



Les bases de l'image numérique

Objectif

- Le but de ce TP est d'appréhender les notions fondamentales relatives à l'image numérique de type bitmap.

Prérequis

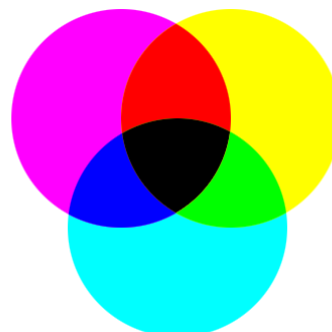
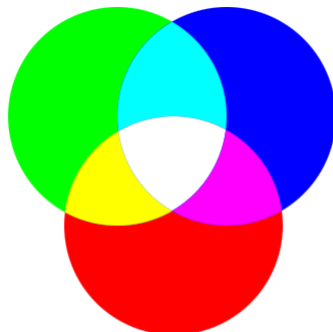
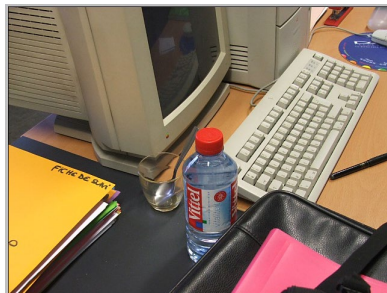
- Avoir réalisé le TP 01.

Conseils méthodologiques

- Aucun

Fichiers à utiliser pour cet exercice

- Les fichiers que vous allez utiliser pour cet exercice se trouvent à l'emplacement suivant :
DD_stagiaire > Photoshop > Ps01 > **tp02_Ps01**





Les bases de l'image numérique

L'Image numérique

- Photoshop est un outil utilisant des images BITMAP, c'est à dire constituées de pixels.

Pixel (picture elements) : C'est la plus petite unité d'une image.

Une image de type photo est formée d'un **quadrillage** (matrice) de **points** appelés **pixels** (picture elements).

La résolution de l'image

- Ce terme désigne le nombre de pixels par unité de longueur. La résolution d'image se mesure généralement en **Pixels Par Pouce > ppp**.

Remarque : c'est en général, la mesure anglaise qui est utilisée dans la plupart des cas > **Dots Per Inch > dpi**

Une image de résolution élevée contient un plus grand nombre de pixels qu'une image de mêmes dimensions, mais de résolution plus basse.

Exemple : une image de 1 pouce x 1 pouce (2,54 cm) qui possède une résolution de 72 dpi contient un total de 5184 pixels. La même image avec une résolution de 300 dpi contient un total de 90 000 pixels.

- Les images haute résolution utilisent davantage de pixels sur une même surface et présentent à l'impression des détails et des transitions plus subtiles que les images de résolution moindre.

Remarque : toutefois, lorsqu'une image a été numérisée ou créée avec une résolution donnée, **Photoshop** ne peut pas augmenter cette résolution, car il devra alors répartir les mêmes informations sur un plus grand nombre de pixels (effet de pixellisation).

- Pour choisir la résolution idéale, il faut tenir compte du moyen de reproduction qui sera utilisé.

Pour une publication en ligne, il suffit d'être en conformité avec celle des moniteurs standards (72 ou 96 dpi). En revanche, l'utilisation d'une résolution trop basse à l'impression aura pour conséquence une pixellisation de l'image laissant apparaître des pixels larges et dentelés.

Remarque : il sera inutile d'adopter une résolution trop importante si le périphérique d'édition est incapable de la reproduire. En effet, cela augmentera la taille du fichier et le temps de traitement sans que l'impression soit de meilleure qualité.

- Les images créées dans **Photoshop** ont une résolution fixe. La première chose que l'on doit déterminer, c'est la résolution de l'image (cela dépend bien évidemment de l'usage que l'on en fera).

Avant de créer une image, vous devez savoir quelle résolution vous allez lui attribuer.

