

NOM :		Prénom :			Classe :	
Séance	Attitude	Autonomie	Efficacité	Points à revoir	Correction ✓	
1	😊 😐 😞 💣 ☠️	👐 👐 👐 👐 👐	👍 👍 👍 👍 👍	● ① ② ③ ④ ⑤ *	👍 ✌️ 👎	
2	😊 😐 😞 💣 ☠️	👐 👐 👐 👐 👐	👍 👍 👍 👍 👍	● ① ② ③ ④ ⑤ *	👍 ✌️ 👎	
3	😊 😐 😞 💣 ☠️	👐 👐 👐 👐 👐	👍 👍 👍 👍 👍	● ① ② ③ ④ ⑤ *	👍 ✌️ 👎	
4	😊 😐 😞 💣 ☠️	👐 👐 👐 👐 👐	👍 👍 👍 👍 👍	● ① ② ③ ④ ⑤ *	👍 ✌️ 👎	
<b>Bilan :</b>		<b>/5</b>	<b>/5</b>	<b>/5</b>	<b>/5</b>	
<b>Commentaires :</b>						
<b>Note :</b>						

SNT	Thème 3	La photographie numérique	2 <sup>nde</sup>
-----	---------	---------------------------	------------------

Je me teste avant de commencer ..... [lienmini.fr/1046-502](http://lienmini.fr/1046-502)

**A** Pour s'approprier les notions essentielles ⌚ 2h

Activité A1. La photographie dans l'histoire

Activité A2. La prise de vue numérique

Activité A3. L'image numérique

Activité A4. Les métadonnées EXIF

**B** Pour approfondir le sujet ⌚ 1h

Activité B1. Le codage RVB d'une image

Activité B2. Le traitement des images par le logiciel Gimp

**C** Pour devenir un expert ⌚ 1h15

Activité C1. Impact sur les pratiques humaines : manipuler les images

Activité C2. Le traitement des images par ses propres algorithmes avec Python

**D** Synthèse et entraînement ⌚ 45 min

Les connaissances indispensables..... [lienmini.fr/1046-509](http://lienmini.fr/1046-509)

Exercices de révision

Je me teste avant l'évaluation..... [lienmini.fr/1046-510](http://lienmini.fr/1046-510)

# A Pour s'appropriier les notions essentielles

## Activité A1. La photographie dans l'histoire



La photographie numérique a révolutionné le domaine de la photographie avec ses capteurs.

Le développement d'algorithmes de traitements d'images a permis des progrès beaucoup plus rapides qu'avec l'optique traditionnelle.

Le coût presque nul d'une prise de vue et la facilité de partage font que plusieurs milliards de photographies numériques sont prises chaque jour, puis sont postées sur les réseaux sociaux. Avant cela, la photo n'existait que sous forme "physique" : négatifs, tirages papiers...

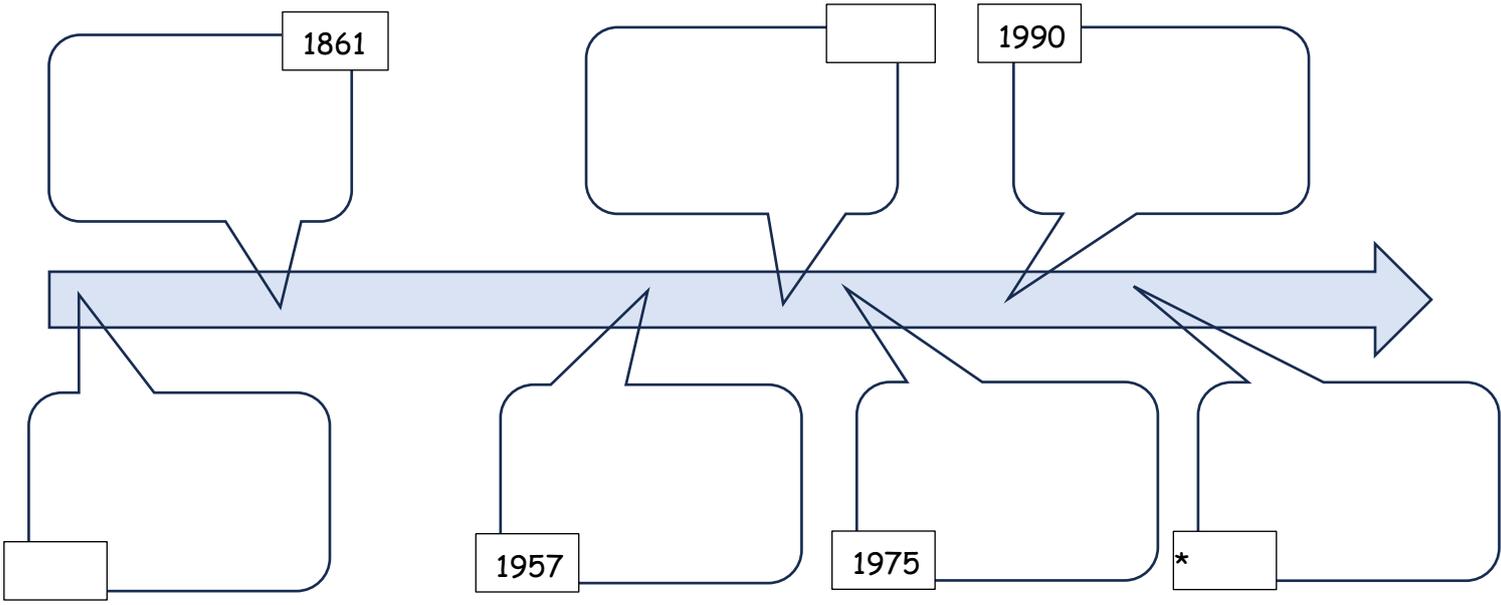
1. A l'aide de la vidéo ci-contre (mettre son casque audio), compléter la frise chronologique suivante en associant les événements suivants (avec les dates correctes) :

