

LE POINT NODAL

TROUVER LE POINT NODAL
AVEC PRÉCISION EN MOINS
D'UNE HEURE



ARNAUD FRICH

TROUVER LE POINT NODAL AVEC PRECISION

EN PHOTO PANORAMIQUE OU
POUR CRÉER DES VISITES
VIRTUELLES 360°

Arnaud Frich Photographie
V 3.0

Textes et photos Arnaud Frich - illustrations BrÖk
Tous droits réservés

LES GUIDES D'ARNAUD FRICH

ARNAUD FRICH PHOTOGRAPHIE GUIDE N°1

Publié par Arnaud Frich Photographie,
28 route de la Chapelle,
63590 Cunlhat

v 3.0 du 04 janvier 2022

Tous droits réservés

Toute reproduction, même partielle, du contenu, de la couverture ou des icônes, par quelque procédé que ce soit, est interdite sans autorisation écrite d'Arnaud Frich Photographie.

Limites de responsabilité et de garantie

Arnaud Frich Photographie et son auteur, Arnaud Frich déclinent toute responsabilité concernant la fiabilité ou l'exhaustivité de cet ouvrage. Ils ne pourront en aucun cas être tenus pour responsables d'éventuels problèmes causés suite à la lecture de cet ouvrage.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	6
MISES A JOUR Les nouveautés de ce livre.	7
INTRODUCTION Pour bien démarrer.	11
CHAPITRE 1 Qu'est-ce que le point nodal ?	15
CHAPITRE 2 Pourquoi faut-il tourner autour du point nodal ?	21
CHAPITRE 3 Quelle est l'importance du point de rotation idéal ?	31
CHAPITRE 4 Trouver le point nodal : pour commencer...	45
CHAPITRE 5 Centrer son boîtier/objectif avec précision	52
CHAPITRE 6 Photo 360° : alignez votre boîtier avec l'axe d'inclinaison	68

SOMMAIRE *(SUITE)*

CHAPITRE 7 Trouvez le point nodal de votre objectif avec précision	80
CHAPITRE 8 Comment conserver en mémoire les réglages pour les réutiliser	97
ANNEXES A - Combien faut-il chercher de points nodaux sur un zoom ? B - Un changement de mise au point change-t-il le point nodal ? C - Utiliser les valeurs de points nodaux trouvés sur Internet D - Point nodal et photo au drone	103
POUR ALLER PLUS LOIN Des liens pour approfondir...	112
REMERCIEMENTS Quelques remerciements...	113

MISES A JOUR

V 3.0 DU 04 JANVIER 2022 113 PAGES

- Nouveau design ! La mise en page et le design du livre ont été entièrement revus.
- Mise à jour de toutes les illustrations.
- Nouvelle annexe D : quelle est l'importance du point nodal lorsqu'on utilise un drone ?
- Diverses corrections ou petites améliorations.

V 2.1 DU 06 JANVIER 2019 102 PAGES

- Nombreuses corrections ou améliorations.
- De nouvelles illustrations.
- MàJ chapitre 5 - Bien aligner son boîtier avec l'axe d'inclinaison en photo 360° selon la génération de tête panoramique.
- MàJ chapitre 8 - Conserver ses réglages.

V 2.0 DU 26 NOVEMBRE 2017

97 PAGES

- Nombreuses corrections ou améliorations.
- De nouvelles illustrations.
- Chapitre 3 - Révision de nombreux passages du chapitre et ajout d'un paragraphe : «Avertissement important : trois causes pour un même type d'artefacts d'assemblage»
- Nouveau chapitre 5 - Bien aligner son boîtier avec l'axe d'inclinaison en photo 360°.

V 1.8 DU 22 NOVEMBRE 2017

87 PAGES

- Annexe B - Importance de choisir sa mise au point avant de chercher le point nodal. Éventuellement, rechercher deux réglages de points nodaux pour deux mises au point sensiblement différentes.
- Bien contrôler le centrage de votre boîtier sur l'axe d'inclinaison donc sur le rail haut pour la photo du zénith et du nadir en photo 360°.
- Nombreuses petites corrections ou améliorations.

V 1.7 DU 23 SEPTEMBRE 2017

75 PAGES

- Avertissement sur l'importance du point nodal : la recherche précise du point nodal ne vous garantit pas un assemblage parfait.
- Centrage précis des têtes dites cylindriques.
- Cas particulier : le montage d'Hervé Sentucq.

V 1.6 DU 02 SEPTEMBRE 2017

69 PAGES

- MàJ du chapitre «Importance du point nodal».
- MàJ du chapitre «Conservez et réutilisez vos réglages».
- Cas particulier : conseils aux créateurs de visites virtuelles 360°.
- Pages d'annexes.
- Nombreuses nouvelles illustrations.



“

*Pour prendre une photo panoramique, nous
avons besoin de faire tourner notre appareil photo
progressivement autour de nous...*

AVANT-PROPOS

Je vous remercie d'avoir acheté ce livre. Ce livre numérique est un vrai complément de mon site Internet. Je vais donc partager avec vous le fruit de vingt années d'expérience, comme si vous veniez en stage à la maison.

Il s'agit ainsi d'une révision largement complétée et améliorée de mes deux pages dédiées au point nodal et à la pupille d'entrée sur mon guide de la photo panoramique. Vous y trouverez de nombreux nouveaux conseils, richement illustrés, avec de nouvelles photos et de nouvelles illustrations, afin de régler avec une grande précision, si vous y consacrez le temps nécessaire, le point nodal de vos objectifs, que vous preniez un simple panorama sur moins de 180° avec une tête cylindrique ou bien que vous réalisiez une photo 360° avec une tête sphérique pour réaliser une visite virtuelle.

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke.

ARNAUD FRICH
PHOTOGRAPHE AUTEUR

INTRODUCTION

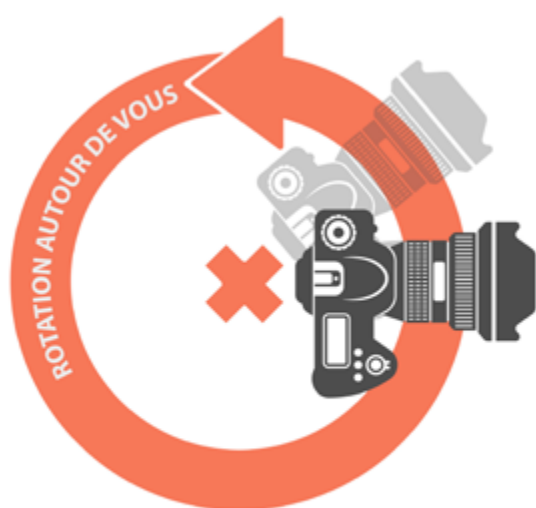
P our prendre une photo panoramique, éventuellement sur 360°, nous avons besoin de faire tourner notre appareil photo progressivement autour de nous. Seulement il ne faut pas le faire «n'importe» comment sous peine d'obtenir un assemblage de mauvaise qualité c'est-à-dire présentant de nombreux défauts d'assemblage, défauts que l'on appelle également artefacts.

Que ce soit à main levée ou sur trépied, il existe ainsi une façon «idéale» de faire tourner son appareil photo autour d'un point de rotation «idéal» qui se trouve quelque part dans l'objectif et non sous l'appareil photo, là où se trouve le fameux pas de vis Kodak. Lorsque vous faites tourner votre appareil autour de ce fameux point, l'assemblage est souvent parfait ou très bon du premier coup, sans artefact d'assemblage. Il s'agit donc du mot de vocabulaire le plus spécifique de la photographie panoramique mais aussi le plus connu et le plus important.

En photographie panoramique par assemblage, il est donc important pour que deux images consécutives s'assemblent correctement, qu'elles aient été prises rigoureusement du «même» point de vue. De ce point de vue, la perspective ne change pas. En conséquence, les premiers et arrières plans se superposeront exactement de la même manière dans votre logiciel d'assemblage, quelle que soit l'orientation de l'appareil photo, portrait ou paysage.

En revanche, si vous tournez «normalement» votre appareil photo, autour de vous, pour balayer un panorama comme on le fait tous intuitivement et donc sans faire attention à la notion de point de rotation idéal (*voir schéma ci-dessous*), vous vous en éloignerez

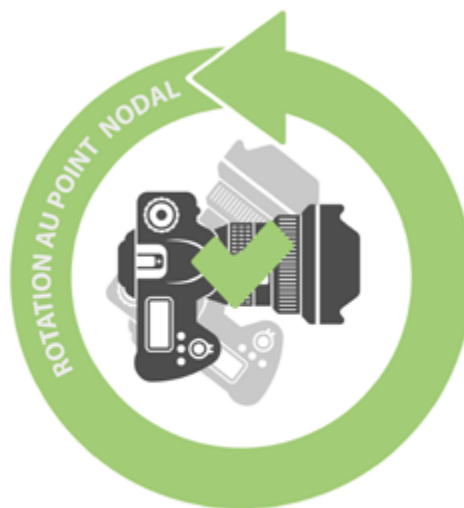
beaucoup... et la sanction tombera immédiatement lors de l'assemblage : vous observerez de très nombreux défauts.



NON !

ROTATION "NORMALE"

Vous tournez l'appareil autour de vous...Ce qu'il ne faut éviter !



OUI

AUTOUR DU POINT DE ROTATION

Vous tournez autour du point de rotation, c'est beaucoup mieux !

Et vous obtiendrez des défauts d'assemblage comme sur le panorama ci-dessous :



Comme vous pouvez le constater sur cette image panoramique prise en ville, à main levée, sans spécialement tourner autour du point nodal, l'image une fois assemblée présente de nombreux défauts ou artefacts d'assemblage.

Malgré toute la puissance de nos ordinateurs et de nos logiciels d'assemblage, il n'est donc pas rare de se retrouver avec ces défauts d'assemblage, même en 2021 ! Et tout cela, juste parce que l'on ne tourne pas «correctement» notre appareil photo autour de notre panorama... car il faut en effet tourner son appareil photo d'une certaine manière : la bonne !!!



À travers ce livre, je souhaite donc vous aider à comprendre précisément pourquoi et surtout vous expliquer comment trouver ce point de rotation idéal, appelé le plus souvent le point nodal (même s'il s'agit d'une erreur que nous verrons dans le chapitre suivant !), et ainsi obtenir «presque» à tous les coups, des panoramas très bien assemblés donc sans défaut d'assemblage.

Dès cette introduction, il faut donc surtout retenir qu'il existe un point de rotation idéal, qu'il se trouve dans l'objectif, qui dépend de sa formule optique et de ses focales si c'est un zoom, autour duquel il va falloir faire tourner l'appareil photo pour réaliser des

panoramas aux raccords parfaits (si l'objectif ne possède pas trop de distorsions complexes à corriger ce que nous verrons également) et cela d'autant plus que vous avez photographié un premier plan rapproché. En effet nous verrons des cas où la recherche du point nodal n'est pas absolument indispensable... Mais rassurez-vous, pas besoin de calculs complexes pour le trouver. C'est même finalement assez simple même s'il faut compter une bonne heure pour le trouver avec précision. Voyons maintenant de quoi il s'agit...





CHAPITRE 1

DEFINITION DU POINT NODAL

QU'EST CE QUE LE POINT NODAL ?

Le point nodal est donc crucial en photographie panoramique par assemblage car la qualité de nos assemblages en dépend. Voyons de quoi il s'agit.

DEFINITION DU POINT NODAL

Le point nodal représente le point de vue de l'objectif donc dit autrement «son œil». Il se trouve dans le plan du diaphragme/Iris vu depuis la face avant de l'objectif, à travers la lentille frontale, puisque selon la définition officielle, ce point nodal est «l'image du diaphragme d'ouverture vue depuis l'objet (*donc nous !*)» (*photo ci-dessous*).

LE POINT NODAL

Le point nodal représente le point de vue de l'objectif. Il se trouve dans le plan du diaphragme/Iris, vu depuis la face avant de l'objectif à travers la lentille frontale.



Si vous possédez un boîtier reflex avec un bouton testeur de profondeur de champ, vous verrez parfaitement les lamelles du

diaphragme se fermer dans votre objectif (*Illustration avec un objectif Irix 15 mm à 9 lamelles*) :



Ce plan représente le plan du point nodal de votre objectif.

L'axe de rotation de la rotule panoramique devra donc se situer juste à la verticale de ce point nodal (*PN sur l'illustration ci-dessous*).



*Le point nodal (PN) -
C'est juste à la verticale
de ce point que L'axe de
rotation de votre rotule
panoramique devrait donc
(idéalement) se situer.*

Si vous possédez un zoom, vous verrez que ce plan se déplace à l'intérieur de votre objectif lorsque vous changez la focale. Il existe donc de nombreux points nodaux dans un zoom et nous verrons dans l'annexe C combien il est conseillé d'en rechercher. **Et** c'est notamment pour cela qu'un photographe panoramiste aura intérêt à acheter une rotule un peu spéciale que l'on appelle une tête panoramique.

Par un système de deux rails ou réglettes perpendiculaires, coulissantes et parfois inclinables, vous pourrez placer l'appareil photo et son objectif de telle sorte que le point nodal de celui-ci et l'axe de rotation de votre tête panoramique ou votre rotule photo soient superposés. Pour ce faire, vous devriez donc notamment reculer votre boîtier.

VOCABULAIRE : FAUT-IL PARLER DE POINT NODAL OU DE PUPILLE D'ENTRÉE ?

Note de vocabulaire importante ! Il est courant pour parler de ce "fameux" point de rotation idéal de parler du **point nodal**. C'est le terme le plus usité - et celui que j'emploierai dans ce PDF -, mais, comme souvent à propos de sujets techniques complexes comme l'optique, faux dans le cas de la photographie par assemblage.



Je m'explique. Selon les opticiens (merci à Yves Colombe et Emmanuel Bigler pour cette précision et leurs explications) lorsqu'on prend les photos successives de notre futur panorama, l'appareil photo ne doit pas tourner autour d'un des deux points nodaux de notre objectif mais autour d'un autre point optique remarquable : sa **pupille d'entrée**. (Il n'existe qu'un seul cas où ces deux points coïncident). Si au cinéma, il faut parfois faire certains mouvements de caméra autour des points nodaux de l'objectif - d'où cette erreur - il en va autrement en photo panoramique par assemblage et la pupille d'entrée d'un objectif représente donc le « vrai » point de rotation idéal.

C'est bien lui que l'on va rechercher donc quand on emploie le terme de point nodal on devrait, en toute logique, utiliser le terme de pupille d'entrée.

Or aujourd'hui, il faut bien reconnaître que le terme de point nodal est tellement passé dans l'inconscient collectif qu'il reste largement le terme le plus utilisé et comme, dans l'esprit, on parle bien de la même chose c'est-à-dire de la recherche du point « stratégique » où il n'y a plus d'erreur de parallaxe, ce n'est finalement pas très grave.

Cette précision de vocabulaire était cependant nécessaire.



“

*La pupille d'entrée d'un objectif représente donc
le « vrai » point de rotation idéal...*



CHAPITRE 2

POURQUOI ?

ARNAUD FRICH PHOTOGRAPHIE

POURQUOI FAUT-IL TOURNER AUTOUR DU POINT NODAL ?

Que se passe-t-il concrètement lorsque le point nodal de l'objectif et l'axe de rotation de la rotule sont superposés et que se passe-t-il lorsque l'on fixe son appareil photo sur une rotule classique alors que l'on souhaite prendre en photo un panorama ?

LE POINT NODAL EN THÉORIE

Comparons le changement de perspective entre deux plans (*l'arbre au premier plan et la maison au second plan*) lorsque l'on tourne - ou pas - l'appareil photo au dessus du point nodal.



22



PAS AUTOUR DU POINT NODAL

Vous ne tournez pas autour du point de rotation, la perspective sur l'alignement de l'arbre et la maison change



AUTOUR DU POINT NODAL

Vous tournez autour du point de rotation, la perspective sur l'alignement de l'arbre et la maison ne change pas

Sur l'illustration de gauche, lorsque je décale mon appareil photo vers la droite, progressivement, le point de vue donc la perspective de l'alignement de l'arbre et de la maison change. Entre la première et la dernière photo on observe un décalage des plans préjudiciable à un bon assemblage puisque les trois photos ne seront pas identiques dans la zone de recouvrement qui sera assemblée.

Lorsque je tourne mon appareil photo au-dessus du point nodal cette fois (*illustration de droite*), le point de vue ou la perspective ne changent plus et on devine que l'assemblage sera parfait !

LA PREUVE PAR L'IMAGE

Voici l'illustration de mon propos en image. J'ai pris cette série de photos depuis le célèbre pont Neuf à Paris.