Cette résolution se calcule en fonction du type de travail que vous allez réaliser : impression sur presse Off Set, impression numérique ou production multimédia (écran).

Le petit tableau ci-dessus récapitule les différentes résolutions possibles en fonction du support :



Type de travail	Résolution idéale	Résolution acceptable
Image couleur pour impression Offset	300	225
Diapositive couleur	300	200
Image couleur pour impression laser	180	120
Image pour production multimédia (Écran)	72	72
Image noir et blanc pour bulletin info	180	120
Image noir et blanc pour impression laser	120	90

Remarque : Plus la résolution est grande, plus les pixels sont petits, et plus leur nombre est important, les détails seront ainsi mieux restitués, mais le poids de l'image sera plus important.

- Pour l'impression sur une presse **Offset**, il est préférable de connaître la trame d'impression où linéature qui se mesure en Ligne Par Pouce > **Ipp** ou en Ligne Per Inch > **Ipi**.

Cette trame d'impression se divise en 3 grandes familles :

- La trame pour un journal > 90 lpp
- La trame pour un magazine > 150 lpp
- La trame pour un livre d'art > 200 lpp

Remarque : plus la trame est fine, plus l'impression est de qualité. C'est l'imprimeur qui la détermine en fonction de différents paramètres : le support papier, le nombre de tirages et la diffusion.

Pour calculer la résolution de l'image dans **Photoshop**, il suffit de multiplier la **linéature** par **2**. Dans la plupart des cas, c'est la résolution de **300 dpi** qui est utilisée.

La résolution-écran

- Le nombre de pixels ou de points affichés par l'écran se mesure également en **Points Par Pouce** ou **dpi**. La résolution d'un moniteur dépend de sa taille et de son réglage. Elle est, en général, de **72 dpi** (voir 96 dpi).
- **Photoshop** convertit directement les pixels d'une image en pixels de moniteur. En d'autres termes, si la résolution de l'image est supérieure à la résolution d'affichage, l'image apparaît plus grande à l'écran qu'elle ne l'est réellement.

Exemple : une image de 1 pouce x 1 pouce à 144 dpi visualisée sur un moniteur de 72 dpi s'affiche dans une zone de 2 pouces x 2 pouces. Le moniteur ne pouvant afficher que 72 pixels par pouce, il lui faudra 2 pouces pour afficher les 144 pixels de l'image.

- La taille d'un fichier contenant une image numérique est mesurée en kilooctets (Ko), en mégaoctets (Mo) ou en gigaoctets (Go), elle est proportionnelle au nombre de pixels de l'image. Plus une image compte de pixels, plus elle est riche en détail, plus le fichier est volumineux d'où une plus grande lenteur pendant le traitement ou l'impression.

Ainsi, une image de 1 pouce x 1 pouce avec une résolution de 200 dpi contient quatre fois plus de pixels qu'une image de même dimension à 100 dpi. Elle est, par conséquent, quatre fois plus volumineuse. La résolution de l'image constitue donc un compromis entre la qualité de l'image (prise en compte de toutes les données nécessaires) et la taille du fichier.

Remarque : l'image suivante illustre le processus de numérisation (scanner ou appareil photo numérique)



Les unités de mesure

- **Les bits (contraction de binary digit) :**

Chaque information traitée par l'ordinateur est définie par un ensemble fini d'informations simples à deux états possibles, représentés par un chiffre 1 ou 0 = des bits.

Avec 1 bit, on a 2 valeurs possibles = 0 et 1

Avec 2 bits, on a 4 valeurs possibles = 00, 01, 10 et 11

Avec 3 bits, on a 8 valeurs possibles = 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111

Remarque : l'image numérisée sur la page précédente est codée en **4 bits**.

- **Les octets (Bytes) :**

On définit, en général, les informations par des séquences de 8 bits appelés octets.

1 octet = 8 bits = 2^8 états (256 valeurs possibles).

