

Des couleurs dans le spectre

actes du colloque des élèves

16 décembre 2015 – Université Toulouse III



*2015 année internationale
de la lumière*

VERY LOW FREQUENCIES

Etablissement : Lycée Lapérouse ALBI

Classe : DNL TS

Professeurs impliqués : M. BOYER Bruno, Mle MIDDLETON



Disciplines concernées :

- PHYSIQUE
- ANGLAIS

Contexte historique de la découverte:

Les ondes très basse fréquence (VLF) sont un domaine des ondes radio dont la découverte n'a pas été le fruit du hasard mais celle d'une recherche forcée, depuis la découverte de l'allemand Heinrich Rudolf Hertz qui effectua la première liaison par faisceau hertzien entre un émetteur et un récepteur en 1886. Cette expérience ouvrait la voie à la télégraphie sans fil et autres applications dont la communication en morse par VLF.

Applications technologiques :

L'opacité de l'atmosphère dans ce domaine particulier des OEM limite l'utilisation en astronomie, même si on observe par exemple que les éruptions solaires émettent dans tout le spectre des OEM, y compris celui des VLF. Les applications principales sont donc purement terrestres. Il s'agit de la communication avec les sous-marins, de l'écoute des phénomènes atmosphériques tels que celui des orages lointains ou des aurores boréales. Le globe terrestre est aussi sondé à l'aide de ces ondes particulières.

Autres aspects du domaine spectral :

La faible bande passante des ondes VLF ne permet pas la communication vocale mais seulement une communication de type binaire, comme celui utilisé aux débuts de la TSF. Par contre le canal sol – ionosphère constituant une sorte de guide d'ondes, ces ondes sont appréciées pour leur très longue portée à la surface de la Terre.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

La solution retenue pour une participation du plus grand nombre à la production est celle d'un patchwork de réalisations individuelles réunies dans le format imposé du tableau final. Quelques clins d'œil plastiques ont été essayés lors de cet assemblage final. L'utilisation de couleurs brillantes dans un domaine plutôt obscur est un choix délibéré, proposé par l'un des élèves du groupe.

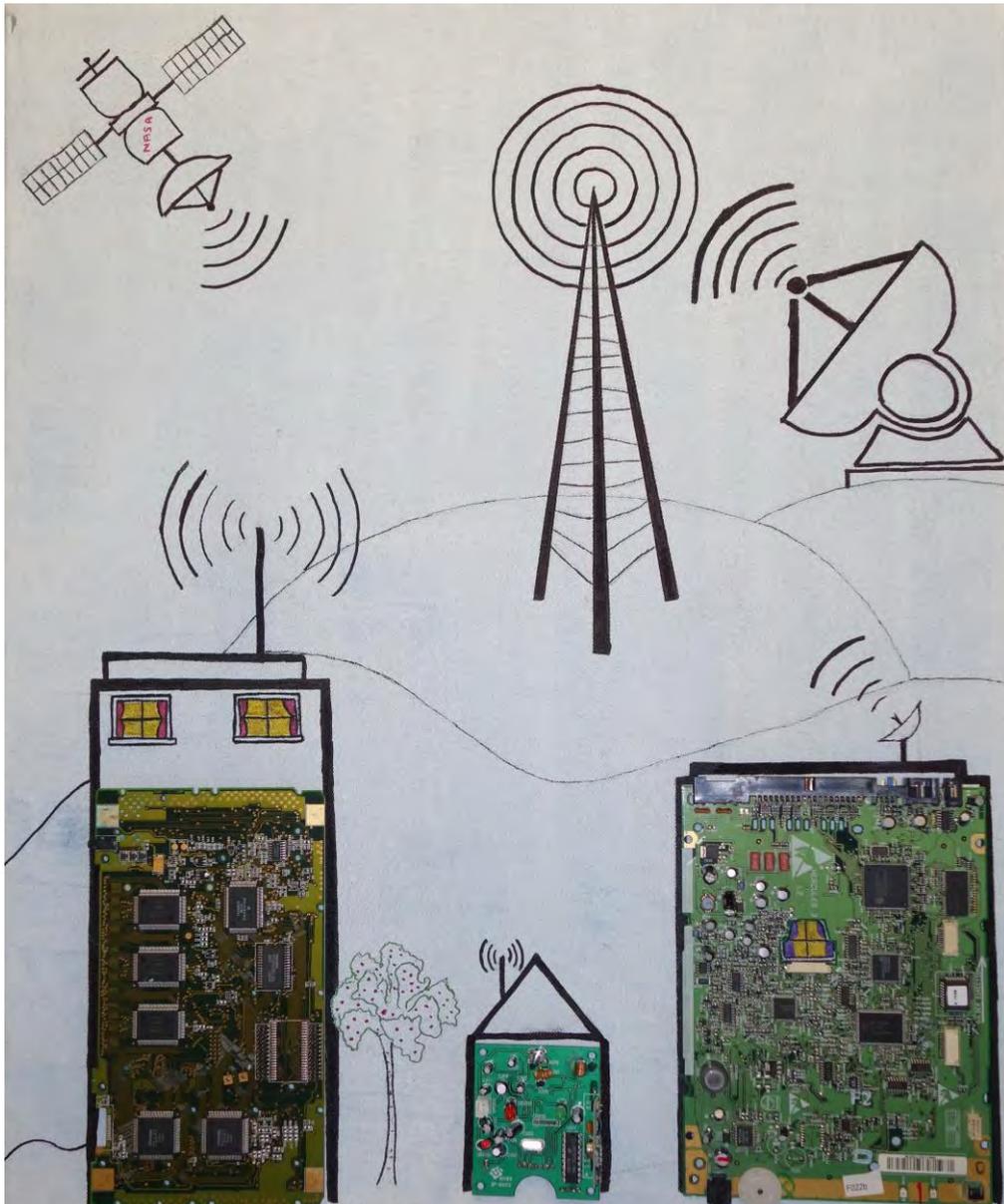


RADIO WAVES

School : Lycée Clémence Royer

Class : 1eres

Teachers : Mrs Le Berre Maalouf, Mrs Guillet



Subjects :

- physics
- english

Historical context :

Radio waves technology was developed thanks to the discovery of electromagnetic waves since they are similar to light.

In 1887, the German physicist Heinrich Hertz realized an experiment showing the evidence of these invisible waves. He realized the first radio link between a transmitter and a receiver. Radio waves were called hertzian waves in his honor.

A few years later, Tesla experimented with the first radio communication.

In 1947, three American physicists, John Bardeen, William Shockley and Walter Brattain, developed a new electronic component: the transistor. It required a lower tension and consequently radio sets could be made smaller and cheaper. Owning a radio set became easier to anyone. They received the physics Nobel Prize for this major invention.

Technological applications :

The major application for these radio waves is in communication like radio FM/AM, WI-FI, GPS, military communication, aeronautic communication, shipping communication...

Radio waves are also used by radars (Radio Detection and Ranging) and radiotelescopes.

Another aspect of the spectrum area :

The growth of mobile internet and telephony could lead to having over 50 billion connected objects in 2020. To satisfy the request, new technologies have to be invented to share the radio waves spectrum.

Artistic choices :

On the background, we decided to use a pigment we made ourselves in the chemistry course in October. It's a perfect link between science and art but also very related to our region. The pigment we're talking about is indigo blue. Nowadays it's still produced in Lectoure village from the pastel leaves.

Then we chose to illustrate radio waves through applications. To make it simple, we chose very basic drawings.

We also wanted our painting to be a 3-dimensional one. That's why we integrate some electronic components. More specifically we wanted to highlight the importance of one of them: the transistor.



MICRO-ONDES

Établissement : Lycée Jeanne d'Arc-Mazamet (81)

Classe : Seconde II et III

Professeurs impliqués : Mme AMALRIC.K, Mr THEPIN.D



Disciplines concernées : Arts Plastiques et Sciences-Physiques

Aspects historiques :

En 1945, un ingénieur Américain s'aperçoit qu'un morceau de chocolat posé à côté d'un prototype de radar se met à fondre...

Deux ans plus tard, le premier four à micro-ondes, qui permet de chauffer des produits contenant de l'eau est fabriqué. Il pèse alors 350 kg, et il mesure plus de 2m de haut!

Les fours micro-ondes utilisent une fréquence très particulière, pour chauffer les aliments. Il s'agit alors d'une fréquence qui fait vibrer les molécules d'eau.

Aspects physiques et technologiques :

Les micro-ondes font partie des ondes électromagnétiques. Elles se déplacent à la vitesse de $300.000 \text{ km.s}^{-1}$.

Elles ont des longueurs d'ondes qui sont comprises entre le millimètre et quelques dizaines de centimètres. Elles se situent entre les ondes radio et les infra-rouges.

Ces ondes sont utilisées dans les radars, les communications satellites ou les téléphones portables. Elles ont la propriété de se réfléchir sur les parties métalliques.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Notre production présentée sous forme de bas-relief s'inscrit dans une forme d'art contemporain. La création de notre toile questionne alors l'intégration des nouvelles technologies dans le peinture dès les années soixante. En effet, une porte de micro-onde morcelée et déstructurée dans la toile est mise en scène afin d'indiquer le domaine spectral.

Depuis l'exposition des rayogrammes de Man Ray, du Modulateur Espace-Lumière de Laszlo Moholy-Nagy, des artistes ont exploré les propriétés matérielles et immatérielles physiques et spatiales d'une lumière artificielle et parfois naturelle.

Dans la même optique, nous avons considéré la lumière en tant que médium plastique et questionné l'idée de matérialiser l'invisible en mettant en valeur le motif de la fréquence des micro-ondes. Ce signe dessiné dans la toile à l'aide de LEDS, une fois centré dans l'espace pictural vient à rappeler aux spectateurs le domaine spectral des micro-ondes. Ainsi, des fils électriques ont été disposés dans la toile dans le but de créer symboliquement une passerelle entre le monde de la technique et celui des arts.