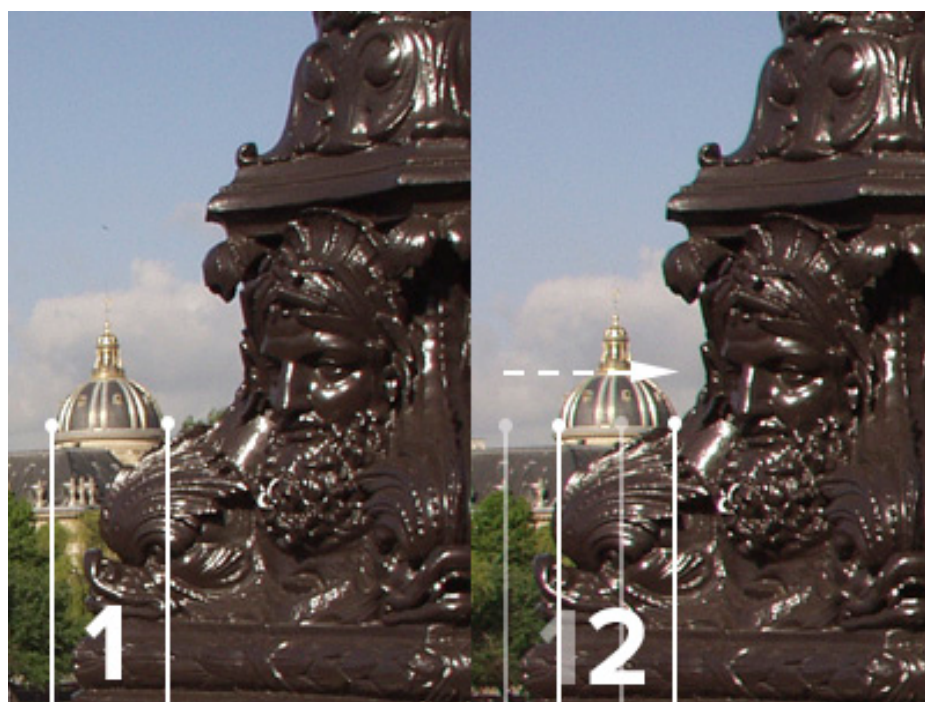
1 / L'APPAREIL PHOTO NE TOURNE PAS AUTOUR DU POINT NODAL DE L'OBJECTIF :

On place son appareil photo sur une rotule "classique" sans chercher à l'installer "correctement", donc il s'agit du cas de figure classique ! Il en aurait été de même à main levée.



Sur ces deux photos que l'on souhaite assembler pour obtenir un panorama, on a juste pris soin de conserver une zone de recouvrement (*ici d'au moins 40% ce qui est beaucoup*) entre les deux photos afin d'avoir une zone d'assemblage c'est à dire une zone où le logiciel va chercher les pixels communs.

On observe alors très clairement (*photos ci-dessous agrandies à 100% dans Photoshop et « cropées ou recadrées » dans la zone de recouvrement*) un décalage entre le lampadaire (*premier plan*) et la coupole de l'Institut de France au loin lorsque l'on a tourné l'appareil photo (*photo 2*) sans faire attention à la façon dont on l'a fixé. Il en aurait été de même si on avait photographié à main levée, sans faire attention - donc «naturellement» !



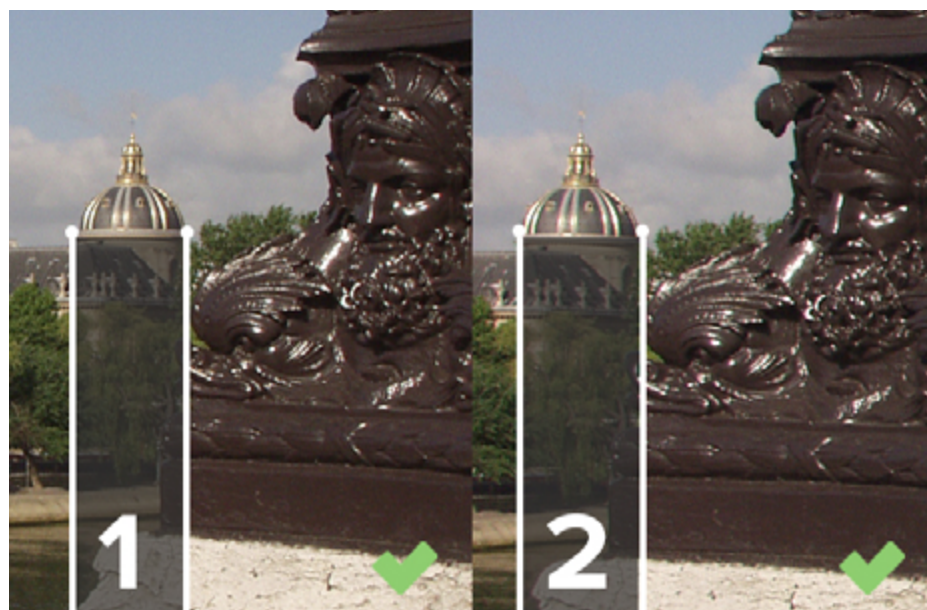
2 / LE POINT NODAL DE L'OBJECTIF EST MAINTENANT PLACÉ JUSTE AU-DESSUS DE L'AXE DE ROTATION DE NOTRE ROTULE SPÉCIALE DITE TÊTE PANORAMIQUE :

Dans ce deuxième cas, on a fait les choses «correctement» ! On a placé le point nodal de l'objectif juste au-dessus de l'axe de rotation de notre tête panoramique et la perspective cette fois-ci, comme la théorie le prévoit, ne bouge plus !

On observe très clairement que les objets des deux plans ne se déplacent plus du tout les uns par rapport aux autres quand on tourne notre appareil photo.



La tête panoramique a donc été parfaitement réglée pour faciliter notre futur assemblage. Maintenant, la même portion d'image agrandie de ces deux photographies :



Avec cette illustration par l'image, on peut simplement constater que selon la façon dont on installe son appareil photo sur sa rotule, quand on tourne ceux-ci, on observe un décalage ou pas du premier plan par rapport au second. Il existe donc bien un point de rotation «spécial», que l'on pourrait presque qualifier d'un peu « magique », en photo panoramique par assemblage.

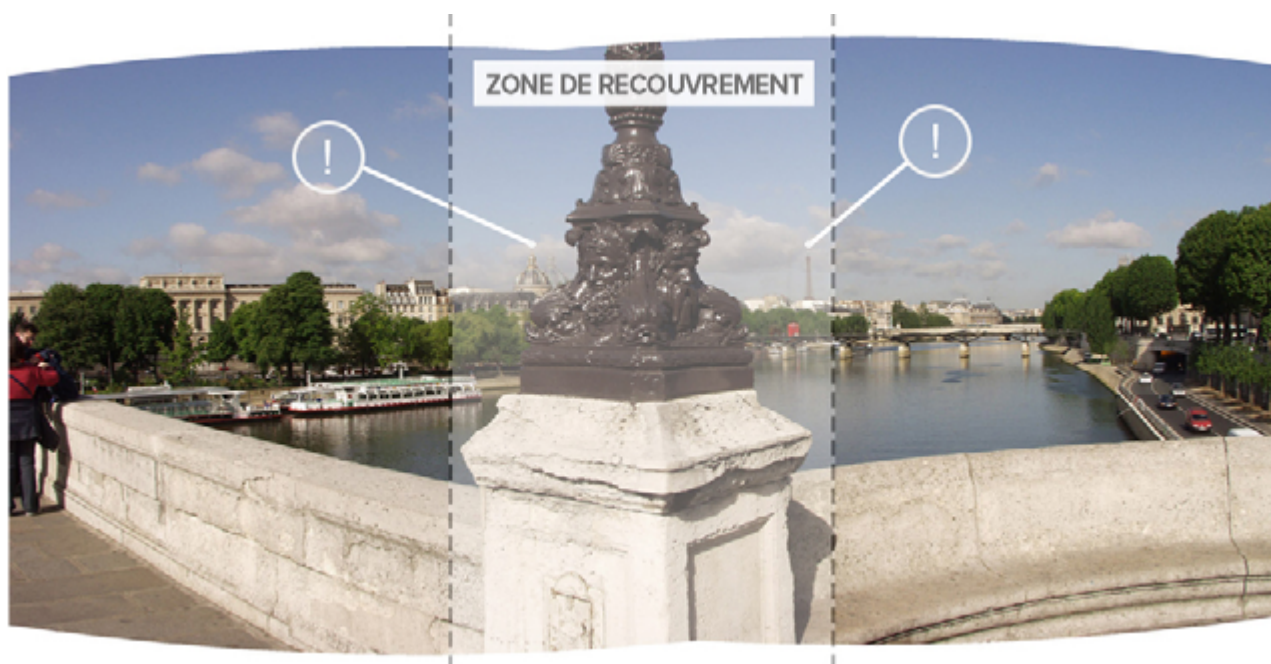
Observons maintenant la qualité de l'assemblage obtenue à partir de ces quatre photos...

APRÈS L'ASSEMBLAGE...

Les deux séries de deux images ont été assemblées avec un logiciel d'assemblage panoramique comme PTGui.

A / L'ASSEMBLAGE DES DEUX PHOTOS PRISES SANS PRÉCAUTION...

Sur une image peu agrandie - comme on en voit beaucoup sur Internet et notamment sur les réseaux sociaux -, les défauts d'assemblage ne se voient pas... ou peu. Cela peut donc faire illusion ! Cependant, il ne faut surtout que vos visiteurs aient l'idée saugrenue d'agrandir ce panorama car alors voici ce qu'ils vont voir :





au niveau de la coupole de l'Institut de France, on observe de «jolis» défauts. En effet, la coupole et la tour Eiffel sont dédoublées ! Les défauts d'assemblage peuvent également apparaître sous la forme d'une mauvaise jonction : au lieu d'obtenir une ligne droite on observera des cassures comme sur l'exemple de la Grande Arche de la Défense [page 12](#).

B / L'ASSEMBLAGE DES DEUX PHOTOGRAPHIES PRISES CETTE FOIS AU POINT NODAL...





Cette fois-ci, le logiciel d'assemblage n'a aucun mal à effectuer un assemblage parfait car les deux photos sont strictement identiques dans la zone de recouvrement.

Quand le logiciel assemble deux images, il recherche les zones de recouvrement communes aux deux images. Quand les images sont vraiment identiques, l'assemblage est d'une grande qualité et la zone de recouvrement totalement invisible sur le panorama final. En revanche, quand les deux images n'ont pas été prises au point de rotation idéal, ce qui se produit est inévitable : soit le logiciel fait se coïncider plutôt le premier plan des deux photos soit il privilégie l'arrière plan.

Sur cet assemblage, il a choisi le lampadaire donc le premier plan prééminent. L'image finale possède des artefacts d'assemblage - des défauts - mais dans les lointains, artefacts qu'il faudra retoucher par la suite avec Photoshop, par exemple, en utilisant les calques et autres masques de fusion ou gomme.



“

Quand deux images n'ont pas été prises au point de rotation idéal, ce qui se produit est inévitable : soit le logiciel fait se coïncider plutôt le premier plan des deux photos soit il privilégie l'arrière plan.

À PROPOS DES DIFFÉRENCES ENTRE LES LOGICIELS D'ASSEMBLAGE



Le résultat est éloquent. Si vous faites des essais avec d'autres logiciels d'assemblage vous verrez qu'ils font le choix du premier plan net mais n'arrivent pas très bien à faire se coïncider l'arrière plan, dans de nombreux cas. J'ai essayé plusieurs logiciels et si les meilleurs arrivent aujourd'hui à "effacer" le dédoublement par des astuces de masquage (*on appelle cela des Smartblend que l'on pourrait traduire par « mélangeurs intelligents »*), ils ne peuvent pratiquement rien sur des photos prises en ville, où les lignes architecturales sont nombreuses à main levée donc non prises autour du point nodal.

Dans tous les cas, un travail de retouche d'image, plus ou moins important, sera donc à prévoir et le travail pourrait devenir fastidieux si vous réalisez des visites virtuelles (photos sur 360°)...



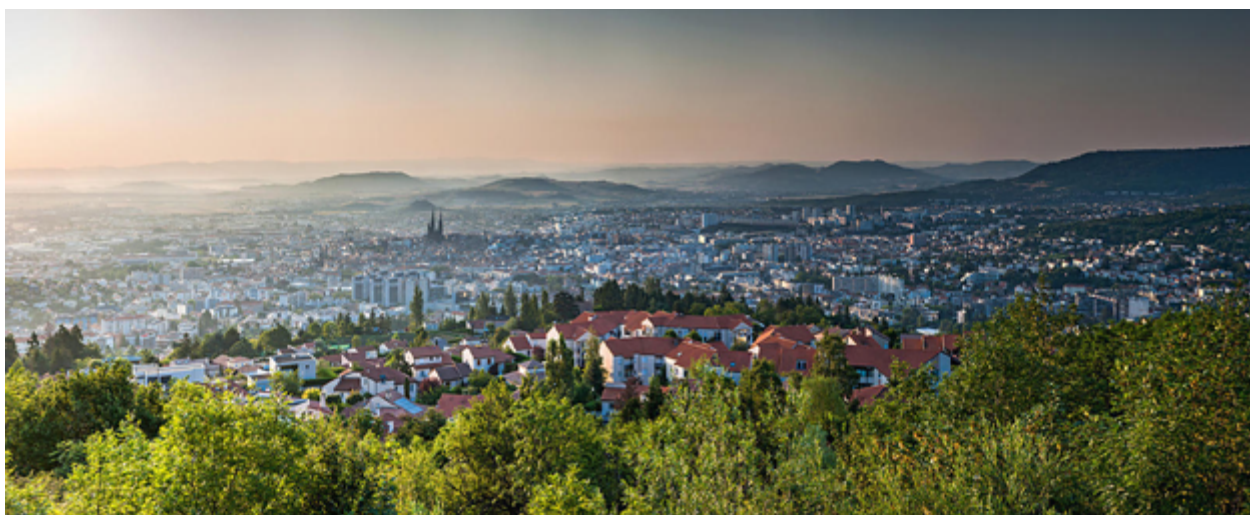


CHAPITRE 3

IMPORTANCE DU POINT NODAL ?

QUELLE EST L'IMPORTANCE DU POINT DE ROTATION IDÉAL ?

O n me demande souvent s'il faut obligatoirement placer son appareil photo au point nodal. La réponse est clairement NON, pas obligatoirement car cela va dépendre des cas et nous allons les étudier dans ce chapitre. En effet, selon la nature géométrique de votre sujet principal ainsi que de la présence, ou pas, d'un premier plan plutôt rapproché, les erreurs d'assemblage dues à une erreur de parallaxe seront plus ou moins visibles.



Cela dit, il est possible de mettre un maximum de chances de son côté si l'on photographie un panorama à main levée en respectant les consignes que je vais également décrire dans la suite de ce chapitre. En revanche, lorsqu'on le cherche il faut le faire avec le plus de précision possible. Voici pourquoi.

DANS QUELLES CIRCONSTANCES LA RECHERCHE DU POINT NODAL N'EST PAS ABSOLUMENT OBLIGATOIRE

Il arrive effectivement des cas où l'on pourrait être laxiste et ne pas absolument chercher à tourner autour du point nodal... et donc ne pas le rechercher. Quels sont ces cas ?

A / ABSENCE D'UN PREMIER PLAN ASSEZ RAPPROCHÉ



Nous avons vu au chapitre précédent que lorsque l'on ne prenait pas soin de positionner notre appareil photo au point nodal, nous observons un décalage du premier plan par rapport au second plan.

La théorie nous l'a expliqué et la pratique nous l'a démontré. La condition sine qua none pour observer des défauts d'assemblage est donc la présence dans la zone de recouvrement d'un premier ET d'un deuxième plan. Circonstance que l'on rencontrera plus facilement avec un grand angle. Donc par définition, si vous photographiez un paysage au 50 mm au minimum, en haut d'une montagne sans premier plan, alors vous ne serez pas pénalisés au moment de l'assemblage. Comme on photographie souvent des panoramas au grand angle, le sol, au premier plan, pourra alors poser problème mais s'il n'y a rien de

géométrique dessus ou s'il est complètement plongé dans le noir comme sur la photo ci-dessous alors cela ne se verra pas ou à peine.

Ainsi, plus vous photographierez avec une focale longue (*à partir de 50 mm*) et surtout si vous n'avez pas de premier plan alors le réglage du point nodal ne sera pas trop critique.



B / UN SUJET PEU GRAPHIQUE : LA NATURE

Si vous photographiez à main levée dans la nature où il y a peu d'éléments graphiques comme des lignes droites de trottoirs ou celles des bâtiments modernes sur lesquels les défauts d'assemblage vous sauteront au visage, vous aurez le plus souvent un bon assemblage (*sauf évidemment si vous regardez de vraiment près votre panorama haute définition !*), d'ailleurs même si votre objectif possède des distorsions complexes donc difficiles à assembler a priori, comme nous le verrons à la fin de ce chapitre. Cela dit, pour minimiser ces défauts - car il ne faut tout de même pas tenter le diable - prenez soin de tourner autour de votre appareil photo par rapport au sol et non l'inverse comme le montrait l'illustration de l'introduction **page 12 !**

Concrètement, si un observateur ou un drone se plaçait au-dessus de vous et votre appareil photo lorsque vous prenez la photo, il fau-

draît qu'il ait l'impression que l'endroit où se trouve le point nodal de votre objectif ne bouge pas par rapport au sol. C'est donc vous qui devez tourner autour de votre boîtier par rapport au sol et non l'inverse. En ville, c'est une situation cocasse car inattendue !