**Histoire de la photo**



<https://bit.ly/VIDhistphoto>

- premier logiciel de retouche photo (Photoshop 1.0)
- naissance de la photographie argentique
- première photographie en couleurs
- première photographie numérisée
- apparition de l'appareil photo intégré au téléphone portable
- premier capteur CCD
- premier appareil numérique



\* Attention : pour la dernière date, il ne s'agit pas d'une avancée qui concerne directement la photographie mais d'une innovation technologique qui a changé nos pratiques d'utilisation de la photographie numérique...

2. Expliquer le processus est utilisé par la photographie **argentique** pour capturer une scène.

3. Faire une recherche sur internet pour trouver sous quel format et avec quel type de support les photographies argentiques étaient réalisées.

**APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL**

## Activité A2. La prise de vue numérique



Le procédé de capture des images utilisé par la photographie numérique est assimilable à celui utilisé par la photographie argentique. Pourtant, une photo numérique n'a rien à voir avec une photo argentique !

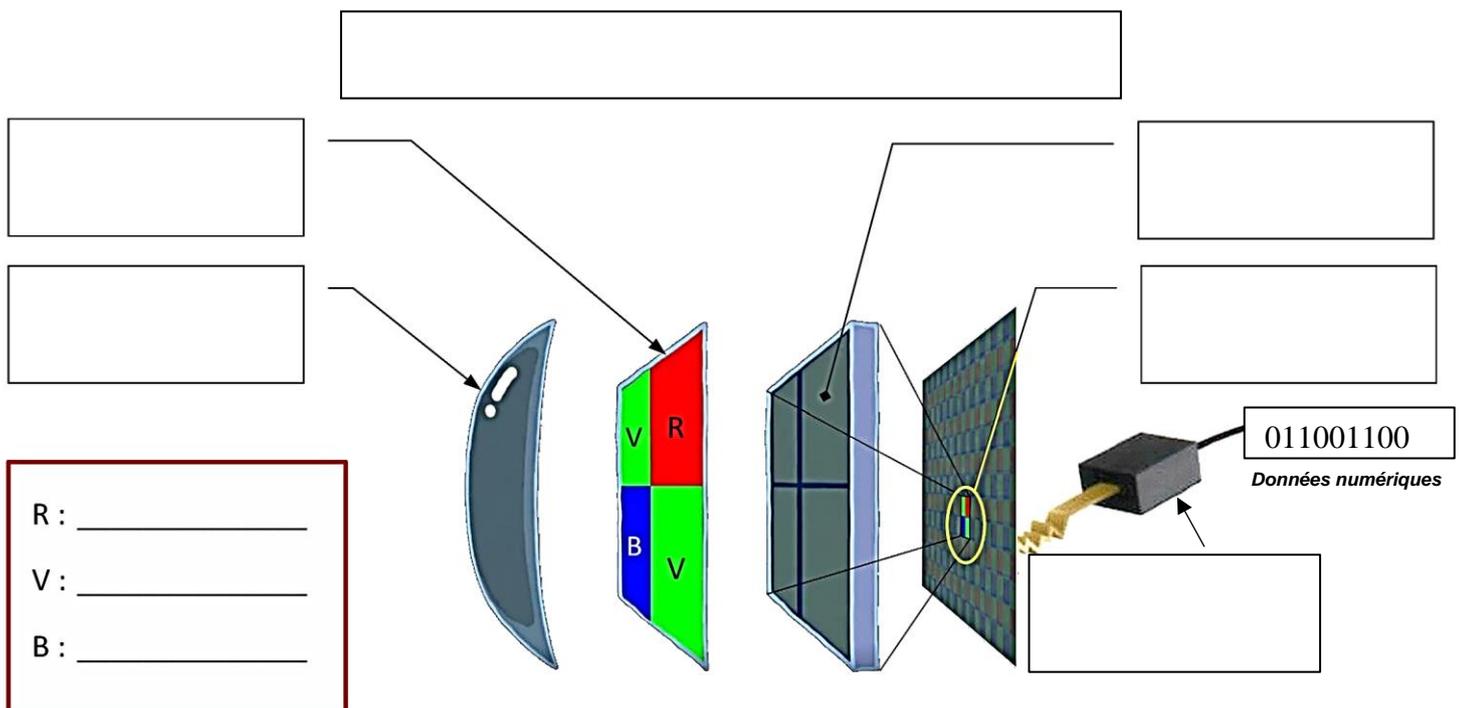
✂ 1. Expliquer le processus utilisé par la photographie numérique pour capturer une scène ? Bien rédiger la réponse à l'aide de la vidéo ci-contre.

