

Technique Photo –9– Profondeur de champ II

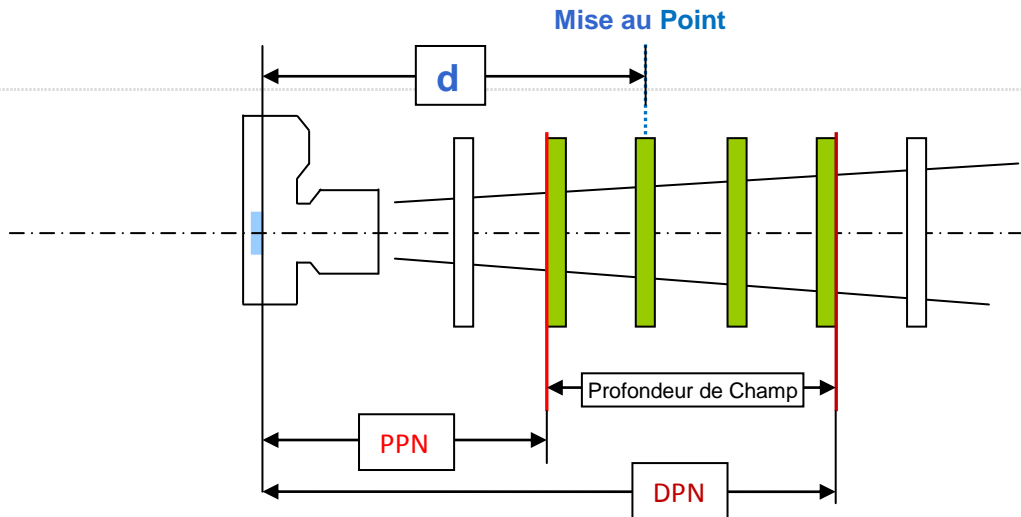
Calcul de la profondeur de champ

La formule $PdC \approx 2NeD^2 / f^2$ vue dans le premier article sur la Profondeur de Champ, donne un ordre de grandeur mais ne nous renseigne pas sur la distance du Premier Plan Net ! (et le Dernier Plan Net il est où ???).

C'est pour cela que la notion d'**Hyperfocale** est très utile...

Rappel : La **distance hyperfocale** se calcule de la manière suivante : $H \approx f^2 / (N \times e)$

Comme ce n'est pas la peine de retenir les formules... je me permets de ne pas les démontrer...



A partir de la valeur de l'hyperfocale (**H**) on peut calculer :

Premier Plan Net : $PPN = (d \times H) / (H + d)$

Dernier Plan Net : $DPN = (d \times H) / (H - d)$

Profondeur de Champ : $PdC = DPN - PPN$

d = distance de **Mise au Point**

H = distance **Hyperfocale**

PPN = distance capteur – premier plan net

DPN = distance capteur – dernier plan net

PdC = profondeur de champ

(toutes les unités sont en mètre)

Exemple :

- Objectif 50mm

- f/1,4

- Distance du sujet : 1 mètre

- considérant : $e = 0,022$ (Reflex APS-C "Expert")

En appliquant la formule : $PdC \approx 2NeD^2 / f^2$

$PdC \approx 2 \times 1,4 \times 0,022 \times 1^2 / 50^2 \approx 0,0616 / 2500 \approx 0,002464 \text{ m} \approx 0,02464 \text{ m} \approx 2,5 \text{ cm}$

