle rend encore plus délicate la fonction de pointeur, bien que l'image soit en permanence visible sur un écran de contrôle. Jean-Yves Le Poulain ajoute :

En argentique, l'image est latente, c'est-à-dire qu'elle ne sera visible qu'après le développement. Les opérateurs la découvraient, en général le lendemain de la prise, au moment de la projection des rushes. En numérique, avoir en permanence un écran à ses côtés peut fausser la donne. *A priori*, ces derniers sont censés rassurer, mais c'est souvent trompeur, car il y a une énorme différence entre la visualisation sur un écran HD et dans une salle de cinéma, sur un écran de 20 m de base. Ces images ne se regardent pas de la même manière, le rôle du pointeur en est affecté. En argentique, il fallait imaginer l'image, la supposer sur un grand écran, la construire mentalement. Ce travail ne pouvait se faire qu'après avoir acquis une longue expérience; les jeunes opérateurs prennent maintenant des décisions directement en regardant ce moniteur sur le plateau et n'ont pas le recul nécessaire, car entre ce qui se voit en direct et les résultats projetés généralement après quelques mois, principalement à Cannes, des différences existent et créent des surprises malheureusement irréversibles^[10].

Cette remarque renvoie au fondement même des préoccupations qui nous animent, celles de proposer des outils de médiation entre différents partenaires de création relativement à la profondeur de champ, et plus particulièrement au *flou/net de profondeur*.

.....

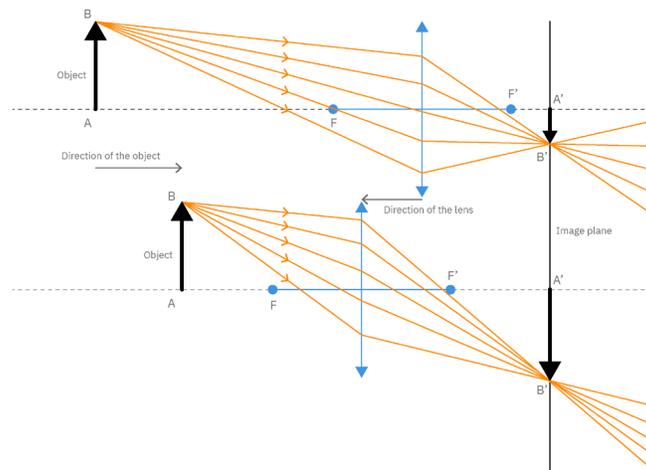
- [1] Savoir qu'un pilote de ligne vérifie ses instruments de bord avant de décoller est rassurant pour le passager, mais comprendre le travail en amont d'un tournage ne fait pas partie des préoccupations du spectateur.
- [2] L'exemple suivant permettra de mieux comprendre le raisonnement. Le second assistant opérateur mesure la distance entre un objet et le plan de référence du capteur. Si cette dernière vaut X, en la reportant sur l'objectif, il faut bien évidemment que la mise au point soit faite à cette valeur X, et non $X \pm \epsilon$, sans quoi l'image (la référence étant souvent prise au niveau des yeux de l'acteur) serait molle, voire floue. C'est pourquoi ce genre de vérification associée à un protocole assez lourd, surtout lorsque l'on tournait en argentique, est souvent nécessaire dans la phase dite des «essais de caméras».
- [3] À l'image des systèmes photographiques, la vidéo analogique s'est rapidement vue dotée de systèmes autofocus et, bien évidemment, la vidéo numérique ensuite; peu à peu, ces fonctions ont fait leur entrée dans le monde du *broadcast*. Il est cependant un domaine où l'automatisme de la mise au point n'a pas réussi à s'installer: celui du cinéma. Certes, des aides ont été apportées, du Parvo Debrie à visée directe à travers le film (caméra davantage utilisée pour le cadre que le point) aux systèmes optiques additionnels avec prismes. Ces systèmes ont amélioré le confort des opérateurs, mais sans jamais remplacer une démarche plus pratique qui peut aisément se comprendre.
- [4] Une puce électronique peut être par exemple placée dans la veste d'un comédien, de telle sorte que, lorsqu'il bouge, le point est réalisé sur lui.
- [5] Daniel Arijon, *Grammaire du langage filmé* (Paris: Éditions Dujarric, 1986), 466-468.
- [6] On utilise souvent la terminologie anglaise *focus puller*.
- [7] Jean-Yves Le Poulain, propos issus d'un entretien avec l'auteur.
- [8] *Ibid.*
- [9] Ces objectifs sont destinés à compresser l'image au moment de la prise de vues dans un sens horizontal. Inventés par le professeur Henri Chrétien, ils sont à l'origine du Cinémascope.
- [10] Jean-Yves Le Poulain, propos issus d'un entretien avec l'auteur.

