



LYCÉE

ARISTIDE BERGÈS

**Lycée Aristide Bergès**

Les images numériques

qu'apporte l'informatique à l'être humain ?

Rédigé par

David ROUMANET
Professeur BTS SIO

Changement

Date	Révision

Sommaire

A Introduction.....	1
A.1 Objectifs.....	1
A.2 Exercice préalable.....	1
B Résolution d'images.....	2
B.1 Grille d'affichage (définition).....	3
B.1.1 Explications.....	3
B.1.2 Exercice sur la définition.....	3
B.2 Taille et ratio d'images.....	4
B.2.1 Taille.....	4
B.2.2 Ratio.....	4
B.3 Densité de pixels (résolution).....	5
C Les principales définitions et leurs ratios.....	7

A Introduction

Nous avons vu qu'un pixel est en réalité un ensemble de 3 points des couleurs primaires rouge, vert et bleu.

L'intensité de chacune des couleurs permet de simuler l'ensemble du spectre visible des couleurs.

Le présent support s'attachera à expliquer le fonctionnement des écrans et des capteurs, pour afficher ou capturer des images et des séquences d'images.

A.1 Objectifs

Concrètement, ce chapitre vous permettra :

- De comprendre les caractéristiques des appareils photographiques, des télévisions ou des téléphones mobiles
- De comprendre pourquoi la taille des capteurs influe sur la qualité des images
- De faire la différence entre un zoom optique et un zoom numérique

A.2 Exercice préalable

En 5 minutes, faites un travail de recherche sur les écrans et capteurs de vos téléphones : notez et comparez avec d'autres personnes les éléments comme la taille (souvent en pouces, ou "inch" en anglais), le nombre de pixels des capteurs photos, la technologie employée (IPS, OLED, etc.) et tout ce qui vous semble en rapport avec la résolution de vos images.

B Résolution d'images

Saviez-vous que le tableau 'les noces de Cana' au Louvre¹ mesure 10 mètres par 6 mètres ?



Ce tableau recèle de nombreux détails et occupe une surface de 67m² environ. Il est évident que pour regarder un tel tableau dans son ensemble, il faut pouvoir prendre du recul.

Si vous vous placez trop près, il y a de fortes chances que vous aperceviez plutôt les coups de peinture de l'artiste (Paolo Véronèse). Il en est de même pour les affichages numériques ou les capteurs.

La définition, la taille et la résolution sont trois paramètres importants que nous allons aborder au prochain paragraphe.

¹ Source : <https://www.pariscityvision.com/fr/paris/musees/musee-du-louvre/noces-cana-veronese>

B.1 Grille d'affichage (définition)

La définition est le nombre de pixels qui constituent une image.

B.1.1 Explications

Sur les appareils photographiques, il est fréquent de trouver des définitions entre 8 et 16 méga-pixels ce qui peut se traduire par 8 à 16 millions de pixels.

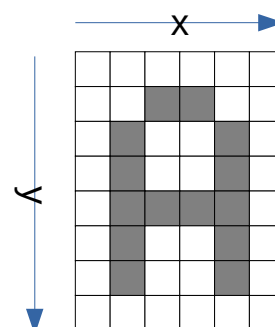
Toutefois, comme il s'agit d'une grille rectangulaire, la définition s'exprime normalement avec le nombre de pixels sur la largeur, par le nombre de pixels présents sur la hauteur.

Ce n'est rien d'autre qu'un tableau à deux dimensions : l'axe des abscisses va de gauche à droite, et l'axe des ordonnées va du haut vers le bas.

Dans l'exemple ci-contre, il faut 6 pixels de large et 8 pixels de haut pour dessiner le caractère 'A' en majuscule.

Bien évidemment, les définitions d'écrans et de capteurs actuels sont bien plus élevées :

Par exemple, un écran Full-HD est une appellation commerciale pour un écran qui dispose de 1920 pixels en largeur et 1080 pixels en hauteur, soit 2 073 600 pixels, que nous arrondiront à 5 méga-pixels.