DANS QUELLES CIRCONSTANCES LA RECHERCHE DU POINT NODAL EST PRESQUE OBLIGATOIRE ?



Vous l'aurez donc compris - et pour faire court - : dès que vous êtes en présence de formes géométriques comme le bord des trottoirs, les lignes droites d'immeubles, le carrelage au sol, les motifs répétitifs, etc. donc lorsque vous photographiez en ville ou en intérieur (*bel exemple ci-dessus*) et si vous souhaitez réaliser autre chose que des photos pour partager sur les réseaux sociaux, le point nodal doit devenir votre ami !

A / PRÉSENCE D'UN PREMIER PLAN, A FORTIORI GÉOMÉTRIQUE

Si vous photographiez avec un grand angle et qu'en même temps vous avez inclus dans votre panorama des objets au premier plan comme dans cette bibliothèque de la mairie de Paris - d'autant plus s'ils ont des formes géométriques comme ces longues tables de lecture et consultations - alors vous avez plus qu'intérêt à tourner votre appareil photo

autour du point nodal de votre objectif sans quoi la sanction tombera au moment de l'assemblage.

B / LES SUJETS TRÈS GRAPHIQUES

Dans un environnement très graphique comme on en trouve partout en ville, vous rencontrerez également de grandes difficultés d'assemblage si vous ne prenez pas soin - a minima donc même à main levée - de tourner autour du point nodal de votre objectif. Si vous souhaitez partager vos photos panoramiques autrement qu'en taille timbre poste, alors vous serez pratiquement obligés de faire attention au réglage du point nodal.



C / CAS PARTICULIER : LES PANORAMAS GIGAPIXELS PRIS AU TÉLÉOBJECTIF

Lorsque l'on souhaite réaliser un panorama gigapixels on va évidemment utiliser un téléobjectif. Or ces objectifs ont trois avantages non négligeables même s'ils sont « *involontaires* ». Premièrement, l'angle de champ des téléobjectifs est tellement étroit que la notion de premier et deuxième plan a moins de sens. Si quelque chose entre dans le champ au premier plan, il a de très grandes chances

d'être totalement flou à cause du deuxième avantage des téléobjectifs : faible profondeur de champ. Ainsi même si ce premier plan se décale à cause d'une erreur de point nodal cela restera sans conséquence car ce premier plan sera totalement flou. Enfin, il se trouve que par construction, le point nodal des téléobjectifs se trouve très souvent assez éloigné de la lentille frontale donc vers le boîtier... et accessoirement vers le centre de gravité de l'ensemble boîtier / téléobjectif.

C'est parfait pour l'équilibre de la tête panoramique motorisée donc la fiabilité de ses moteurs. Ainsi, lorsque vous réglerez votre ensemble appareil/objectif sur votre tête, privilégiez avant tout l'équilibre de l'ensemble plutôt qu'un placement rigoureux au point nodal, pratiquement sans conséquence dans la pratique car vous ne serez de toutes les façons jamais bien loin de la vérité.



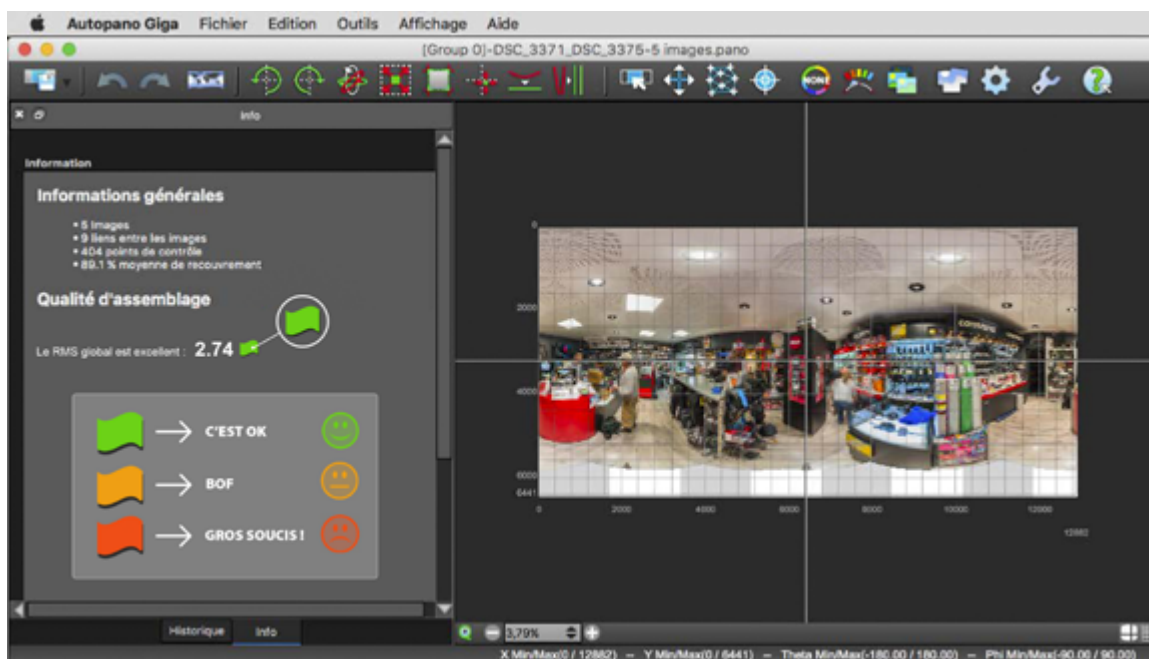
Note personnelle ! Il semble que si l'on ne cherche pas à placer son appareil photo au point nodal, certains logiciels comme PTGui assemblent mieux les images dans la partie centrale de l'image finale, rejetant assez intelligemment les défauts, inévitables là aussi, sur les bords. J'ai bien dit un peu mieux ! Rien ne semble remplacer un bon positionnement de l'appareil pour prendre un panoramique par assemblage. Même très doués, ces logiciels ne font pas tout le temps des miracles ! Quand on me montre des images très bien assemblées avec ces logiciels, prises sans précautions particulières pendant la prise de vue, je remarque que j'ai toujours à faire à des panoramas lointains sans premier plan et affichés en petite taille...



Enfin, je ne vois pas comment on peut réaliser une série de belles photos panoramiques sans être exigeant avec sa méthode et en y passant du temps... Bien sûr qu'il m'arrive de préférer tout de même la prendre mais je remarque au passage que si je la montre dans une série, elle ne passera pas inaperçue et on me demandera pourquoi celle-là est moins bonne ! Les mêmes qui d'ailleurs m'auraient expliqué que le point nodal n'est pas si important que cela peut-être... !

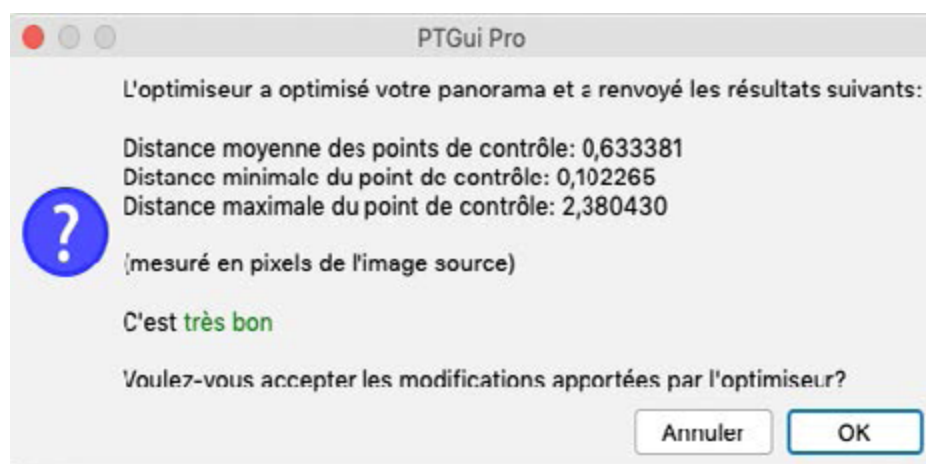
AVEC QUELLE PRÉCISION DOIT-ON RECHERCHER LE POINT NODAL ?

Lorsque l'on cherche à assembler un panorama avec l'ancien et réputé logiciel d'assemblage Autopano Pro ou sa version Giga (discontinué depuis septembre 2018), celui-ci nous donne une valeur indicative sur la qualité de notre assemblage juste après le pré-assem-



blage. Cette valeur est appelée RMS, acronyme qui peut se traduire à peu près par « *Erreur moyenne de superposition (en pixels) de deux pixels identiques mais appartenant à deux images consécutives dans la zone de recouvrement* ». Donc vous l'aurez compris, plus le chiffre est petit et mieux c'est.

Cette valeur est accompagnée d'un drapeau dont la couleur ne laisse aucun doute sur la qualité d'assemblage à venir : vert, orange ou rouge : pas besoin de vous faire un dessin ! Chez PTGui, son concurrent, qui est devenu par la force des choses son remplaçant, une fenêtre avec un avertissement est également sans ambiguïté puisque il sera par exemple « Très bon » en vert.



Chez PTGui, son concurrent qui est devenu par la force des choses son remplaçant, une fenêtre avec un avertissement est également sans ambiguïté puisque il sera par exemple « Très bon » en vert. Or ce qui est intéressant ici c'est de noter à partir de quelle valeur - en pixels je le rappelle - le drapeau passe du vert à l'orange donc d'un assemblage avec peu ou pas de défauts à un assemblage où se retrouveront plus ou moins d'artefacts nécessitant quelques retouches en post-traitement : seulement 5 malheureux pixels !!! Notons qu'en théorie cette valeur devrait être proche de 0 mais qu'en pratique elle se situe entre 2 et 3 dans le meilleur des cas. Il faut donc, « *idéalement* », qu'entre deux photos consécutives, l'erreur de placement du point nodal de votre objectif au-dessus de l'axe de rotation ne se traduise que par un décalage de seulement 5 petits pixels ou moins une fois vos photos assemblées... Du moins en théorie car en pratique, avec un RMS supérieure à 3 dans Autopano vous aurez quelques artefacts. Cela commence à sentir bon vers 2,75 ! Il faut donc forcément être précis au moment de sa recherche. Voilà pourquoi j'ai mis au point la technique que je vous décris dans les chapitres suivant, basée sur un filet lumineux vraiment très fin.



“

Si vous photographiez à main levée dans la nature où il y a peu d'éléments graphiques comme des lignes droites de trottoirs ou celles des bâtiments modernes sur lesquels les défauts d'assemblage vous sauteront au visage...

EST-CE QUE LE POINT NODAL BOUGE AVEC LA MISE AU POINT ?

Si l'on voit très bien le point nodal bouger dans l'objectif lorsque l'on change de focale - faites le test en regardant dans votre zoom le plan du diaphragme et regardez sa position variée en profondeur lorsque vous zoomez - il n'en est pas de même lorsque l'on modifie la mise au point ou alors vous avez une très bonne vue !

Or, même quand on ne modifie que la mise au point, des lentilles bougent dans l'objectif et cela modifie, évidemment beaucoup plus légèrement, le point nodal mais cela le bouge également. Et cela peut dans certains cas apporter son lot de problèmes !



Donc je ne dis pas que je recherche le point nodal de mes objectifs à focale fixe pour chaque petit changement de mise au point mais cela pourrait valoir le coup si vous travaillez parfois à l'infini et parfois en proxiphoto. L'annexe B est consacrée à ce point technique où je vous montrerai des photos de comparaison.

AVERTISSEMENT IMPORTANT - TROIS ORIGINES POUR UNE MÊME SANCTION : DES ARTEFACTS OU DÉFAUTS D'ASSEMBLAGE !



Les défauts d'assemblage ont en fait trois origines possibles dont la plus connue et la plus évidente est bien sûr le mauvais réglage du point nodal.

Cependant, ils ont la particularité de se matérialiser toujours exactement de la même manière sur nos panoramas assemblés, quelque en soit l'une de ces trois raisons. En voyant un défaut ou artefact d'assemblage il est donc impossible - a priori - d'en connaître la cause exacte parmi ces trois possibilités :

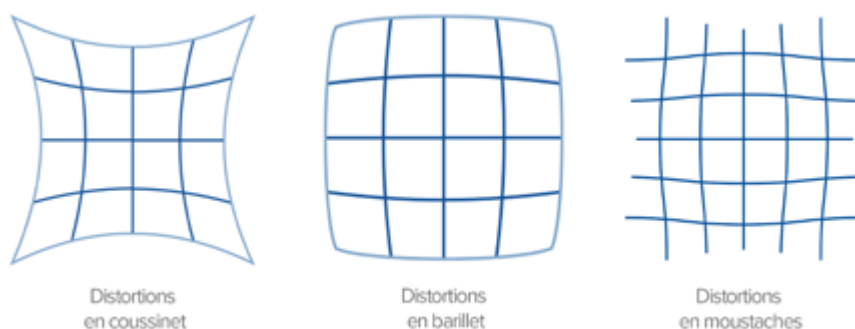
1. Soit cela peut évidemment venir d'un mauvais réglage du **point nodal** de vos objectifs,
2. Mais cela peut aussi venir des **distorsions** de votre objectif à cause de ses éventuelles **lentilles asphériques**,
3. Ou encore d'un **manque de détails** sur la scène que vous photographiez (*longs murs et plafonds unis par exemple*).

1 / LE POINT NODAL

Il va donc falloir procéder par élimination et une recherche précise du point nodal pour votre objectif permettra d'éliminer la première cause. Ainsi et comme je l'ai évoqué à plusieurs reprises, de **chercher le point nodal avec précision** comme je vais vous le montrer dans les prochains chapitres **ne vous garantira donc pas forcément des assemblages irréprochables** mais cela vous permettra d'éliminer la première des causes possibles !

2 / LES LENTILLES ASPHÉRIQUES

L'autre cause fréquente est donc la présence au sein du groupe optique de lentilles asphériques. Celle-ci permettent d'obtenir une bien meilleure netteté dans les coins de la photo mais introduisent des distorsions complexes (*dites en moustaches ou encore en chapeau de gendarme*) difficiles à corriger pour la plupart des logiciels d'assemblage.



Mon conseil ! Si malgré vos efforts pour rechercher avec précision le point nodal de votre objectif vous avez de nombreux artefacts d'assemblage ET que vous avez réalisé votre prise de vue de test dans un endroit avec de nombreux détails un peu partout dans la pièce en évitant les motifs répétitifs alors c'est que votre objectif sera compliqué à assembler. Voilà pourquoi, notamment pour créer des visites virtuelles, j'ai ma short liste d'objectifs fish eye fétiches !

3 / LES MURS OU PLAFONDS UNIS... OU À MOTIFS RÉPÉTITIFS

Enfin et il n'y a que ma propre expérience sur le terrain qui m'a mis sur la piste de cette troisième cause : le manque de détails dans la scène photographiée ou bien des motifs répétitifs, notamment au sol ou au plafond. En effet, lorsque les murs et le plafond d'une pièce sont trop unis et/ou que vous avez un sol à motifs répétitifs alors vous aurez également un mauvais assemblage et évidemment une moins bonne RMS que d'habitude. Donc lors de vos tests, faites un panorama dans un chalet plutôt que dans une maison John Pawson !





CHAPITRE 4

TROUVER LE POINT NODAL :
POUR COMMENCER...

TROUVER LE POINT NODAL : POUR COMMENCER...

Maintenant que nous connaissons l'importance qu'il y a à placer notre appareil photo au point nodal, nous allons voir comment le faire et à l'aide de quel matériel.

Ensuite, nous le chercherons afin de fixer l'appareil photo idéalement. Il existe une méthode d'approche, en première approximation, qui se fait à travers la lentille frontale et une autre méthode - décrite uniquement dans ce PDF - qui permet de garantir un excellent calage du point nodal. Cette deuxième méthode, extrêmement précise, est réalisée non à travers le viseur de l'appareil mais sur l'écran LCD ou encore dans Photoshop pour davantage de précision. C'est assez simple, en tout cas plus qu'il n'y paraît même si cela peut prendre une bonne heure en tout si vous êtes très précis.



La technique pour trouver le point nodal décrite dans ce PDF est sensiblement différente des explications du site car vraiment plus précise. C'est celle que j'utilise et que je montre à mes stagiaires..



À TRAVERS LA LENTILLE FRONTALE... POUR DÉGROSSIR

Nous venons de voir que le point nodal se trouvait dans le plan du diaphragme-iris vu depuis la lentille frontale. Nous allons donc regarder à travers notre objectif pour dégrossir le travail et essayer de repérer où il se trouve approximativement.