The Physics of Focus

by Pascal Martin

Translation: Timothy Barnard

Focusing has been a necessary operation since the origins of photography. It arose because a camera lens cannot naturally provide a sharp image of a volume. This easy to understand concept arose from the laws of Descartes (1596-1650), part of which derive from the work of Kepler (1571-1630), which was reformulated by Newton (1643-1727). In cinema, we know through the principle of optical conjugates that an object always moves in the same direction as its image. In other words, if an object moves towards the camera, the image moves towards the film or sensor and which remains fixed. In order to maintain sharpness at this spot, therefore, one must move the lens backwards (with respect to a fixed reference point, the camera). In this way, when an object advances, in order to maintain the focus one must distance the lens from the sensitive surface and, conversely, bring the lens closer to the sensitive surface when the object moves away.



Focusing principle. [See database entry.](#)

Several technological variants exist, although most of these use the principle of the helicoidal ramp in order to ensure a rigorous transfer/shift of the lenses. The lack of rotation prevents movement of the optical axis and minimizes certain aberrations. Focusing can be either classical – with every lens making up the ensemble of lenses in the camera being connected and moving at the same time – or internal – a single optical group which can be located in front of the moving ensemble of lenses (most zooms function in this way) or within or behind them. The advantages to the latter case are numerous: because the optical centre of gravity is less affected by movement, which is considerable in the case of telephoto lenses, there is greater mechanical precision, making it possible to use a more functional system of inscribing focus distances for the use of the camera operator. It also makes possible better correction of the visually unpleasant effect of a slight increase or decrease in the enlargement of the image, something commonly known as pumping or breathing.

Focusing requires great precision, especially in cinema. Before shooting begins strict preparations and checks are carried out in order to guarantee, in theory, that the recording equipment will fully carry out its duties. This “foretelling” undoubtedly has a technical purpose, but it is also connected, especially in France, with a system of agreements between different insurance companies – that of the provider of the cameras and lenses and that of the film production renting them. Budget overruns regularly occur when a shot has to be redone because the focus was defective. Such a thing appears unusual at this technological level.^[1] The reason is simple. The information concerning the distances transferred to the lens or to the follow focus (a gearing system which conveys its adjustments to an attached vertical ring) must correspond precisely to the information about the distance at which the lens should create a sharp image.^[2]



Follow focus. [See database entry.](#)

A follow focus is used to make handling of the focus ring much simpler. A disc is used to inscribe guiding marks for focus changes, for example. This is called “rack focus.” Today there are models operating in HF for carrying out adjustments from a distance (in the focus, obviously, but also to control the zoom and the diaphragm). This task has fallen to the first assistant and not to the camera operator. This is a peculiarity of cinema which illustrates the issues and difficulties involved in focusing, and more particularly when objects, actors and cameras are in motion.^[3]

The following example gives a simple illustration of this. An actor advances along the axis towards the camera; or conversely, the actor is immobile and the camera dollies forward. In each case, with each new position, the focus must be reset by correlating it to the relative shift of one or the other of the two elements. A fairly old technique, sometimes still used today, consists in marking the ground at preset distances. The assistant operator, known as the focus puller, positions the focus ring in front of the corresponding setting as he or she passes each one mark on the ground.

This necessary but insufficient condition presupposes that the movement is linear. Such that at a distance $(z_m + y_m)/2$ the focus shown on the lens actually corresponds to $(z_m + y_m)/2$. Jolts must be avoided. With HF follow focus systems, methods changed; marks on the ground are

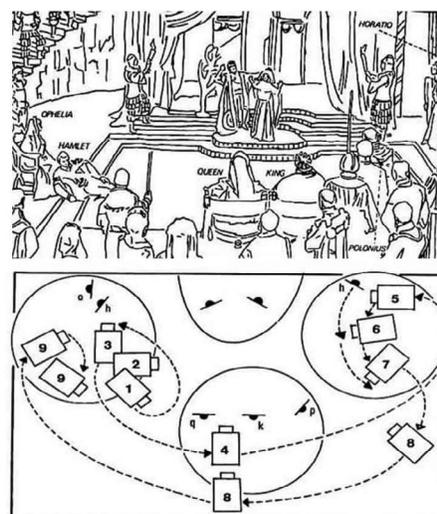
less used, but the principle remains the same. Modern tools help to focus, such as CineTape, which uses ultrasound, or the Preston Light Ranger (these systems can be likened to telemetric systems, with the latter having an autofocus function).^[4]