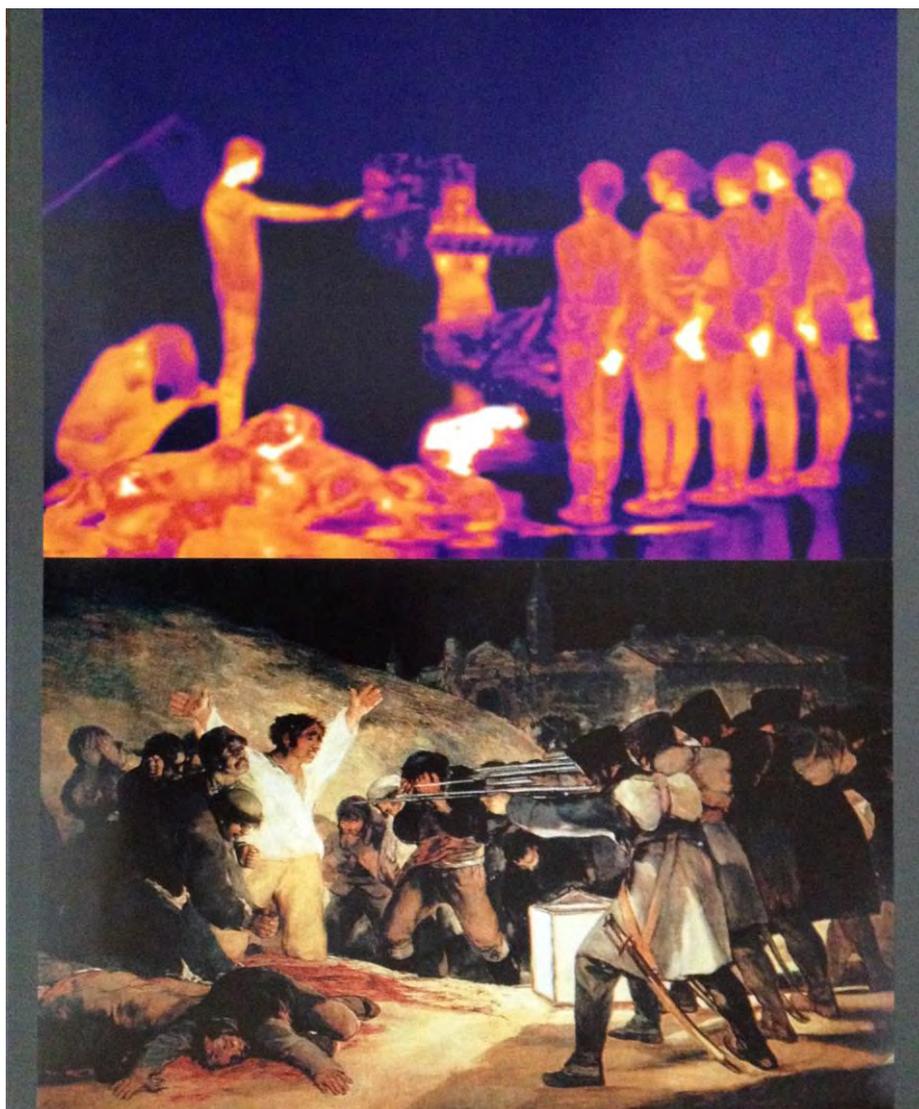
INFRAROUGES LOINTAINS

Etablissement : Lycée général Saint Sernin, TOULOUSE

Classes : 2^{nde} 15 et groupe Arts Plastiques

Professeurs impliqués : Lucie OHAYON, Véronique PACAUD, Vincent LEONARD, Abdelhak BAKKALI

Référents scientifiques et intervenant : Chloé BAYON, Aurélie ROYAL et Gonzague AGEZ



Disciplines concernées :

- SVT
- Arts plastiques
- Histoire-géographie
- Physique-chimie

Contexte historique de la découverte:

Il fallut attendre 1800 pour découvrir le rayonnement infrarouge grâce aux travaux de William Hershell, un allemand naturalisé Anglais, musicien compositeur. Il montra que les rayons invisibles situés après les longueurs d'onde prismatiques rouge élevaient la température d'un thermomètre, davantage que tous les autres rayons du visible. Les infrarouges (IR) lointains de 15 à 200 micromètres sont présents dans la littérature scientifique de la NASA dès les années 1960 sans auteur identifié.

Applications technologiques :

L'IR lointain permet d'étudier la formation et l'évolution des galaxies et des étoiles. A échelle plus locale, les caméras IR thermiques sont utilisées pour détecter toutes les anomalies thermiques d'origine humaines ou électriques : défaut d'isolation des bâtiments, défaillances dans les installations électriques, présence d'individus dans des zones sécurisées... Dans le domaine médical, les imageries par IR présentent l'avantage de ne pas induire d'altérations cellulaires et ont un grand intérêt dans les diagnostics de pathologies vasculaires. Utilisés également pour limiter les risques épidémiologiques comme lors de l'épidémie d'Ebola, les IR émis naturellement par les individus ont permis de détecter les passagers fiévreux et potentiellement contaminés dans les aéroports. Ils sont aussi l'espoir de découvertes architecturales dans les pyramides grâce à la mission internationale Scan Pyramides débutée en novembre 2015.

Autres aspects des infrarouges lointains :

Souvent réduits, dans la représentation collective, à la vision nocturne, les IR lointains sont fréquemment associés à la traque d'individus tentant de se camoufler comme dans certains films de sciences fiction, d'horreur ou de guerre. Ils montrent et accentuent les expressions d'angoisse des victimes dans l'obscurité, révèlent la présence d'extra-terrestre ou de fantômes.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

L'utilisation de la caméra IR pour la réalisation de la production a été décidée dès le départ avec la volonté de transposer à notre époque, une scène d'un tableau connu se déroulant de nuit. Les événements tragiques de 2015, dirigés contre les valeurs républicaines, ont orienté le choix des élèves vers des tableaux représentant les symboles de la liberté, tel que celui de *El Tres de Mayo* de Goya, qui figure l'exécution, par des militaires, de civils patriotes opposés à la prise de pouvoir, la nuit du 3 mai 1808 en Espagne. Une mise en scène contemporaine, nocturne, a été créée par les élèves dans un décor militaire qui reprend des symboles de la révolte des étudiants, intellectuels et ouvriers en Chine sur la place Tian'anmen en 1989, avec un char et des militaires. Les IR lointains ou thermiques sont propices à la distinction des protagonistes, des corps des victimes, du sang chaud qui s'écoule...

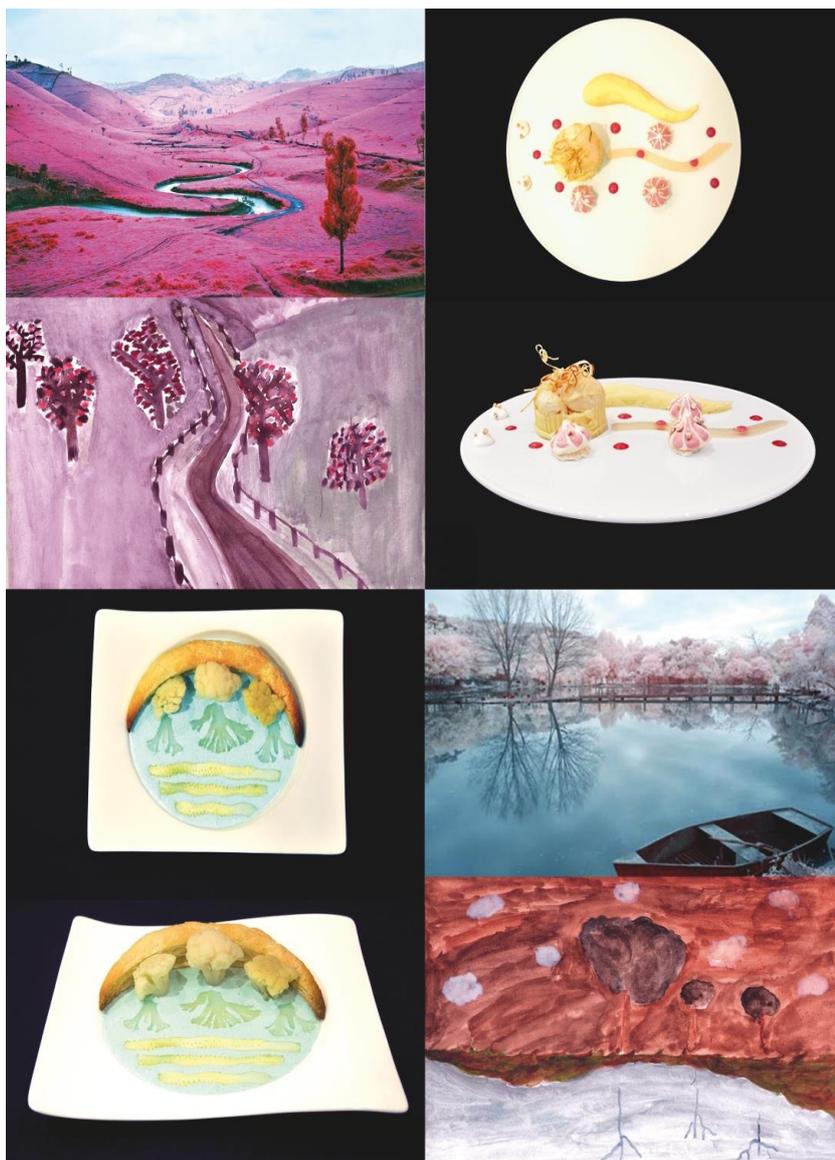


INFRAROUGES PROCHES ET MOYENS

Etablissement : Lycée des Métiers de l'Hôtellerie et du Tourisme d'Occitanie
1, rue de l'abbé Jules Lemire 31026 TOULOUSE cedex 03

Classe : Première BACCALAUREAT PROFESSIONNEL CUISINE

Professeurs impliqués : Mmes BERNARD, MARTINEZ, THOMAS / Mme SELLENET, M.MASSONIÉ,
Mme ARMET



Disciplines concernées :

- Cuisine
- Sciences appliquées
- Arts appliqués
- Français
- Anglais.

Contexte historique de la découverte:

C'est Isaac NEWTON qui, en 1666, est parvenu à décomposer la lumière du soleil à l'aide d'un prisme de verre : il baptise « SPECTRE » le résultat obtenu. En 1800, William HERSHELL, astronome anglais de la fin du 17^e siècle, mesure la température dans chaque zone du spectre lumineux. Il constate que les bleus et les verts réchauffent moins que les rouges. Il s'aperçoit qu'à côté du rouge, dans les teintes non visibles pour l'œil humain la température est encore plus élevée. Il a découvert les Infrarouges.

Applications technologiques :

Le rayonnement infrarouge est un rayonnement électromagnétique possédant une longueur d'onde supérieure à celle de la lumière visible (bande spectrale entre 0.8 μm et 100 μm) mais plus courte que celle des micro-ondes ; il entraîne l'échauffement de la matière. Les IR sont divisés en trois catégories : les IR proches,, moyens et lointains. Les techniques infrarouges sont largement diffusées dans l'industrie : chauffage des locaux, utilisation pour la cuisson des peintres, le traitement du papier, du textile. Dans le secteur agro-alimentaire on utilise les Infrarouges pour la pasteurisation, le dorage, le toastage des aliments (salamandre, lampes à infrarouges). La photographie Infrarouge concerne les IR proches et moyens. Les images obtenues sont en fausses couleurs. Elles sont irréelles car elles sont prises dans le spectre lumineux invisible pour nos yeux.

