

Photos numériques

Durée
2h10

Repères historiques

En partie
débranchée

Description de l'activité

Dans cette activité, l'enseignant.e présente quelques dates clefs sur la photo numérique en relation des événements historiques concomitants.

Objectifs pédagogiques ou compétences

| Objectifs généraux | Objectifs intermédiaires | Compétences |
|---|---|---|
| Compréhension de l'histoire de la photographie numérique | | Acquérir une compréhension approfondie de l'évolution de la photographie numérique, de ses débuts à nos jours |
| Maîtrise des concepts fondamentaux | Identification des pionniers de la photographie | |
| Maîtriser les concepts essentiels liés à la photographie numérique tels que la synthèse additive des couleurs, le fonctionnement des capteurs et des photosites, ainsi que le rôle des récepteurs de lumière dans la vision humaine | | Compréhension des récepteurs de lumière dans l'œil humain |

Tags

#dates #Histoire #photographie

Matériel

-
-

Déroulé de l'activité

Etape 1 - Prise en main du logiciel Frisechronos: (10minutes)

Les élèves se connectent au site <http://www.frisechronos.fr/dojomain.htm> . L'enseignant.e montre les manipulations suivantes, en laissant le temps aux élèves de les reproduire :

- Modifications de quelques propriétés de la frise : *année de début, année de fin, échelle principale*
- Créer un événement (*classique*)
 - **Remarque** : dans les options, on peut sélectionner « Position du texte : Extérieur droit/gauche » pour élargir la zone de texte.
- Supprimer un événement
- Insérer une image (le professeur peut parler du droit à l'image et du droit d'auteur)
- Générer un PDF de la frise
- Sauvegarder la frise en local sur l'ordinateur (arrive en général dans Téléchargement et est au format bin)

Etape 2 – Exercices (30 minutes)

1. L'enseignant met à disposition des élèves la (fiche élève EXERCICE 1) de la fiche d'activité annexe. Les élèves (seuls ou un binôme) choisissent 5 dates parmi celles proposées et les placent sur une frise en intégrant les points suivants :

- a) Date exacte
- b) Courte description de l'événement
- c) Image illustrative
- d) La date et une courte description (1-2 phrases) d'un événement de leur choix ayant eu lieu la même année (possibilité d'utiliser [ARPANET -Wikipédia](#) pour rechercher les événements liés à une année donnée)

- 1826 : Naissance de la photographie argentine
- 1900 : Photographie en couleur
- 1950 : Généralisation du format 24x36 et de la visée reflex
- 1969 : Premier capteur CCD
- 1975 : Premier appareil numérique
- 1990 : Premier logiciel de retouche photo (Photoshop 1.0)
- 2007 : Apparition du smartphone et de son appareil photo intégré

2. Les élèves complètent la frise par des repères historiques concernant la thématique (fiche élève EXERCICE 1) L'enseignant.e propose de relier événements et les élèves effectuent une recherche pour trouver la date correspondante.

Associez chaque inventeur de la liste suivante à son invention en lien avec la photographie :

- Louis Daguerre
- William Henry Fox Talbot
- Louis Ducos du Hauron
- George Eastman (fondateur Kodak)
- Steven Sasson
- Nicéphore Niépce
- Louis Lumière

Associez-les aux inventions correspondantes :

- Le daguerréotype (produit une image sans négatif sur une surface d'argent pur)
- Le calotype (négatif papier)
- La couleur trichromique (procédé de photographie et d'impression polychrome)
- Premier appareil photo portable (Kodak)
- Premier appareil photo numérique (Kodak, 1975)
- L'héliographie (technique d'impression d'images photographiques sur papier)
- L'autochrome (procédé de restitution photographique)

Etape 3 – Explications/cours (30 minutes)

1. L'œil humain

L'œil humain et la photographie ont des similitudes remarquables dans leur fonctionnement. Les deux captent la lumière pour créer des images, mais ils le font de manière légèrement différente.

L'œil humain utilise la cornée et le cristallin pour focaliser la lumière sur la rétine à l'arrière de l'œil. La rétine contient des millions de cellules sensibles à la lumière appelées photorécepteurs, dont les cônes détectent la couleur et les bâtonnets sont responsables de la vision en basse lumière. L'information lumineuse est ensuite transmise au cerveau via le nerf optique, où elle est interprétée pour former une image.

La photographie, quant à elle, utilise une lentille pour concentrer la lumière sur un capteur photosensible, tel qu'un capteur CCD ou CMOS dans un appareil photo numérique, ou une pellicule dans un appareil photo argentique. Là encore, la lumière est transformée en une image, mais cette fois-ci sous forme de données électroniques ou chimiques.