1 / AVEC UN APPAREIL PHOTO NON REFLEX

Contrairement aux boîtiers reflex, les appareils hybrides compacts ne possèdent pas de testeur de profondeur de champ donc il n'est pas possible de fermer le diaphragme manuellement. On va donc procéder autrement :

- Enlevez le capuchon d'objectif et placez vous devant celui-ci,
- Regardez bien dans votre objectif et cherchez le petit trou par lequel passera la lumière (le diaphragme) car c'est là que se trouve le plan du diaphragme (photo ci-dessous à droite où il apparaît clairement, très petit et juste quelques millimètres derrière la lentille frontale),
- Choisissez un temps de pose long (plus de 4 sec.) afin d'avoir le temps de repérer ce petit trou puis fermez votre diaphragme à f11,0 avant de prendre une photo tout en regardant à travers votre objectif. Vous verrez clairement le diaphragme et ses lamelles... et donc le point nodal... même si reste encore approximatif !





Remarque : Comme vous pourrez alors le constater, le plan du point nodal de votre objectif ou zoom se trouve toujours très près de la lentille frontale avec les focales courtes voire très courtes et beaucoup plus loin dans l'objectif dans le cas des téléobjectifs. Il faudra donc reculer davantage votre appareil photo sur votre tête panoramique lorsque vous utilisez un très grand angle afin que la lentille frontale se trouve pratiquement au-dessus de l'axe de rotation.

2 / AVEC UN APPAREIL PHOTO REFLEX

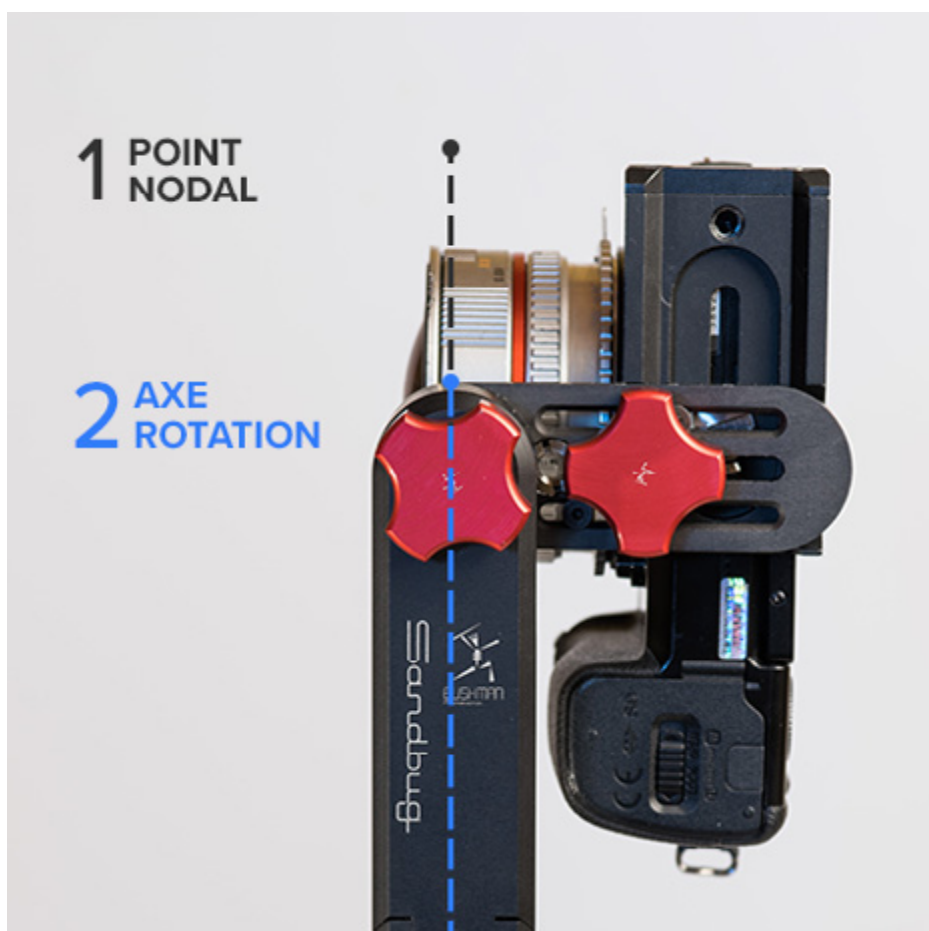
Certains boîtiers reflex possèdent parfois un testeur de profondeur de champ (*PDC*), noté PV sur les boîtiers Nikon, donc il devient possible de fermer le diaphragme manuellement. Si c'est votre cas, vous allez pouvoir observer facilement à travers votre objectif où se trouve à peu près votre point nodal (*pour une focale donnée si c'est un zoom*).





Mon conseil : pensez à bien fermer votre diaphragme à $f/11,0$ afin de voir plus facilement les lamelles qui le composent et mieux distinguer le point nodal.

Ensuite, en mettant votre doigt approximativement au niveau du plan de l'iris du diaphragme, vous pouvez déjà avoir une idée de la position de ce point nodal derrière la lentille frontale comme le montrent les différentes photos de ce paragraphe. C'est approximativement cet endroit qu'il faudra superposer avec l'axe de rotation de votre rotule panoramique pour gagner un peu de temps par la suite, lors de la recherche précise du point nodal. On voit sur cette photo de côté qu'il faudra reculer l'appareil photo.



Si votre boîtier reflex n'en possède pas alors faites comme avec les boîtiers hybrides : prenez une photo avec un temps de pose assez long (*plus de 4 secondes*) en ayant pris soin de sélectionner un diaphragme assez fermé ($f/11,0$). Pendant la photo regardez à travers votre objectif -



“

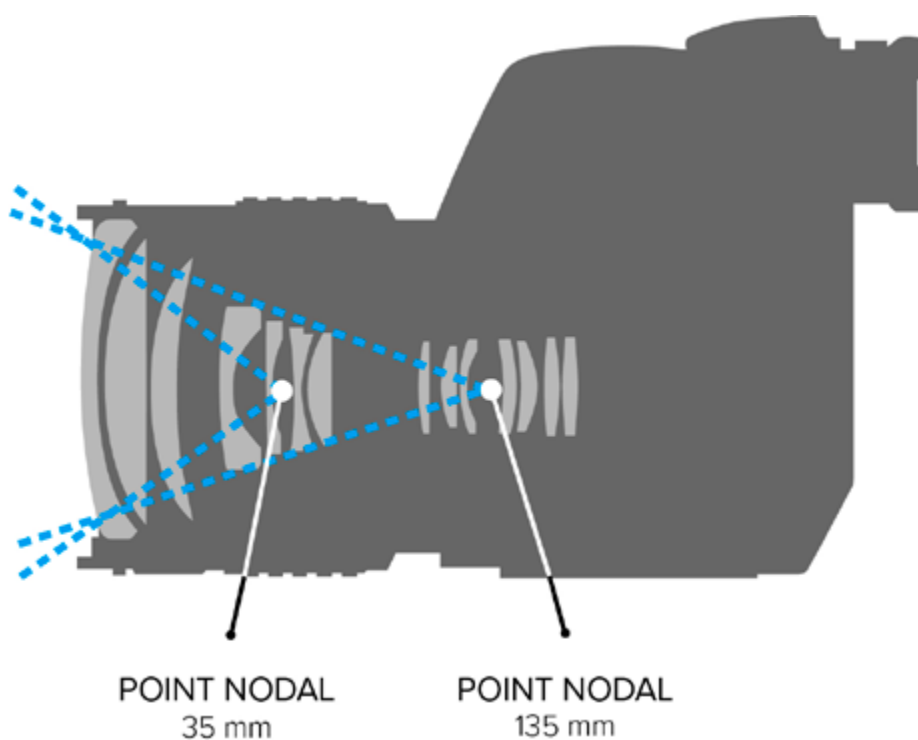
*Le plan du point nodal de votre objectif ou zoom se trouve
toujours très près de la lentille frontale avec les
focales courtes voire très courtes et beaucoup plus loin dans
l'objectif dans le cas des téléobjectifs...*

souriez vous êtes filmés ! - et repérez où se trouve approximativement le point nodal (*le plan des lamelles du diaphragme de votre objectif*). Vous aurez ainsi bien dégrossi le travail pour la suite, évidemment plus précise.



Remarques à propos des zooms et téléobjectifs - Si dans un zoom vous repérez le plan du diaphragme pour une focale donnée, vous verrez qu'il se déplace lorsque vous modifiez la focale en faisant tourner la bague du zoom. Parfois, il peut même faire un mouvement de yoyo dans les formules dites rétrofocus donc grand-angle comme le montre l'illustration de la **page 104**.

Enfin, dans les téléobjectifs, ce plan se trouve très souvent au fond de l'objectif donc proche du boîtier.



Les distances illustrées ci-dessus sont celles du « vieux » Olympus E10, mon premier boîtier numérique !



CHAPITRE 5

CENTRER PRÉCISÉMENT SON BOÎTIER
SUR LA TÊTE PANORAMIQUE

CENTRER SON BOÎTIER ET SON OBJECTIF AVEC PRÉCISION

Les choses sérieuses commencent maintenant ! Voici ma méthode pour trouver le point nodal de vos objectifs, étape par étape, avec les deux types de têtes panoramiques : les têtes sphériques et les têtes cylindriques. Ces deux types de têtes panoramiques se règlent sensiblement différemment donc nous allons les étudier séparément.

Commençons par centrer notre boîtier sur une tête panoramique de type sphérique, la plus répandue car c'est celle dont on a besoin pour réaliser une visite virtuelle.



Note ! Le cas particulier du centrage du boîtier sur les têtes cylindriques est étudié à partir de la **page 65**.

CENTRAGE DE L'APPAREIL PHOTO SUR UNE TÊTE PANORAMIQUE DE TYPE SPHÉRIQUE



Note importante ! Si vous utilisez ce type de tête panoramique pour prendre un panorama simple rangée ou multi-rangées, par exemple si vous réalisez des panoramas haute définition ou des photo 360°, alors vous n'aurez pas besoin de suivre toutes les étapes de ce chapitre. Je le préciserai à chaque fois.

1 / AFIN DE CENTRER AU MIEUX VOTRE BOÎTIER MONTEZ DANS UN PREMIER TEMPS LA FOCAL LA PLUS COURTE DE VOTRE SAC PHOTO CAR NOUS ALLONS AVOIR BESOIN DE FAIRE UNE MISE AU POINT À MOINS DE 15 CM.

Comme le centrage du boîtier est évidemment indépendant de l'objectif utilisé, le centrage précis de celui-ci sera bien plus aisé

avec une focale courte même si, par la suite, vous monterez votre focale fétiche.

2 / INSTALLEZ VOTRE COUPLE BOÎTIER/OBJECTIF SUR LE RAIL HAUT DE VOTRE TÊTE PANORAMIQUE, LÉGÈREMENT EN ARRIÈRE.

Pour cela, orientez votre rail haut à 0° donc à l'horizontale comme sur la photo ci-dessous. Notez que le boîtier est placé verticalement, en déséquilibre arrière avec les focales courtes, d'où l'importance d'acheter une tête somme toute assez solide pour son matériel.



3 / ENSUITE, ALIGNEZ À L'ŒIL NU DONC APPROXIMATIVEMENT, LE CENTRE DE VOTRE OBJECTIF AVEC L'AXE DE ROTATION DE VOTRE ROTULE.

Pour cela, placez-vous face à votre appareil photo et faites coulisser le bras vertical de votre tête sphérique de telle sorte que le centre de l'objectif vu de face soit placé le plus précisément possible au-dessus de l'axe de rotation de la rotule comme ci-dessous.



1



2

Exemple avec une ancienne tête panoramique Nodal Ninja 4 Starter (remplacée depuis par la Nodal Ninja 6). Sur l'exemple ci-dessus, j'ai dû rapprocher mon bras vertical de l'axe de rotation de ma rotule (donc le coulisser vers la gauche ici).



Note importante ! La précision obtenue par cette première approche étant insuffisante, nous allons soit utiliser le Liveview de notre appareil photo à son grandissement maximal soit directement prendre une photo et la regarder dans Photoshop. Voici pourquoi. En utilisant le Liveview ou en prenant tout simplement une photo que nous allons agrandir puis analyser à 100% dans Photoshop nous allons pouvoir centrer parfaitement **non pas notre boîtier mais notre capteur** sur la tête panoramique. En effet et à ma grande surprise, j'ai pu constater en essayant de nombreux APN pendant mes stages qu'une majorité de capteurs numériques étaient légèrement décalés par rapport au centre optique des boîtiers. Oh pas de beaucoup car cela reste invisible à l'œil nu mais il n'est pas rare de voir des capteurs décalés de plus de 50 pixels ($5 \text{ microns} \times 50 = 250 \text{ microns}$ soit $0,25 \text{ mm}$ tout de même). Ce que l'on voit dans le viseur n'est donc pas exactement ce qui va être photographié ! Pour prendre



une seule photo cela n'a évidemment aucune espèce d'importance mais cela devient tout sauf un détail quand on cherche le point nodal avec le plus de précision possible. Comme nous l'avons vu au chapitre 3, nous recherchons en effet une précision (*appelée RMS dans le logiciel Autopano Pro ou Giga de Kolor*) en dessous de 3 pixels et un capteur décalé de 50 pixels introduit des biais pendant l'assemblage qui dégradent votre RMS donc qui augmentent les risques de voir des artefacts d'assemblage sur votre panorama final !



Qui cela concerne-t-il ? La précision de ce réglage sera vraiment importante pour les photographes qui prennent des photos sur 360° pour réaliser des visites virtuelles ou pour ceux qui prennent des panoramas multi-rangées mais pourra être ignorée par ceux qui ne prennent qu'un simple panorama sur une seule rangée. Comme toujours, selon votre niveau d'exigence ou votre couple boîtier/objectif, plus ou moins sensible à ce problème et aux distorsions vues au chapitre précédent, vous aurez ou pas besoin de suivre ces conseils. Je sais juste que cela aidera certains à comprendre pourquoi ils ont des

difficultés à faire tomber leur RMS car en voici une des raisons les plus surnoises...

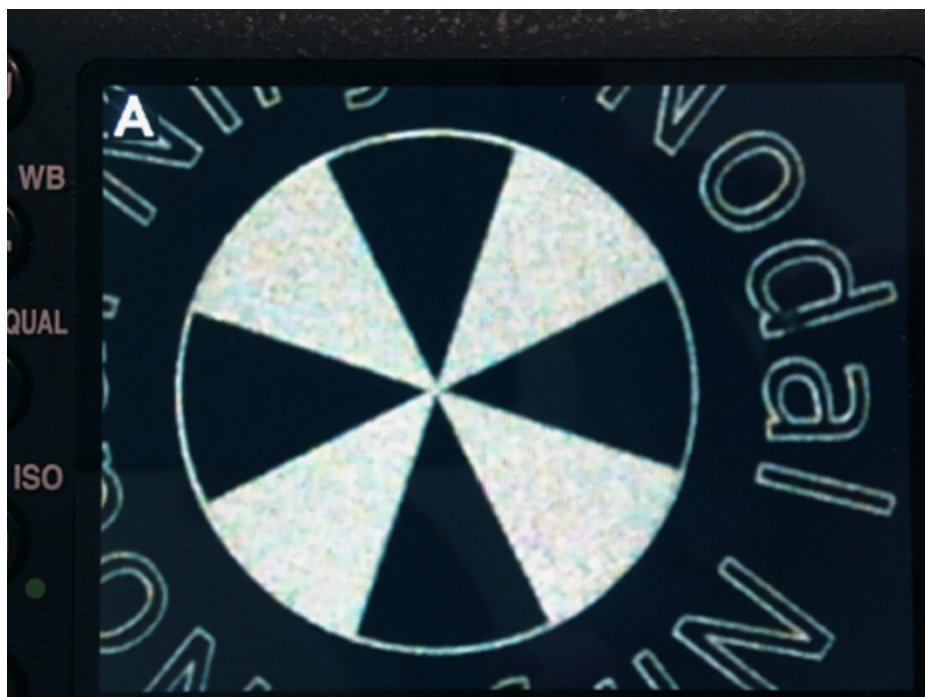
4 / CONTINUEZ PAR INCLINER LE RAIL DU HAUT VERS LE BAS

La platine qui porte votre appareil photo et qui s'articule sur le bras vertical de votre tête sphérique doit être inclinée vers le bas, à -90° . Le but est de viser l'axe de rotation de votre tête panoramique, à travers votre viseur ou le Liveview. Le centre de rotation de votre tête panoramique est souvent matérialisé par une mire (photo ci-dessus) ou une croix et parfois seulement par le centre d'une grosse vis !



Notez au passage que votre objectif va se retrouver très proche de votre rail bas. Faites attention qu'il ne bute pas dessus et l'endommage lorsque vous inclinez votre bras.





5 / ACTIVEZ LE LIVEVIEW

Si le Liveview est disponible sur votre boîtier, activez le, et zoomez au maximum puis faites la mise au point en vous assurant que vous zoomez bien sur le centre optique - photo page suivante - et pas sur un capteur excentré.



Notez qu'il n'est pas nécessaire pour centrer votre boîtier d'utiliser l'objectif que vous allez utiliser pour prendre en photo votre panorama. Prenez une focale courte qui vous permettra de faire une mise au point rapprochée et, tant qu'à faire, pas trop longue donc éviter votre 16-35 mm f2,8 si vous en avez la possibilité.