The principle of following focus in a simple case. [See database entry.](#)

These technologies are used more and more, because sensors have become larger and larger and lenses increasingly luminous and higher definition. Under these conditions, depth of field is extremely shallow and focus almost impossible to achieve, especially if the distance is short. Follow focus and rack focus can become a true art, taking the form of a musical score with a particular tempo to create a particular narrative dimension. These methods are truly different from our own visual system, in which focus is practically an immediate reflex. In fact accommodation varies from 0.3 to 0.6 seconds, depending on the situation. In our daily lives, this waiting time is not perceived. Thus when our gaze rests on different places of the scene before us, we have the systematic impression that every plane is [perceived as being in sharp focus](#). This physiological peculiarity is what makes many people believe that our vision is equipped with significant depth of field. This is obviously false. One need only concentrate on a pencil placed vertically before our eyes at a distance of around a half a metre to realize that everything in front of the pencil, and especially what is behind it, is blurry.

Structurally, it is easy to imagine that focusing when not only the actor but also the camera is in motion is especially difficult, and that when in addition one adds the movements of a crane the situation becomes particularly complex. The example below, closely documented by Daniel Arijon, illustrates this with respect to Laurence Olivier's filmed adaptation of Shakespeare's *Hamlet* in 1948.^[5] The scene in question takes place at the castle during the staging of the play put on by Hamlet to prove his stepfather's guilt. The king and the key figures in the drama are arranged into three groups. The camera travels from points 1 to 8 with changes to the focus each time. The focus is thus associated with a sense of rhythm, in which coordinating every element is fundamental. A viewer sitting in a movie theatre is obviously not aware of this and is often completely unaware of all this complex positioning. We cannot blame them, and yet, to take up our musical metaphor again, they would be more sensitive to the least fault in the focus than the average listener would be to a false note in an orchestra.



A scene in Laurence Olivier's *Hamlet*. Each camera position must be accompanied by a change to the focusing. [See database entry.](#)

We are in the presence, then, of a paradox, one difficult to admit and at times unjust: when the focus puller does his or her work correctly, no one sees it; on the other hand, everyone spots the slightest mistake. For many, it is thankless work. The following remark is attributed to Pierre Granier-Deferre: “In film, I could do every job except one: focus puller.” On this topic, the present author thought it would be interesting, to illustrate these comments on focus, to invite a very special point of view, that of Jean-Yves Le Poulain, who for twenty years was focus puller for the great director of photography Pierre Lhomme, whose name is associated with Jean-Pierre Melville’s *Army of Shadows* (1969), most notably on Jean-Paul Rappeneau’s *Cyrano de Bergerac* (1990) and Bruno Nuytten’s *Camille Claudel* (1987); he was also focus puller for Edward Klosinsky on Lars von Trier’s *Europa* (1991). Today he works for the company Thales Angénieux helping engineers manufacture new lenses based on his own experience on the ground. While he asserts that the focus puller’s first duty is of course to ensure that the images are sharp, and to manage all of the technical constraints connected with the camera during the making of a film, he believes that the focus puller’s “true” function is above all to manage the aesthetic and semantic choices made, which should be in tune with those of the cinematographer and with an interpretation of the script. This, according to Le Poulain, is a form of punctuation:

It’s a language in its own right. Focusing choices influence the editing and even the ability to hold the viewer’s attention. It is revealed to be an articulation between several sequences. For example, leaving an actor in soft focus in the foreground with an off-screen voice in the background is a decisive narrative choice. It is a question above all of addressing the viewer, who is not a filmmaker and who does not necessarily have the culture required to create sensations in their own minds. These sensations must be completely controlled by the cinematographer, but identifiable by the viewer without effort. Here is where the subtlety lies; these recurrences serve a purpose. It is often the case that the focus puller discusses them with the film director to make him aware of the way they can interfere with the beginning of a sequence or the matches within them. A director’s primary concern is to have the speaking actor in focus, but when there is a very shallow depth of field they must be informed, because decisive choices are required.^[6]

