

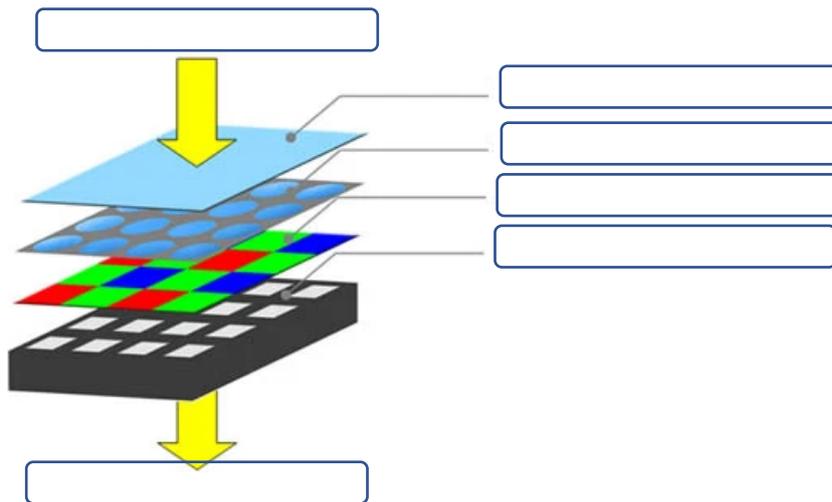
Exercices : Photographie et images numériques

I. Technologie des appareils photographiques numériques

Un appareil photo perçoit la lumière à travers un **objectif** (un système optique composé de lentilles) et recueille cette image à l'aide d'un **capteur**.

Le capteur **transforme** l'information lumineuse en signal électrique. Il est composé d'un ensemble de points tous identiques, les **photosites**. Cet ensemble de photosites est capable de distinguer les trois couleurs primaires rouge, vert et bleu grâce au filtre (ou matrice) de Bayer.

Question 1 : Complète le schéma du capteur en indiquant notamment d'où vient la lumière, où sont les photosites et la matrice de Bayer.



Question 2 : Sous quelle forme de signal le capteur transforme-t-il la lumière reçue ?

Question 3 : Une image affichée est constituée d'un assemblage de pixels. Quelles sont les couleurs de base qui sont mélangées pour donner la couleur d'un pixel ?

.....

Question 4 : Combien de photosites sont nécessaires pour composer un pixel avec le mélange des couleurs de base ?

.....

Le **Convertisseur Analogique Numérique (CAN)** transforme les informations électriques des photosites en information **numériques**.

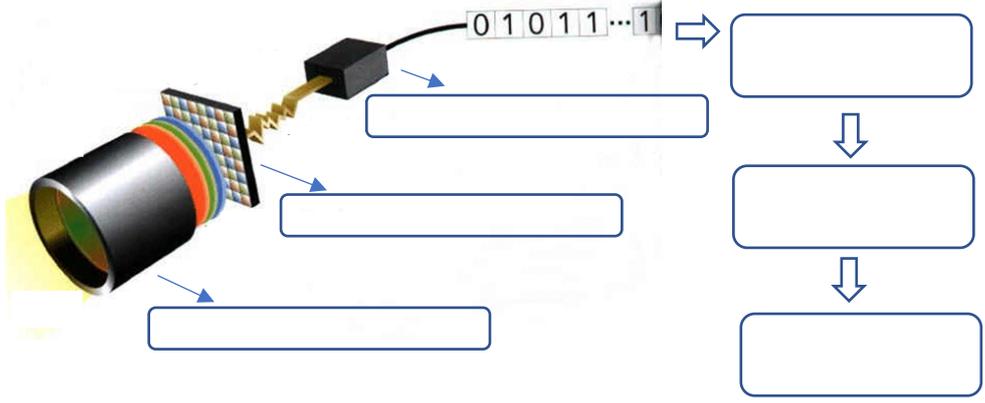
L'appareil photo numérique ou le smartphone possède un **microprocesseur** qui reçoit les informations numériques et les traite à l'aide de ses **algorithmes** :

- il **reconstitue** les pixels de l'image à l'aide des informations reçues de chaque photosite (dématicage).
- il **améliore** l'image du point de vue de la netteté.
- il **corrige** les erreurs dues à l'optique et à l'électronique.

L'**écran** de l'appareil ou du smartphone affiche l'image et donne la possibilité de la **modifier** à l'aide d'algorithmes de retouche d'image intégrés. Il est aussi possible de **supprimer** l'image ou de la **partager**.

La carte mémoire permet de **sauvegarder** la photo.

Question 5 : Complète le schéma suivant à l'aide des mots suivants : objectif, sauvegarde, convertisseur analogique/numérique, écran, microprocesseur, capteur



Question 6 : Parmi les composants suivants : *SD-card, lentilles de l'objectif, diaphragme, filtres, filtre de Bayer, capteur, microprocesseur* : quels sont ceux qui ont pour rôle de ...

- a. Limiter l'entrée de lumière : ...
- b. Focaliser, conduire la lumière : ...
- c. la séparer en 3 faisceaux colorés : ...
- d. Transformer le signal lumineux en information électrique
- e. Effectuer les réglages automatiques en fonction des mesures de luminosité, de netteté, d'actionner les différentes parties électromécaniques : ...
- f. De stocker les informations de l'image : ...

Question 7 :

Quels types de données contient le fichier d'une image numérique ? ...
 Qu'est-ce qu'une métadonnée ?

II. Image noir et blanc ou niveaux de gris



Cette image est codée avec la serie de valeurs suivantes (100 valeurs) :
 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0
 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0

1. Quelles valeurs binaires correspondent aux pixels de la première ligne de l'image ? Entourez les sur le document.
2. Le bit mis à zero correspond-il à un pixel sombre ou clair ?
3. Même question pour le bit mis à 1.
4. Calculer le poids du fichier image en bits.
5. Quel serait le poids de cette image constituée de 100 pixels, mais avec une profondeur de couleurs en niveaux de gris, codé sur 1 octet. (1 octet par pixels). Donner le poids de l'image en octets.
6. Ce caractère est affiché sur un écran de résolution (densité) 20 pixels / cm (les pixels sont des carrés de côté 1/20cm). Quelle est la dimension de cette image ?

III. Algorithmes

Supposons que les valeurs d'intensité Rouge, Vert et Bleu d'un pixels sont placés dans 3 variables appelées r , v , b .

Par exemple :

$r = 210$

$v = 80$

$b = 95$

Ce pixels pourrait être celui d'un astre dans un ciel étoilé. Souvent, la couleur de ces pixels est exagérément rouge.

1. Ecrire une instruction en python qui modifie la composante rouge, en divisant par 2 sa valeur.
2. On peut aussi souhaiter rehausser les intensités des valeurs de v et de b , plutôt que de modifier la valeur r . Le problème, est que le résultat de la modification de v ou de b ne doit pas dépasser 255 (codage sur 1 octet).

Ecrire une instruction en python qui modifie v et b en multipliant leur valeur par 3. Mais qui impose la valeur 255 si celle-ci est dépassée.