B.1.2 Exercice sur la définition

Complétez les champs vides

Nom commercial	Nombre X x Nombre Y	Définition en méga-pixels	Définition réelle
Full HD	1920 x 1080	2M	
UHD-4K (Ultra HD)	3840 x 2160		8 294 400
UHD-8K			33 177 600
	720 x 480	0,3M	345 600

B.2 Taille et ratio d'images

La taille d'une image correspond à ses dimensions dans le monde réel. Elle devrait s'exprimer en centimètre puisque c'est une unité de mesure internationale, mais si vous avez fait des recherches concernant les caractéristiques de vos téléphones, vous avez découvert que l'on parle en pouces (la mesure anglaise). Voyons comment utiliser cette information.

B.2.1 Taille

On n'utilise plus la largeur et la hauteur de l'image mais sa diagonale ! Votre smartphone doit tourner autour de 5-6 pouces tandis que la télévision dans votre salon aura plutôt une diagonale de 30-80 pouces... entre les deux, les écrans d'ordinateur sont souvent entre 15-30 pouces.

Pourquoi autant de choix :

- A) à cause de l'encombrement ? Un écran de téléphone de 40" serait difficilement transportable...
- B) À cause de la consommation ? Un grand écran consomme plus qu'un petit...
- C) à cause de la vision ? On voit mieux sur un grand écran...

En réalité, la réponse est un résumé de ces réponses : on adapte la taille de l'écran à la proximité des yeux. Un téléphone se consulte à quelques dizaines de centimètres, un écran d'ordinateur est à bout de bras et une télévision est généralement au-delà d'un mètre.

Certains sites² recommandent même de choisir l'écran en fonction de la distance entre l'écran et le canapé : 3 fois la hauteur de l'écran, ou bien 0,84 x la diagonale de l'écran pour la norme THX.

La raison est surtout de faire que les pixels ne soient pas visibles à l'œil nu.

B.2.2 Ratio

Le ratio est la division de la largeur par la hauteur. En télévision, le ratio initial était de 4:3 (prononcer "quatre tiers"). En rendant le ratio standard pour toutes les télévisions, les équipementiers (magnétoscopes, TV, caméra) permettaient ainsi aux appareils d'être compatibles et de ne pas modifier l'aspect de l'image.

Lorsque l'informatique est arrivée, de nombreux ratios différents ont vu le jour (car il n'y avait pas toujours des standards) et aujourd'hui, on trouve les ratios suivants :

4:3	16:9	21:9	3:2
Télévision < 2000	Télévision > 2000	Écrans ultra-large	Photographie 35 mm

Sauriez-vous expliquer pourquoi les écrans de télévisions sont passés de 4:3 à 16:9 ? voici un indice :

<https://www.freenews.fr/freenews-edition-nationale-299/tutoriels-172/guide-des-modes-daffichage-4-3-16-9-et-termes-barbares-6637>

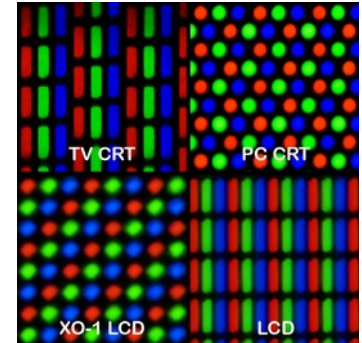
² Source : <https://www.cobra.fr/quelle-est-la-distance-de-recul-ideale-pour-mon-tv--p-43973>

B.3 Densité de pixels (résolution)