- **On utilise les octets comme unités de mesure pour définir une image :**

1 Ko ou KB (ou K) = kilooctets (Kilo Bytes) = 1024 octets

1 Mo ou MB = mégaoctets (Mégabytes) = 1024 Ko

1 Go ou GB = gigaoctets (Gigabytes) = 1024 Mo

L'affichage et le poids d'une image

- On peut afficher des images en :

Monochrome (1 bit par point = allumé ou éteint)

16 couleurs ou niveaux de gris (4 bits par pixel)

256 couleurs (8 bits par pixel)

65536 couleurs ou millier de couleurs (16 bits par pixel)

16,7 millions de couleurs (24 bits par pixel)

Remarque : l'image numérisée sur la page précédente affiche **16 niveaux de gris**.

Les modes couleur de Photoshop

- **Bitmap :**

En mode Bitmap, une couleur (noire ou blanche) est affectée à chaque pixel. Un seul bit par pixel est affecté aux images bitmap.

- **Niveau de Gris :**

Ce mode utilise jusqu'à 256 nuances de gris.

Dans **Photoshop**, chaque pixel de l'image a une valeur de luminosité comprise entre 0 (noir) et 255 (blanc). Les valeurs intermédiaires correspondent aux différentes nuances de gris.

Remarque : les images numérisées en noir et blanc ou en niveaux de gris sont généralement affichées dans ce mode.



- **Couleurs Indexes :**

Une image à couleurs indexées est fondée sur une palette de 256 couleurs. Si vous créez une telle image, ses couleurs sont mémorisées et indexées dans une table. Si l'une des couleurs de l'image originale ne figure pas dans la table, le programme la remplace par la couleur la plus proche ou crée la couleur voulue à partir des teintes disponibles.

Remarque : en limitant la palette des couleurs, la couleur indexée peut réduire la taille du fichier en conservant la qualité visuelle, pour une animation multimédia ou une utilisation pour le Web par exemple.

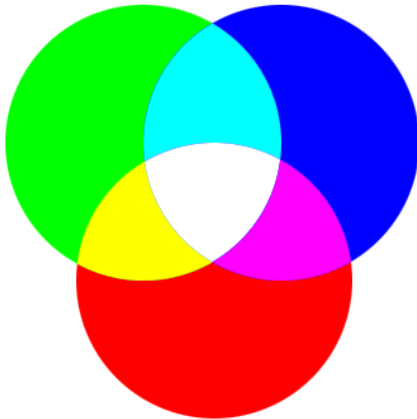
- **RVB :**

Une grande partie du spectre visible peut être représentée par trois composantes dans des proportions et des intensités variables.

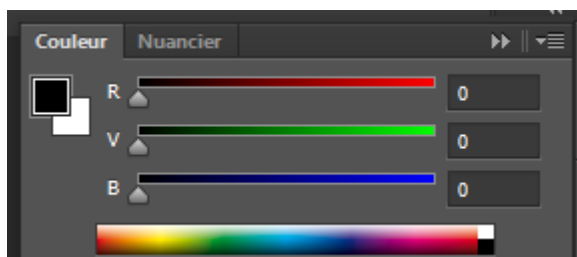
Ces composantes portent le nom de couleurs primaires : rouge, vert et bleu (RVB). Lorsqu'elles se chevauchent, elles donnent les couleurs secondaires : cyan, magenta et jaune.

Les trois couleurs primaires combinées donnent du blanc.

Ce sont les couleurs affichées par l'écran : chaque pixel de l'écran est constitué de 3 points lumineux (luminophores) superposés dont l'intensité peut prendre 256 valeurs du 0 éteint au 255 allumé. Il s'agit d'une synthèse additive des couleurs : rouge + vert + bleu = Blanc.



Remarque : la couleur noire s'obtient en positionnant chacune des valeurs de la palette **Nuancier** à 0.