Le capteur CCD



<https://bit.ly/VIDccd>

✂ 2. Compléter le schéma suivant détaillant un tel capteur en indiquant le nom de chaque élément fléché ainsi que la légende encadrée. Ne pas oublier de mettre un titre.



✂ 3. Compléter le texte suivant en utilisant les termes : données numériques ; algorithmes ; l'intensité de la lumière reçue ; photosites ; carte mémoire ; capteur ; convertisseur analogique numérique (CAN) ; microprocesseur ; signaux électriques.

Le ..... est composé d'un grand nombre de ..... qui mesurent ..... Ces informations sont transformées en ..... puis traduites numériquement par un ..... puis envoyées au ..... de l'appareil. Ce dernier, en utilisant des ....., va reconstituer l'image pixel par pixel. Il va également améliorer la netteté de l'image et corriger les éventuelles erreurs. Les informations sont sauvegardées dans la ....., sous différents formats (ex : RAW, JPEG...) ; on peut alors afficher l'image sur un écran.

📖 **APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL** 📖

## Activité A3. L'image numérique

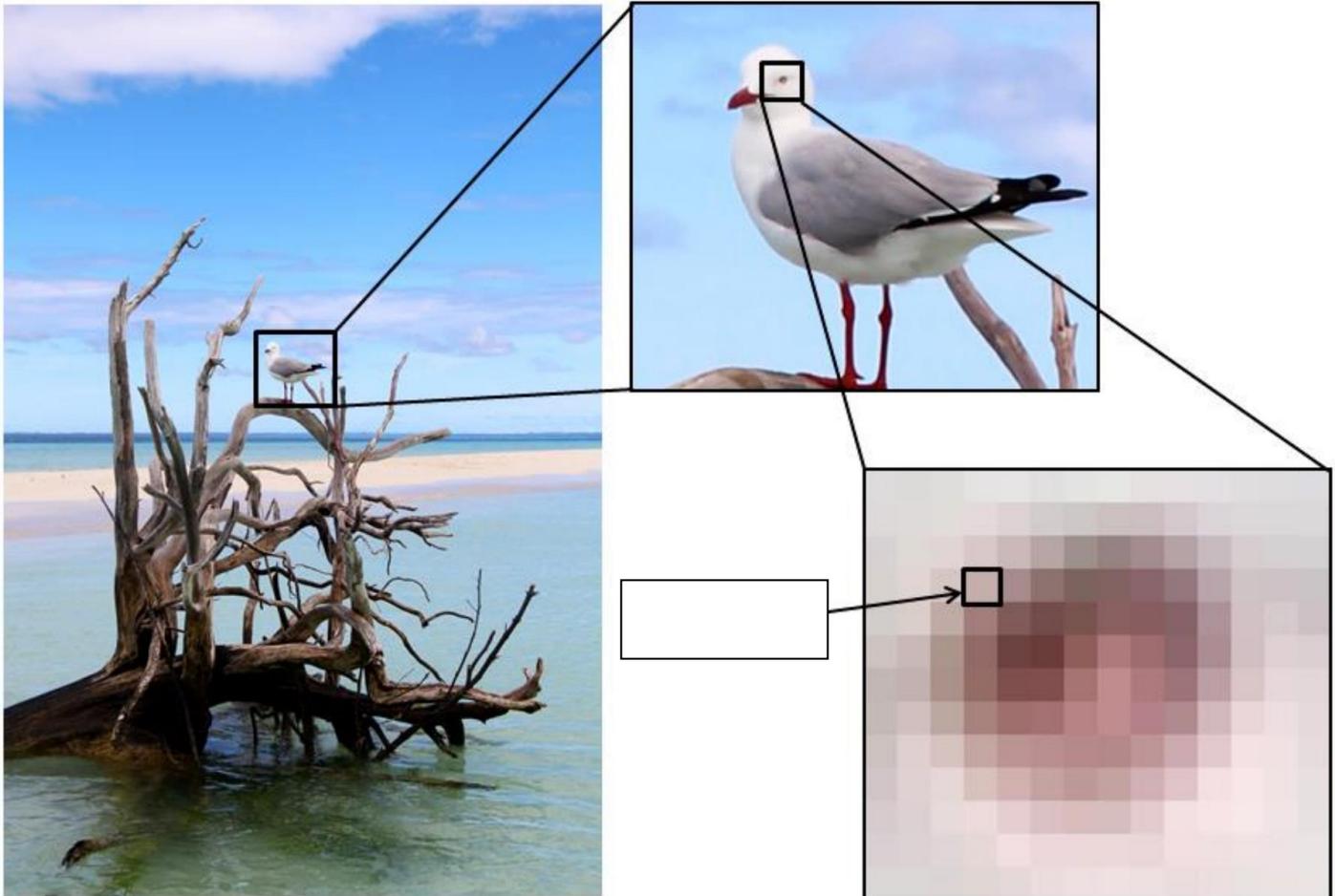


Maintenant que nous savons comment une scène est capturée, intéressons-nous à l'image obtenue à proprement parler...

### 1. L'affichage d'une image sur un écran

Une image numérique est formée de tout petits carrés qui permettent de la reconstituer. Ces millions de petits carrés sont tellement petits que l'œil humain voit apparaître une image. Evidemment, si on zoome sur l'image, ces petits carrés apparaissent...

✂ 1. Comment s'appelle le plus petit élément qui compose le quadrillage d'une image numérique ? Légènder ci-dessous.



### 2. Définition et résolution d'une image

Une photo numérique contient un nombre très conséquent de données, celles-ci étant enregistrées dans un fichier qui peut être plus ou moins « lourd » (avec plus ou moins de Mo) selon la taille et la qualité de la photo...

A l'aide de la vidéo ci-contre, répondre aux questions ci-dessous :