Autres aspects du domaine spectral :

Les fausses couleurs sont utilisées en photographie numérique pour des compositions artistiques ou en noir et blanc pour un aspect onirique. Les feuillages et les herbes paraissent être rougeoyants ou blancs comme neige. Les premières photos IR sont publiées en 1910. Comme les photos de travail se faisaient avec de longues expositions, la plus grande partie de ces prises de vue sont des paysages. Pour la mise au point, la focalisation de la lumière IR est décalée par rapport à la lumière visible à cause de sa longueur d'ondes différente ; la mise au point doit donc être décalée.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

La photographie Infrarouge s'appliquant donc généralement aux paysages, nous partons sur un travail de « paysages culinaires vus en Infrarouge ». Recherche de poèmes en français décrivant des paysages pour la plupart mystérieux et enneigés. Les élèves vont chercher des photographies Infrarouge se rapprochant de leurs textes, puis en faire une interprétation illustrée à l'aquarelle. Dernière phase : transposition dans un plat en trompe l'œil. Ne disposant du matériel nécessaire pour de vraies prises de vue en IR, nous réaliserons un met qui semblerait être pris en photos Infrarouge, préparé dans des teintes majoritairement blanches avec quelques pointes de couleurs.

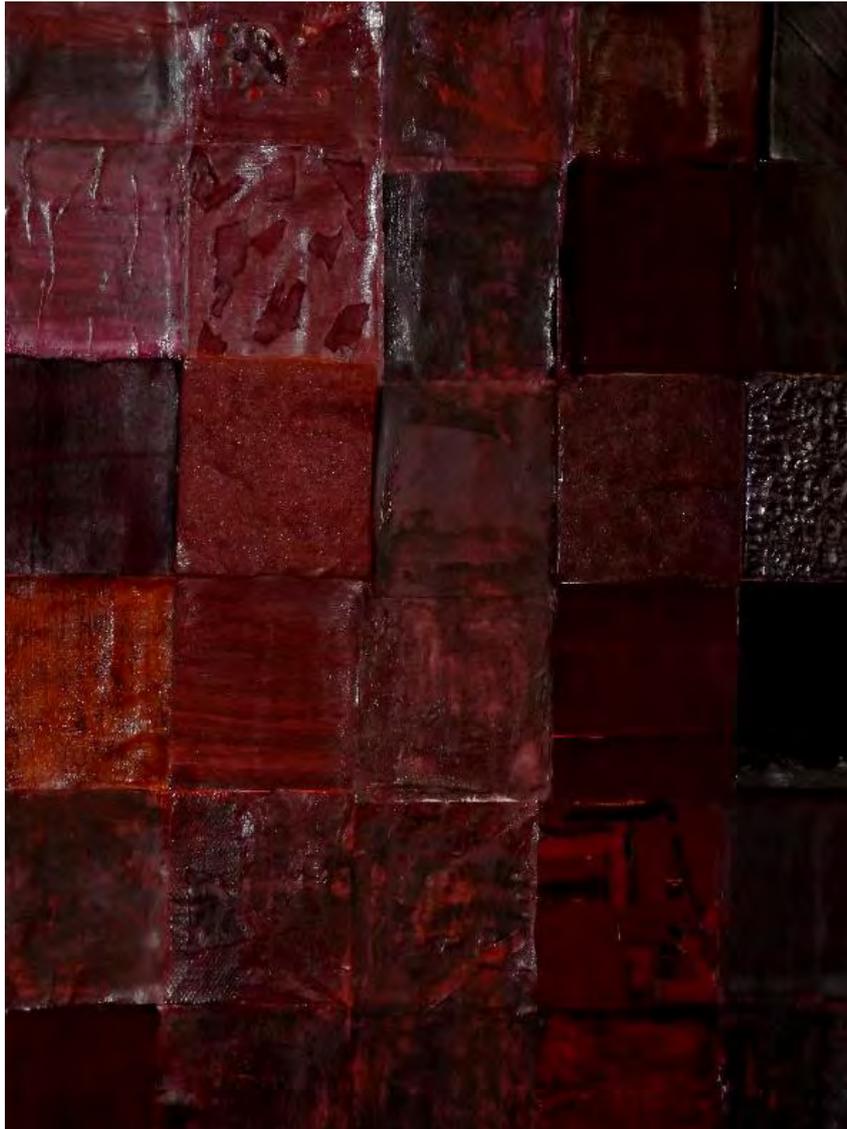


PROCHE INFRAROUGE

Etablissement : Collège Jean Amans

Classe : 4° ABC

Professeurs impliqués : Mme GAUBERT, Mme GANDIT, M. TENES, M. BARRIA



Disciplines concernées :

- Arts plastiques
- Français
- Physique Chimie

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

La symbolique du rouge varie selon les pays. En Chine la couleur rouge est portée par les mariés. En Inde, elle symbolise la pureté et il arrive souvent que les femmes se marient en robe rouge. Pour les Sud-Africains c'est la couleur du deuil, alors que pour les aborigènes d'Australie, c'est la couleur de la terre. En Russie cette couleur est associée à la beauté.

Aspects artistiques :

Au Moyen-Age, le rouge le plus éclatant, appelé vermillon, était obtenu à partir de sulfure et de mercure. Les peintres utilisaient cette teinte pour rehausser le teint des personnes qu'ils représentaient sur leurs tableaux. On retrouve aussi d'autres teintures de rouge plus claires ou plus foncées (écarlate, pourpre, cramoisi, améthyste, carmin...). Cette couleur était réservée aux personnes les plus puissantes ; les mariées les plus aisées pouvaient se permettre d'acheter des robes rouges.

Autres aspects de la couleur :

Le premier laser a été mis en place en 1960; la diode laser fut créée en 1962. Les principaux éléments pour fabriquer un laser sont: un matériau amplificateur de lumière, une source d'excitation et deux miroirs qui se renvoient la lumière. Certains laser YAG (Yttrium Aluminium Garnet) fonctionnent en ajoutant du néodyme Nd, excité par une lumière à 808,4nm. On obtient un laser utilisé pour la chirurgie optique, en particulier de la cornée, et dans l'industrie pour graver des références sur certains produits.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Pour la réalisation de notre sujet avec techniques et matières libres, nous avons produit chacun un carré de 10 cm de côté. On nous a demandé de nous inspirer de la vie quotidienne et de tout ce qui nous entoure. Nous avons assemblé sur une toile nos productions pour représenter une mosaïque évoquant le « proche infrarouge ».



ROUGE PROFOND

Etablissement : Collège Jean-Amans

Classe : 4èmes ABC

Professeurs impliqués : Mme Gaubert, Mme Gandit, Mr Tenes, Mr Barria



Disciplines concernées :

- Français
- Arts Plastiques
- Physique Chimie

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

De nombreux drapeaux dans le monde possèdent la couleur rouge qui a plusieurs significations : Le drapeau américain présente du rouge car c'est la couleur de la bravoure et du courage. Ensuite en France, le rouge symbolise le sang versé pour libérer le peuple. C'est aussi le cas dans le drapeau du Kenya. Enfin au Japon, le rouge est le symbole du soleil plus précisément de la déesse Shinto du soleil Amaterasu.

Aspects artistiques :

Le rouge provient d'un oxyde de fer appelé hématite que l'on trouve dans le sol. C'est un oxyde de fer rouge vif ou brunâtre à l'état naturel. L'ocre rouge peut être obtenu par calcination de l'ocre jaune. En peinture le rouge est une couleur primaire, ce qui signifie qu'il ne peut être obtenu par mélange. Cependant grâce au rouge magenta nous pouvons obtenir bien d'autres couleurs comme les violets, oranges ou encore la gamme des marrons.

Autres aspects de la couleur :

Le rubidium Rb (du latin rubidus : rouge foncé), métal mou et argenté doit son nom à la couleur rouge de ses raies spectrales. Le rubidium est utilisé dans certains feux d'artifices afin d'obtenir une couleur rouge pourpre. Des horloges atomiques fonctionnent grâce au rubidium excité par une longueur d'onde de 780nm. L'énergie absorbée est réémise sous forme de vibrations au bout d'un temps très court. En « comptant » les vibrations du rubidium, on arrive à mesurer le temps très précisément. Embarquées sur des satellites, ces horloges permettent le fonctionnement des GPS par exemple.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Nous avons réalisé une mosaïque représentant la partie "rouge profond" du spectre. Les techniques étaient libres, on pouvait utiliser des matières quelconques (tissus, papiers, ...). Nous avons collaboré en amenant chacun un carré de 10 cm de côté consistant à rappeler la couleur du spectre qui nous a été attribué.



ROUGE GRENAT

Etablissement : Collège du Plantaurel de Cazères

Classe : 4 ème

Professeurs impliqués : Mr Baulès, Mme Labussière



Disciplines concernées :

- Arts-Plastiques
- Physique-Chimie
- Sciences et Vie de la Terre

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

Nous avons estimé que la couleur qui nous a été attribuée est la couleur rouge grenat. Nous avons remarqué que cette couleur apparaissait souvent dans notre quotidien, comme par exemple : le haricot rouge, les graines du fruit la grenade ou bien encore L'insecte la Cochenille quand nous l'écrasons. Cette couleur apparaît aussi dans le sang et également dans les drapeaux ou symboles issus de révolutions.

Aspects scientifiques:

La couleur que nous traitons a une longueur d'onde comprise entre 750 et 770 nm. La médecine utilise une lumière dans cette zone de longueur d'ondes pour savoir si le sang contient ou pas de l'oxygène. On parle d'oxyhémoglobine quand il contient de l'oxygène et de désoxyhémoglobine quand il ne contient pas d'oxygène.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Nous avons choisi de représenter une grenade au centre du tableau car notre couleur étant du rouge grenat ce fruit était particulièrement représentatif.

Nous l'avons fait saigner au moyen du couteau pour revenir sur l'idée du sang oxygéné ou non oxygéné. Le dégradé de fond rejoint aussi cette idée: du rouge «sang non oxygéné» en haut du tableau au rouge plus clair «sang oxygéné» en bas. De plus le sang qui s'écoule de la grenade est de plus en plus foncé et terne donc de moins en moins oxygéné.

Nous nous sommes inspirés en grande partie du travail de l'artiste-peintre Magritte et notamment de sa fameuse phrase «ceci n'est pas une pipe» (sous-entendu c'est la représentation d'une pipe). De même la couleur n'est qu'une perception et celle-ci peut différer selon les personnes.