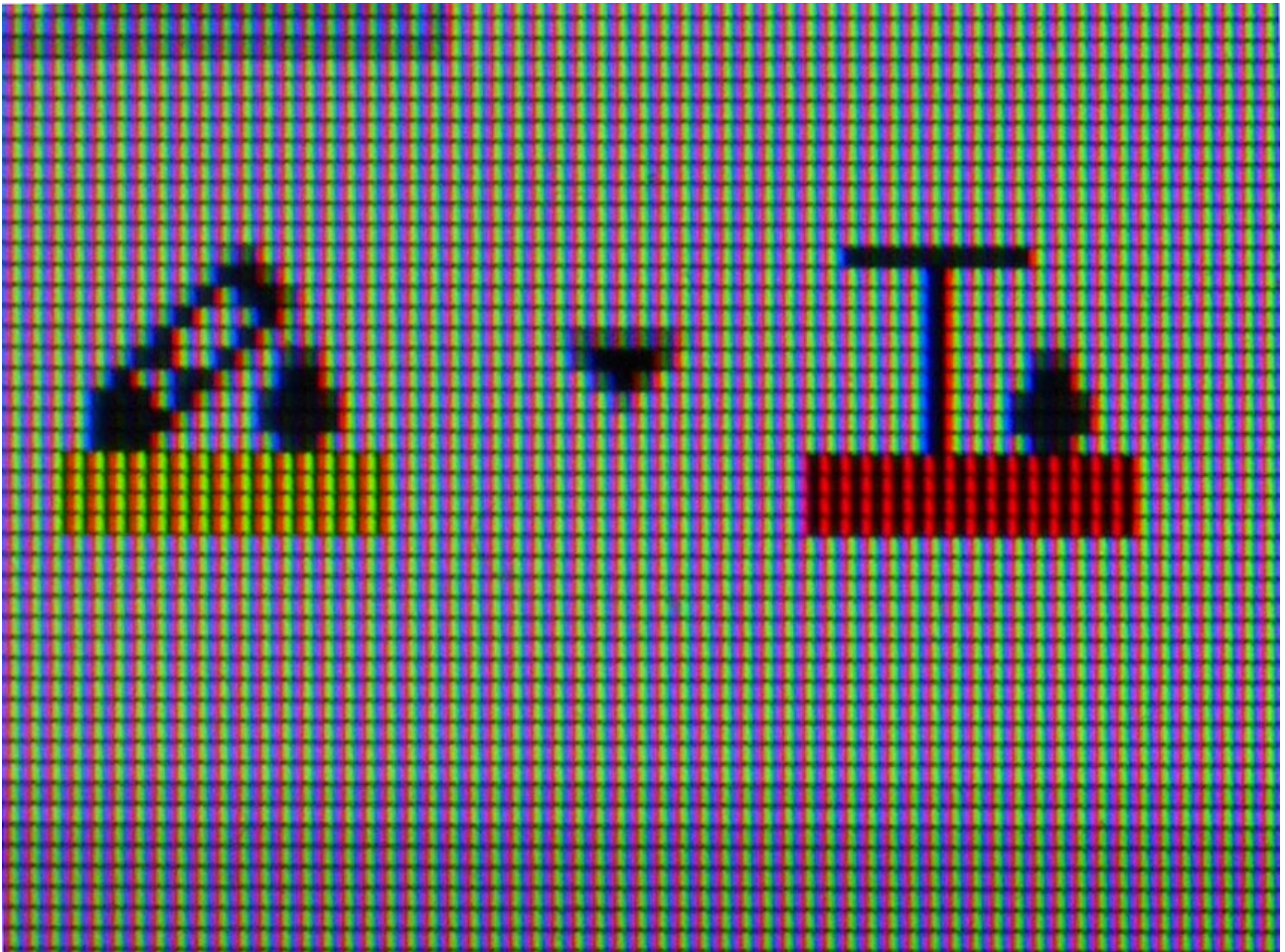
Si vous pouvez utiliser une loupe (ou bien si votre téléphone contient une application loupe), essayez de regarder votre écran de télévision ou votre écran de PC de près.

Cela dépend de la technologie employée, mais vous devriez voir une succession de pixels, composé de 3 points ! Le point rouge, le point vert et le point bleu !

Ils ont une taille si petite que notre œil n'est pas capable de les voir séparément... sauf si l'on se rapproche !



La photo ci-dessous correspond à un moniteur LG Ultra wide. D'après l'image ci-dessus, pouvez-vous déterminer s'il s'agit d'un écran cathodique (CRT) ou d'un écran LCD ?



Pour le crayon, de quelle couleur semble être l'icône ? Quelles sont les couleurs primaires utilisées ?