✂ 2. Quelles sont les caractéristiques de chacun des pixels qui composent les données d'une image numérique ?

✂ 3. Qu'est-ce que la définition (et l'unité) d'une image numérique ?

**L'image numérique (> 2'46)**

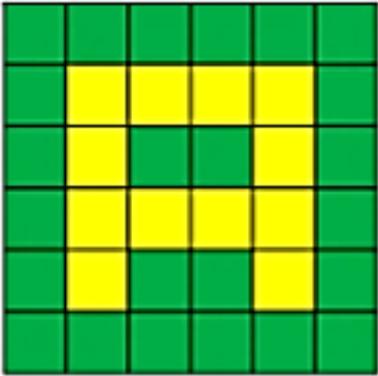
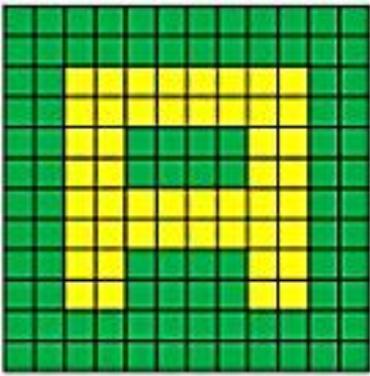
<https://bit.ly/VIDpix>

✎ 4. Qu'est-ce que la résolution (et l'unité) d'une image numérique ?

**Remarque :** La résolution d'une image permet d'estimer la **qualité** de l'image. Elle peut s'exprimer :

- en dpi (dot per inch) ou ppi (pixel per inch) ou en ppp : pixels par pouce (en anglais : 1 inch = 1 pouce = 2,54 cm)
- en ppcm : pixel par cm

✎ 5. Compléter le tableau ci-dessous pour les deux images de même taille.

		
Dimensions (cm)		
Définition (px)		
Résolution	ppcm	
	ppp	

### 3. Les couleurs RVB d'une image

La sensation de couleur résulte de la combinaison variable des 3 couleurs primaires : Rouge, Vert et Bleu. Utiliser l'animation en lien ci-dessous pour répondre aux questions suivantes :

<https://bit.ly/ANIMrvb>

✎ 6. Quelles couleurs obtient-on lorsque l'on superpose :

- une lumière rouge et une lumière verte ? .....
- une lumière verte et une lumière bleue ? .....
- une lumière rouge et une lumière bleue ? .....
- les lumières verte, bleue et rouge ? .....

✎ 7. Pourquoi dit-on que toutes ces couleurs ont été créées par **synthèse additive** ?

📖 **APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL** 📖

## Activité A4. Les métadonnées EXIF



Au moment de l'enregistrement dans la carte mémoire, de nombreuses informations qu'on appelle les métadonnées EXIF (Exchangeable Image File Format) sont ajoutées au fichier. Ces données sont stockées dans les fichiers images de formats .jpg, .raw ou .tiff. Ce format de stockage des données a été établi en 1995 par la Japan Electronic Industry Development Association.

1. A l'aide de la vidéo ci-contre, noter au moins 5 des informations qu'il est possible de connaître avec les métadonnées EXIF.

Attention! Ces données sont modifiables, on ne peut pas garantir leur exactitude...