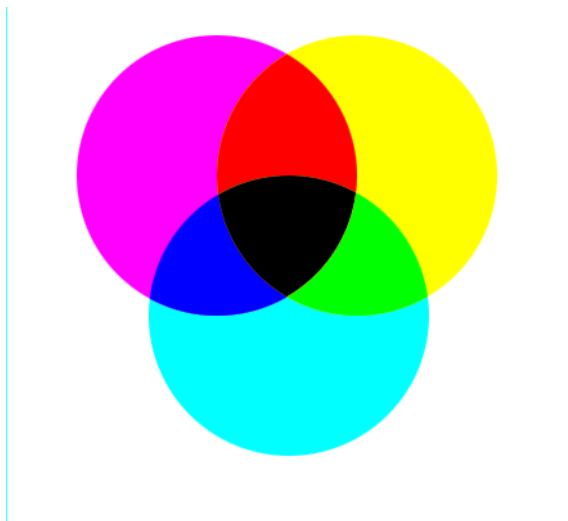




- **CMJN :**

Alors que, dans le modèle RVB, il faut une source lumineuse pour créer les couleurs, le modèle CMJN est fondé sur la qualité d'absorption des couleurs de l'encre sur le papier.

En théorie, la combinaison de pigments purs cyan (C), magenta (M) et jaune (J) absorbe toutes les couleurs du spectre et donne du noir. Il s'agit de la synthèse dite soustractive des couleurs :



En réalité, du fait que toutes les encres d'imprimerie contiennent des impuretés, la couleur obtenue est un brun sale et il est nécessaire d'ajouter un peu d'encre noire (N) pour obtenir un noir véritable.

La reproduction de couleurs par la combinaison de ces encres relève de l'impression en quadrichromie.

En mode CMJN, chaque pixel de l'image reçoit un certain pourcentage de chaque couleur d'encre. Plus ce pourcentage est faible, plus la couleur est claire et inversement.

Exemple : un rouge vif peut être obtenu avec 2% de cyan, 93% de magenta, 90% de jaune et 0% de noir. Le blanc correspond à une valeur de 0% pour chaque composante.

Le mode CMJN sert à préparer une image en vue de son impression en quadrichromie. La conversion d'une image du mode RVB au mode CMJN aboutit à la séparation des couleurs.

Remarque : si vous utilisez une image RVB, il est préférable de convertir l'image en mode CMJN après l'avoir retouchée.

La taille de l'image

- Il faut, au préalable, définir quelle va être la finalité du fichier. Une utilisation-écran pour une production multimédia ou une utilisation pour un document imprimé.
- Avec un appareil photo numérique, avant de réaliser la prise de vue, choisir dans les paramètres proposés la qualité qui correspondra le mieux au format de photo désiré.



Le tableau ci-dessous vous donne des indications sur la qualité à choisir :

Caractéristiques du Fichier		Formats des Tirages (en cm)				
Nb de pixels	Résolution	10 x 15	13 x 18	15 x 21	20 x 30	Poster 30 x 45 et +
0,3 M	640 x 480	Rose	Violet	Violet	Violet	Violet
1 M	1280 x 960	Vert	Rose	Violet	Violet	Violet
2 M	1600 x 1200	Vert	Vert	Rose	Violet	Violet
3 M	2016 x 1512	Vert	Vert	Vert	Rose	Violet
4 M	2400 x 1800	Vert	Vert	Vert	Vert	Rose
5 M et +	2592 x 1944	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert

Rose > Acceptable - **Vert** > Bien adapté - **Violet** > Insuffisant

Remarque : ce tableau n'est qu'une base de travail. Les chiffres indiqués ainsi que les résultats proposés sont théoriques et peuvent varier selon l'appareil photo utilisé.

- Avec un scanner, il faudra indiquer le nombre de pixels par pouce (dpi) appropriés en fonction de l'utilisation future.

Remarque : plus la résolution est haute, plus le poids du fichier sera important.

- La démonstration qui suit permet de mieux identifier, à travers différentes images issues d'un même appareil photo numérique, quelle qualité choisir si l'on souhaite réaliser un tirage photo 10 x 15.