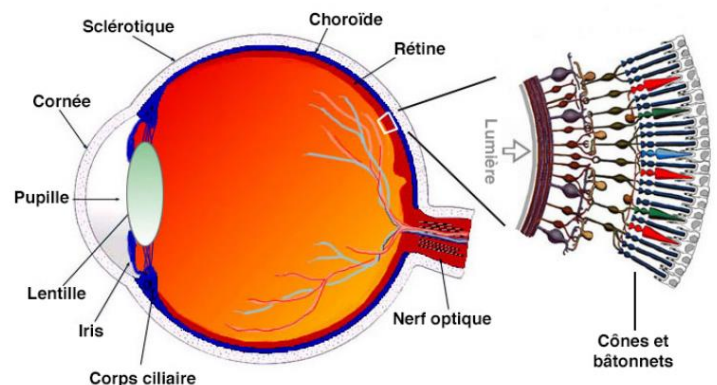


Illustration: Image provenant de www.blueconemonochromacy.org

En résumé, tant l'œil humain que la photographie impliquent la capture de la lumière et la transformation de cette lumière en une image. Cependant, l'œil humain est un organe biologique complexe capable de perception en temps réel, tandis que la photographie est une technologie qui enregistre des images pour une visualisation ultérieure.

Dans la rétine, les récepteurs de l'œil ont pour rôle de décomposer les informations lumineuses en signaux électriques qui seront ensuite transmis via le nerf optique.

Chez les êtres humains, il existe deux types de récepteurs : Les cônes, sensibles à la couleur, se déclinent en trois types : ceux sensibles au rouge, ceux sensibles au vert et ceux sensibles au bleu.

Les bâtonnets, sensibles à la lumière, se trouvent en périphérie de la rétine et sont principalement responsables de notre vision périphérique. Nous en possédons environ 120 millions. Ces récepteurs sont extrêmement sensibles à la lumière, ce qui nous permet d'avoir une vision nocturne. Cependant, en présence d'une forte lumière, les bâtonnets deviennent totalement insensibles, mais ils ne sont pas capables de percevoir les couleurs. C'est le rôle des cônes, au nombre de 6 à 7 millions dans chaque œil, concentrés au centre de la rétine (la macula). Chaque œil humain est capable de discerner environ 300 000 couleurs, avec une plus grande facilité pour les nuances de vert et de rouge que pour celles de bleu.

1.1. De l'Acquisition à l'Image

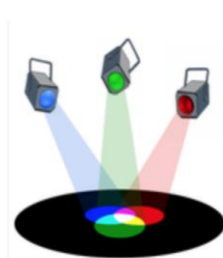
1.2. La Synthèse Additive de la Couleur

La synthèse additive implique l'utilisation de trois lumières colorées : une rouge, une verte et une bleue (RVB ou RGB en anglais pour red, green, blue). Ces couleurs sont considérées comme les couleurs primaires. En combinant ces trois

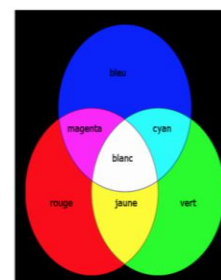
lumières colorées dans des proportions appropriées, on obtient la lumière blanche. En l'absence de lumière, on obtient du noir.

Principe de l'addition des couleurs et couleurs primaires et secondaires :

- La combinaison de bleu et de vert produit du cyan.
- La combinaison de vert et de rouge produit du jaune.
- La combinaison de rouge et de bleu produit du magenta.



Principe de l'addition des couleurs



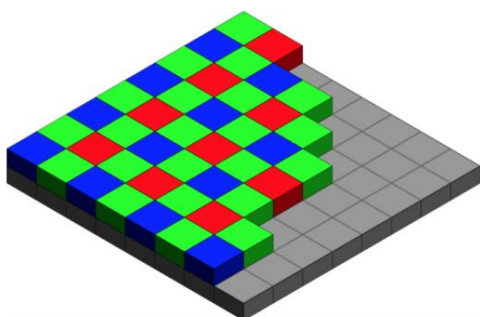
Couleurs primaires et secondaires

1.3. Les Capteurs et Photosites

Chaque photosite est composé d'une photodiode en silicium capable d'absorber des photons ayant une énergie supérieure à 1,14 électronvolt (eV). Lorsque ces photons sont absorbés, ils génèrent un signal électrique proportionnel à la quantité de lumière reçue. Ce signal électrique analogique est ensuite numérisé grâce à un convertisseur analogique-numérique (CAN) avant d'être traité puis stocké en mémoire.