This comment is reminiscent of that famous remark “focus on the money,” which basically meant that when the images of two actors cannot both be sharp at the same time, it was enough to keep in focus the better paid of the two, meaning the one who drew the most spectators to the movie theatre. Another solution to this difficulty consists in switching between one and the other. For Jean-Yves Le Poulain, “focus is not a static choice. Through the use of rack focusing or changes to the focus while shooting, it becomes a dynamic vector within a single shot. Rack focusing has a considerable role, because one can play on contrasts, meaning to focus on an actor who is not speaking but who is decisive when we pay attention to them.”^[7] While aesthetic and semantic choices are predominant, the purely technical dimension sometimes creates constraints, particularly in anamorphic formats.^[8]

The profession was broadly shaken up with the arrival of the digital and the dematerialization of the image. The gradual shift from HD to 2K, then 4K, and now 6K or even 8K, requires much more precise focusing. It makes the job of the focus puller even more delicate, even though the image is constantly visible on a monitor. Jean-Yves Le Poulain adds:

With photochemical film, the image is latent, meaning that it will only be visible after it is developed. Cinematographers discovered the image, generally the day after the shoot, when the rushes were screened. With digital, having a monitor at your side at all times can be deceiving. In principle, these images are supposed to reassure you, but they are often deceptive, because there is an enormous difference between seeing something on an HD screen and seeing it in a cinema on a screen twenty metres tall. These images are not seen in the same way, and it affects the role of the focus puller. With photochemical filming you have to imagine the image, picture it on the big screen, construct it mentally. This work can only be done after having acquired considerable experience. Young cinematographers today make decisions directly from the on-set monitor and do not have the necessary distance, because there are differences between what you see live and the results, generally screened a few months later, mostly at Cannes, creating surprises which unfortunately are irreversible.^[9]

This comment touches on the very basis of our concerns here, that of offering tools for mediating between various creative partners with respect to depth of field, and more precisely to *blurry/sharp depth of field*.

.....

[1] Knowing that an airplane pilot checks his or her flight instruments before take-off is reassuring for the passenger, but understanding the work that takes place before a film shoot is not a concern of the spectator.

[2] The following example will make it possible to better understand the reasoning involved. The second assistant camera operator measures the distance between an object and the sensor's reference plane. If the value of the latter is X , when transferring it to the lens the focus must obviously be done at this value X and not $X \pm \epsilon$, otherwise the image (the reference often being taken at the level of the actor's eyes) will be in soft focus or even blurry. This is why this kind of check, part of a fairly burdensome procedure, especially when working with film stock, is often necessary during the phase known as "testing the cameras."

[3] Like photographic systems, analogue video quickly became equipped with auto-focus systems, with digital video obviously following suit. Gradually, these functions entered the world of broadcasting. Nevertheless, there is a field in which automatic focusing has not succeeded in establishing itself: cinema. Naturally, aids have been introduced, from the Parvo Debrie with a direct viewfinder through the film (a camera used more for framing than for focusing) to additional optical systems with prisms. These systems have improved operators' comfort, but without ever replacing an easily understood more practical method.

[4] An electronic chip, for example, can be placed in an actor's clothing such that when he or she moves the focus follows.

[5] Daniel Arijon, *Grammaire du langage filmé* (Paris: Éditions Dujarric, 1986), 466-68.

[6] Jean-Yves Le Poulain, interview with the author.

[7] *Ibid.*

[8] These lenses compress the image horizontally at the time of filming. Invented by professor Henri Chrétien, they are the basis of the CinemaScope process.

[9] Jean-Yves Le Poulain, interview with the author.



