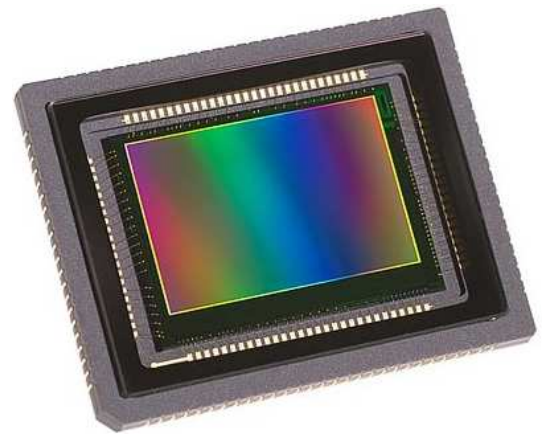


Technologie : Le capteur numérique

> Le capteur c'est quoi ?

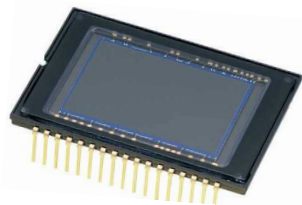
Le capteur est composé de millions d'éléments très petits appelés pixels. Au départ et avant que les appareils photo numériques fassent leur apparition, ce que l'on appelait et qui s'appelle toujours un pixel correspond au plus petit point uniforme qui compose une image numérique. Lorsque l'on ouvre un cliché sur un logiciel de retouche et que l'on zoom jusqu'à voir de petits carrés de couleurs, on observe les pixels. Lorsque l'on imprime une image et que ces petits carrés sont visibles, c'est l'effet de pixellisation. Plus les pixels sont nombreux sur une image, plus l'image pourra être agrandie avant que cet effet de pixellisation soit visible à l'œil nu. On préférera donc appeler «**photosite** » (ou micro cellule) les plus petits composants d'un capteur qui sont sensibles à la lumière. On dit qu'ils accumulent une certaine charge électrique en fonction de la quantité de lumière qu'ils reçoivent. Ces charges électriques sont ensuite transférées suivant des méthodes différentes selon le type de capteur vers un circuit électronique qui va les amplifier puis les interpréter en données numériques. Enfin, ces informations seront reconstituées pour former une image qui sera stockée sur une carte mémoire (Compact Flash, Memory stick, xD Card...etc).



> Les différents types de capteurs : CCD, CMOS...

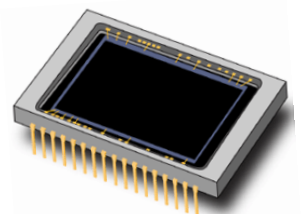
Il existe plusieurs sortes de capteurs mais seulement deux sont correctement représentés dans le milieu de la photo numérique. Le **capteur CCD** (Charge Coupled Device) et le **capteur CMOS** (Complementary Metal Oxyde Semiconductor). La différence majeure entre un capteur CCD et un capteur CMOS réside dans le procédé de fabrication.

Le capteur CCD



Il est plus délicat à la fabrication et demande une chaîne spécifique d'où son coût plus élevé. Sa qualité est meilleure et permet de meilleurs rendus des contrastes, une plus grande sensibilité et une diminution du bruit. Son photosite ne fait que transmettre une charge qui est ensuite codée par un convertisseur analogique/numérique et puis traitée par le DSP (Processeur de Signal Numérique).