La plupart des téléphones portables sont équipés d'un appareil photo numérique doté d'un capteur de lumière. Ce capteur se présente sous forme d'une grille de cellules photosensibles appelées « photosites »

Cependant, il est important de noter que les photosites sont sensibles uniquement à l'intensité lumineuse et ne peuvent pas distinguer les couleurs. Pour enregistrer les couleurs, une solution consiste à placer des filtres devant chaque photosite, chacun de ces filtres ne laissant passer qu'une seule des composantes RVB (rouge, vert, bleu) du signal.



Photosites recouverts d'une matrice de Bayer

La matrice de Bayer est l'ensemble de ces filtres qui recouvrent les photosites. Cette matrice est composée de petits carrés de 4 photosites (deux verts, un bleu et un rouge), correspondant à la répartition des cônes dans la rétine.

Cette structure permet de mieux expliquer le fonctionnement des photosites et de la matrice de Bayer dans la capture des couleurs en photographie numérique.

Etape 4 – Travail et restitution de groupe (1 heure)

Les élèves sont seuls ou en binôme/petits groupes pour cette activité. Elle peut devenir un fil conducteur et être répétée à chaque thématique, tout en constituant un support de révision.

Cet exercice permettra aux apprenants de découvrir l'histoire de la photographie numérique, de comprendre les contributions des inventeurs clés et d'explorer l'évolution des appareils photo numériques au fil du temps.

- **QCM** : Les élèves réalisent un QCM de plusieurs questions de la forme "choisir une date pour un événement donné" ou "choisir un événement pour une date donnée". (Fiche élève EXERCICE 2)

Correction : Les QCM et Affiches seront corrigées par l'enseignant.e avant d'être archivées comme document de révision accessible à tout moment.

1 Quelle est la date de naissance de la photographie argentique ?

Réponse : c) 1826

10 Qui a créé le premier daguerréotype ?

Réponse : b) Louis Daguerre

2 Quelle invention est associée à Louis Ducos du Hauron ?

Réponse : c) La couleur trichromique

3 Quel inventeur est lié à l'invention du premier appareil photo numérique ?

Réponse : d) Steven Sasson

4 En quelle année l'iPhone, le premier smartphone tactile généralisant la photo numérique, a-t-il été lancé

Réponse : b) 2007

5 Combien de types de récepteurs de lumière existe-t-il dans la rétine de l'œil humain

Réponse : b) 3

6 Quels sont les deux types de récepteurs de lumière présents dans la rétine ?

Réponse : a) Cônes

7 À quoi sont sensibles les cônes dans la rétine ?

Réponse : c) Aux couleurs

8 Quel est le rôle principal des bâtonnets dans la rétine ?

Réponse : c) Responsables de la vision périphérique

9 Quelles sont les trois couleurs primaires utilisées dans la synthèse additive des couleurs ?

Réponse : a) Rouge, vert, bleu

11 Que produit l'addition des trois couleurs primaires en proportions appropriées dans la synthèse additive des couleurs ?

Réponse : b) Du blanc

12 Comment les photosites enregistrent-ils la lumière en photographie numérique ?

Réponse : c) En générant un signal électrique proportionnel

13 Quelle est la principale fonction des filtres devant chaque photosite en photographie numérique ?

Réponse : d) Capturer les couleurs en utilisant la matrice de Bayer

14 Quelle est la composition de la matrice de Bayer ?

Réponse : c) Des carrés de 4 photosites (deux verts, un bleu et un rouge)

15 Quelle est la composition de la matrice de Bayer ?

Réponse : c) Des carrés de 4 photosites (deux verts, un bleu et un rouge)

Fiche d'activité élèves

1. Exercice 1 : les événements marquants

1.1. Repères historiques

Réaliser à l'aide de l'outil situé à l'adresse ci-dessous, une frise chronologique comportant les dates des événements historiques listés :

frisechronos.fr

- 1826 : Naissance de la photographie argentique
- 1900 : Photographie en couleur
- 1950 : Généralisation du format 24x36 et de la visée reflex
- 1969 : Premier capteur CCD
- 1975 : Premier appareil numérique
- 1990 : Premier logiciel de retouche photo (Photoshop 1.0)
- 2007 : Apparition du smartphone et de son appareil photo intégré

Chacun de ces événements sera illustré d'une image et d'un commentaire explicatif.