Les métadonnées EXIF



<https://bit.ly/VIDexif>

2. Sur votre ordinateur :

- Créer un dossier PhotoNUM dans votre dossier personnel.
- Copier/coller la photo "paysage" du dossier SNT du réseau et la placer dans votre dossier perso créé.
- Faire un clic droit sur le fichier et choisir « Propriétés » puis « Détails ».
- Quand la photo a-t-elle été prise précisément ? →
- Quelles est sa définition ? →
- Quelle est sa résolution ? →
- Quel appareil a été utilisé pour prendre cette photo ? →
- Le flash a-t-il été utilisé ? →

### Document : Données GPS

Les coordonnées GPS permettent de repérer votre position par rapport à l'équateur pour la latitude et par rapport au méridien de Greenwich pour la longitude. Il faut donc repérer 2 angles compris entre 0 et 90°, vers le Nord ou le Sud pour la latitude et vers l'Est ou l'Ouest pour la longitude.

Votre position actuelle se repère ainsi :

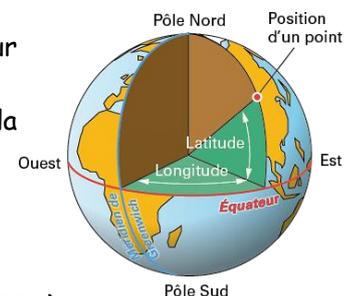
**Latitude : 47°54'38.8"N**

**Longitude : 1°54'33.7"E**

(47°54'38.8"N représente un angle qui se lit 47 degrés 54 minutes 38,8 secondes NORD)

Remarque : ces mêmes coordonnées peuvent aussi se noter en degré décimaux

Latitude : 47.910772 et Longitude : 1.909352 (sur Google Maps par exemple, se note : 47.910772,1.909352 )



GPS	
Latitude	47; 54; 38.8
Longitude	1; 54; 33.7

3. Récupérer également les données GPS (en arrondissant les valeurs) puis les utiliser pour déterminer le lieu (pays et ville) où a été prise cette photo. Pour déterminer précisément les coordonnées GPS à partir de données EXIF, utiliser par exemple le site : <https://www.verexif.com/fr/>

Pour trouver un lieu, utiliser par exemple le site : <https://www.coordonnees-gps.fr/>

Latitude :	Pays :
Longitude :	Ville :

4. Ouvrir le fichier 'enigme\_chat.txt' puis analyser la photo associée 'chaton.jpg'. En tant qu'expert(e) numérique, trouver le nom du hameau, du village « paumé » et donc du chaton.

Nom du hameau :

Nom du village « paumé » :

Nom du chat proposé :

📞 APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL 📞

**B** Pour approfondir le sujet

**Activité B1. Le codage RVB**



**1. Notion de codage binaire**

Pour écrire en français, on utilise 26 lettres. Le langage informatique n'utilise que 2 chiffres : 0 et 1. C'est le **langage binaire**. Le bit est l'unité la plus simple dans un système de numération, ne pouvant prendre que deux valeurs, désignées le plus souvent par les chiffres 0 et 1.

✂ 1. Remplir le tableau suivant pour les lignes 2 et 3 bits et donner le nombre de possibilités.

Nb de bits	Quelles possibilités ?	Nombre de possibilités ?								
1	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	0	1	X	X	X	X	X	X	$2^1 = 2$
0	1	X	X	X	X	X	X			
2	<table border="1"> <tr> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>.....</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	00	01	10	.....	X	X	X	X	$2^2 = \dots$
00	01	10	.....	X	X	X	X			
3	<table border="1"> <tr> <td>000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	000								$\dots = \dots$
000										

✂ 2. En déduire logiquement le nombre de possibilités de codage pour 8 bits = 1 octet : ..... possibilités.

Grâce au codage binaire, on va pouvoir numériser des images pour les avoir en noir et blanc, en nuances de gris ou en couleurs.

**2. Image numérique en noir et blanc**

Pour travailler en noir et blanc, il suffit d'un seul bit par pixel pour avoir l'information blanc ou noir. On parle alors de **bitmap** pour ce type d'image.

Codage 1 bit/pixel :



**Découvrir le Pixel Art**

✂ 3. On utilise des quadrillages comportant 6 lignes et 6 colonnes, soit 36 carreaux.

- a. Réaliser un dessin (lettre, chiffre, abstrait...) sur le quadrillage n°1, en coloriant certaines cases en noir.
- b. Transformer ce dessin en une suite de 36 chiffres binaires (0 ou 1) à écrire sur un bout de papier.
- c. Échanger le code de votre image avec un camarade (qui est en train de faire le même travail).
- d. Recomposer l'image à partir du code transmis, sur le quadrillage n°2 et comparer avec l'image initiale.

Quadrillage n° 1 :

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36

Quadrillage n° 2 :

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36

**3. Image numérique en nuances de gris**

Si l'on veut plus de nuance, on peut coder l'information de luminosité sur 8 bits (soit un octet). Le code ira donc au minimum de 0 (noir) à 255 (blanc) au maximum.