ROUGE

Etablissement : Collège St Etienne de Cahors

Classe : 4ème 4

Professeurs impliqués : Mme Auguié, Mme Bessède, Mme Franceix, M Maruéjols



Disciplines concernées :

- Arts plastiques
- Documentation
- Sciences physiques

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

La couleur rouge a différentes significations dans les civilisations ; elle existe depuis très longtemps, du temps des égyptiens et des indiens qui en faisait des peintures sur leurs visages à l'aide de plantes. Au Moyen Age le rouge était associé au pouvoir et à la guerre. Les teinturiers obtenaient une licence de travail limitée à une seule catégorie de rouge.

Le rouge a plusieurs symboliques : l'interdiction sur les panneaux routiers, la révolution sur des drapeaux de régimes communistes, le sang de Saint Denis sur le drapeau français, la réussite et le bonheur en Chine, la passion, le danger etc...

Le rouge est l'une des trois lumières colorées primaires (avec le vert et le bleu). Sa lumière colorée complémentaire est le cyan c'est-à-dire que mélangées ces deux lumières forment la lumière blanche. Le rouge est aussi la couleur qui a le plus d'impact sur nos sens.

Aspects artistiques :

Le rouge est assurément la couleur qui se remarque le plus car elle a la qualité d'attirer l'oeil et de trancher avec les autres couleurs. Elle est classée parmi les couleurs chaudes. Dans l'art, cette couleur représente l'Amour, la passion, la sexualité, le triomphe mais aussi la colère, l'interdiction et le danger. Le rouge est particulièrement bien assorti avec le marron, le noir et le blanc. Les artistes l'utilisent aussi pour mettre en valeur des couleurs juxtaposées (comme le vert par exemple).

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Nous avons représenté un tressage de papier de couleur rouge comme le mouvement support-surface. Cette couleur représente pour nous des sentiments tels que l'amour, la douleur, la passion, la colère. C'est un paradoxe d'où l'idée de croiser et juxtaposer ces bandes de papier. Ensuite, nous avons collé des éléments en rapport avec ce qui évoque la fête, l'artifice.



ROUGE 725 nm

Etablissement : collège Maréchal Foch, Arreau.

Classe : quatrième

Professeurs impliqués : M. Menvielle, Mme Monti.



Disciplines concernées :

- Physique Chimie
- Arts Plastiques

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

Les hommes ont toujours été sensibles à la couleur. Ils peignent les murs de leurs maisons, teignent leurs vêtements, se maquillent ...

Depuis l'époque romaine, jusqu'au moyen âge et de nos jours encore cette couleur est associée au pouvoir et au sacré. En Europe, la culture de la garance, l'exploitation des œufs de cochenille permettent d'obtenir le rouge qui colore les vêtements des nobles et du clergé.

Le rouge est aussi symbole d'amour ou de mort, de danger, de feu, d'une urgence.

Aspects artistiques :

Une couleur est à la fois Lumière et Matière et ces deux aspects ont une influence sur son usage et sa symbolique.

(ex : « le sacre de Napoléon », J.L DAVID, 1807, h/t). Aujourd'hui, le rouge s'étend à d'autres lieux comme les palais de justice, le théâtre...

Dans l'art contemporain la couleur est également utilisée en tant que lumière pour transformer des espaces ou créer des atmosphères, comme dans les œuvres de James TURRELL ou les photographies de Sandy SKOGLUND.

Autres aspects de la couleur : rouge 725 nm

La partie sombre de la Lune éclairée seulement par la Terre se caractérise par une coloration gris brillant appelée lumière cendrée. Cette dernière est observable depuis la Terre.

C'est une équipe de scientifique français qui détecte pour la première fois la couleur caractéristique de la végétation terrestre dans la lumière cendrée de la Lune. La présence d'une raie intense à 725 nm dans son spectre est caractéristique de la fluorescence de la chlorophylle donc de la présence de végétation. Une application à long terme de ces observations serait de pouvoir détecter la présence de végétation sur des planètes extrasolaires par des satellites.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Nous avons trouvé intéressant que la chlorophylle (vert) soit détectée grâce à la couleur rouge. Nous avons voulu illustrer ce phénomène en imaginant la découverte d'une planète extrasolaire couverte de végétaux

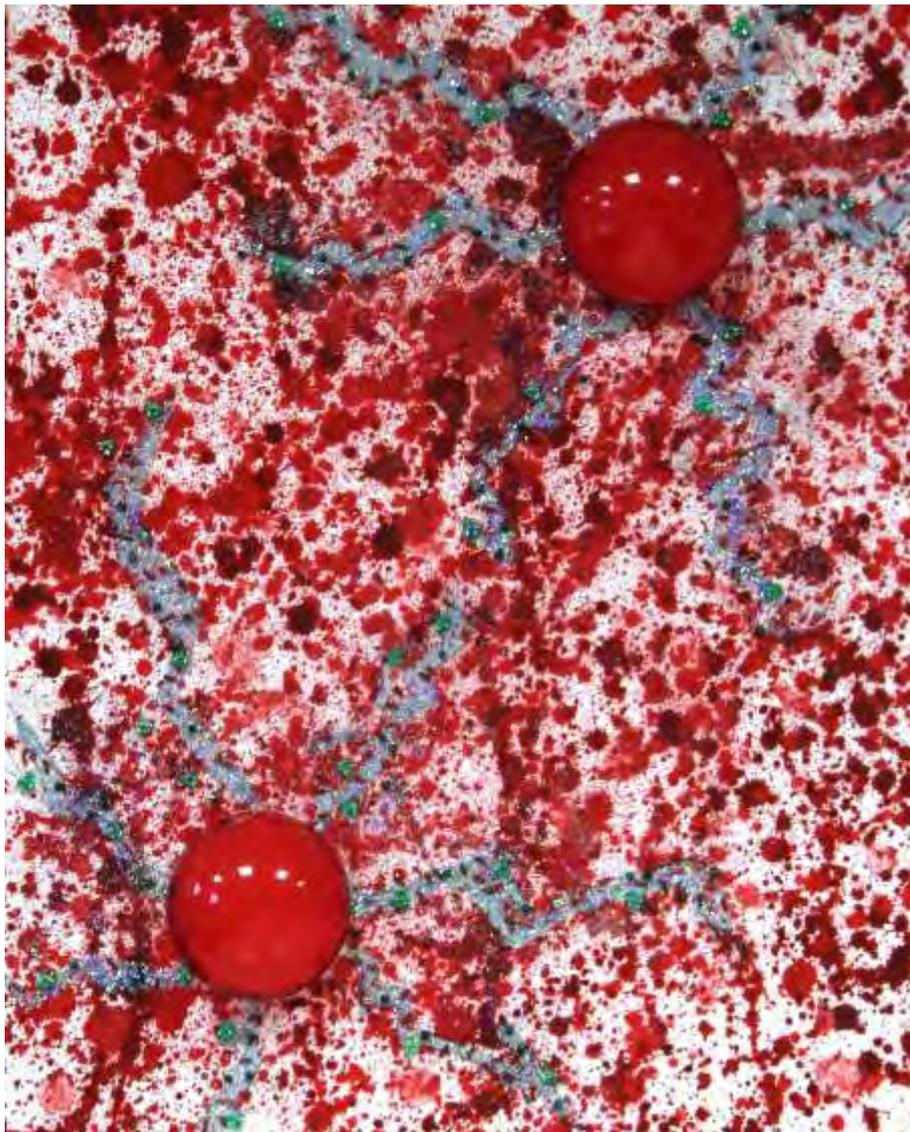


ROUGE

Établissement : Collège Saint Joseph, Gaillac

Classe : 3^{ème} Curie

Professeurs impliqués : Corinne SIRERE (physique-chimie), Françoise BOULZE (arts plastiques), Claire MUNIER (Français)



Disciplines concernées :

- Physique-chimie
- Arts plastiques
- Français

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

En 1666, en Angleterre, Isaac Newton fait passer de la lumière solaire blanche à travers un prisme et la décompose en rayons lumineux de différentes couleurs. Il n'est pas le seul à avoir réalisé cette expérience mais il est le premier à comprendre que la lumière blanche est faite d'un mélange de rayons de lumière de couleurs différentes : rouge, orange, jaune, verte, bleue, indigo et violet.

Aspects artistiques :

Le rouge symbolise à la fois le bonheur et le danger mais aussi la puissance, le pouvoir et la violence. Cette couleur peu présente dans la nature tranche souvent avec son environnement et attire l'œil. Les pigments rouges, obtenus à partir de la terre ocre-rouge, ont été parmi les premiers à être maîtrisés et utilisés dès le paléolithique.

Autres aspects de la couleur :

Au coucher du soleil le ciel est rouge orangé, c'est que le bleu n'arrive plus jusqu'à nous ! La lumière blanche du Soleil est constituée des sept couleurs de l'arc-en-ciel. Dans la journée, l'atmosphère diffuse la couleur bleue de cette lumière. Le soir, la lumière du Soleil rase la Terre à l'horizon : elle traverse alors une couche d'air plus épaisse. Cet air agit comme un filtre et le ciel nous apparaît alors rouge orangé.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Les élèves ont retenus des symboles du rouge comme le feu, le sang, la violence et l'énergie. Le fond de la toile a été réalisé par des projections aléatoires de peinture rouge. Le rouge de notre lumière ou des objets qui nous entourent provient de l'atome, représenté ici par des demi-sphères transparentes qui rayonnent aussi dans le bleu et le vert.



ROUGE

Établissement : Collège J. Prévert, Saint-Orens de Gameville

Classe : groupe A.S.T. « Lumière éclaire demain » (6°5, 5°2, 5°5)

Professeurs impliqués : Mmes Laborde et Sérée de Roch



Disciplines concernées :

- Histoire-Géographie
- Physique-Chimie

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

Les hommes préhistoriques utilisaient déjà des pigments naturels (ocre, sinabre, minium, carmin) pour peindre dans les grottes (Lascaux, Chauvet). Les artistes de l'Antiquité grecque travaillaient la couleur rouge. Elle correspond à de nombreux symboles de pouvoir et d'autorité ou encore de révolution ou de joie. Elle indique aussi le danger.

Aspects artistiques :

La couleur rouge est très présente dans les textiles (vêtements, tissus d'ameublement ...) et dans le maquillage (vernis à ongles, rouges à lèvres). C'est une couleur de parure.

Autres aspects de la couleur :

La couleur rouge peut être liquide comme la peinture, solide comme une pierre, animale comme la cochenille et comestible comme la fraise. Elle est aussi lumière comme certains lasers ou les LEDs rouges ou dans l'arc-en-ciel.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Nous avons utilisé du vernis à ongles et du rouge à lèvres pour représenter le rouge chimique et nous avons utilisé des pétales et une fleur pour représenter le rouge dans la nature. Nous avons utilisé différents tissus. Nous avons aussi voulu montrer le lien avec le danger donc nous avons utilisé des pictogrammes et des panneaux de signalisation. Enfin, pour la lumière rouge nous avons réalisé un circuit avec des LEDs.