6 / FAITES LA MISE AU POINT

Effectuez la mise au point sur votre platine basse. Ce n'est pas indispensable mais bien pratique à ce stade du centrage de notre boîtier.

7 / CENTREZ VOTRE APPAREIL PHOTO

Centrez aussi précisément que possible votre appareil photo en visant la croix, la mire ou la vis centrale de votre rotule en

faisant coulisser le bras vertical de votre tête vers la droite ou la gauche (*photos ci-dessous*). Pendant cette opération, vous allez constater une petite erreur de centrage surprenante. Si vous avez installé votre boîtier



Centrez au mieux la mire centrale bien pratique de cette Nodal Ninja 4 avec le milieu de la fenêtre LCD de votre boîtier. À ce stade et après avoir zoomé au maximum, concentrez-vous surtout sur le centrage droite/gauche. Pour ramener la croix rouge vers le bas, jouez avec le jeu de la platine de l'appareil photo dans sa goulotte de la platine haute.





correctement sur votre tête alors vous vous attendez logiquement à avoir un décalage uniquement droite/gauche (*illustrations page suivante*). Or vous pourrez également observer un décalage haut/bas. La croix rouge est non seulement décalée vers la gauche - ce qui n'a rien de surprenant à ce stade de nos réglages - mais aussi vers le haut ce qui est plus inattendu ! **Ce décalage n'a d'importance que si vous faites de la photo sur plusieurs rangées (haute résolution) et encore plus si vous faites de la photo 360° (visites virtuelles).** Dans le cas de photo panoramique sur une seule rangée, ce décalage haut/bas n'a plus aucune importance.



Mais d'où provient-il ? Ce petit décalage peut avoir plusieurs origines (*j'y reviens au chapitre suivant*).

Cela peut être dû au fait que le bras vertical peut très légèrement tourner dans sa goulotte à cause d'un très léger jeu, notamment sur les Nodal Ninja d'anciennes générations (NN3 Mk2 et NN4...)... à moins que cela ne soit dû à un très léger jeu au niveau de la goulotte du haut cette fois, toujours sur les mêmes têtes !!! Mais cela peut également venir de la façon dont vous avez placé votre platine sous l'appareil photo : est-elle parfaitement parallèle à votre boîtier ? Dit autrement, le décalage haut/bas sur les illustrations ci dessus possède plusieurs causes. Si vous faites uniquement des panoramas simple rangée, concentrez-vous sur le centrage droite/gauche.

7 (BIS) / L'AUTRE TECHNIQUE SI VOUS N'AVEZ PAS DE LIVEVIEW

Cette technique consiste tout d'abord à centrer au mieux votre boîtier en faisant coulisser le bras vertical tout en regardant dans votre viseur pointant alors vers le bas. Ensuite, pour obtenir un réglage très précis vous allez prendre une photo à chaque fois que vous déplacerez très légèrement votre bras vertical et la regarderez dans Photoshop en utilisant l'astuce d'affichage suivante :

- Ouvrez l'image dans Photoshop,
- Sélectionnez toute la photo (**CTRL + A** ou **CMD + A**),
- Puis activez une transformation (**CTRL + T** ou **CMD + T**),
- Observez le centre de votre photo en zoomant au moins à 50% car Photoshop a ajouté un petit marqueur sous la forme d'une croix pointée ou d'une cible qui montre le centre exact de votre photo (photo ci-dessous à 100%) :
- Comparez avec le centre de votre rotule panoramique. Ci-dessous par exemple, l'appareil est décalé légèrement vers la gauche.



Sur ce premier essai (photo page précédente), le pointeur cible de Photoshop est décalé d'au moins 2-3 mm vers la droite (/e

décalage vers le haut ne nous importe pas ici comme nous venons de le voir page précédente) donc il faut éloigner le bras vertical de 2-3 millimètres (vers la droite dans notre exemple) avant de reprendre une autre photo test. Puis recommencer jusqu'à obtenir le résultat escompté...



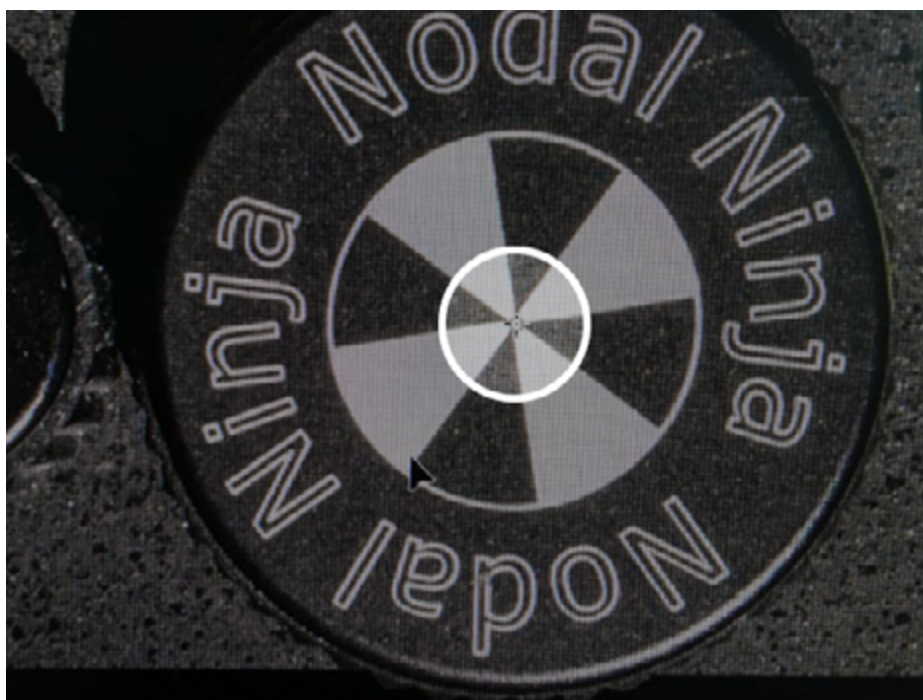
Mon conseil ! Pour avoir une estimation du nombre de millimètres qu'il manque à votre centrage idéal, comparez « à peu près » la distance qui sépare le pointeur de Photoshop du centre de votre rotule (*mire sur les Nodal Ninja comme ici, vis sur les têtes Manfrotto, etc.*) puis comparez cette distance avec la règle millimétrique du rail bas que vous avez pris en photo car elle rentre dans le champ (*en haut à droite de la photo ci-dessous*). Dans notre exemple et à ce stade de nos réglages, la différence est d'environ 2-3 mm par rapport au centrage idéal. Dans ce cas concret, il faut que je coulisse mon bras vertical vers la droite (que je l'éloigne) d'environ 2-3 mm...



Lors du centrage de votre boîtier avec l'axe de rotation de votre rotule, occupez-vous uniquement du centrage droite/gauche (dans ma configuration ci-dessus) si vous prenez vos panoramas sur une seule rangée. Le centrage haut/bas, qui intéresse surtout les créateurs de

visites virtuelles qui font de la photo 360°, se fera en essayant s'annuler les différents jeux de nos têtes panoramiques comme nous le verrons dans le prochain chapitre consacré à l'alignement du boîtier dans l'axe d'inclinaison.

Et recommencer tant qu'il faut... jusqu'à atteindre quelque chose comme ça :



De plus, ne croyez pas que la précision que je vous invite à chercher soit une lubie de ma part. Nous avons besoin d'une précision sous les 3 pixels (*voir chapitre 3*) car quand le logiciel assemble les photos entre elles, il va assembler les images en haute définition... même si nous avons pris l'habitude de les regarder ou les partager en petite taille !

Ainsi les imprécisions d'un travail « *à la louche* » se verront comme le nez au milieu de la figure en HD donc dans une visite virtuelle zoomée au maximum ou bien sur un tirage de grande dimension.



“

A ma grande surprise, j'ai pu constater en essayant de nombreux APN pendant mes stages qu'une majorité de capteurs numériques étaient légèrement décalés par rapport au centre optique des boîtiers.

CENTRAGE DE L'APPAREIL PHOTO SUR UNE TÊTE PANORAMIQUE DE TYPE CYLINDRIQUE.

Comme les têtes cylindriques, par construction, portent directement le boîtier sur leur bras vertical - ce qui les rend d'ailleurs très stables - le centrage précis du boîtier se fait légèrement différemment que sur une tête sphérique.

1 / MONTEZ UNE FOCALE (*COURTE*) SUR VOTRE BOITIER

Dans un premier temps, vous allez donc monter une focale courte sur votre boîtier, comme pour les têtes sphériques, afin de vous permettre de faire la mise au point à moins de 15 cm. Lorsque vous aurez centré parfaitement votre boîtier alors vous pourrez monter votre objectif fétiche et reprendre la recherche du point nodal.





Note ! Par focales courtes j'entends 24 mm ou encore plus court à moins que vous possédiez un objectif 50 mm macro. Même un 35 mm, comme sur la photo ci-dessus, ne vous permettra pas de faire la mise au point sur la réglette, trop proche.

2 / INCLINEZ SUFFISAMMENT VOTRE BOÎTIER

Dans un deuxième temps, inclinez suffisamment votre boîtier, afin de voir le rail bas dans le viseur de votre appareil ou bien sur la fenêtre Liveview (**photos pages suivantes**).



3 / ZOOMEZ AU MAXIMUM

Dans un troisième temps, et avec le Liveview, zoomez au maximum image donc vers le centre du rail bas qui doit être parfaitement centré. C'est rarement le cas à l'œil nu ou bien dans le viseur mais le Liveview permet une très grande précision si vous pouvez zoomer au moins 10 X comme sur ce Nikon D7100 (*illustrations pages suivantes en bas*).

Si vous ne possédez pas de Liveview, prenez une photo à f11,0 et utilisez ma méthode décrite **page 61**.

Par essais/erreurs vous obtiendrez une très grande précision de centrage. Ensuite, il vous restera, comme pour les têtes sphériques, à trouver le réglage en profondeur qui dépendra, lui, de l'objectif monté et que nous allons aborder dans le chapitre 7.





CHAPITRE 6

ALIGNER VOTRE BOÎTIER AVEC L'AXE
D'INCLINAISON SUR UNE TÊTE SPHÉRIQUE
(PHOTO 360°)

PHOTO 360° :

ALIGNER VOTRE BOÎTIER AVEC L'AXE D'INCLINAISON



Note importante ! Ce chapitre ne concerne que les photographes qui utilisent une tête panoramique sphérique ET qui prennent en photo des panoramas multi-rangées et peut-être encore plus ceux qui réalisent des visites virtuelles et qui ont donc besoin de prendre des photos sur 180° x 360°.

P our prendre en photo correctement le zénith et le nadir sans modifier votre qualité d'assemblage, les réglages que je vais vous expliquer ici sont vraiment essentiels. En effet, malgré tous vos efforts pour régler avec précision le point nodal selon la méthode décrite au chapitre suivant il est possible que selon la tête panoramique sphérique que vous allez utiliser vous n'obteniez pas un assemblage parfait **si et seulement si** vous ajoutez ne serait-ce que la photo du zénith et/ou du nadir à votre assemblage. Alors que vous auriez obtenu un très bel assemblage sans ces photos (donc à supposer que vous ayez une optique sans trop de distorsions) la qualité globale d'assemblage baissera à cause de l'ajout au moins d'une de ces photos. Si l'on reprend les fameuses valeurs RMS si parlantes de l'ancien Autopano, celles-ci passeraient de 2,8 avec seulement 6 photos à 3,25 avec la photo par exemple du zénith Et vous vous demandez sûrement pourquoi avec certaines rotules et pas d'autres ? Tout simplement à cause de légers jeux entre les différentes parties des têtes panoramiques, selon leur conception (*blocage par queue d'aronde ou dans une goulotte*). Vous l'aurez compris, ces jeux sont peu ou pas gênants lorsqu'on prend en photo un panorama sur une seule rangée mais deviennent vraiment handicapant lorsqu'on

réalise une photo 360° avec la prise de vue du zénith et/ou du nadir et parfois une simple multi-rangées sans pour autant aller jusqu'au zénith.



Dans le paragraphe du chapitre précédent consacré au centrage du boîtier sur une tête sphérique (**page 53**), nous avons observé un double défaut de centrage de notre boîtier. Seul nous intéressait le défaut de centrage droite/gauche dans notre exemple (*photo ci-dessus*) c'est-à-dire celui qui concernait l'éloignement du bras vertical du centre de rotation de la rotule. Or en regardant de près notre fenêtre LCD sur notre boîtier placé en mode Liveview nous pouvions également observer un autre défaut de centrage mais haut / bas cette fois ci (*La croix rouge est décalée légèrement vers le haut*). Ce défaut de centrage concerne ce qui nous intéresse dans ce chapitre : l'alignement précis de notre boîtier dans l'axe d'inclinaison de la tête sphérique car il aura une influence importante lors de la prise de vue du zénith et / ou du nadir. Voyons maintenant comment je le règle avec précision.



“

Je peux vous assurer que si vous photographiez avec un boîtier récent très défini (Nikon D850, Sony A7RIV, Canon R5, etc.) et avec un fish eye Nikkor 8-15 mm ou Canon 8-15 mm alors cette recherche de précision ne sera pas veine et vous ne le regretterez pas.

ALIGNER PARFAITEMENT LE BRAS VERTICAL AVEC LE RAIL DU BAS

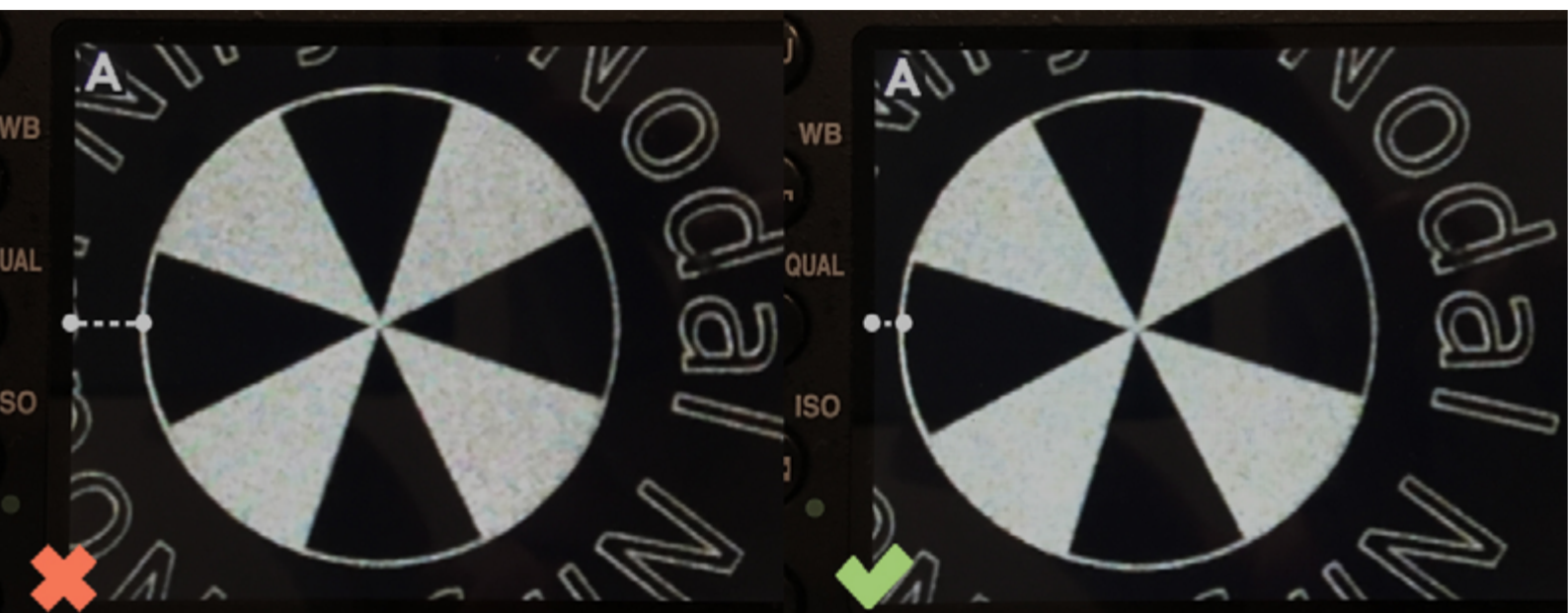


Note ! Dans ce paragraphe nous allons distinguer deux types de têtes panoramiques : les têtes à rail de type goulottes qui ont donc un très léger jeu et les têtes à rail à queue d'aronde, sans jeu, par construction.

1/ RAIL À GOULOTTE COMME LES ANCIENNES NODAL NINJA 3 OU 4



Dans un premier temps assurez-vous que le bras vertical est parfaitement parallèle au rail du bas comme sur la photo ci-dessous. Si comme sur ces photos vous possédez une tête Nodal Ninja d'ancienne génération (*ici le modèle 4*) alors vous constaterez qu'il est maintenu en place dans une espèce de goulotte avec un très léger jeu. Ce jeu, s'il ne semble pas énorme à l'œil nu - *flèches bleues ci-dessus* - se traduit pourtant par un décalage très important sur l'image haute définition : j'ai mesuré 25 pixels de décalage dans mon cas avec une image de 24 pixels (*page suivante*) selon que le bras était plaqué à droite ou à gauche de la goulotte :



Le décalage de 25 pixels en image, dans mon cas avec une image de 24 Pixels.