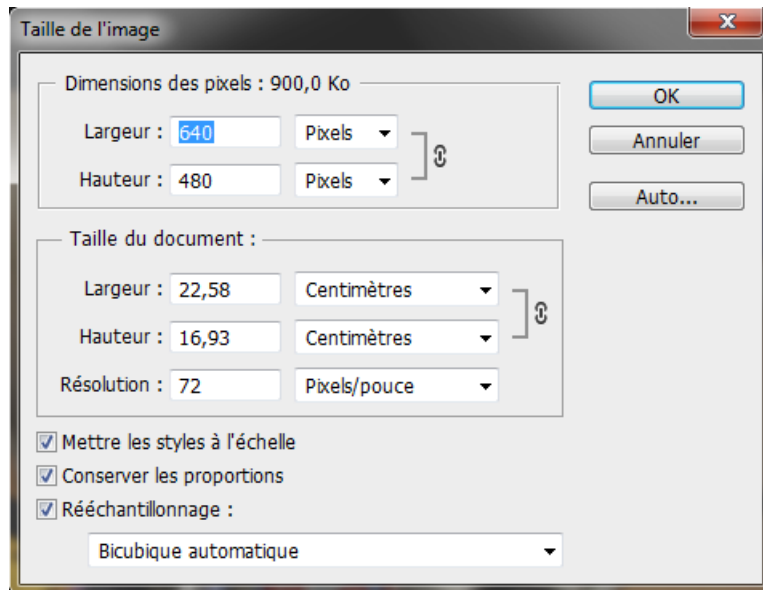
Remarque : cet appareil photo est limité à 5 M de pixels et tous les fichiers se trouvent dans le répertoire tp02_Ps01 > **photos_dpi**.

Etape01

Ouvrir **Photoshop** > Ouvrir le fichier photos_dpi > **dpi_01.jpg**

Remarque : ce fichier a été shooté avec le réglage suivant > - **de 1 M de pixels**.

Menu Image > **Taille de l'image** :



La partie supérieure indique la dimension en pixel par rapport à la résolution :

640 x 480 px à 72 dpi

La partie inférieure indique la taille réelle du document à la sortie de l'imprimante :

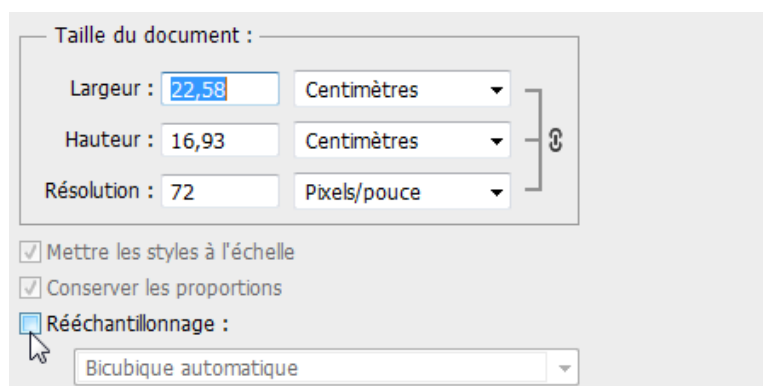
22,57 x 16,93 cm

Etape02

L'objectif est de régler la taille de l'image pour un tirage papier **10 x 15 cm**.

Problème : la résolution à **72 dpi** n'est pas suffisante et le résultat risque d'être pixélisé.