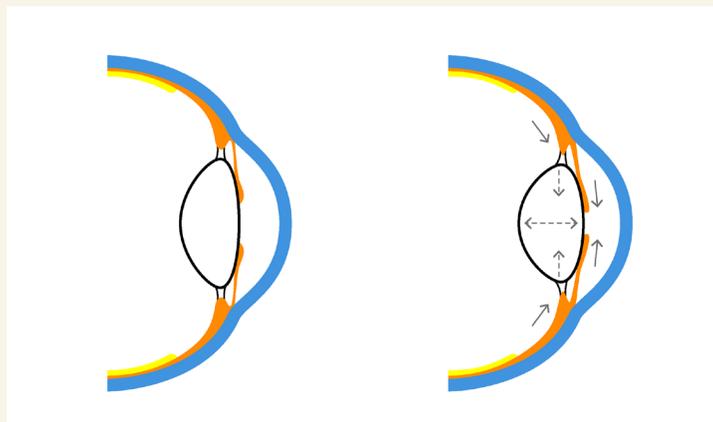
Annexe

Addendum

Les mécanismes de l'accommodation

par Pascal Martin

Physiologiquement, l'angle de vision nette est très étroit et fait référence à la zone centrale de l'œil, la fovéa, constituée uniquement de cônes. Pour un emmétrope, donc une personne ne souffrant d'aucune amétropie, lorsqu'une tache se forme sur plusieurs des cellules du bouquet fovéal (partie la plus précise de la fovéa), un mécanisme complexe, passant par le parasympathique pour l'accommodation et le sympathique pour la désaccommodation, informe le muscle ciliaire, qui se contracte ou se relâche selon le cas. Des fibres qui y sont rattachées – la zonule de Zinn, ou zonule cristallinienne – assurent alors le lien avec la capsule, sac dans lequel est renfermé le cristallin, provoquant la modification de sa cambrure afin de permettre la mise au point. Cette opération est provoquée en amont par une contraction pupillaire, ou myosis, comme pour adoucir cet état transitoire. Plus précisément, lorsque le muscle ciliaire est relâché, il maintient les fibres radiales de la zonule cristallinienne sous tension. Celles-ci exercent alors une traction centrifuge sur l'équateur et la périphérie de la capsule du cristallin; elles aplatissent ainsi les courbures de celui-ci, principalement l'antérieure. Lorsqu'à l'inverse, le muscle ciliaire se contracte, il relâche sa tension sur les fibres de la zonule; le cristallin n'étant plus soumis à leur traction, il peut alors se relâcher, grâce à son élasticité et, en particulier, à celle de sa capsule.



Principe de l'accommodation, d'après Glasser: repos (à gauche) et accommodation (à droite). [Voir la fiche.](#)

Cette lentille molle est assez fascinante pour qui possède quelques notions d'optique appliquée. Isotrope, transparente (sauf en cas de cataracte), elle est inhomogène, car son indice de réfraction n'est pas le même en tout point, et elle varie suivant la déformation de sa structure. Indépendamment de ses caractéristiques morphologiques, il convient de souligner ces extraordinaires propriétés d'accommodation tant en ce qui concerne sa rapidité que son adaptabilité aux différentes ambiances lumineuses.

Illustrations

Il est particulièrement rare pour un œil non exercé de se concentrer sur des parties qui deviennent de plus en plus floues, sauf quand elles seules restent à l'écran comme c'est le cas dans *Bleu* de Kieślowski.



Bascule de point vers un flou sans potentiel de définition dans *Trois couleurs: Bleu* de Krzysztof Kieślowski (1993). [Voir la fiche](#).

Dans un tout autre registre, car il n'existe pas « un cinéma » mais « des cinémas », il faut réserver une mention toute particulière au film de Florent-Emilio Siri avec Jérémie Renier, *Cloclo*, retraçant le destin tragique d'une icône de la chanson française des années 1970, Claude François, décédé à l'âge de 39 ans. Dans ce film, un plan est très frappant, celui où on assiste à l'arrivée du chanteur sur scène, juste avant le lever de rideau. Ce plan est suivi par un long travelling latéral qui accompagne le chanteur dans son déplacement, alors qu'il passe tour à tour devant ses musiciens, ses choristes, ses danseuses. Le point n'est pas sur lui, mais sur eux. Tous le regardent avec admiration. Lui est dans le flou. Il se trouve ensuite face à la caméra, toujours dans le flou. Le plan se termine par une bascule de point, où il devient enfin net. Pour comprendre ce jeu un peu particulier et ce choix scénique, il faut décrire la scène qui a précédé ce plan. Un coursier récupère à même le tarmac d'un aéroport une enveloppe que lui remet un agent de bord sur la passerelle d'un avion de ligne. Cette enveloppe est acheminée dans la loge de Claude François. Elle contient un disque vinyle 45 tours. Alors que le chanteur le place sur l'électrophone, on peut lire la date sur le disque : le 7 octobre 1968. Il s'agit de *My Way*, version de *Comme d'habitude*, chantée par Frank Sinatra. Le flou que nous avons décrit précédemment est donc là pour montrer encore une fois une transition, celle qui confère au chanteur un statut de star et lui donne une dimension internationale. Pour utiliser une expression un peu convenue, on pourrait dire qu'il est alors sur « son nuage ».