Au « touché », il faut donc que fassiez en sorte que le bras vertical et le rail bas soient parallèles (*photo ci-après*) : À ce stade, vous ne viserez pas forcément le centre de la mire mais vous vous en approcherez et vous aurez un repère reproductible. Le décalage restant est dû au mauvais alignement entre votre boîtier et la platine qui le supporte, platine qui est fixée sur votre rail haut.



2 / RAIL À SERRAGE PAR QUEUE D'ARONDE COMME SUR LES NOUVELLES NODAL NINJA 3 MKIII, NODAL NINJA 6 OU LES TÊTES BUSHMAN PANORAMIC

Si le bras vertical est fixé sur le rail du bas grâce à système par queue d'aronde alors il y a peu, voire pas, de risque qu'il y ait un jeu :



ALIGNER PARFAITEMENT LE BOÎTIER, LE RAIL DU HAUT ET L'AXE D'INCLINAISON DE LA TÊTE

Selon le type de fixation de la platine qui supporte votre appareil photo sur le rail haut, vous aurez un ou deux réglages à faire.

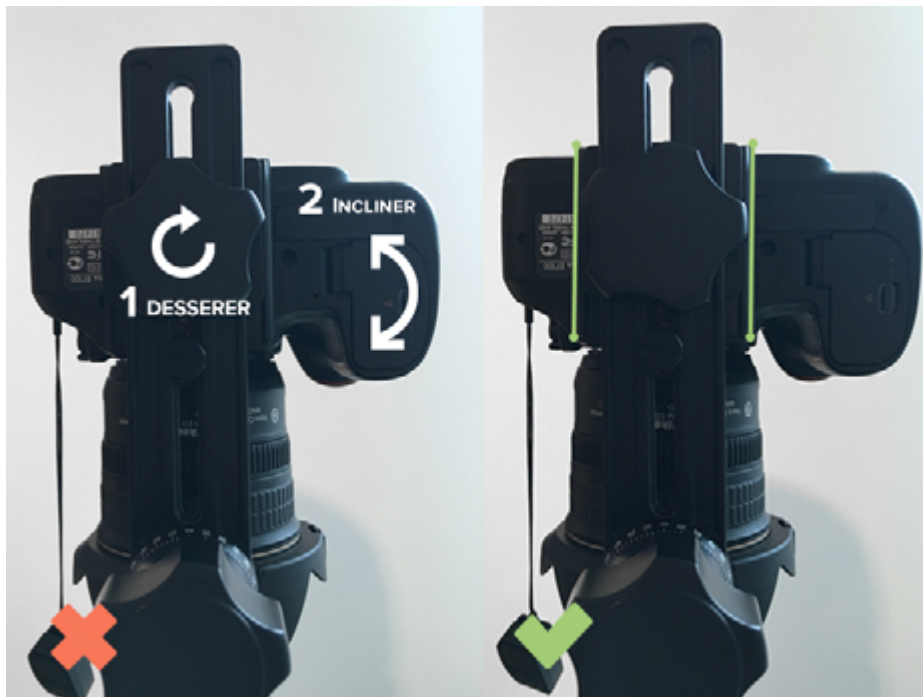


ALIGNER PARFAITEMENT LE BOÎTIER, LE RAIL DU HAUT ET L'AXE D'INCLINAISON DE LA TÊTE

1 / AVEC UN RAIL HAUT À GOULOTTE COMME SUR LES NN3 MKII OU NN4

Continuons avec le jeu de la platine sous l'appareil photo contre le rail du haut. Après avoir fixé votre appareil photo sur sa platine le mieux possible (*boîtier et platine parallèles*), sur cette superposition de deux photos on voit clairement le décalage dû au jeu de la platine qui supporte l'appareil photo dans la goulotte du rail haut. L'amplitude représente également environ 25 pixels, comme en bas !

C'est grâce à ce jeu que nous allons pouvoir obtenir un centrage parfait donc pour le coup ce défaut n'en n'est plus un dans ce cas là ! En effet, si nous n'avions pas ce jeu, il faudrait procéder par tâtonnements en bougeant très doucement la platine que l'on fixe entre le boîtier et la platine haute directement sous le boîtier.



Sur la photo ci-dessus à droite et en me servant du très pratique Liveview à son grossissement maximum, j'ai pu aligner parfaitement



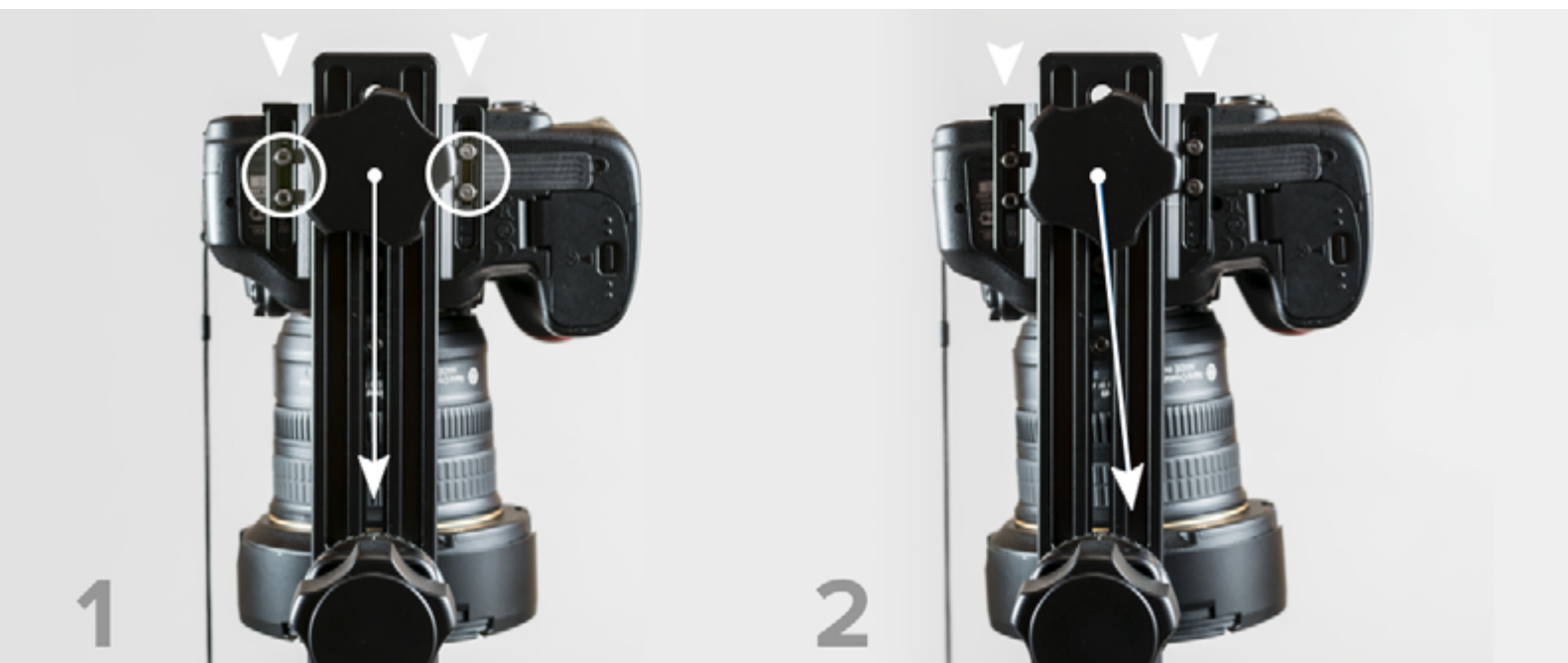
mon appareil photo sur la mire de la Nodal Ninja donc sur l'axe d'inclinaison. Je pourrais procéder, certes moins vite mais tout aussi efficacement, en prenant une photo que j'observerai dans Photoshop avec la méthode de la **page 65** si je ne possédais pas de Liveview. Une fois ces deux alignements effectués, je dois me retrouver avec un réglage comme ci-dessous :





Remarque : si vous n'arrivez pas à centrer votre appareil photo sur la mire de votre rotule par manque d'amplitude dans le jeu alors il faudra vérifier que vous avez bien fixé la platine d'appareil photo sous celui-ci par essais/erreurs.

2 / SUR LES TÊTES PANORAMIQUES RÉCENTES À SYSTÈME DE FIXATION DES RAILS PAR QUEUE D'ARONDE COMME SUR LES NOUVELLES NODAL NINJA 3 MK3, NODAL NINJA 6 OU ENCORE BUSHMAN PANORAMIC



Par construction vous n'aurez plus de jeu entre la platine qui supporte votre appareil photo et le rail haut donc pour aligner parfaitement votre appareil photo sur la mire de votre tête panoramique vous n'aurez pas d'autres choix que de procéder par tâtonnements, par essais / erreurs, en inclinant plus ou moins votre boîtier comme le montre les photos ci-dessous (*en exagéré !*).

Les petites flèches pointent les cales fixées par quatre vis Allen de la Nodal Ninja 6 pour bloquer l'appareil photo une fois la bonne position trouvée. Je les ai donc desserrées le temps de faire mon réglage. Franchement, c'est la partie la plus délicate...

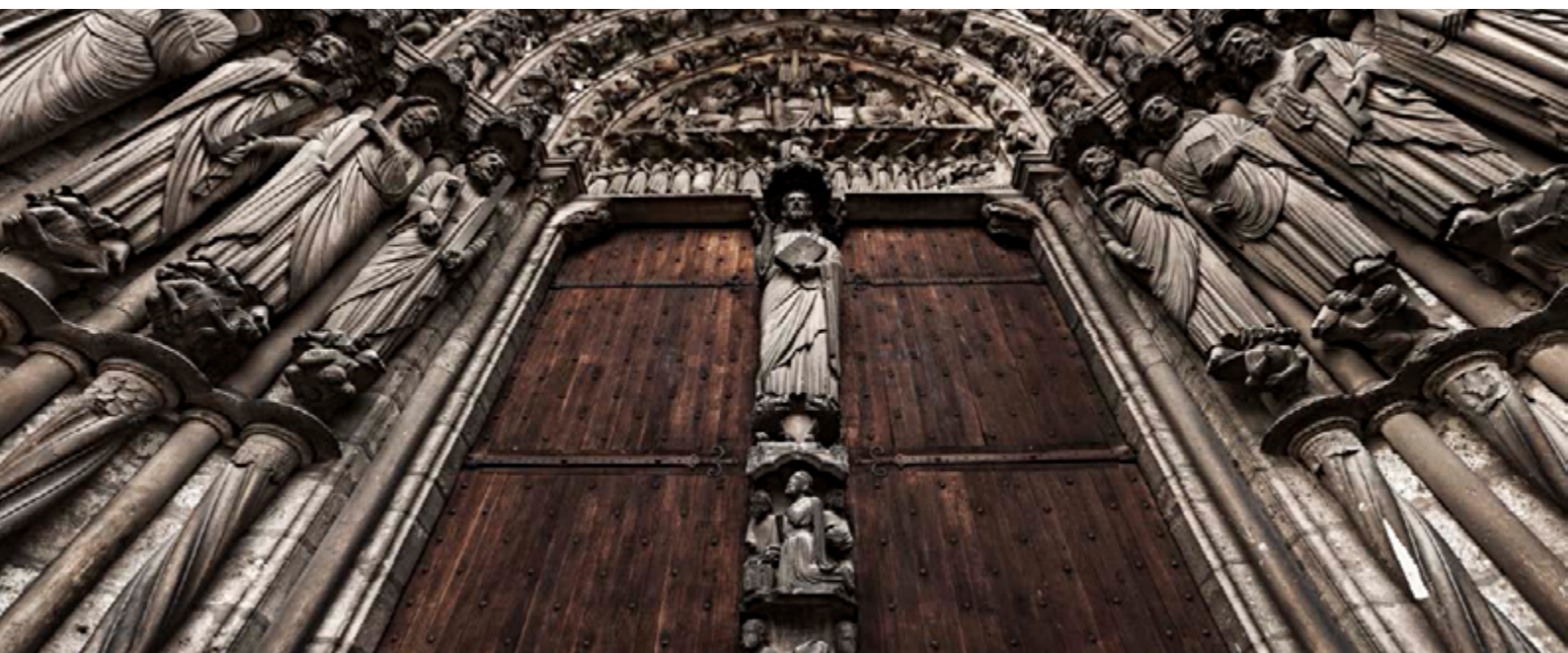
Ma tête est maintenant parfaitement alignée dans tous les axes et, comme le montrent les photos ci-dessous, je n'ai pas de décalage de ma tête lorsque j'incline mon boîtier aussi vers le zénith.



Remarque sur l'importance de la précision de cette méthode - Je peux vous assurer que si vous photographiez avec un boîtier récent très défini (*Nikon Z7, Sony A7RIV, Canon R5, Leica SL2, etc.*) et avec un fish eye Nikkor 8-15 mm ou Canon 8-15 mm alors cette recherche de précision ne sera pas vaine et vous ne le regretterez pas. Vos « RMS » seront toujours inférieures à 3,00 et vous ne perdrez pas trop de temps à retoucher les défauts d'assemblage. Mais on est bien d'accord également que si vous réalisez des 360° pour les agents immobiliers ou pour le programme Google Street en quatre photos alors vous allez sourire devant tant de prise de tête !

Donc par tâtonnements, vous devez « éliminer » les jeux de votre tête panoramique et parfaitement centrer votre point nodal au-dessus de son axe de rotation mais également dans son axe d'inclinaison, si important en photo 360°, notamment lors de la prise de vue du zénith donc quand vous allez orienter votre boîtier vers le haut. En faisant ainsi et même si cela reste pénible, j'obtiens de très bonnes valeurs de RMS sur mes panoramas haute définition et une installation plutôt rapide sur le terrain.

Vive les têtes panoramiques sans jeux et heureux ceux qui n'ont pas besoin de tant de précision !





CHAPITRE 7

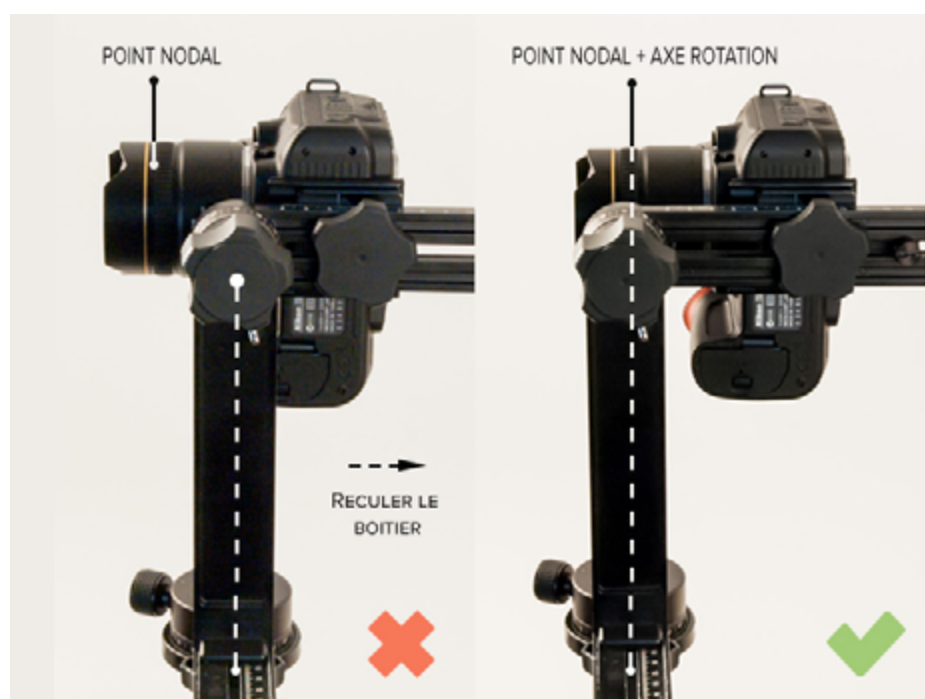
RECHERCHE PRÉCISE DU POINT NODAL

TROUVEZ LE POINT NODAL DE VOTRE OBJECTIF AVEC PRÉCISION

Après avoir centré votre boîtier vous allez placer le point nodal de votre objectif juste au-dessus de l'axe de rotation de votre rotule.

4 / RECULEZ (APPROXIMATIVEMENT) VOTRE APPAREIL PHOTO

Sur votre rail haut (celui qui s'incline sur le bras vertical), reculez afin que le point nodal supposé de votre objectif se retrouve à peu près au-dessus de l'axe de rotation de votre rotule :



RECULEZ VOTRE BOÎTIER

Le point nodal (PN) et l'axe de rotation ne sont pas alignés, il faut reculer votre boîtier.

C'EST ALIGNÉ !

Le point nodal (PN) et l'axe de rotation sont (approximativement) alignés, vous pouvez passer à l'étape suivante !