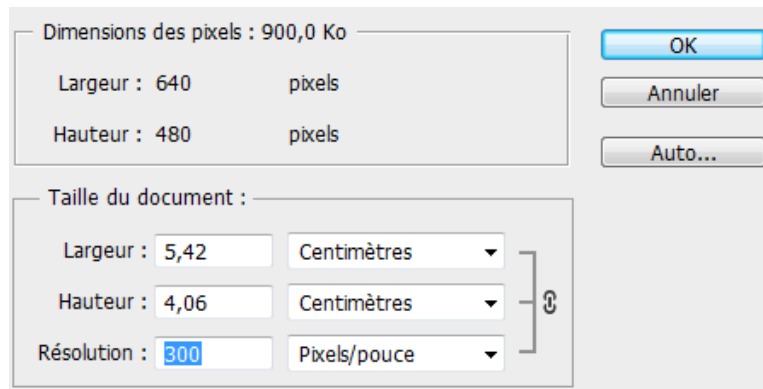
Pour éviter cette pixellisation, vous allez augmenter la résolution du fichier à **300 dpi**. Pour qu'il n'y ait pas de perte, décocher l'option suivante :





Cette option décochée permet de ne pas **rééchantillonner** l'image > il n'y a pas de perte, car l'augmentation de la résolution n'agit pas sur la dimension en pixel du fichier, mais sur sa taille en sortie d'imprimante.

Tapez **300** dans le champ **Résolution** et observez ce qui suit :



Résultat : **Photoshop** redistribue dans le fichier les pixels en trop > la qualité de l'image est préservée. Cette méthode vous permet, tout en diminuant la taille d'un document, d'augmenter sa résolution sans qu'il n'y ait de perte.

Malheureusement, la taille du document a été fortement réduite, car, si vous imprimer le fichier, celui-ci ne fait plus que **5,42 x 4,06 cm**.

Conclusion : le réglage de l'appareil photo > - **de 1 M de pixels** n'est pas suffisante pour un tirage **10 x 15**.

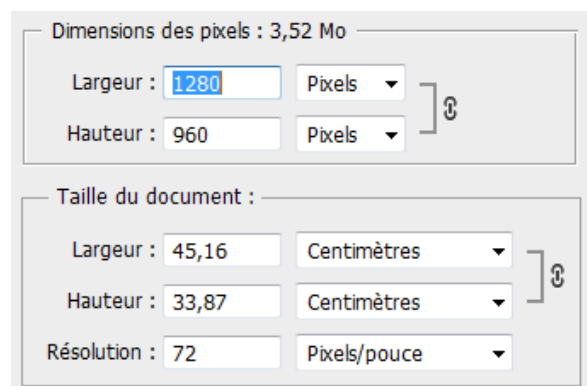
Remarque : vous pouvez à tout moment revenir aux valeurs initiales sans quitter la boîte de dialogue **Taille de l'image**. Il suffit d'appuyer sur la touche **Alt** de votre clavier, le bouton **Annuler** prend la valeur **Réinitialiser**.

Etape03

Ouvrir le fichier photos _dpi > **dpi_02.jpg**

Remarque : ce fichier a été shooté avec le réglage suivant > **1 M de pixels**.

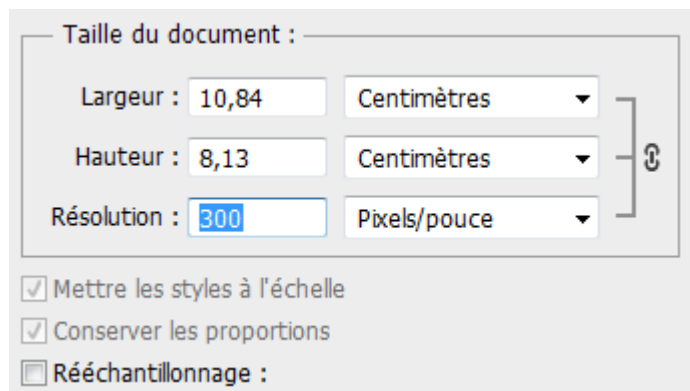
Menu Image > **Taille de l'image** :





Remarque : le fichier a pratiquement doublé de taille > ceci est logique, car le nombre de pixels est supérieur à l'image précédente. Son poids est également plus important, car il renferme plus d'information.

Tapez **300** dans le champ **Résolution** et observez ce qui suit :



Résultat : la taille du document est à nouveau réduite > **10,84 x 8,13 cm**.