En appliquant la formule : $H \approx f^2 / (N \times e)$

$H \approx 50^2 / (1,4 \times 0,022) \approx 81169 \approx 81$

$PPN = (d \times H) / (H + d) = (1 \times 81) / (81 + 1) = 0,988 \text{ m}$

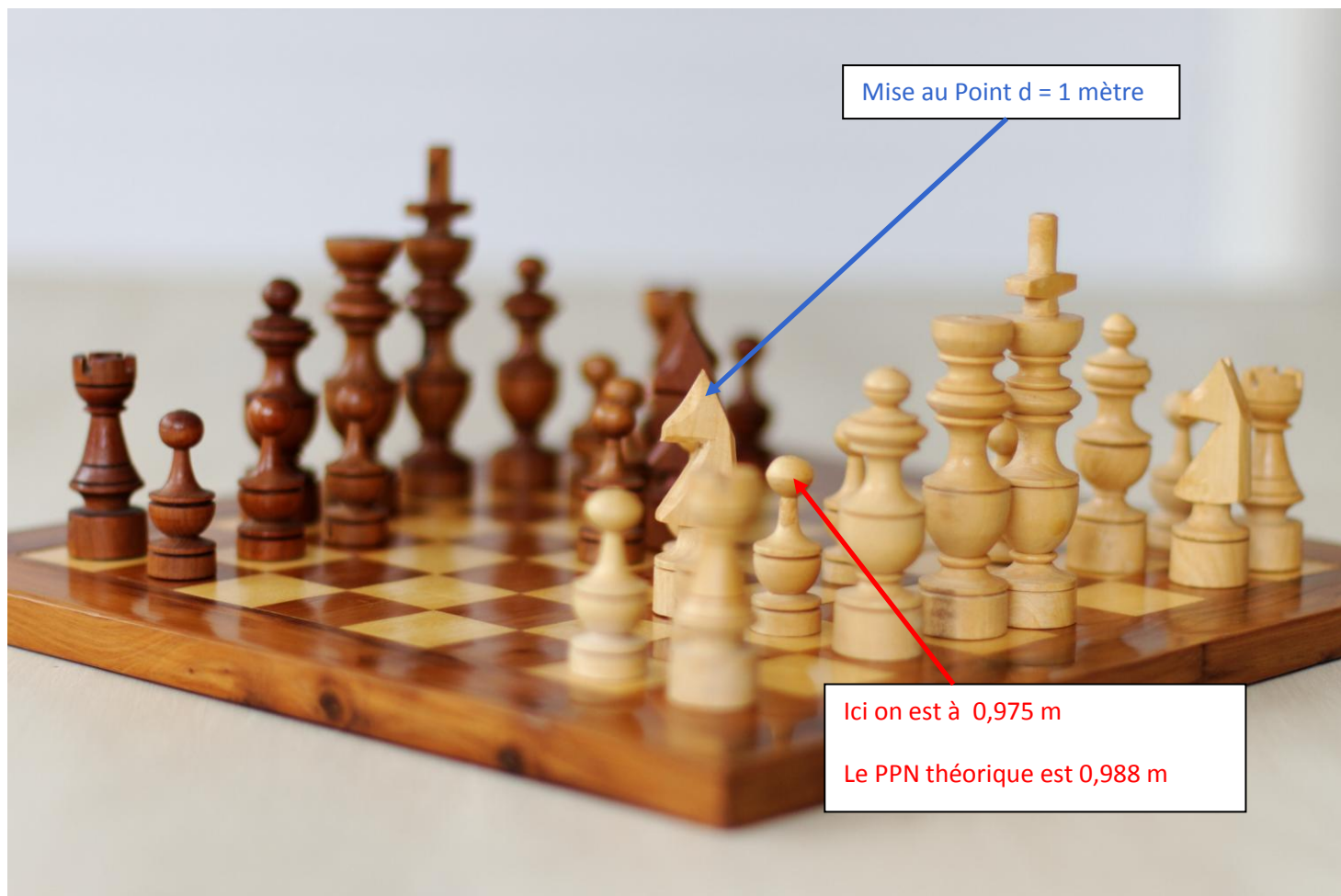
$DPN = (d \times H) / (H - d) = (1 \times 81) / (81 - 1) = 1,0125$

$PdC = DPN - PPN \approx 1,0125 - 0,988 \approx 0,0245 \text{ m} \approx 2,5 \text{ cm}$