ROUGE HYDROGEN ALPHA

Etablissement : Saint Joseph Gaillac

Classe : 5 °

Professeurs impliqués : Françoise Boulze, Olivier Gayraud



Disciplines concernées :

- Arts plastiques
- Sciences physiques

Aspects historiques

En 1666, Issac Newton est le premier à montrer que la lumière blanche est un mélange des lumières colorées que l'on retrouve dans l'arc-en-ciel. Au milieu du 18^{ième} siècle, Auguste Comte pensait qu'on ne saurait jamais de quoi était fait le Soleil car on ne peut pas l'atteindre. Deux ans après sa mort, en 1859, deux physiciens allemands, Robert Bunsen et Gustave Kirchhoff révolutionnent l'astronomie : ils analysent le spectre de la lumière solaire. Ils découvrent ainsi la composition chimique et les propriétés physiques du Soleil, mais aussi des étoiles !

Aspects scientifiques

La couleur de la nébuleuse d'Orion est créée par un nuage d'hydrogène. En effet, dans ce nuage, des étoiles naissent et produisent beaucoup de lumière dont les UV, (ultra violet). Les atomes d'hydrogène sont excités par cette lumière, puis ils se désexcitent en libérant de la lumière rouge à la longueur d'onde 656,7 nm.

Aspects artistiques

En art plastique, nous avons recréé des nébuleuses avec de la peinture, des feutres, de la peinture en poudre, des paillettes ... Nous avons tapoté, tourné nos pinceaux, saupoudré, et collé ces matériaux. Des zones noires de gaz non excités et denses naît la lumière.



ORANGE

Etablissement : Collège Saint Etienne, Cahors

Classe : 4^{ème} 3

Professeurs impliqués : Mme Auguié, Mme Bessedé, Mme Franceix, M. Fleuret



Disciplines concernées :

- Arts plastiques
- Documentation
- Sciences physiques

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

Son nom vient tout simplement du fruit et remonte au XI^e siècle, lorsque les Arabes, puis les Espagnols, l'appelaient « naranja ». La couleur orange n'était pas obtenue à partir du jaune et du rouge, mais grâce au safran, puis au "bois brésil".

Au niveau religieux, elle symbolise le protestantisme en Irlande et la couleur sacrée dans l'hindouisme.

L'orange est une couleur riche, forte, et chaleureuse. Elle est dotée de plusieurs symboliques évoquant l'énergie, la stimulation, l'ambition, l'enthousiasme et l'imagination. C'est la couleur joyeuse par excellence. Elle ravive la bonne humeur et dessine une ambiance confortable et intime, cherchant la confiance et l'apaisement.

Aspects artistiques :

La peinture orange est faite de rouge et de jaune, sa couleur complémentaire est le bleu. En synthèse soustractive (en utilisant par exemple, la peinture ou le crayon), on obtient le orange en mélangeant beaucoup de jaune et peu de magenta (ou jaune et rouge).

L'orange est plus visible sur un fond noir que sur un blanc.

Autres aspects de la couleur :

Le orange est très visible, il est d'ailleurs utilisé pour la signalisation.

Les sauveteurs en mer sont en orange pour être vus des personnes en danger.

Aux Etats Unis, les prisonniers qui sont condamnés portent une tenue orange.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Nous avons matérialisé notre fond coloré « orange » à l'aide de magenta, de jaune, de sable et de colle. Nous voulions représenter le côté chaleureux de cette couleur. De ce fait, on a réalisé des éléments en rapport avec la plage : sable, bateaux, ancres...

Nous avons utilisé du carton et des objets de récupération que nous avons recouverts avec de la peinture acrylique.

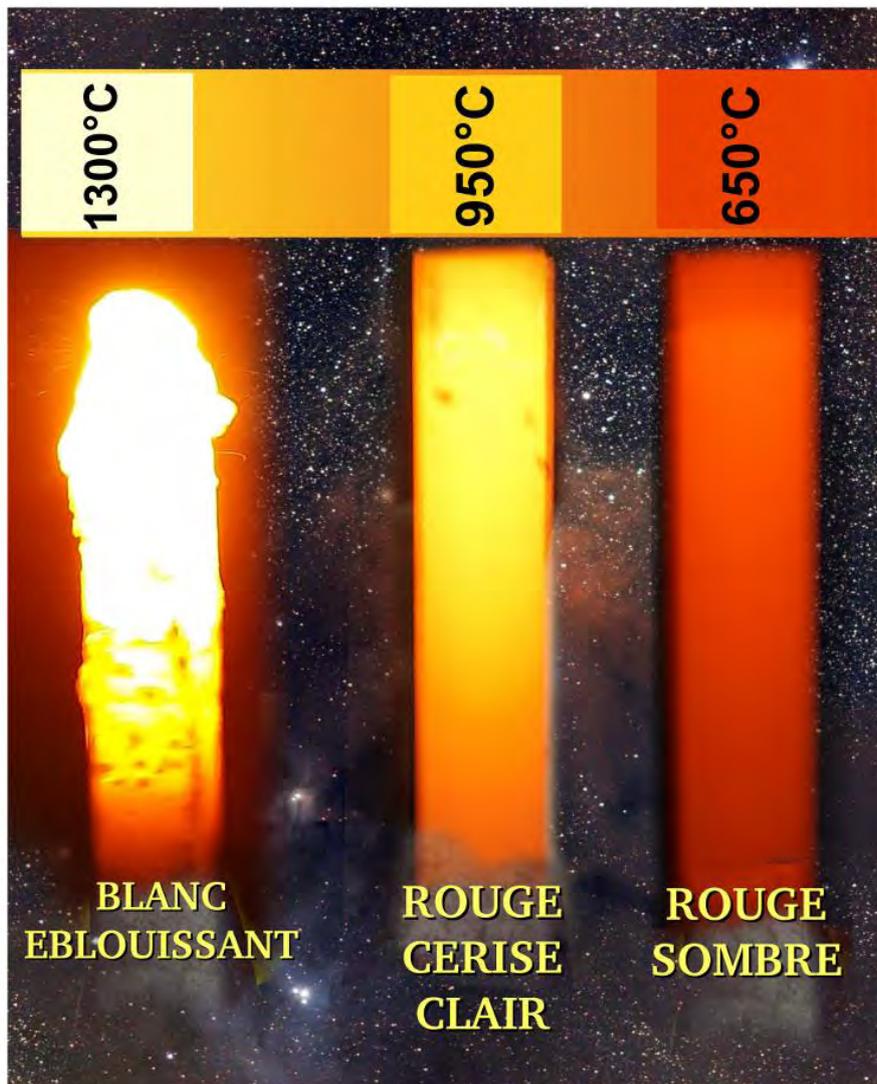


ORANGE

Etablissement : Lycée Professionnel M-A RIESS - MAZAMET

Classe : 1^{ère} année CAP Ferronnerie

Professeurs impliqués : BIALAS R., POLGE B., HERNANDEZ D.



Disciplines concernées :

- ARTS APPLIQUEES
- FERRONNERIE
- SCIENCES PHYSIQUES

Aspect professionnel de la couleur :

En ferronnerie, nous utilisons la couleur du fer pour déterminer sa température et ainsi effectuer le geste professionnel adapté. Voici quelques exemples :

Rouge sombre	650°C	Brossage-Planage
Rouge cerise clair	950°C	Torsade-Conformation
Blanc éblouissant	1 300°C	Soudure au feu

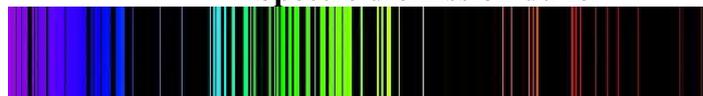
Aspects artistiques :

La synthèse additive de la couleur est utilisée dans bien des domaines : tels que dans les écrans LCD, les spots de lumière et les projecteurs trichromes, les appareils photo numériques...

Autres aspects de la couleur :

Au fur et à mesure de la chauffe du fer, ce dernier émet un rayonnement : du rouge naissant (450°C) au blanc fondant (1500°C) en passant par l'orange et le jaune. On peut expliquer ces couleurs à l'aide du spectre d'émission du fer et à un phénomène appelé la synthèse additive. En augmentant la température, le fer émet d'abord des rayonnements rouges puis verts, bleus et enfin violets.

Spectre d'émission du fer



D'après site pédagogique de météo France

Blanc fondant

Jaune

Rouge naissant

Synthèse additive



Pour les étoiles leur couleur est liée à la température mais selon le principe du corps noir. Notre fer également est soumis aux mêmes lois mais il émet alors dans l'infrarouge.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Nous avons fait le choix d'un montage photo mettant en lien le rayonnement du fer, le nom de la couleur, la température et le geste professionnel. Le tout est sur fond d'étoiles en raison de l'intervention de notre référent scientifique, Mr Giard .