Si les points sont invisibles à l'œil nu, c'est qu'ils sont très petits. Il existe une unité de mesure pour indiquer la densité des pixels sur un périphérique : le PPP (Point Par Pouce) ou l'équivalent anglais, le DPI (Dot Per Inch).

Le pouce est une unité de mesure anglaise qui vaut 2,54 cm : pour un doigt d'homme, c'est la largeur... d'un pouce !

Le calcul est très facile à faire :

- (1) Mesurer la largeur interne de l'écran en cm, depuis le premier pixel affiché, jusqu'au dernier et notons-la **L** :
- (2) Diviser cette largeur **L** par 2.54 pour obtenir une longueur en pouces, notons-la **P**.
- (3) Trouvez la définition du moniteur en utilisant le site suivant : <https://www.screenresolution.org/> et notons le nombre de pixels sur la largeur **N**.
- (4) la densité sera **N** divisé par **P** exprimée en PPP.

Largeur en cm (L)		Densité de l'écran :	
Largeur en pouces (P)			
Nombre de pixels (N)			

La densité est importante pour les photographies car plus une image est dense, plus il est possible de l'agrandir : en tirage papier, il est recommandé qu'une image ait une densité de 300 ppp.

Autre exemple, maintenant que vous connaissez à quoi correspondent la définition et la taille des écrans : sur des écrans ayant tous la même taille diagonale (et le même ratio), l'aspect de l'image serait très dégradé sur l'écran ayant la plus faible définition.



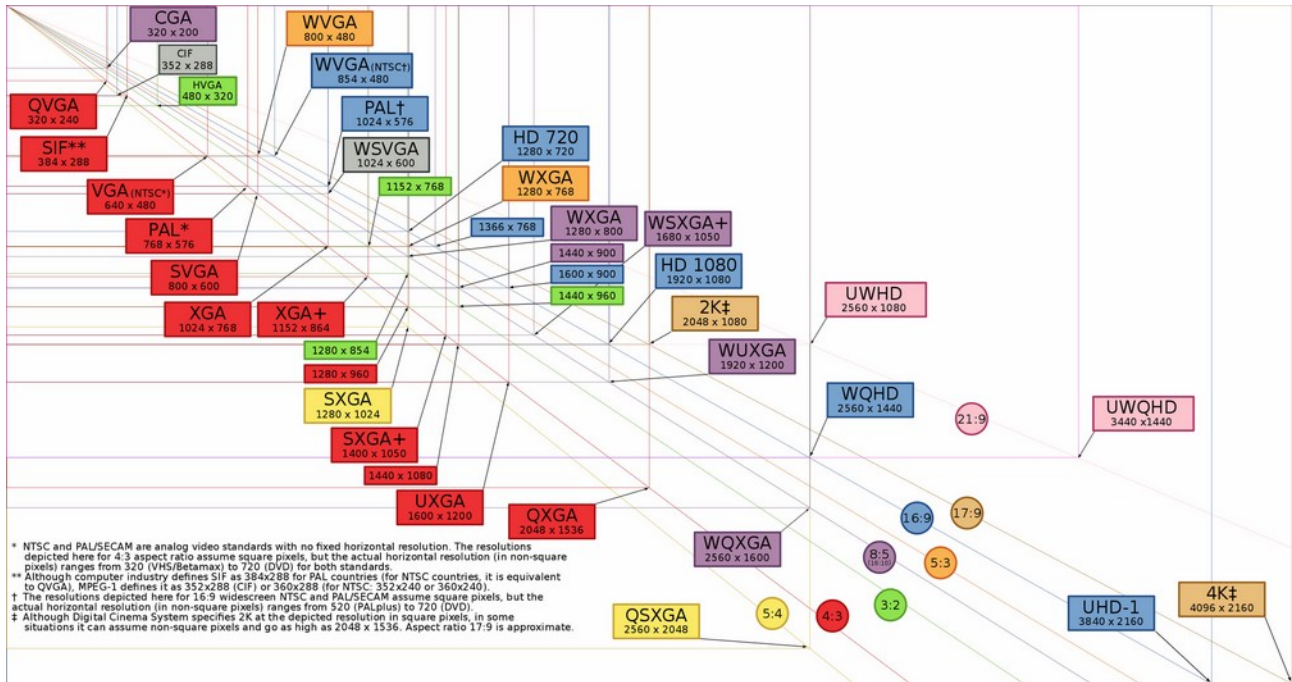
Source : <https://www.son-video.com/guide/comparer-les-resolutions-480p-720p-1080p-4k-et-8k>