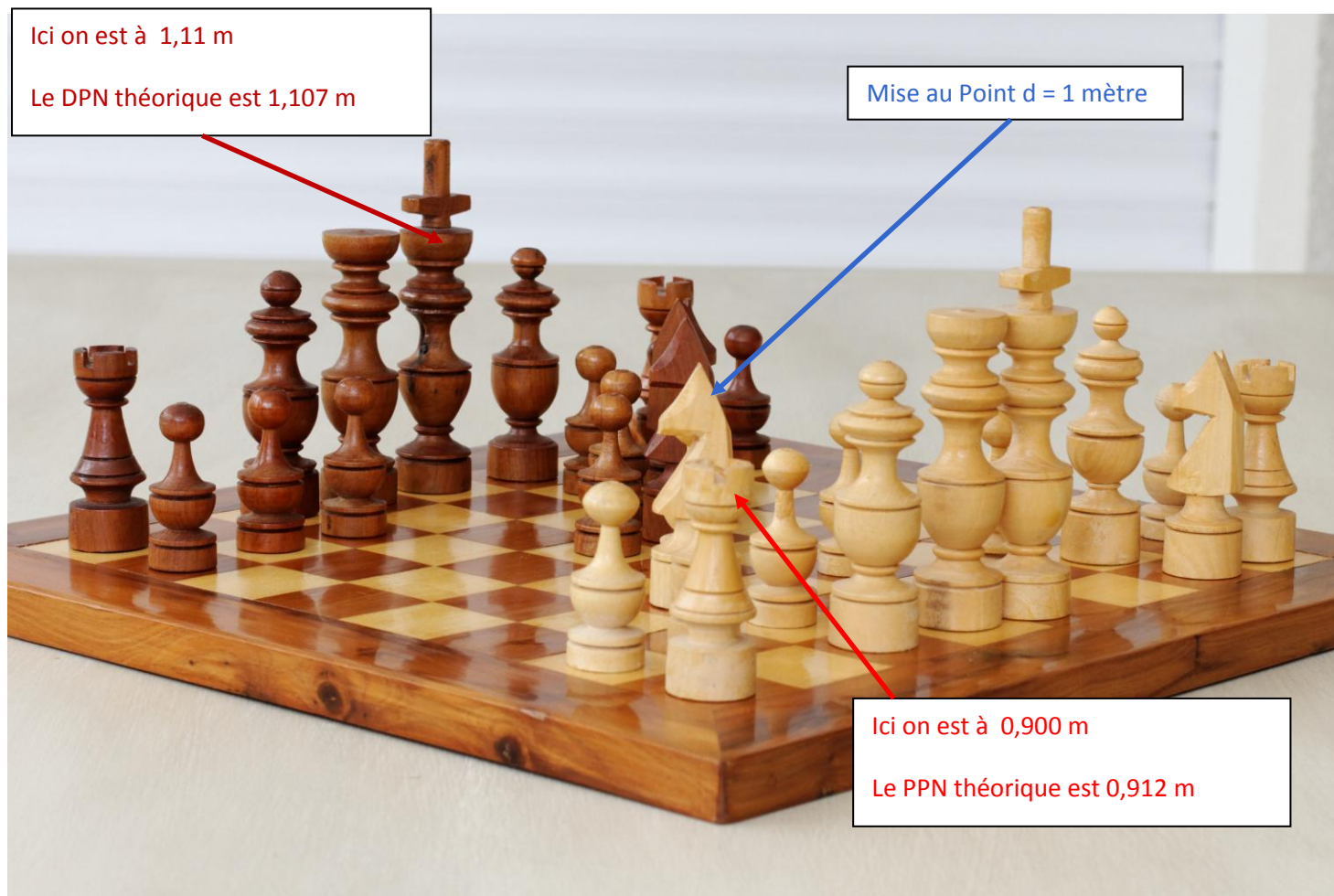
Les 2 formules, qui sont toutes deux des approximations, donnent un résultat équivalent, ce qui est encourageant !

Les 2 photos suivantes montrent que la théorie est à peu près vérifiée...

Optique 50mm, Ouverture f/1,4



Optique 50mm, Ouverture f/11



Cercle de confusion (e)	0,022 mm
Focale	50 mm

Résultats détaillés	
Focale (mm)	50 mm
Ouverture (f/)	11,0
Distance Mise au Point (mètres)	1,00 m
H	10,33 m
PPN	0,912 m
DPN	1,107 m
PdC	19,543 cm