Le capteur CMOS



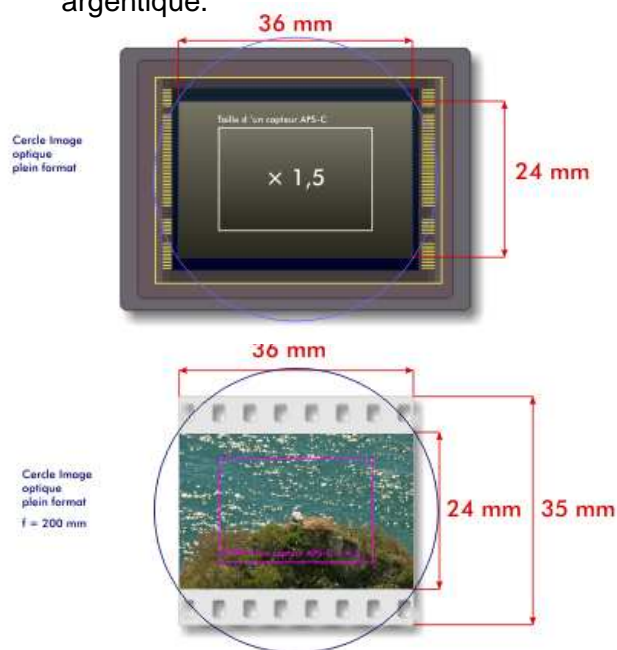
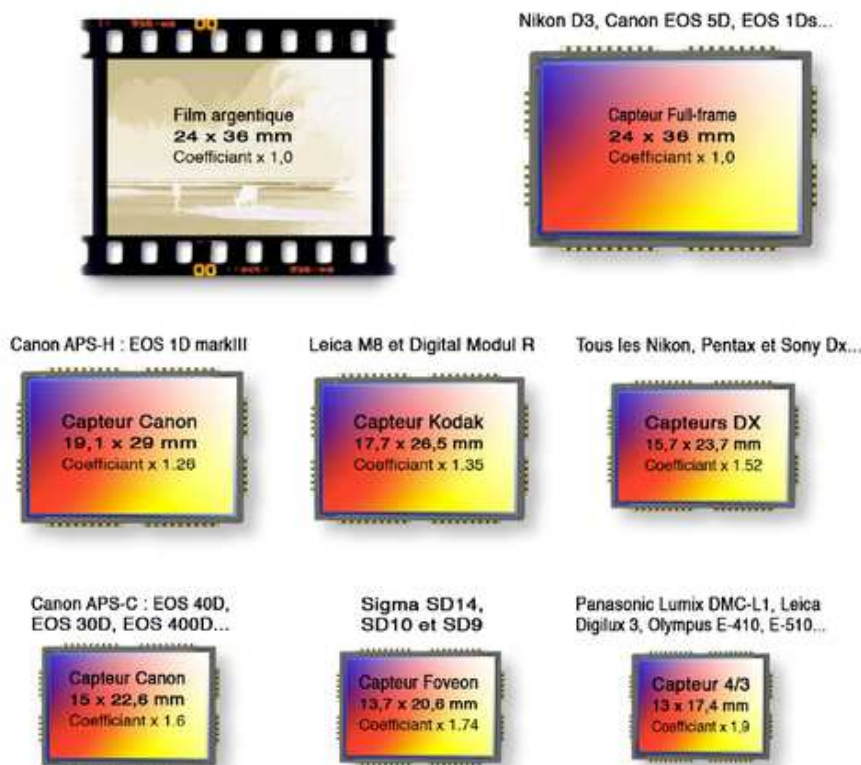
Son photosite intègre un amplificateur de tension lui permettant de convertir lui-même la charge électrique reçue. Il peut être fabriqué sur une chaîne de circuits intégrés et est moins gourmand en énergie que le CCD à l'utilisation. Ce capteur est souvent présent dans les appareils de premiers prix mais il apparaît également dans les appareils professionnels qui intègrent un circuit de réduction du bruit.