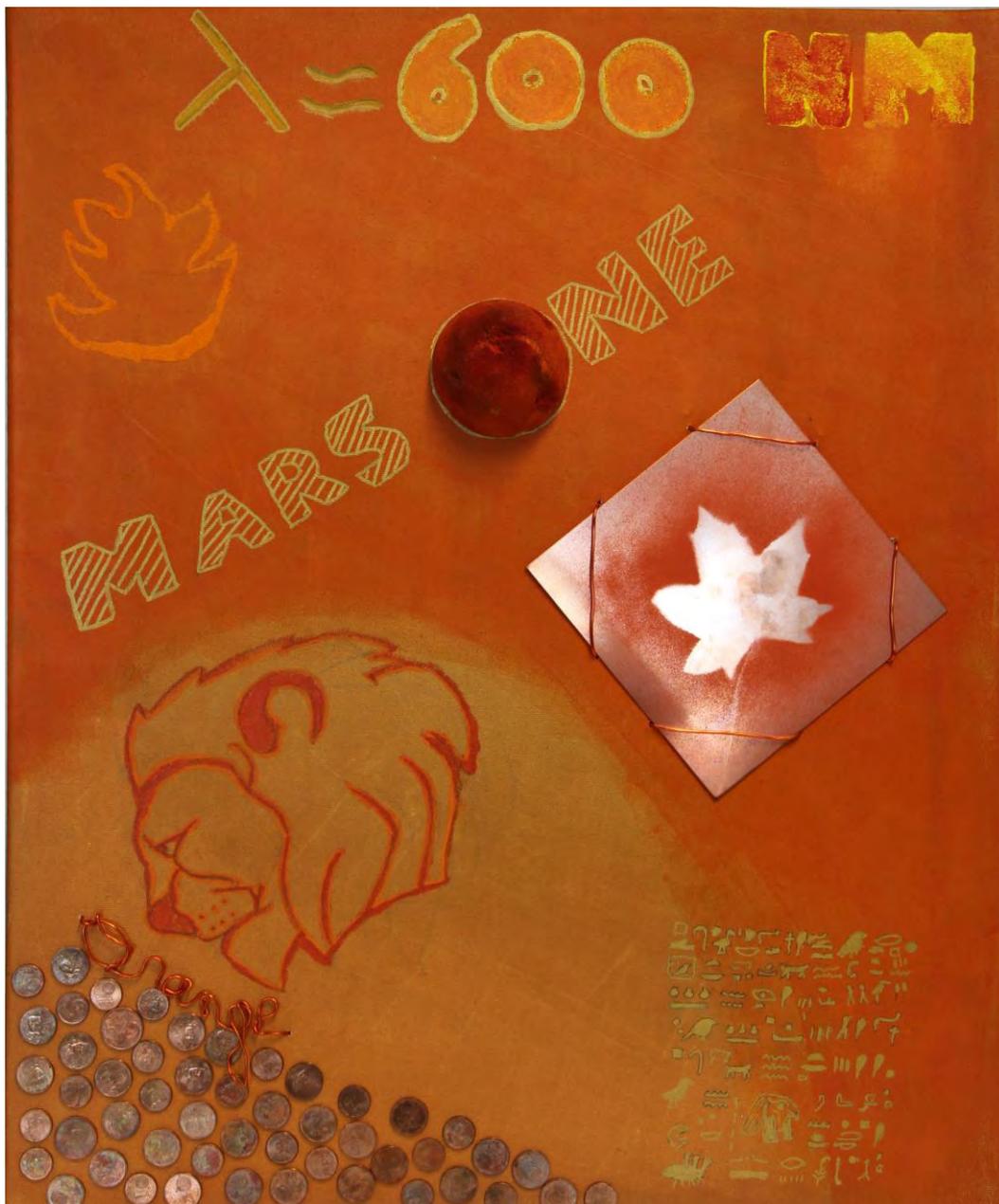


ORANGE

Établissement : Collège Pablo Picasso -Frouzins

Classe : Atelier scientifique – 3°1

Professeurs impliqués : Mme Balat, Mme Lamare, Mme Moussaoui, Mme Perez.



Disciplines concernées :

Arts plastiques, Français, SVT, Physique chimie

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

Le nom « orange » de la couleur vient de celui du fruit (narandj) introduit par les Arabes au XI siècle. On définit l'orange comme une couleur dont la longueur d'onde dominante se situe entre 584 nm et 605 nm.

Dès l'Antiquité, on utilise des sulfures d'arsenic très toxiques pour faire de l'orange. Ils ont été utilisés pour l'écriture des lettres dorées sans or. Au Moyen Age, on utilise le minium de plomb mais ce pigment perd sa couleur dès qu'il est exposé à la lumière. A partir de 1797, avec la découverte du chrome, les artistes disposent des oranges de chrome, très appréciés notamment des impressionnistes et de Van Gogh. A partir de 1820, des synthèses chimiques permettent d'influer sur la taille des grains et d'obtenir un orange vif lumineux.

L'orange couleur intime, accueillante, vive évoque le feu, la chaleur. Elle est aussi considérée comme stimulante. Elle symbolise selon les civilisations l'équilibre, l'épanouissement, la sociabilité et l'amabilité. Dans l'art religieux, elle symbolise la révélation de l'Amour Universel par exemple avec la robe safran des moines bouddhistes.

Aspects artistiques :

L'orange est un ensemble de couleurs vives qui, sur le cercle chromatique, prennent place entre le rouge et le jaune parmi les teintes lumineuses et saturées. Les teintes de même longueur d'onde dominante, mais de saturation et de luminosité moindre sont des marrons, celles de forte luminosité, mais peu saturées, sont des beiges. La couleur complémentaire d'un orange est un bleu.

Autres aspects de la couleur :

La couleur orange est associée à l'orange fruit, et aussi à d'autres fruits dont la couleur, la chair sont orange : la carotte, la citrouille, la mandarine, la clémentine, la mangue, le melon, l'abricot. Cette couleur orange vient des caroténoïdes contenus en grande quantité.

Comme la couleur orange est celle qui se distingue le mieux dans de très nombreux environnements, cette couleur est utilisée pour la signalisation des dangers dans de nombreux domaines (circulation automobile, boîtes « noires », pont de San Francisco).

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

A travers notre production, nous avons voulu évoquer ce à quoi nous faisait penser cette couleur orange. Nous avons réalisé notre toile, sorte de camaïeu d'ocre et d'orange, avec une certaine hétérogénéité des moyens mis en œuvre, tant dans les matériaux utilisés que dans les techniques (calligraphie, pochoir, graphisme).

Nous avons essayé de garder un bon équilibre dans la composition.

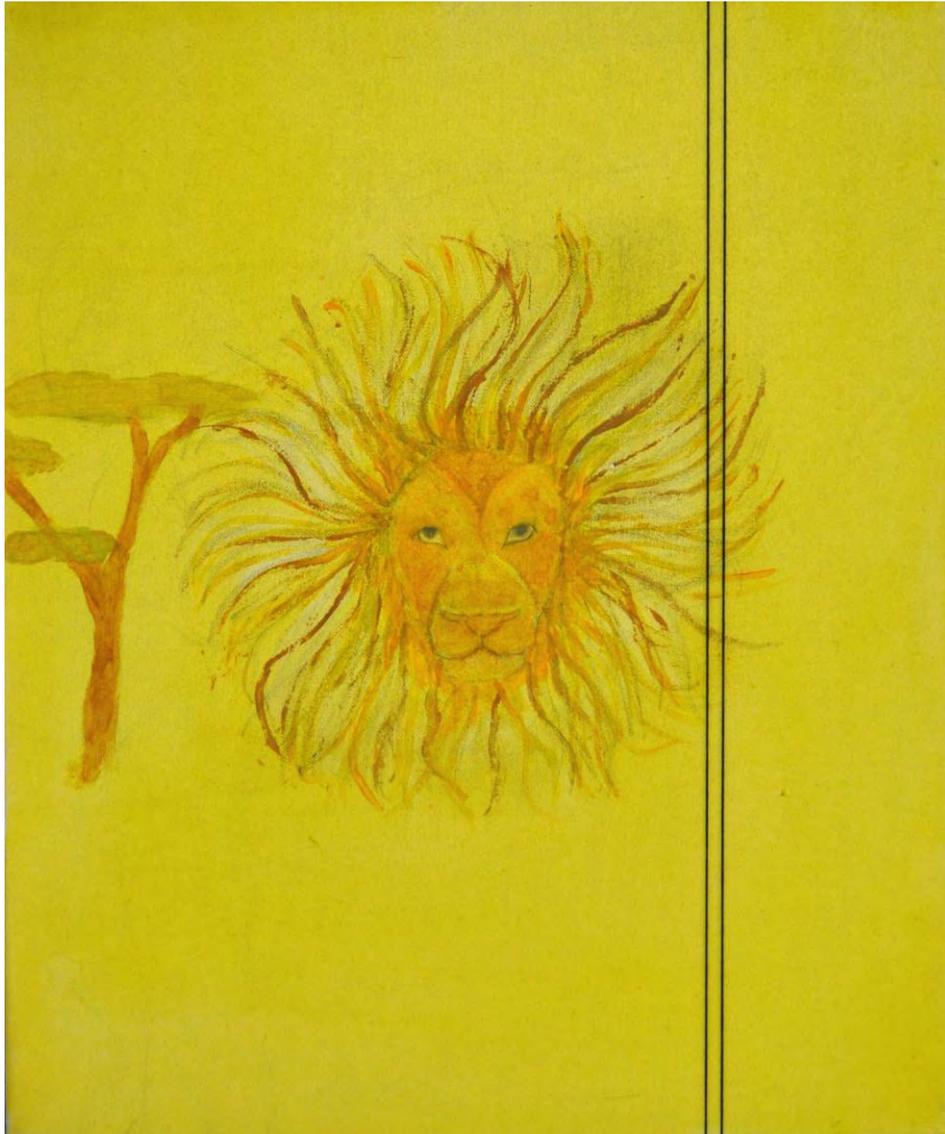


JAUNE

Etablissement : Collège Pradeau La Sede (Tarbes)

Classe : 4e

Professeurs impliqués : Mme SALILLAS, Mr BURGUES, Mr GEGOT



Disciplines concernées :

- Sciences Physiques
- Arts Plastiques

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

De tout temps le jaune a été et est encore la couleur associée au soleil. Le jaune symbolise alors la puissance et le rayonnement. La couleur jaune était aussi associée à la fête et à la joie. Ayant cependant parfois une connotation négative car associée à la trahison, et au mensonge, cette couleur est depuis peu revalorisée : elle symbolise la renaissance printanière et les richesses de la nature (or, oeuf, miel, blé, lumière, ...). Quand le jaune est doré, il évoque la gloire, le pouvoir, la richesse matérielle, la domination, la foi et la sagesse. C'est également une couleur chaleureuse et stimulante : elle permet d'égayer un univers et de le faire rayonner. C'est la couleur de la vie et du mouvement : elle donne force et tonicité.

Aspects artistiques :

Voici une liste non exhaustive d'artistes pour lesquels le jaune est prédominant dans leurs œuvres artistiques : William TURNER, Van GOGH, Paul GAUGUIN, Salvador DALI, Paul KLEE, Georges SEURAT, Georges BRAQUE, Piet MONDRIAN, Andy WARHOL, Mark ROTHKO, Georges ROUSSE, Olafur ELIASSON. Les peintres utilisent parfois l'or dans leurs compositions picturales. Les symboliques suggérées sont : la pureté, la majesté et le principe divin dans la matière. Le jaune or est aussi associé à une symbolique spirituelle, divine et royale. L'or peut même représenter l'éternité.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Les élèves ont privilégié les symboliques positives liées à la couleur jaune. Ainsi, les caractères festifs, joyeux, dynamiques, lumineux « irradiant » la toile. Dans des camaïeux de jaune, les élèves ont esquissé une tête de lion centrale, rappelant le soleil, mais aussi l'idée d'une présence forte, presque royale ou divine. La crinière du lion devient ici la métaphore des rayons du soleil. Le choix de la prédominance des lignes ondulées permet d'insister sur le caractère dynamique de la composition. D'un point de vue scientifique, ce choix permet aussi de faire référence au caractère ondulatoire de la lumière. Les bandes noires sont là pour rappeler l'existence de raies d'absorption. Éléments rapportés du tableau, elles sont en ficelle noire, pour renforcer l'idée d'une présence incongrue et surprenante. Enfin grâce aux aplats de couleur jaune les élèves ont pu susciter une impression de chaleur, de lumière intense en occupant très simplement tout le champ de vision.