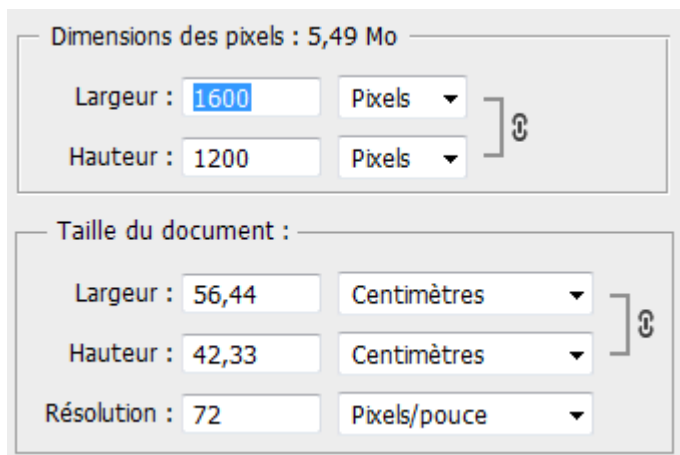
Conclusion : le réglage de l'appareil photo > **1 M de pixels** n'est pas suffisante pour un tirage **10 x 15**.

Etape04

Ouvrir le fichier photos _dpi > **dpi_03.jpg**

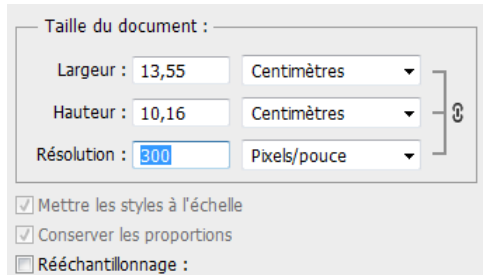
Remarque : ce fichier a été shooté avec le réglage suivant > **2 M de pixels**.

Menu Image > **Taille de l'image** :



Remarque : le fichier augmente tant en taille qu'en poids avec une résolution de base toujours identique à 72 dpi.

Tapez **300** dans le champ **Résolution** et observez ce qui suit :



Résultat : la taille du document est à nouveau réduite > **13,55 x 10,16 cm**, mais elle correspond pratiquement au format **10 x 15**.

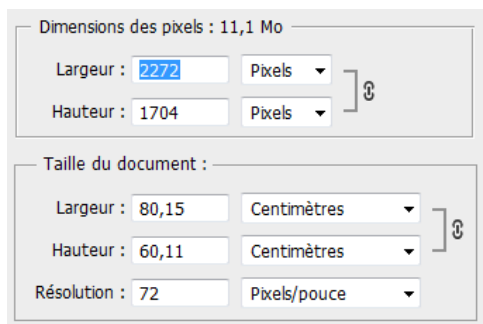
Conclusion : le réglage de l'appareil photo > **2 M de pixels** est suffisant pour un tirage **10 x 15**.

Etape05

Ouvrir le fichier photos _dpi > **dpi_04.jpg**

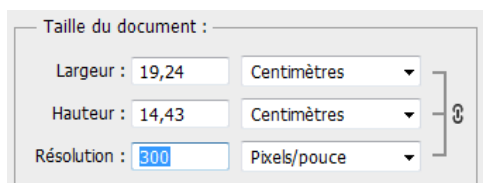
Remarque : ce fichier a été shooté avec le réglage suivant > **4 M de pixels**.

Menu Image > **Taille de l'image** :



Remarque : le fichier augmente tant en taille qu'en poids avec une résolution de base toujours identique à 72 dpi.

Tapez **300** dans le champ **Résolution** et observez ce qui suit :



Résultat : la taille du document est à nouveau réduite > **19,24 x 14,43 cm**.

Conclusion : le tirage de qualité maximum réalisé avec cet appareil photo ne peut excéder un 13 x 18. Il est donc important de connaître les capacités de votre appareil (si vous en possédez un) afin de l'exploiter dans les meilleures conditions.