1.2. Points à relier sur la frise :

Associez chaque inventeur de la liste suivante à son invention en lien avec la photographie :

- Louis Daguerre
- William Henry Fox Talbot
- Louis Ducos du Hauron
- George Eastman (fondateur Kodak)
- Steven Sasson
- Nicéphore Niépce
- Louis Lumière

Associez-les aux inventions correspondantes :

- Le daguerréotype (produit une image sans négatif sur une surface d'argent pur)
- Le calotype (négatif papier)
- La couleur trichromique (procédé de photographie et d'impression polychrome)
- Premier appareil photo portable (Kodak)
- Premier appareil photo numérique (Kodak, 1975)
- L'héliographie (technique d'impression d'images photographiques sur papier)
- L'autochrome (procédé de restitution photographique)

Exercice 2 : QCM

Répondre au QCM suivant :

Question 1 : Quelle est la date de naissance de la photographie argentique ?

- a) un
- b) 1950
- c) 1826
- d) 1990

Question 2 : Qui a créé le premier daguerréotype ?

- a) William Henry Fox Talbot
- b) Louis Daguerre
- c) Nicéphore Niépce
- d) Georges

Question 3 : Quelle invention a été associée à Louis Ducos du Hauron ?

- a) Le calotype
- b) Le daguerréotype
- c) La couleur trichromique
- d) L'appareil photo portable Kodak

Question 4 : Quel inventeur est lié à l'invention du premier appareil photo numérique ?

- a) Louis Daguerre
- b) William Henry Fox Talbot
- c) George Eastman
- d) Steven Sasson

Question 5 : En quelle année l'iPhone, le premier smartphone tactile généralisant la photo numérique, a-t-il été lancé ?

- a) 1990
- b) 2007
- c) 1950
- d) 1986

Question 6 : Combien de types de récepteurs de lumière existe-t-il dans la rétine de l'œil humain

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 1

Question 7 : Quels sont les deux types de récepteurs de lumière présents dans la rétine ?

- a) Cônes et bâtonnets
- b) Tiges et
- c) Photosites et capteurs
- d) Photodiodes et convertisseurs

Question 8 : À quoi sont sensibles les cônes dans la rétine ?

- a) À la lumière
- b) À la vision périphérique
- c) Aux couleurs
- d) À la vision nocturne

Question 9 : Quel est le rôle principal des bâtonnets dans la rétine ?

- a) Permettre la vision en couleurs
- b) Assurer la vision centrale
- c) Responsables de la vision périphérique
- d) Absorber les couleurs

Question 10 : Quelles sont les trois couleurs primaires utilisées dans la synthèse additive des couleurs ?

- a) Rouge, vert, bleu
- b) Cyan, magenta, jaune
- c) Jaune, noir, vert
- d) Rouge, jaune, bleu

Question 11 : Que produit l'addition des trois couleurs primaires en proportions appropriées dans la synthèse additive des couleurs ?

- a) Du noir
- b) Du blanc
- c) Du gris
- d) Du jaune

Question 12 : Quel est le principe de l'addition des couleurs dans la synthèse additive ?

- a) Soustraction des couleurs primaires
- b) Combinaison des couleurs secondaires
- c) Addition des couleurs primaires
- d) Aucun principe, les couleurs sont aléatoires

Question 13 : Comment les photosites enregistrent-ils la lumière en photographie numérique ?

- a) En produisant de la lumière
- b) En convertissant la lumière en son
- c) En générant un signal électrique proportionnel
- d) En stockant la lumière en mémoire

Question 14 : Quelle est la principale fonction des filtres devant chaque photosite en photographie numérique ?

- a) Empêcher la lumière d'atteindre les photosites
- b) Accentuer la vision nocturne
- c) Enregistrer uniquement l'intensité lumineuse
- d) Capturer les couleurs en utilisant la matrice de Bayer

Question 15 : Quelle est la composition de la matrice de Bayer ?

- a) Des carrés de 3 photosites (un de chaque couleur primaire)
- b) Des triangles de 2 photosites (un bleu et un vert)
- c) Des carrés de 4 photosites (deux verts, un bleu et un rouge)
- d) Des cercles de 5 photosites (une combinaison aléatoire de couleurs)

Annexe 1

Autres repères historiques dans le domaine de la photographie numérique :