Ouverture f/	11,0
Distance Mise au Point	1,00 m

Ouverture f/			Distance de Mise au Point													
			Infini (∞)	10	9	8	7	6	5	4	3	2,5	2	1,5	1,25	1
1,4	PPN (m)	81,17	8,90	8,10	7,28	6,44	5,59	4,71	3,81	2,89	2,43	1,95	1,47	1,23	0,99	
	DPN (m)	∞	11,41	10,12	8,87	7,66	6,48	5,33	4,21	3,12	2,58	2,05	1,53	1,27	1,01	
	PdC (cm)	∞	250	202	159	122	89	62	40	22	15	10	6	4	2	
2	PPN (m)	56,82	8,50	7,77	7,01	6,23	5,43	4,60	3,74	2,85	2,39	1,93	1,46	1,22	0,98	
	DPN (m)	∞	12,14	10,69	9,31	7,98	6,71	5,48	4,30	3,17	2,62	2,07	1,54	1,28	1,02	
	PdC (cm)	∞	363	292	230	175	128	89	57	32	22	14	8	6	4	
2,8	PPN (m)	40,58	8,02	7,37	6,68	5,97	5,23	4,45	3,64	2,79	2,35	1,91	1,45	1,21	0,98	
	DPN (m)	∞	13,27	11,56	9,96	8,46	7,04	5,70	4,44	3,24	2,66	2,10	1,56	1,29	1,03	
	PdC (cm)	∞	525	420	328	249	181	125	80	45	31	20	11	8	5	
4	PPN (m)	28,41	7,40	6,83	6,24	5,62	4,95	4,25	3,51	2,71	2,30	1,87	1,42	1,20	0,97	
	DPN (m)	∞	15,43	13,17	11,14	9,29	7,61	6,07	4,66	3,35	2,74	2,15	1,58	1,31	1,04	
	PdC (cm)	∞	804	634	489	367	265	182	115	64	44	28	16	11	7	
5,6	PPN (m)	20,29	6,70	6,23	5,74	5,20	4,63	4,01	3,34	2,61	2,23	1,82	1,40	1,18	0,95	
	DPN (m)	∞	19,72	16,17	13,21	10,69	8,52	6,63	4,98	3,52	2,85	2,22	1,62	1,33	1,05	
	PdC (cm)	∞	1302	994	747	548	389	262	164	91	63	40	22	15	10	
8	PPN (m)	14,20	5,87	5,51	5,12	4,69	4,22	3,70	3,12	2,48	2,13	1,75	1,36	1,15	0,93	
	DPN (m)	∞	33,78	24,56	18,32	13,80	10,39	7,72	5,57	3,80	3,03	2,33	1,68	1,37	1,08	
	PdC (cm)	∞	2792	1905	1320	911	617	402	245	133	91	57	32	22	14	
11	PPN (m)	10,33	5,08	4,81	4,51	4,17	3,80	3,37	2,88	2,32	2,01	1,68	1,31	1,12	0,91	
	DPN (m)	∞	312,50	69,88	35,46	21,71	14,31	9,69	6,53	4,23	3,30	2,48	1,75	1,42	1,11	
	PdC (cm)	∞	30742	6507	3095	1754	1052	632	364	190	129	80	44	31	20	
16	PPN (m)	7,10	4,15	3,97	3,76	3,53	3,25	2,93	2,56	2,11	1,85	1,56	1,24	1,06	0,88	
	DPN (m)	∞	∞	∞	∞	486,11	38,66	16,89	9,16	5,19	3,86	2,78	1,90	1,52	1,16	
	PdC (cm)	∞	∞	∞	∞	48259	3541	1396	660	308	201	122	66	45	29	
22	PPN (m)	5,17	3,41	3,28	3,14	2,97	2,78	2,54	2,25	1,90	1,68	1,44	1,16	1,01	0,84	
	DPN (m)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	156,25	17,73	7,16	4,84	3,26	2,11	1,65	1,24	
	PdC (cm)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	15371	1548	526	316	182	95	64	40	
32	PPN (m)	3,55	2,62	2,55	2,46	2,36	2,23	2,08	1,88	1,63	1,47	1,28	1,05	0,92	0,78	
	DPN (m)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	19,33	8,45	4,58	2,60	1,93	1,39
	PdC (cm)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	1770	698	330	154	100	61

Profondeur de champ et distance focale

On trouve de nombreux articles sur Internet qui défendent la thèse que la profondeur de champ ne varie pas avec la focale de l'objectif. L'argument étant que si le sujet occupe la même place dans le viseur, la PdC est constante quelle que soit la focale utilisée.

Sur les photos ci-dessous le sujet occupe sensiblement la même place et il semblerait que la PdC augmente lorsque la focale diminue...

Ouverture f/11 pour les 4 photos

184 mm

154 mm

59 mm

46 mm



Pour résumer, c'est bien avec l'Ouverture du diaphragme qu'on peut « jouer » le plus facilement pour régler la PdC.

Mais si on a la possibilité de se déplacer et/ou d'utiliser une focale différente, on peut conjuguer les 3 paramètres (Ouverture, Focale et Distance) pour donner l'effet recherché.