5 / POINT TRÈS IMPORTANT : FAITES VOTRE MISE AU POINT.

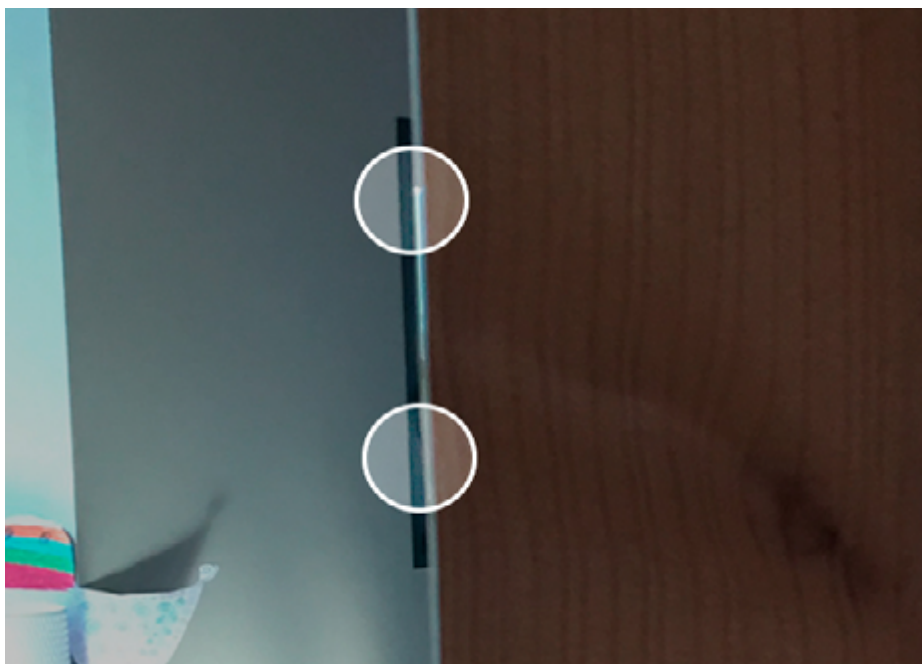
Même si ce conseil ne concernera pas tous les photographes, il faut savoir que la moindre modification de la mise au point équivaut à un mini zoom donc à un changement presque imperceptible de focale et donc de point nodal. Pour en savoir plus, lire **l'annexe B page 106**.

6 / CHOISISSEZ LE LIEU OÙ VOUS POURREZ INSTALLER UN PREMIER PLAN

Idéalement à environ 75 cm de vous et un deuxième plan à au moins 5-6 m : le premier plan peut être une porte, un poteau ou bien, comme sur l'exemple ci-dessous, la colonne centrale d'un de vos trépieds. Le second plan sera ici la gouttière de la maison et le ciel bleu qui se détache parfaitement car beaucoup plus lumineux.



Mon conseil ! En intérieur, vous pouvez choisir le bord d'une porte au premier plan et l'embrasure d'une fenêtre le plus loin possible de votre appareil photo. L'écart de distance entre les deux doit être significatif. **L'important est donc que le premier plan cache quelque chose qui soit le plus lumineux possible.**



7 / METTEZ VOTRE TÊTE PANORAMIQUE À NIVEAU

Mettez votre tête panoramique à niveau au point de vue choisi. L'axe de rotation de votre rotule doit être approximativement plan dans toutes les directions. Une bulle sur l'embase facilite cette opération.



Mon conseil ! *Au passage un conseil : vérifiez que votre bulle soit bien « réglée » car très souvent elles sont collées un peu comme elles tombent !).*



8 / ALIGNEZ SUR LE BORD GAUCHE DE VOTRE VISEUR VOS PREMIERS ET SECONDS PLANS EN NE LAISSANT ENTRE EUX QU'UN FILET LUMINEUX, LE PLUS FIN POSSIBLE.

Déplacez votre trépied ou l'objet placé devant vous, l'un par rapport à l'autre, afin de laisser entrevoir dans votre viseur un filet lumineux super fin entre votre premier et votre second plan. Voilà ce que cela donne dans le viseur :



Deux conseils ! Pour gagner en précision et si vous avez un testeur de profondeur de champ sur votre boîtier - *a priori reflex* -, utilisez-le afin de vous mettre dans les conditions exactes de la prise de vue c'est-à-dire avec un diaphragme fermé **vers f8,0 ou f11,0**. D'où l'inté-

rêt d'un filet lumineux car il sera toujours visible dans ces conditions d'observation obscurcies... Ensuite, si vous avez une rotule crantée, il n'est pas nécessaire de s'arrêter sur un cran. Vous pouvez le dépasser à droite comme à gauche. Ce qui compte c'est vraiment de positionner votre filet lumineux à gauche, suffisamment près du bord de votre viseur, comme le montre l'illustration ci-dessus, puis à l'identique mais à droite cette fois-ci. Enfin, vous noterez que sur les optiques modernes qui utilisent une lentille asphérique alors le filet lumineux sera souvent plus large au centre que sur les bords. Seuls les bords nous intéressent ici.

Si je grossis à 100% mon image dans la zone entre mon trépied et la gouttière vous verrez ceci :



Le filet lumineux doit être le plus fin possible car nous visons une précision sous trois pixels !



“

Il faut savoir que la moindre modification de la mise au point équivaut à un mini zoom donc à un changement presque imperceptible de focale et donc de point nodal.

9 / TOURNEZ VOTRE ROTULE VERS LA GAUCHE JUSQU'À PLACER VOTRE ALIGNEMENT SUR LE BORD DROIT DE VOTRE VISEUR CETTE FOIS.

Si vous avez gardé un œil sur la largeur de votre filet lumineux vous verrez que celle-ci aura très certainement changé sur le bord opposé !



Attention, j'ai un peu exagéré le recul de mon appareil photo pour que la photo soit « parlante » ! Votre écart doit être moindre.

Le filet de ciel bleu a sensiblement augmenté. Et sauf coup de chance, vous vous retrouverez dans une situation similaire avec soit un filet lumineux plus large soit qui aura disparu.... Donc dans le cas présent je ne suis pas du tout au point nodal et il y a peu de chances que vous y soyez du premier coup car la précision recherchée est très élevée, comme



nous l'avons vu au chapitre précédent (*quelques pixels d'écart tout au plus !*). Il faut que je déplace mon appareil photo à nouveau vers l'avant ou l'arrière. Or comment savoir dans quelle direction je dois faire coulisser mon appareil photo pour gagner du temps et éviter les tâtonnements ? C'est ce que nous allons essayer de comprendre maintenant...



Dans le cas qui nous intéresse ici et comme le montre l'agrandissement à 100% ci-dessus, le filet s'est élargi car mon appareil photo est trop avancé (*j'ai volontairement un peu exagéré mais dans votre cas le filet lumineux doit être sensiblement moins large !*). Ma lentille frontale est tellement avancée que la colonne centrale (*mon premier plan*) ne « cache » plus assez le ciel bleu. Pour que mon appareil se « cache » davantage derrière ma colonne centrale afin de retrouver la finesse de départ de mon filet de ciel bleu de l'étape 6 il faut que je le recule.

D'où cette petite règle très simple :

- **Si votre filet lumineux s'agrandit** vous devez **reculer** votre boîtier ;
- **Si votre filet lumineux disparaît** alors vous devez **avancer** votre appareil photo.



Maintenant voici mon conseil pour savoir de combien de millimètres vous devez déplacer votre appareil photo

Regardez sur quelle graduation (*en mm*) votre rail du haut est calé (*Les réglettes sont repérées en centimètres et millimètres*). Notez la mesure dans un coin de votre tête. Ensuite, en faisant attention de ne pas tourner votre rotule, reculez votre boîtier en regardant dans votre viseur jusqu'à ce que le filet lumineux (*de ciel bleu comme ici*) possède à nouveau la même taille que lorsque votre rotule panoramique était tournée vers la droite. Il doit retrouver sa finesse de départ.

Ensuite, **notez** quelle est la nouvelle mesure sur la réglette graduée (image ci-dessous). Vous devez alors faire coulisser - dans notre cas pratique vers l'arrière - votre appareil de **seulement la moitié** de la différence de valeurs que vous venez de mesurer. Pourquoi la moitié ? Car vous avez aussi modifier votre nouveau point de départ.



10 / RECOMMENCEZ DEPUIS L'ÉTAPE 6 (page 68) !

Alignez à nouveau sur le bord gauche de votre viseur votre premier plan et votre second plan en ne laissant qu'un filet lumineux le plus fin possible entre les deux. Comme vous avez changé le point de vue de votre appareil en le reculant, il va falloir à nouveau bouger votre trépied et/ou votre premier plan l'un par rapport à l'autre pour retrouver un filet lumineux aussi fin que possible dans votre viseur.



Mon conseil ! À ce stade, l'erreur courante est de ne pas re-déplacer votre trépied par rapport à votre premier plan pour retrouver un filet lumineux vraiment très fin.



À chaque fois que vous êtes obligés de coulisser légèrement votre appareil photo sur le rail du haut car vous n'avez pas encore

atteint le point nodal de votre objectif avec la précision recherchée, vous devrez refaire la séquence - *photo à droite puis photo à gauche* - en repartant depuis l'étape 6, soigneusement.

Comme à l'étape 6, repartez du bon pied en alignant à nouveau votre appareil photo par rapport au premier plan afin que celui-ci ne laisse voir qu'un filet lumineux extrêmement fin au second plan. La finesse du filet de départ est cruciale pour réussir cette recherche du point nodal précise. Sur la photo ci-dessous, j'ai retrouvé un filet lumineux très fin.



11 / PLACEZ À NOUVEAU SUR LE BORD DROIT DE VOTRE VISEUR VOTRE ALIGNEMENT

Observez comment les choses ont évolué. Maintenant vous en avez l'habitude, tournez votre rotule vers la gauche afin de placer votre alignement sur le bord droit de votre viseur en scrutant la finesse de votre filet lumineux !



vous devez vous rapprocher sérieusement du résultat attendu, c'est-à-dire obtenir deux filets lumineux à la finesse identiques à droite et à gauche. Tant que vous n'avez pas obtenu le résultat escompté, recommencez par petites touches progressives car le résultat optimal se joue au 1/3 de millimètre près sur votre rail gradué haut.



Après plusieurs essais/erreurs, vous arriverez au moment où le point nodal de votre objectif sera parfaitement à l'aplomb du centre de rotation de votre tête panoramique. Vous n'aurez alors plus de décalage entre votre premier plan et votre second plan, même en regardant vos photos à 100% dans Photoshop dans les deux directions. Votre tête sera parfaitement réglée comme on peut le voir ci dessous : la finesse du filet de ciel bleu à droite est non

seulement « *idéale* » mais en plus identique au filet de ciel bleu de l'étape 8 donc à gauche :



Le but est atteint ! Nous avons obtenu un filet lumineux de ciel bleu aussi fin à droite qu'à gauche. Le point nodal de notre objectif est bien placé au dessus de l'axe de rotation de notre tête panoramique.



Mes conseils ! Lorsque vous arrivez près du but, il devient presque impossible de distinguer dans le viseur si la finesse du filet lumineux ou de ciel bleu est la même à gauche et à droite donc je prends deux photos que je regarde à 100 % dans Photoshop, comme le montrent les illustrations ci-dessus. Là, il ne peut plus y avoir d'erreur d'interprétation :

- Comme pour la photo précédente, il devient très compliqué de voir dans le viseur si le filet lumineux de ciel bleu est toujours là ou pas et s'il a la même largeur que sur la photo précédente. L'analyse de la photo dans Photoshop devient indispensable et la réponse tranchée !
- Pour pouvoir distinguer, même dans le viseur, si vous vous rapprochez du but, laissez un filet lumineux encore plus lumineux. Voilà pourquoi j'aime bien les bords de fenêtres quand je fais mon réglage en intérieur. Là, il n'y aura plus de doute car on voit tout de suite si le filet lumineux est un poil plus lumineux ou s'il s'éteint.
- Vous venez de trouver le point nodal de votre objectif monté sur votre tête panoramique. Il faut maintenant conserver en mémoire ces réglages pour ne pas avoir à refaire ces manipulations à chaque sortie !
- Et mon dernier conseil ! Pour prendre mes photos essais/erreurs je travaille en JPEG pour gagner un peu de temps. Par la suite je ne travaillerai évidemment qu'en format RAW !

CAS PARTICULIER : LE MONTAGE «MAISON» D'HERVÉ SENTUCQ

Hervé www.panoramart.com, grand spécialiste de photographie panoramique depuis l'époque du célèbre Fuji 617 à pellicule argentique, possède un montage « maison », très efficace et très simple, car il ne photographie que sur une seule rangée avec son léger Sony A7 RII toute la France depuis plusieurs années :



1. Son boîtier est souvent utilisé horizontalement pour minimiser le nombre de photos à prendre mais il peut choisir librement l'orientation grâce à une réglette type Arca ou Really Right Stuff en L (L-Bracket).
2. Sa réglette en L peut donc coulisser latéralement pour centrer son appareil photo sur une porte-platine type Arca.
3. Cette platine est elle-même fixée sur une réglette de 20 cm pour le réglage du point nodal en profondeur **(page 81)**.
4. Le tout est fixé sur une rotule ball pour pouvoir incliner le boîtier.
5. Enfin, le tout est fixé sur un positionneur Nodal Ninja R-D16.

Si vous êtes intéressés par un montage similaire pour sa légèreté je vous conseille, comme pour les têtes cylindriques, de monter dans un premier temps la focale la plus courte de votre sac photo sur votre boîtier en espérant qu'elle permettra de voir un bout de la réglette ou platine devant vous. Si c'est le cas vous savez maintenant comment faire. Dans le cas contraire, il faudra le faire le plus précisément possible à l'œil nu...



CHAPITRE 8

RÉUTILISEZ FACILEMENT VOS RÉGLAGES

CONSERVER EN MÉMOIRE LES RÉGLAGES POUR LES RÉUTILISER

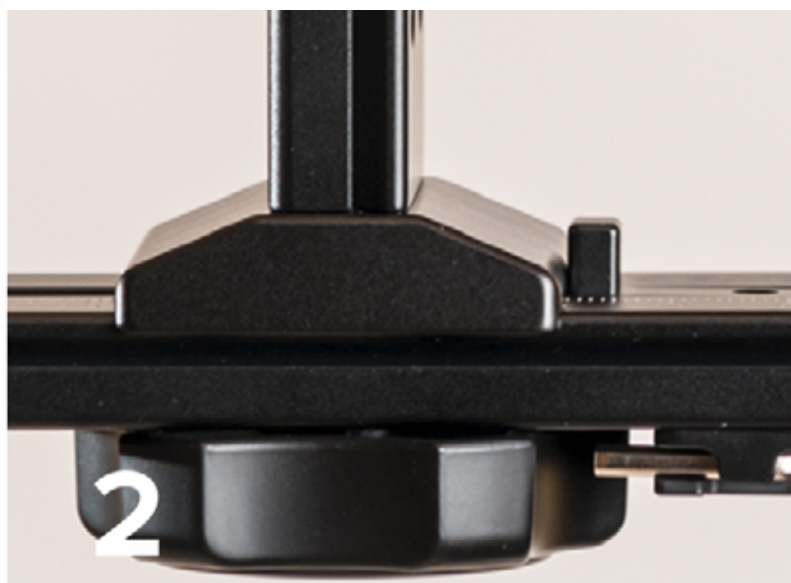
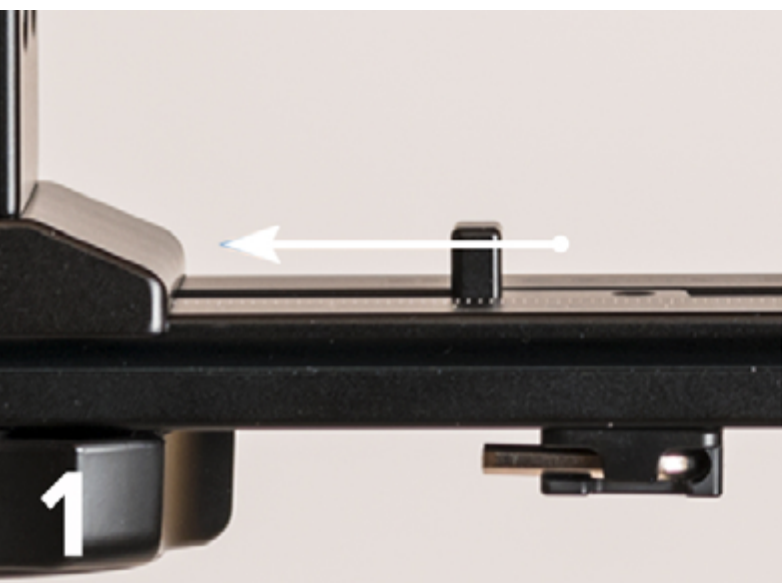
Comme vous avez pu le constater - *et même quand on a de l'expérience* - il faut bien 3/4 d'heure / une heure pour trouver un point nodal précisément. Il est donc hors de question d'avoir à refaire ces réglages assez pénibles et peu enthousiasmants à chaque sortie.