Codage 8 bits/pixel :

✂ 3. Combien de niveaux de gris est-il possible d'obtenir avec ce codage ? .....

4. Colorier cette image en utilisant le nuancier ci-contre :  
(utiliser votre crayon à papier pour réaliser les nuances)



255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
0	0	0	0	255	100	255	255	255	255	100	255	200	200	200	200	200	200
0	0	0	0	255	100	100	255	255	255	100	255	200	200	200	200	200	200
0	0	255	255	255	100	100	255	255	255	100	255	255	255	200	200	255	255
0	0	255	255	255	100	255	100	255	255	100	255	255	255	200	200	255	255
0	0	0	0	255	100	255	100	100	255	100	255	255	255	200	200	255	255
0	0	0	0	255	100	255	255	100	255	100	255	255	255	200	200	255	255
255	255	0	0	255	100	255	255	255	100	100	255	255	255	200	200	255	255
255	255	0	0	255	100	255	255	255	100	100	255	255	255	200	200	255	255
0	0	0	0	255	100	255	255	255	255	100	255	255	255	200	200	255	255
0	0	0	0	255	100	255	255	255	255	100	255	255	255	200	200	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

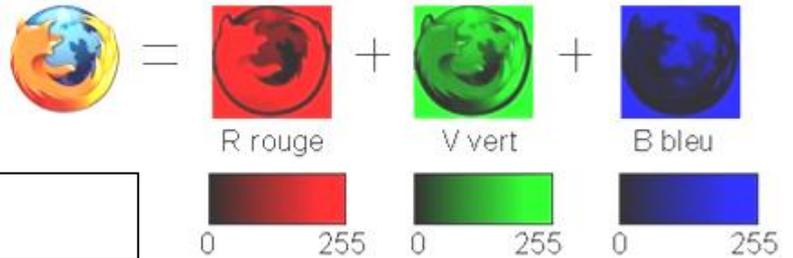
5. Quelle est la définition de cette image ?

6. Quelle serait la « taille » en octet de cette image ?

#### 4. Image numérique en couleurs

Pour avoir de la couleur, on procède par mélange des trois couleurs fondamentales : le Rouge, le Vert et le Bleu. Chacune de ces couleurs sera codée sur 8 bits (1 octet) : chaque pixel est donc codé sur 8+8+8 = 24 bits.

Codage 24 bits/px :



7. Quel est le nombre de couleurs possibles avec un tel codage ? Justifier.

- Ouvrir le logiciel de traitement d'images « *Paint* ».
- Ouvrir l'image « bo-kaap.jpg » sur le réseau SNT et l'enregistrer dans votre dossier perso.
- Suivre ensuite la procédure :

1. Sélectionner l'outil « **Sélecteur de couleurs** » :
2. Cliquer sur la zone de l'image où vous souhaitez connaître les valeurs du triplet de couleurs R,V,B.
3. Cliquer sur la boîte « **Modifier les couleurs** » :



8. Déterminer, en suivant la procédure ci-dessus, les triplets R,V,B des zones suivantes :

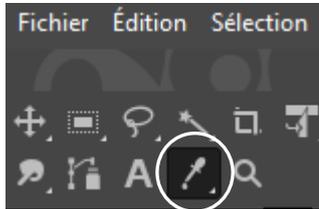
<p><b>Zone 1</b></p> <p>R =</p> <p>V =</p> <p>B =</p>	<p><b>Zone 2</b></p> <p>R =</p> <p>V =</p> <p>B =</p>	<p><b>Zone 3</b></p> <p>R =</p> <p>V =</p> <p>B =</p>	<p><b>Zone 4</b></p> <p>R =</p> <p>V =</p> <p>B =</p>
---	---	---	---