> La taille du capteur

Elle est garante d'une qualité cohérente avec le nombre de pixels présents sur le capteur. Certains capteurs ayant 6 Mpx sont de la même taille que certains capteurs de 2Mpx, les photosites sont donc plus resserrés et produisent ainsi des aberrations sur la photo. A l'inverse, un capteur dont les photosites sont trop éloignés produit des pixels parasites pour combler les vides (image moins bonne). Il vaut donc mieux un capteur dont l'espace est correctement utilisé et dont l'image ne sera pas altérée par des bruits parasites. La taille du capteur se définit en pouce pour des valeurs semblables à 1/2,7", 1/1,8", 2/3" qui déterminent la longueur de la diagonale du capteur. Pour exemple, un capteur donné 2/3" a une diagonale de (1"=2,54cm soit 25,4mm) : $\frac{2}{3} \times 25,4 = 16,93\text{mm}$.

> Le format du capteur

Généralement vous avez le choix entre le 4/3 ou le 3/2. Certains appareils peuvent prendre des formats de photos de 3/2 à partir d'un capteur 4/3 mais l'importance de ce détail n'est pas primordiale dans le choix d'un appareil. Le format 4/3 correspond au format d'un écran d'ordinateur classique et le format 3/2 se rapproche davantage du format des tirages photos que l'on a en argentique.



> Les défauts d'une image liés au capteur

Le blooming

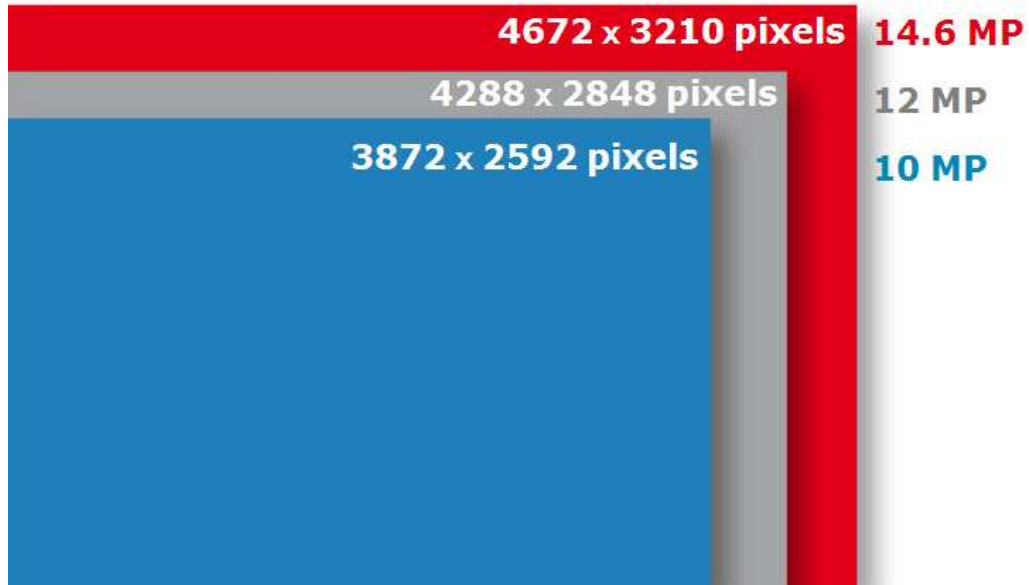
Derrière ce mot étrange se cache un défaut d'image qui apparaît, en général lorsque l'image comporte de forts contrastes locaux. Qu'est ce qu'un contraste local ? C'est tout simplement une zone de l'image dans laquelle un élément clair est juxtaposé à une partie sombre. Si vous agrandissez à la loupe ces portions de clichés, vous constaterez dans la plupart des cas que les pixels à la frontière de ces deux zones n'ont pas la couleur attendue. Les photosites sont souvent perturbés par ce genre de casse-tête colorimétrique. Ils réagissent en « débordant » sur leurs congénères voisins. Ceux-ci reproduisent des luminosités et des densités aberrantes liées à « l'éblouissement » des photosites adjacents.