C'est tout à fait logique : une grande taille et une petite définition entraîne une faible densité. À l'inverse, sur les ordinateurs ayant des écrans UHD-4K, il est fréquent de réduire la densité pour que l'utilisateur puisse lire les textes en petits caractères.

C Les principales définitions et leurs ratios

Les images numériques peuvent être découpées à la taille que l'on souhaite, notamment pour les sites web : carrées, panoramiques, rectangulaires (verticales ou horizontales).

Ce paragraphe vient cependant vous conseiller de choisir parmi les ratios et définitions les plus connues.

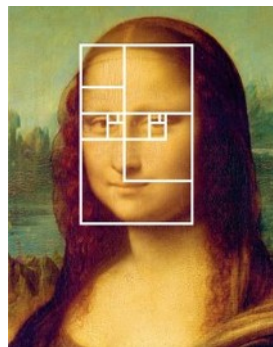


L'infographie ci-dessus tirée de [Wikipédia](#), montre les ratios les plus fréquents (12 fois en rouge pour 4:3 puis 7 fois en bleu pour le 16:9^e). Les outils comme Photofiltre propose des sélections dans les ratios des appareils photos... mais finalement, la proportion qui revient le plus souvent dans l'art, est le nombre d'Or. Il détermine le ratio esthétique que l'on rencontre le plus souvent dans la nature ou les œuvres artistiques humaines.

Nombre d'Or ≈ 1,618

Comparez-le aux différents ratios de l'image

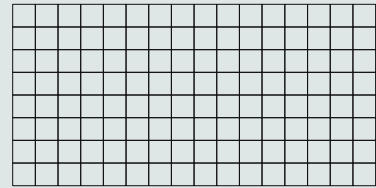
5/4	4/3	3/2	8/5	Nombre d'Or	5/3	16/9	17/9
1,25	1,333	1,5	1,6	1,618	1,666	1,777	1,888



Ce qu'il faut retenir...

Les images contiennent un grand nombre de pixels : c'est la définition.

La définition est de plus en plus grande et continue d'augmenter.



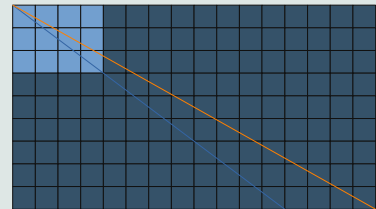
La taille de l'image définit le support sur laquelle elle sera vue de manière optimum. Plus elle est grande, plus la définition doit l'être aussi, sous peine de voir les pixels carrés.

Le ratio d'une image définit son aspect, sa forme globale : le ratio est la division de la largeur par la hauteur (donc toujours supérieur à 1).

4/3 pour les anciens écrans

16/9^e pour les écrans FullHD et 4K

21/9^e pour un écran ultra large (ultra wide)



Plus une image est dense, plus elle contient de détails et peut être agrandie sans perte d'information. Les écrans d'ordinateur ont une résolution allant de 80 à 100 ppp mais les images pour les supports papiers doivent avoir une résolution plus élevée de l'ordre de 200 à 600 ppp.

En clair, pour une même longueur, la résolution la plus élevée limite les risques de pixellisation visibles. Cela se fait au détriment de la taille du fichier qui sera beaucoup plus gros (et donc long à transmettre, afficher, retraiter).

- Dans les fichiers originaux imprimables, conserver entre 300 et 600 dpi,
- Dans les documents PDF au format A4 ou les scanners A4, retenir une résolution de 150 à 200 dpi,
- Pour les sites web, la résolution de 96 dpi convient.