Établissement : Collège Jeanne d'Arc Saint-Affrique (12)

Classe : 4^{eme} B

Professeurs impliqués : Marie-Christine Lacan, Grégory Jean et Richard Vincent



Disciplines concernées :

- Français
- Physique-chimie
- Arts plastiques

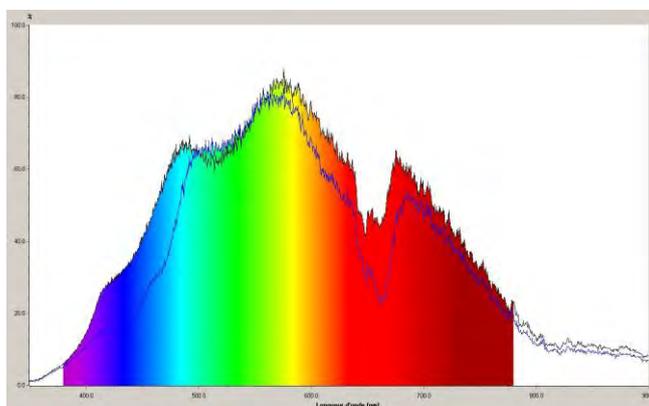
Pourquoi les feuilles changent-elles de couleur en automne ?

Nous avons fait une chromatographie sur couche mince de pigments de feuilles d'acacias dans le but de les extraire et séparer.

Les feuilles changent de couleur en automne parce qu'elles perdent leurs pigments car le manque de lumière solaire les empêche de produire de la chlorophylle. En été, il y a plus de lumière et donc plus de chlorophylle de couleur verte qui peut être synthétisée. En automne, la lumière n'est pas assez présente pour que les feuilles fabriquent ces pigments verts. La couleur des feuilles vire alors au jaune, couleur de la xanthophylle qui reste présente. Elle peut également tendre vers le rouge si les feuilles contiennent des pigments appelés caroténoïdes.

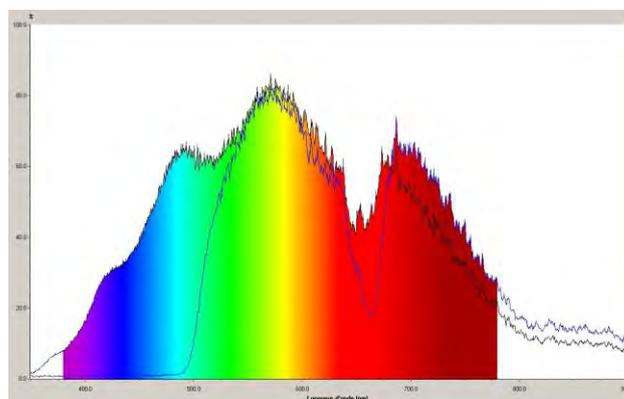
Analyse des lumières absorbées et diffusées

Nous avons pris des feuilles que l'on a broyées à l'aide d'un mortier et d'un pilon. On a ensuite rajouté environ 3 mL d'éthanol pour terminer l'extraction des pigments. L'opération a été réalisée avec des feuilles vertes et des feuilles jaunes. Les spectres suivants ont été obtenus après avoir placé chaque solution dans le spectrophotomètre.



Spectre obtenu avec la solution de feuilles vertes

On voit clairement que les lumières bleues et violettes sont davantage absorbées dans les feuilles jaunes. Seule la chlorophylle diffuse ces lumières colorées.



Spectre obtenu avec la solution de feuilles jaunes

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Chaque élève de notre classe a pris une dizaine de photographies de feuilles dont la couleur allait du vert au jaune. Nous avons sélectionné les clichés un par un pour en garder les meilleurs. Ensuite, nous les avons travaillés dans l'esprit des toiles de *Monet* et de *Richter* pour pouvoir réaliser la production finale, en les retouchant avec le logiciel *Photofiltre*.



VERT

Etablissement : Collège Saint Etienne, Cahors

Classe : 4ème 2

Professeurs impliqués : Mme Auguié, Mme Bessede, Mme Franceix, M. Fleuret



Disciplines concernées :

- **Arts plastiques**
- **Documentation**
- **Sciences physiques**

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

Le vert est issu du latin viridis (= couleur verte) .Le vert est un symbole de fraîcheur, de renaissance dans la nature: au printemps les feuilles sont vertes, la chlorophylle contenue dans les plantes/feuilles est verte, il symbolise aussi l'espoir, la liberté. Parfois, il est considéré comme une couleur portant malheur (elle représente la maladie, la mort) mais aussi la chance et la fortune (le trèfle à quatre feuilles, les dollars). Elle est vénérée par l'Islam car la terre d'Islam est un jardin et elle est aussi présente dans l'Eglise catholique. Elle symbolise aussi la sécurité, la propreté et la pureté.

Aspects artistiques:

La peinture verte se fabrique en mélangeant du cyan et du jaune. La couleur complémentaire du vert est le rouge sur le cercle chromatique.

Le vert est utilisé en peinture pour accentuer la profondeur, réaliser des fonds ou pour faire ressortir certains éléments.

Les designers utilisent le vert pour donner une note de fraîcheur et de nature à la pièce.

Autres aspects de la couleur :

Les feux verts (signalisation routière), les croix de pharmacie, les feux de bateaux: le vert représente la sécurité car c'est une couleur rassurante, équilibrée et reposante.

Elle représente la santé car elle inspire la confiance, le repos et le calme.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Nous avons d'abord marouflé notre support afin d'obtenir un fond avec un peu de matérialité. Nous avons ensuite réalisé des feuilles disposées (sur le support). Nous avons utilisé la technique de l'origami afin de matérialiser les pliages de papier qui symbolisent des fleurs, des nénuphars. Pour nous, le vert fait écho à la nature, à notre environnement.



VERT

Établissement : Collège Jacques Prévert Saint-Orens -de-Gameville

Classe : 4^{ème} 4

Professeurs impliqués : M^{me} Bailly, M^{me} Laborde, M. Rouquet



Disciplines concernées :

- Arts Plastiques
- Physique Chimie
- Anglais

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

Pour l'aspect culturel nous avons étudié les expressions anglaises autour du mot vert . Le vert symbolise la chance , la jalousie, l'argent , ... Par contre en français le vert signifie plutôt la malchance : Molière est mort dans une tunique verte. Pour l'aspect historique on l'étudiera en cours d'histoire plus tard dans l'année.

Aspects artistiques :

Nous avons choisi de nous inspirer de Pierre Soulages , artiste français , spécialiste de la gravure de l'art abstrait et informel . Il fait des tableaux à partir d'une seule couleur grâce à l'art de la gravure .

Autres aspects de la couleur :

Le vert est une couleur secondaire car elle est faite avec deux couleurs primaires ((bleu et jaune) mais , en physique , c'est une lumière primaire car elle est présente dans le spectre de la lumière blanche.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

On a synthétisé la couleur verte avec de la gouache jaune primaire et du bleu cyan. Pour rendre différent chacun de nos rectangles , nous avons joué sur l'épaisseur , la gravure , la superposition , ... Pour cela nous avons utilisé différents outils (pinceau, tampon, brosse à dents, règles, doigts, etc) et différentes techniques (collages) .

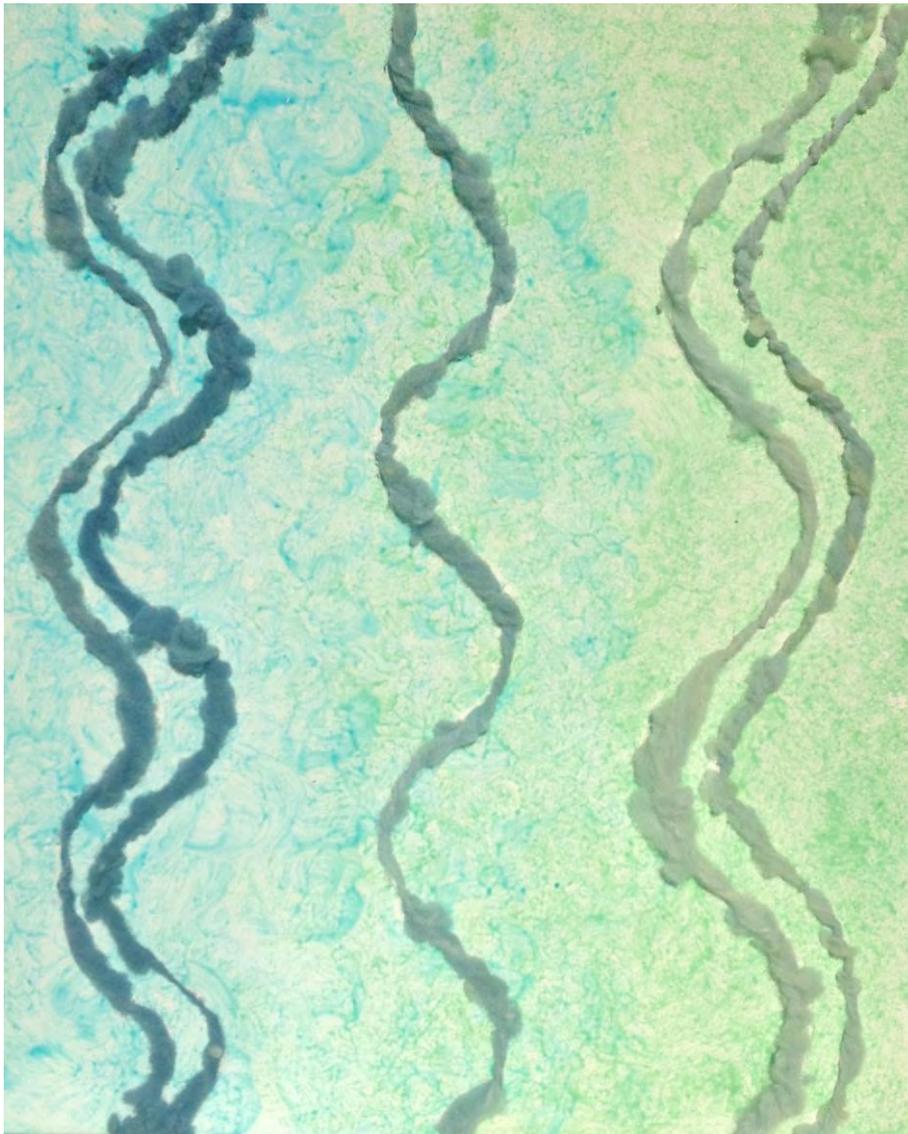


BLEU - VERT

Établissement : Collège Jeanne d'Arc à Mazamet (Tarn)

Classe : 4^{èmes} C et D

Professeurs impliqués : Christine Alquier, Karine Amalric, Sophie Galibert



Disciplines concernées :

- Physique et Chimie
- Arts plastiques
- Histoire, Français
- SVT , Technologie

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

Dans l'empire romain, le bleu tiré du guède (plante nommée *Isatis Tinctoria*) est utilisé par les bretons et les celtes qui s'en peignaient le corps pour les combats. C'est le pastel ! Au moyen-âge, la couleur bleue représente le royaume de Dieu. Au XVIII^{ème} siècle, c'est la gloire du pastel appelé l'or bleu ! C'est lui qui a fait la richesse du triangle d'or, Toulouse Albi et Carcassonne, appelé aussi Terre de Cocagne.