1. ****1826**** - Joseph Nicéphore Niépce réalise la première photographie permanente connue, appelée « View from the Window at Le Gras », en utilisant une plaque d'étain enduite de bitume de Judée. C'est considéré comme la première photographie.
2. ****1839**** - Louis Daguerre développe le daguerréotype, un procédé photographique qui permet de créer des images nettes et détaillées. Cette année est souvent considérée comme l'année de naissance de la photographie.
3. ****1840**** - William Henry Fox Talbot invente le calotype, un autre procédé photographique qui permet de produire des images négatives à partir desquelles des tirages positifs peuvent être réalisés en nombre.
4. ****1851**** - Frederick Scott Archer développe le collodion humide, une technique photographique qui améliore la qualité des images par rapport au daguerréotype. Cette méthode est largement utilisée pendant plusieurs décennies.
5. ****1861**** - James Clerk Maxwell réalise la première photographie en couleur en utilisant une méthode trichrome, préfigurant le développement ultérieur de la photographie en couleur.
6. ****1871**** - Richard Leach Maddox invente la plaque sèche au gélatino-bromure d'argent, simplifiant considérablement le processus photographique et rendant la photographie plus accessible.
7. ****1888**** - George Eastman lance le Kodak, le premier appareil photo portable et facile à utiliser. Les clients achètent l'appareil préchargé de film, prennent des photos, puis renvoient l'appareil pour développer les images.
8. ****1891**** - Thomas Edison dépose un brevet pour le kinétoscope, une machine de visionnement précoce qui utilise des photographies en mouvement pour créer l'illusion du mouvement.
9. ****1895**** - Les frères Lumière, Auguste et Louis Lumière, réalisent la première projection publique de films avec leur cinématographe, marquant le début du cinéma.
10. ****1900**** - Les appareils photo Brownie de Kodak sont introduits sur le marché, rendant la photographie encore plus accessible au grand public.
11. ****1927**** - Le premier appareil photo 35 mm, le Leica I, est commercialisé par Oskar Barnack, ouvrant la voie à la photographie moderne.
12. ****1935**** - Kodachrome, le premier film couleur 35 mm commercialisé avec succès, est lancé par Kodak.
13. ****1948**** - Polaroid lance l'appareil photo Land, permettant le développement instantané des photos.
14. ****1957**** - Le Dr. Russell A. Kirsch et son équipe créent le premier scanner d'image électronique, qui est considéré comme l'un des premiers pas vers la numérisation des images.
15. ****1970s**** - Les premières caméras numériques voient le jour, bien qu'elles soient encore très expérimentales et coûteuses. Elles sont principalement utilisées pour des applications professionnelles et militaires.

16. ****1981**** - Sony présente le Mavica (Magnetic Video Camera), qui est l'une des premières caméras numériques grand public. Elle stocke des images sur des disquettes 2 pouces.
17. ****1986**** - Kodak dévoile le premier capteur CCD (Charge-Coupled Device) de 1,4 mégapixel, marquant une avancée majeure dans la qualité des images numériques.
18. ****1988**** - Fuji commercialise l'AP-10, l'une des premières caméras numériques grand public. Elle est capable de stocker jusqu'à 32 images sur une carte mémoire.
19. ****1990**** - Adobe lance Photoshop 1.0, le logiciel de retouche d'images qui deviendra l'outil standard de l'industrie pour la manipulation d'images numériques.
20. ****1994**** - Kodak sort le premier appareil photo numérique grand public, le DC40, avec une résolution de 0,4 mégapixel.
21. ****1995**** - Casio introduit le premier appareil photo numérique compact grand public, le Casio QV-10, avec un écran LCD pour visualiser les images.
22. ****2000**** - Nikon lance le D1, le premier appareil photo reflex numérique professionnel, marquant le début de l'ère numérique pour la photographie professionnelle.
23. ****2003**** - Canon dévoile le modèle EOS 300D, un appareil photo reflex numérique abordable pour les consommateurs, marquant un tournant majeur dans la démocratisation de la photographie numérique.
24. ****2007**** - Apple révolutionne la photographie mobile avec le lancement de l'iPhone original, qui intègre un appareil photo numérique de qualité.
25. ****2010**** - Instagram est lancé, devenant rapidement l'une des applications de partage de photos les plus populaires au monde, marquant l'importance croissante de la photographie mobile.
26. ****2012**** - La caméra GoPro Hero3 est commercialisée, ouvrant de nouvelles possibilités pour la vidéo d'action et les prises de vue en mouvement.
27. ****2015**** - La NASA publie la première photo en haute résolution de Pluton, capturée par la sonde New Horizons, démontrant la puissance de la photographie numérique dans l'exploration spatiale.
28. ****2020s**** - L'intelligence artificielle et la photographie numérique évoluent rapidement, avec des avancées telles que la photographie computationnelle, les caméras à multiples objectifs et le traitement d'image de pointe.