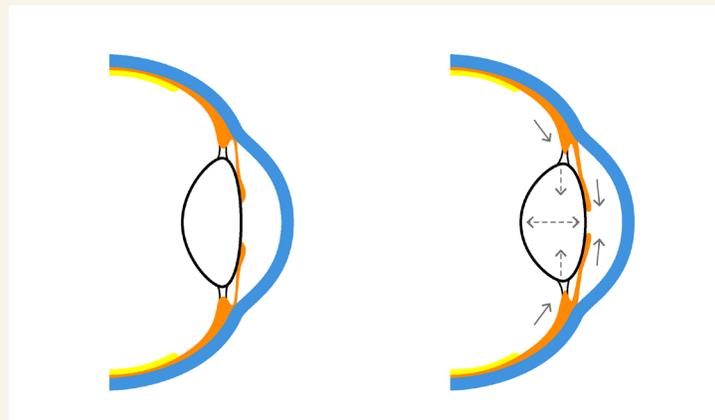
Flou en premier plan sur l'objet principal dans *Cloclo* de Florent-Emilio Siri (2012). [Voir la fiche](#).

The Mechanisms of Accommodation

by Pascal Martin

Translation: Timothy Barnard

Physiologically, the angle of clear vision is very narrow and refers to the central part of the eye, the fovea, made up solely of cones. For an emmetrope, meaning someone who does not suffer from any ametropia, when a spot forms on several of the cells of the central foveal bouquet (the most precise part of the fovea), a complex mechanism, by means of the parasympathetic in the case of accommodation and the sympathetic for disaccommodation, informs the ciliary muscle, which contracts or relaxes accordingly. The fibres attached to it – the zonule of Zinn, or the crystalline zonule – makes the connection with the capsule, a sack in which the crystalline is enclosed, giving rise to the modification of its curvature in order to make focus possible. This operation is set in motion by a contraction of the pupil, or myosis, as if to soften this temporary state. More precisely, when the ciliary muscle is relaxed, it holds the radial fibres of the crystalline zonule in a state of tension. These fibres then exercise centrifugal traction on the equator and periphery of the crystalline capsule, thereby flattening its curvature, principally its anterior curvature. When, inversely, the ciliary muscle contracts, it relaxes its tension on the zonule fibres; the crystalline no longer being subject to their traction, it can relax, thanks to its elasticity and in particular the elasticity of its capsule.



The principle of accommodation, based on Glasser: rest (at the left) and accommodation (at the right). [See database entry.](#)

This soft lens is quite fascinating for anyone with some knowledge of applied optics. Isotropic and transparent (except in the case of cataracts), it is inhomogeneous, because its refractive index is not the same at every point, and varies according to the deformation of its structure. Apart from its morphological features, it is worth emphasizing these extraordinary properties of accommodation, with respect to both its rapidity and its adaptability to different levels of light.

Illustrations

It is exceptionally rare for an untrained eye to focus on the areas which become increasingly blurry, except when they alone remain on the screen, as in Kieślowski's film *Bleu*.



A rack focus to blurriness with no potential for definition in Krzysztof Kieślowski's *Trois couleurs : Bleu* (1993). [See database entry.](#)

In a completely different vein, because there is no one “cinema” but rather “cinemas,” we must give special mention to a film by Florent-Emilio Siri, *Cloclo* with Jérémie Renier, which traces the tragic fate of an icon of French song in the 1970s, Claude François, who died at the age of 39. One shot in this film is quite striking: the one in which we see the singer arrive on stage just before the curtain is raised. This shot is followed by a long lateral tracking shot following the singer as he passes in front of his musicians, back-up singers and dancers. He is not in focus; they are. They are all looking at him in admiration. His image is blurry. He is then shown facing the camera, still in soft focus. The shot ends with a rack focus, in which he finally comes into focus. To understand this somewhat peculiar play and this choice of staging, we must describe the scene which preceded this shot. A courier receives an envelope right on the tarmac of an airport from a flight attendant on the gangway of a commercial airplane. This envelope is taken to the dressing room of Claude François. It contains a 45 RPM record. As the singer places it on a record player, we read the date on the record: 7 October 1968. The record is “My Way,” a version of “Comme d’habitude,” sung by Frank Sinatra. The blurriness described above is thus there to show, once again, a transition, one which confers the status of star on the singer and gives him an international dimension. To employ a somewhat conventional expression, we might say that we see him “in the clouds.”



Blurriness of the main subject in the foreground, in *Cloclo* (*My Way*, 2012), by Florent-Emilio Siri. [See database entry.](#)