Il nous faut donc les conserver. Pour cela nous allons étudier deux cas de figures : un premier, généraliste, qui intéressera un peu tous les photographes et un deuxième qui s'adressera spécifiquement aux créateurs de visites virtuelles, photo 360° ou multi-rangées.

CONSEILS GÉNÉRAUX POUR TOUS :

- Prenez des photos avec votre smartphone des valeurs haute et basse (quoiqu'il arrive), que vous ayez des cales ou pas, ainsi vous les aurez toujours avec vous ;
- Écrivez ces mêmes valeurs sur un cahier de notes éventuellement ;
- Et profitez que de très nombreuses têtes panoramiques comme les Nodal Ninja ou Bushman Panoramic soient vendues avec deux cales que vous allez pouvoir serrer contre le bras vertical en bas et contre la platine d'appareil photo en haut (*photos page suivante en haut*).

Avec les cales mises en place, vous pouvez démonter le bras vertical de votre rotule ainsi que votre boîtier sans crainte de perdre vos réglages lors de la prochaine prise de vue panoramique.



CAS PARTICULIER : CONSEILS TRÈS IMPORTANTS POUR LES CRÉATEURS DE VISITES VIRTUELLES 360°

Les conseils ci-dessus ne sont plus tout à fait valables - *ou plus exactement plus suffisants* - **uniquement** pour les photographes 360° qui utilisent des têtes panoramiques dites sphériques à goulottes donc de conception ancienne. En effet, sur les têtes panoramiques

récentes à fixation par queue d'aronde, il suffira de plaquer votre bras vertical sur le rail du bas contre son ergot de repère, de même pour votre platine support appareil photo sur tête panoramique.

Voici les étapes à suivre :

1. Bien aligner le bras vertical et **le rail bas tout en le plaçant contre sa butée ou sa cale.**
2. Inclinez votre **appareil photo vers le bas.**
3. Allumez votre **Liveview** pour centrer votre appareil photo avec l'axe d'inclinaison, **ET EN MÊME TEMPS**
4. Reculez votre **boîtier au point nodal**, éventuellement entre la cale si vous en aviez une.

1 / ALIGNEZ LE BRAS VERTICAL JE COMMENCE PAR PARFAITEMENT CENTRER LE BRAS VERTICAL

Je commence par parfaitement centrer le bras vertical dans la goulotte du rail du bas afin que les deux soient bien parallèles. (*photo ci-dessous*). Comment ? Au touché ! En faisant cela, mon bras vertical n'est ni plaqué contre le bord droit ou gauche de la goulotte - ce qui serait plus simple pour replacer mon bras toujours de la même manière - mais c'est finalement un réglage facilement reproductible.





“

*J'utilise le Liveview à chaque fois que
j'installe mon matériel juste pour parfaitement centrer
mon boîtier vers le bas donc dans l'axe d'inclinaison
car alors les cales ne suffisent pas.*

2 / INCLINEZ VOTRE APPAREIL PHOTO VERS LE BAS

3 / ALLUMEZ VOTRE LIVEVIEW ET CENTREZ LA MIRE DE LA ROTULE SUR VOTRE ECRAN !

Ensuite, mon boîtier toujours orienté vers le bas ET plaqué contre sa cale ou sa butée sur le rail haut donc placé à son point nodal, je reprends la méthode décrite à l'étape page 74 pour centrer au mieux mon appareil photo au-dessus de l'axe de rotation de ma rotule panoramique (photos ci-dessous). Je vais donc jouer cette fois avec le jeu que j'ai dans la goulotte du rail haut. Voilà ce que je dois retrouver :



Mon conseil ! J'utilise le Liveview à chaque fois que j'installe mon matériel juste pour parfaitement centrer mon boîtier vers le bas donc dans l'axe d'inclinaison car alors les cales ne suffisent pas. Je sais, ce n'est pas le plus pratique mais je n'ai pas trouvé mieux !

Votre tête panoramique sphérique est à nouveau prête pour une nouvelle prise de vue panoramique réglée aux petits oignons !



ANNEXES

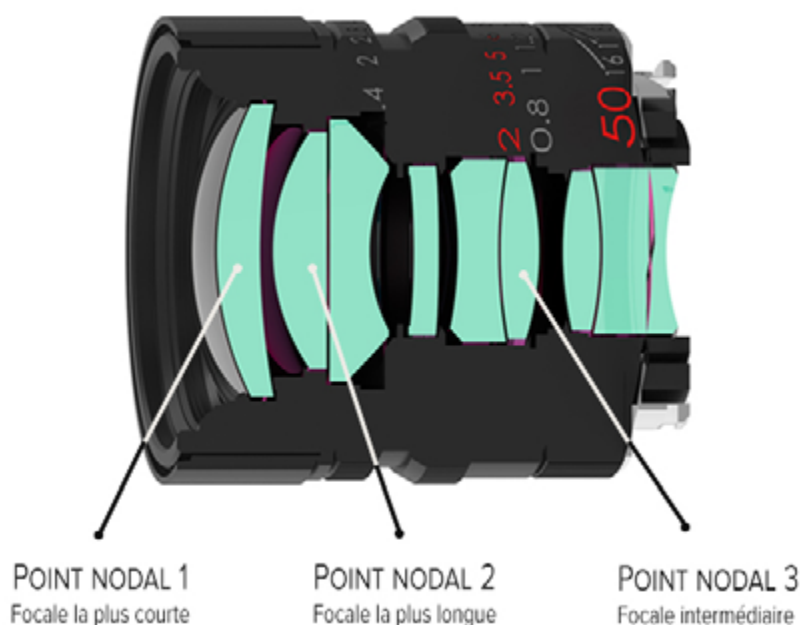
POUR ALLER UN PEU PLUS LOIN...

A / COMBIEN FAUT-IL CHERCHER DE POINTS NODAUX SUR UN ZOOM ?

Mon expérience tend à me laisser penser que la recherche de trois points nodaux aux trois focales les plus utilisées suffisent. Car, et cela est une mauvaise nouvelle (!), à chaque fois que l'on change de focale, la position du point nodal change dans l'immense majorité des zooms.

Il faut donc rechercher un nouveau point nodal à chaque fois.

Cela dit tout le travail ne serait pas à refaire car il s'agit évidemment du même boîtier et, comme vous le devinez, il faudra recommencer trois fois mais seulement à partir de l'étape 6 (**page 81**). Le boîtier utilisé étant le même, vous n'aurez évidemment pas à recentrer votre appareil photo au-dessus de l'axe de rotation. Cela sera toujours cela de gagné.





Comme je l'explique plus haut, il faudrait un grand coup de chance pour qu'au moins deux de vos focales favorites aient le même point nodal mais il se trouve que le plan du diaphragme joue au yo-yo dans certains zooms à la formule optique rétrofocus donc le plus souvent grands angles : il est proche de la lentille frontale à la focale la plus petite puis s'enfonce dans l'objectif aux focales intermédiaires pour revenir devant à la focale la plus longue...mais sans revenir exactement dans le même plan que la focale la plus courte !!! (Illustration page précédente).



B / UN CHANGEMENT DE MISE AU POINT CHANGE-T-IL LE POINT NODAL ?

Comme nous l'avons vu dans ce livre, un changement de focale sur un zoom modifie la position du point nodal. Mais qu'en est-il avec un changement de mise au point ?

La réponse est très claire : dans une moindre proportion certes, mais cela revient pourtant au même ! Un changement, même minime de la mise au point, modifie la position du point nodal. Et c'est logique car une mise au point consiste à déplacer une ou des lentilles dans un groupe optique... exactement comme lorsque l'on change de focale même si c'est évidemment moins spectaculaire. En fait, je n'y avais jamais fait attention avant de m'intéresser de près à tous les facteurs qui modifient la position du point nodal.

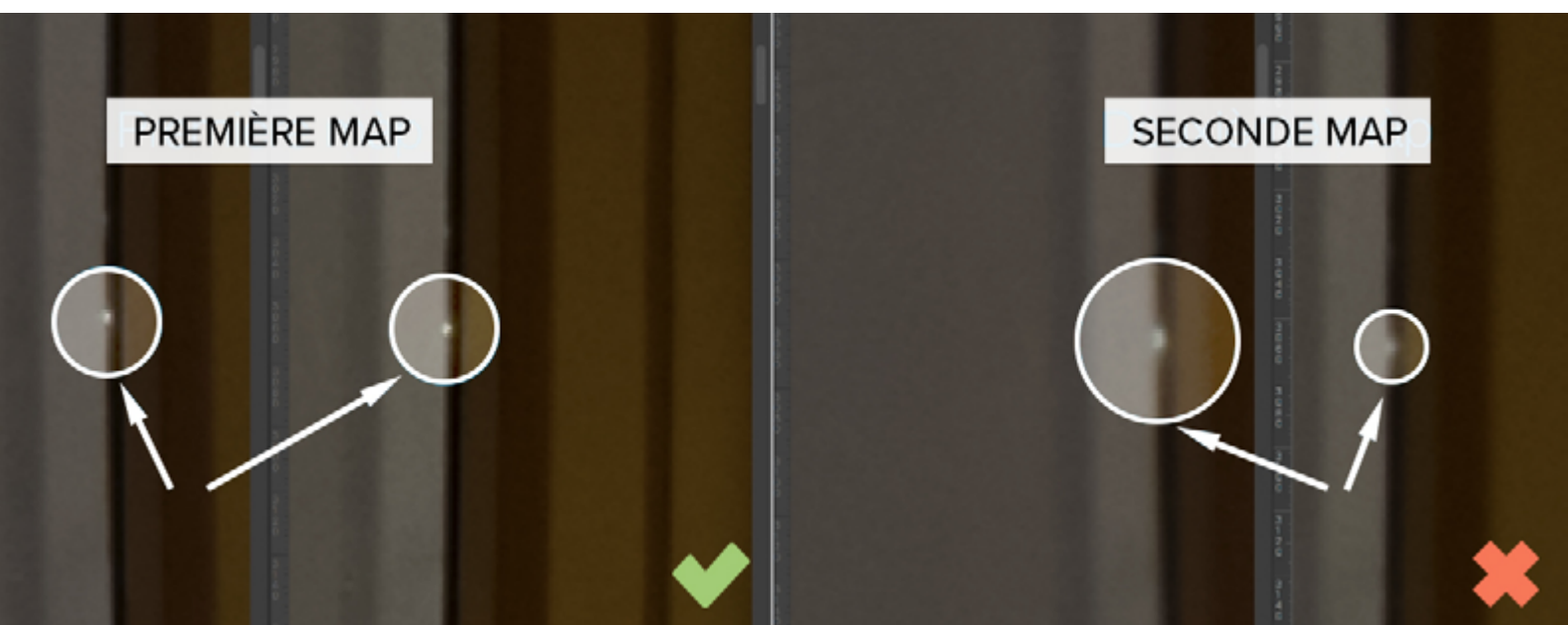
Et quelle n'a pas été ma surprise lorsque j'ai constaté qu'en modifiant légèrement la mise au point de mon objectif 24mm alors que je prenais un panorama un intérieur (*objets autour de moi plus ou moins proches*) en photo mon assemblage, sa RMS était vraiment moins bonne que d'habitude.

J'ai tout de suite soupçonné la mise au point (*MAP*) et en superposant les zones d'assemblage de deux photos consécutives dans Photoshop avec une opacité à 50% la réalité me sautait aux yeux. Alors que j'avais à peine modifié la MAP, j'avais une différence de hauteur de 50 pixels entre les deux photos, comme si je n'avais que très légèrement zoomé !

Comment voulez faire attention à 50 pixels d'écart à l'œil nu ? À l'œil nu non, mais un logiciel d'assemblage lui voit très bien la différence et la sanction tombe immédiatement.



Vous connaissez maintenant la chanson ! Voici en image l'influence d'un infime changement de mise au point sur un fish eye :



Sur les photos ci-dessous, à gauche, j'ai cherché le point nodal avec la mise au point que j'ai choisi pour prendre mes photos d'intérieur. En modifiant très légèrement ma mise au point vers de plus faibles distances (*cas de prises de vue 360° dans une voiture par exemple*), mon point nodal n'est plus aussi parfait. L'illustration ci-dessus est éloquente.



“

Si vous êtes tatillon et que vous voulez avoir le moins de retouches d'artefacts après assemblage à faire dans Photoshop alors n'hésitez pas à chercher deux ou trois points nodaux pour deux ou trois MAP, d'autant plus avec les focales entre 16 et 35 mm de focale.

Mais est-ce grave docteur ?! Non le plus souvent ! L'illustration ci-dessus a juste pour but de vous sensibiliser à une erreur moins connue lorsque l'on cherche un point nodal avec précision. Dans le cas ci-dessus, elle est presque négligeable - *et pourrait être négligée dans les faits* - mais pourrait être beaucoup plus sensible avec des focales plus longues ou un changement de MAP plus important.



Mon conseil ! Si vous êtes tatillon et que vous voulez avoir le moins de retouches d'artefacts après assemblage à faire dans Photoshop alors n'hésitez pas à chercher deux ou trois points nodaux pour deux ou trois MAP, d'autant plus avec les focales entre 16 et 35 mm. Plus les focales sont longues et plus la profondeur de champ est moindre donc plus la MAP devient « *stratégique* » et la recherche du point nodal pour chaque MAP pas si négligeable. Je vous invite à faire des essais par rapport à votre matériel et vos cas de figures les plus courants.

C / PEUT-ON UTILISER LES VALEURS DE POINTS NODAUX TROUVÉS SUR INTERNET ?

Certaines marques comme Hasselblad ou Sigma fournissent les valeurs du point nodal de leurs objectifs. Cela m'incite à faire trois remarques :

- Même Hasselblad parle parfois de point nodal et parfois de pupille d'entrée !
- Quand bien même on sait que le point nodal de tel objectif se trouve à tant de millimètres de la lentille frontale (*si c'est bien la valeur donnée car cela change selon les marques*), à l'œil nu, il reste délicat de placer l'objectif « *comme il faut* » sur notre rotule, au 1/3 de millimètre près simplement en prenant sa petite règle. Rien ne remplace la méthode décrite à partir de la **page 61**.
- Les seules valeurs qui pourraient être partagées car pertinentes et reproductibles seraient les valeurs trouvées pour un couple appareil photo / objectif / tête panoramique donné.



Je reste donc convaincu qu'avec l'aide de ce tutoriel, plus précis que sur mon site et fruit de ma longue expérience, vous trouverez ceux de vos objectifs sans problème et en moins d'une heure.

Points nodaux des objectifs Hasselblad



D / QUELLE EST L'IMPORTANCE DU POINT NODAL AVEC UN DRONE ?

Comme nous l'avons vu au chapitre 3, le point nodal est d'autant plus important que l'on photographie en même un premier plan rapproché et un second plan beaucoup plus éloigné. Donc, vous l'aurez compris, même s'il est techniquement impossible de régler l'appareil photo de son drone (quand l'appareil photo en fait parti) au point nodal, par chance, cela n'a aucune importance.

Cela dit, vous pourrez, selon le modèle de drone que vous allez acheter, ne pas être parfaitement satisfait de la qualité d'assemblage et donc relever des artefacts d'assemblage : vous saurez alors que cela vient de votre logiciel d'assemblage - je vous conseille alors PTGUI 12 - et/ou des lentilles asphériques de votre objectif.



POUR ALLER PLUS LOIN...

Retrouvez tous mes tests matériels sur mon site :

www.guide-photo-panoramique.com

À ce jour, j'y ai testé plus de **12 têtes panoramiques** ou mâts télescopiques :

- [Test de la tête Manfrotto 303](#)
- [Test de la tête Manfrotto 303 SPH](#)
- [Test de la tête Nodal Ninja 3 Mk III](#)
- [Test de la tête Nodal Ninja 6](#)
- [Test de la tête Nodal Ninja Ultimate M1](#)
- [Test de la tête Nodal Ninja Ultimate M2](#)
- [Test de la tête Bushman Panoramic Gobi](#)
- [Test de la tête Bushman Panoramic Kalahari V2](#)
- [Test de la tête Cambo CLH-500](#)
- [Test de la tête motorisée Vr-Drive Roundshot](#)

Et bien d'autres tests sur ma page dédiée aux tests matériels.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier chaleureusement mon ami François (*Alias [BrOk](#)*) pour son aide pendant la rédaction, la conception et la relecture de ce livre.

Ces conseils avisés et ses illustrations m'ont été précieux pour rendre ce livre plus agréable à lire et toujours plus clair, plus pédagogique.

Je tiens à remercier également tous mes lecteurs et stagiaires, qui, par leurs remarques font évoluer constamment mon approche de cette pratique.

Enfin, je veux dire à ma compagne, Delphine Bardon, toute ma reconnaissance infinie pour ses conseils, ses suggestions et sa relecture attentive ainsi que son indéfectible soutien.

Mise en page BrÖK - Textes et photos Arnaud Frich - Copyright ©
Arnaud Frich - Tous droits réservés - *Arnaud Frich Photographie* -
28, route de la Chapelle - 63590 Cunlhat - France