Le bruit

Il se manifeste lorsque, dans des zones sombres, on trouve des pixels de couleurs claires qui ne devraient pas être là. Le résultat pourrait s'apparenter à des grains de poussière. Ces défauts sont liés à l'amplification du signal en provenance du capteur et en direction du convertisseur analogique / numérique. Plus la sensibilité du capteur est faible plus son signal devra être amplifié et plus le bruit sera important dans les hautes sensibilités. À moins que le constructeur équipe son boîtier de solutions soft (logiciel) ou hard (matériel) efficaces afin de contrebalancer le bruit après l'amplification.

> Le Capteur : la course aux Mégapixels

Les appareils photos numériques sont tous équipés d'un capteur qui est « l'équivalent » de la pellicule argentiques. C'est le capteur numérique qui « capte » la lumière lorsque la photo est prise. Le capteur possède une "résolution" exprimée en Pixels.



Un appareil doté d'un capteur de 9 Mpx fera de meilleures photos qu'un 6 Mpx : C'est d'une logique implacable car plus il y a de pixels, plus la photo est détaillée.

Le fait de posséder un capteur avec un grand nombre de Mpx sur un APN engendre aussi 2 principaux avantages :

- La qualité des composants et software périphériques au capteur augmente aussi (Meilleur contraste, plus de possibilité pour l'utilisateur avec des modes programme ajoutés ...)
- Les possibilités de recadrage d'une image sont aussi accrues afin de garantir un tirage de bonne qualité

Ci dessous un comparatif entre deux photos prises à 3 Mpx et 8 Mpx :



A priori pas de différence entre les deux photos, il faut recadrer l'image pour se rendre compte de la différence entre une définition de 3 Mpx et de 8 Mpx.



Recadrage maxi à 3 Mpx (à gauche) et à 8 Mpx (à droite). Si on veut un zoom sur l'immeuble avec les deux appareils pour un recadrage de la photo, l'image en 3 Mpx est bien moins bonne que celle en 8 Mpx.

> Bon à savoir

Beaucoup de pixels sur un petit capteur donne une meilleure définition mais est sujet à plus de bruit dès que l'on augmente la sensibilité ISO. Mis à part les appareils Reflex, les appareils photos numériques possèdent des capteurs très petits. Ces appareils ont donc du mal à fournir de belles photos en intérieur et généralement dans des conditions de faible luminosité.

Stockage et tirage photo selon le nombre de pixels

Taille du capteur	Nombre de photos selon la carte mémoire*			
	1 Go	2 Go	4 Go	8 Go
6 Mégapixels	400	800	1600	3200
7 Mégapixels	350	700	1400	2800
8 Mégapixels	300	600	1200	2400
10 Mégapixels	200	400	800	1600
12 Mégapixels	150	300	600	1200
14 Mégapixels	100	200	400	800

* Moyenne, à titre indicatif

Pour recadrer une zone de la photo et conserver une définition suffisante pour un tirage de qualité ou pour l'impression d'une image de grande dimension (voir tableau ci-contre), le nombre de pixels devient un élément essentiel du choix. Les tirages sur papier photographique permettent une des meilleures conservations de ses images dans le temps et restent la solution universelle pour partager émotions et souvenirs.

Taille du capteur	Formats de tirage (cm)*					
	10x13	11,5x15	13x17	20x30	30x40	50x70
6 Mégapixels	Excellent	Bon	Correct	Passable	Passable	Passable
7 Mégapixels	Excellent	Bon	Correct	Passable	Passable	Passable
8 Mégapixels	Excellent	Bon	Correct	Passable	Passable	Passable
10 Mégapixels	Excellent	Bon	Correct	Passable	Passable	Passable
12 Mégapixels	Excellent	Bon	Correct	Passable	Passable	Passable
14 Mégapixels	Excellent	Bon	Correct	Passable	Passable	Passable

*Dépend du taux de compression et du type de prise de vue.

Excellent Bon Correct Passable

> En conclusion

Le capteur n'est pas le seul facteur qui détermine la qualité d'un boîtier. L'optique et la partie logicielle dédié à la prise de vue de l'appareil ("firmware") sont également des critères déterminants.