## Activité B2. Le traitement des images par le logiciel Gimp



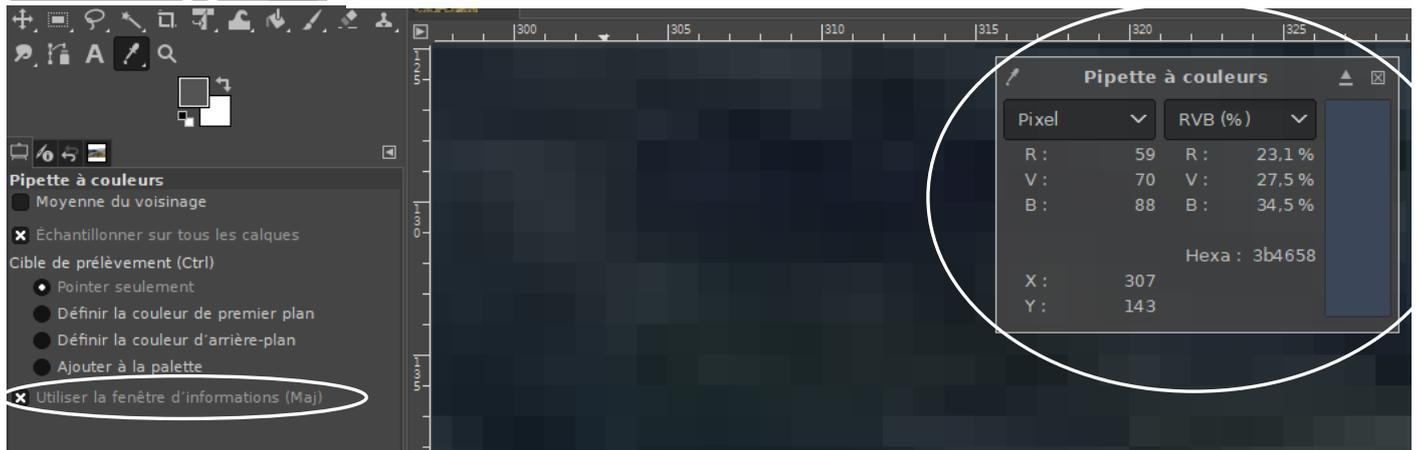
- Ouvrir le logiciel de traitement d'images « **Gimp** »
- Copier/coller la photo " bo-kaap.jpg " du dossier SNT du réseau et la placer dans votre dossier perso.
- Ouvrir l'image « bo-kaap.jpg »
- A l'aide de la touche CTRL et de la mollette de la souris (ou à l'aide du +/- en bas à droite de l'écran), grossir l'image au maximum.

✂ 1. De quoi est-elle constituée ?



- Sélectionner l'outil « **pipette à couleurs** » et cliquer sur la zone 1 de l'image.

✂ 2. Qu'obtient comme informations sur les pourcentages R,V et B ?



- Se rendre dans le menu « **Couleurs** », puis choisir « **Inverser** ».

✂ 3. Quelles sont les nouvelles informations sur les pourcentages R,V et B de la zone 1 ? Quel calcul le logiciel a-t-il effectué ?

- Revenir à l'image de départ grâce à l'historique de navigation qui se trouve dans le menu « Edition ».
- Se rendre dans le menu « **Image** », puis choisir « **Mode** » puis « **Niveaux de gris** ».

✂ 4. Que peut-on dire des pourcentages R,V,B en niveaux de gris ?

Enfin, si vous souhaitez savoir comment modifier une image pour que le premier plan apparaisse moins sombre, il suffit de lire cet article :



APRES

AVANT

### Améliorer sa photo



<https://bit.ly/ARTmodif>

**C** Pour devenir un expert

**Activité C1. Impact sur les pratiques humaines : manipuler les images**



Visionner la vidéo ci-contre : « INFO ou INTOX 2020 : Réveillez le détective qui sommeille en vous ! » (Les observateurs, France 24, 03/2020, 9min10s) et répondre aux questions suivantes :

1. Qu'est-ce que le fact-checking ?

Info ou intox ?



<https://bit.ly/VIDinfox>

2. Citer 3 manières différentes qui permettent de vérifier l'authenticité des vidéos.

3. Quelles sont les intentions des auteurs de ces fausses vidéos ?

Visionner la vidéo ci-contre : « Qu'est-ce qu'un deepfake ? » (France télévisions, 2019, 2min11s) et répondre aux questions suivantes :

4. Qu'est-ce qu'un deepfake ?

Qu'est-ce qu'un deepfake ?



<https://bit.ly/VIDdp>

5. Expliquer en quoi les deepfake sont un danger pour la société ?

📞 APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL 📞

## Activité C2. Le traitement des images par ses propres algorithmes avec Python



Se rendre sur l'ENT puis aller sur l'application « Capytale » et taper le code suivant :

Répondre aux questions et rentrer les lignes de code demandées en vous inspirant de ce qui est déjà donné ou indiqué !

**BIEN LIRE LES CONSIGNES et réaliser les étapes au FUR et à MESURE !  
A LA FIN DE LA SEANCE : Penser à rendre ce travail !**

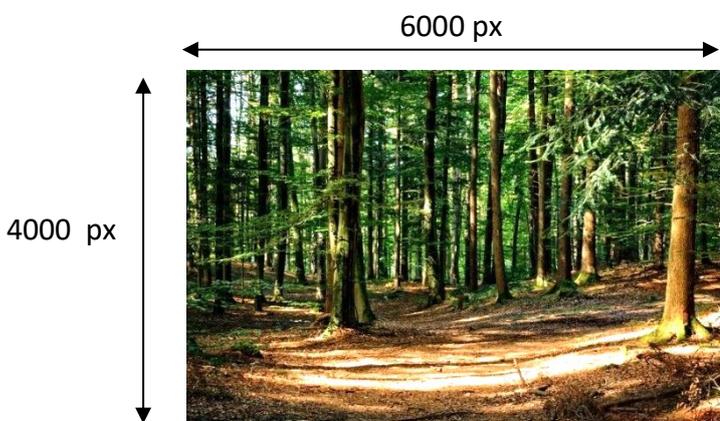
### **D** Synthèse et entraînement

### Exercices de révision

#### ❶ Résolution d'une photo

a. Déterminer la **définition** puis la **résolution** (en ppcm) de l'image mesurant 10 cm x 15 cm ci-dessous :

.....  
.....  
.....



b. Si on veut imprimer cette photo en format 20x30, comment va évoluer la résolution ?

.....  
.....  
.....

#### ❷ Enquête sur une photo

Votre oncle vous raconte qu'à l'époque, au cours de l'été 2006, il est parti en mode routard en Jordanie pour voir la Mer Morte vouée à disparaître. A l'époque, il avait un téléphone mobile à clapet, un LG L342i, super stylé. Il vous envoie une photo qu'il a prise là-bas, un souvenir mémorable ! La qualité de la photo n'est pas très bonne mais il explique que cela vient de la définition de son mobile de l'époque (0,3 Mégapixel) !!! Assez ridicule par rapport aux smartphones actuels qui offrent des définitions entre 7 et 20 Mégapixels.

Votre oncle vous partage-t-il son meilleur souvenir ou vous raconte-t-il une bêtise de plus ?

**A vous de jouer et d'apporter des preuves ! Sa photo de la mer morte est en lien ici :**

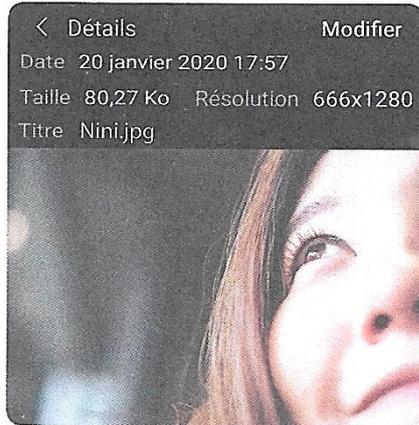
<https://bit.ly/PHOTOMer>

.....  
.....  
.....  
.....

### 3 Propriétés d'un fichier

**CAPACITÉ :** Retrouver les métadonnées d'une photographie

Voici la fenêtre « Détails » d'un fichier sur un smartphone :



1. Repérer le format de la donnée principale.

.....

2. Lister les métadonnées présentes sur cet écran.

.....

### 5 Photosites et capteurs

**CAPACITÉ :** Distinguer les photosites du capteur et les pixels de l'image.

La fiche technique d'un smartphone annonce un capteur de 12 millions de photosites.

Le réglage de l'appareil propose deux définitions de photo : 4 240 × 2 834 px et 2 120 × 1 417 px.

1. Comparer la définition maximale proposée et le nombre de photosites du capteur.

.....  
 .....  
 .....

2. Expliquer pourquoi une image de définition 2 120 × 1 417 px prend quatre fois moins de mémoire qu'une image de 4 240 × 2 834 px.

.....  
 .....  
 .....

3. Compléter les phrases suivantes :

La définition d'un capteur photographique est son nombre de .....

Celle d'une photo est son nombre de .....

### 4 Traitement d'images

**CAPACITÉ :** Identifier les étapes de la construction de l'image finale

Classer dans le tableau suivant les algorithmes intervenants dans la construction d'une image numérique :

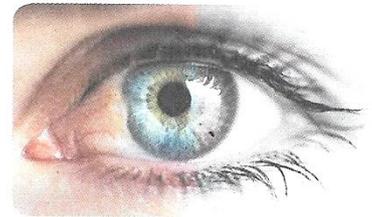
*stabilisation, correction du contraste, enregistrement, modification de la luminosité, compression, mise au point, correction de la saturation.*

Aide à la prise de vue	Traitement automatisé de l'image	Construction de l'image finale
..... .....	..... .....	..... .....
..... .....	..... .....	..... .....
..... .....	..... .....	..... .....

### 6 Modification d'image

**Capacité :** Traiter par programme une image pour la transformer en agissant sur ses pixels

Pour transformer une image dans un logiciel, une modification des valeurs R, V, B de chaque pixel est effectuée.



La même opération a été appliquée à chaque pixel de l'image. On sait qu'un pixel d'origine (40, 20, 60) a été transformé en (40, 40, 40) et qu'un pixel (0, 100, 200) a été transformé en (100, 100, 100).

1. Repérer une propriété des valeurs RVB après transformation.

.....

2. Proposer une fonction de transformation de l'image d'origine vers l'image finale.

.....

### 7 Formats d'images

**Capacité :** Identifier les étapes de la construction de l'image finale

Sélectionner parmi les formats suivants :

Jpg, Avi, Exif, Mp3, Tiff, Raw, Doc, Mp4

1. le format brut d'image non compressée :

.....

2. les formats d'images compressées :

.....

3. le format des métadonnées :

.....

📖 APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL 📖