Aspects artistiques :

La laine a été choisie comme matière première pour constituer le tableau car Mazamet était la capitale mondiale du délainage au XIX^{ème} siècle. Nous avons aussi utilisé le pastel qui a fait prospérer la région de Toulouse. Quand on sort la laine du bain de teinture, au contact de l'air, le jaune vire au vert puis au bleu.

Autres aspects de la couleur :

Le bleu-vert est aussi du cyan qui est la couleur complémentaire du rouge. En peinture, le cyan est une couleur primaire alors qu'en lumière il est la superposition du vert et du bleu.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

La laine a été lavée puis teintée au pastel pour obtenir un dégradé de couleurs bleu-vert. Des pigments de chlorophylle ont été extraits d'épinards pour fabriquer de la peinture verte et aussi bleue avec le pastel. Ces peintures appliquées avec de la laine constituent notre fond de toile.

La laine a été collée en forme de vagues pour symboliser l'Arnette, rivière qui coule dans Mazamet et qui possédait des vertus adoucissantes pour le délainage mais aussi pour symboliser l'onde de la lumière.

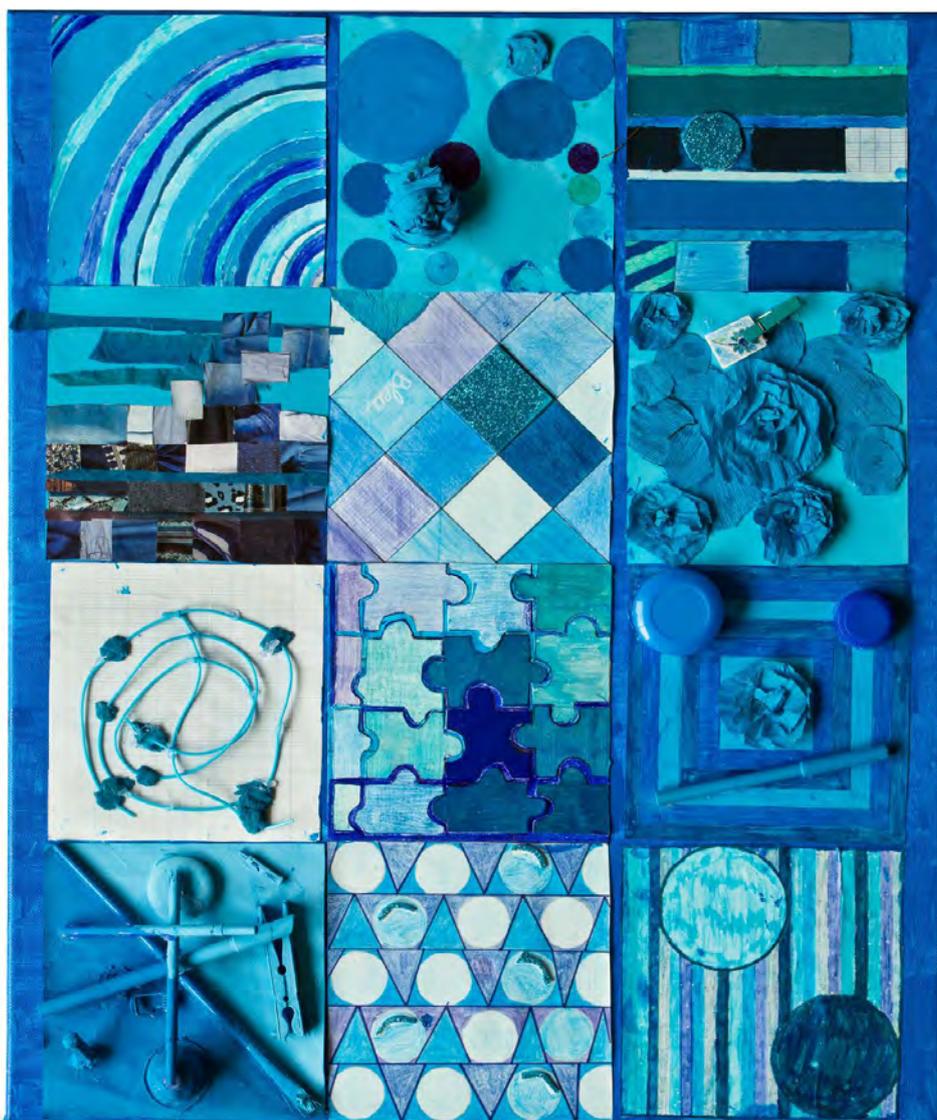


BLEU

Établissement : Collège du lac de l'Uby

Classe : 4^{ème}

Professeurs impliqués : M^{me} Miquel, M^r Villemur



Disciplines concernées :

- Arts Plastiques
- Sciences physiques et chimiques

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

Les premiers pigments bleus ont été créés par les égyptiens à partir de pierre semi-précieuse broyées. Les Grecs et les Romains considéraient que c'était la couleur des barbares, puis au Moyen-Age, elle est devenue la couleur des rois car son prix était élevé. Toulouse a été un des plus grands producteurs de bleu, durant le XVe siècle, le pastel. Vers 1560, une nouvelle couleur bleue fut créée, l'indigo. Toulouse fut concurrencée car le bleu indigo était moins cher.

La fabrication de bleu se faisait à partir de pierres, de plantes, ou d'animaux. Le bleu peut se fabriquer à partir de pierre comme le lapis-lazuli. Il peut aussi se fabriquer avec des plantes comme les feuilles de l'indigotier ou de la guède. Les animaux comme le papillon bleu, l'étoile de mer pouvaient servir à la fabrication du bleu. La couleur bleue est faite principalement grâce au broyage de matières.

De nos jours, les pigments bleus sont faits à partir d'une réaction entre une solution de sulfate de fer et une solution d'hexacyanoferrate de potassium.

Pour les égyptiens le bleu est un porte-bonheur lié à l'immortalité et la vérité éternelle. Les Grecs et les Romains ne considéraient pas la couleur bleue comme une couleur car elle était la couleur des barbares. Les pigments bleus étaient difficiles à trouver à cause de la rareté des pierres et donc le bleu était interdit aux paysans. Chez les chrétiens, le bleu est associé à la fidélité, à la chasteté, à la loyauté et à la justice.

Autres aspects de la couleur :

La lumière bleue est utilisée dans le Blu-ray qui exploite un laser bleu, ce laser permet de stocker plus d'information sur la même surface grâce à son rayon plus fin.

La police utilise le Luminol qui est un produit chimique qui devient bleu au contact du sang, lorsqu'il est éclairé avec une lampe ultra-violet.

En physique, le sulfate de cuivre se colore en bleu au contact de l'eau.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

A partir d'un nuancier de bleus, des noms des couleurs correspondants aux éléments Eau et Air, à des représentations artistiques de Yves Klein et la création du Bleu K ou celles de Tony Cragg pour ses accumulations d'objets d'une même couleur, nous avons choisi de collecter tous les bleus de notre quotidien et d'en faire un assemblage ou une palette de bleus, à partir de réalisations individuelles.

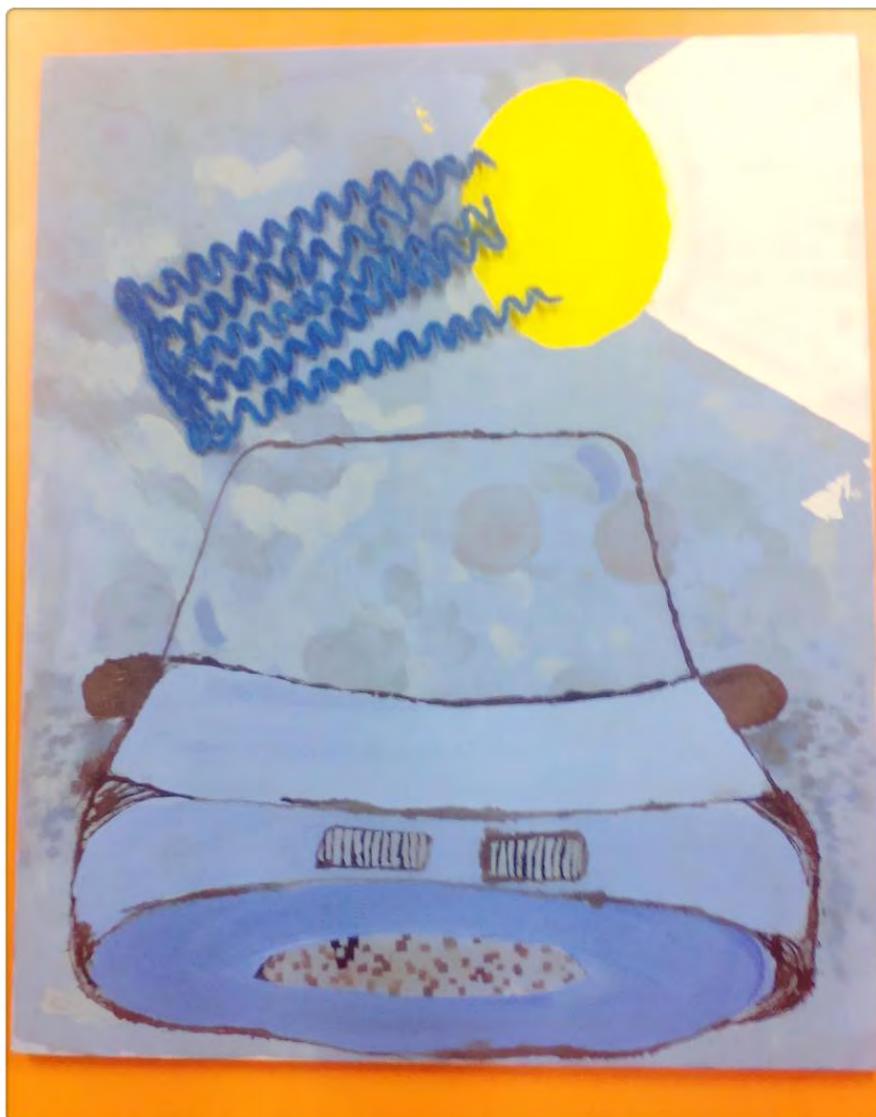


BLEU LASER

Établissement : Collège Louisa Paulin de Muret

Classe : 4ème4

Professeurs impliqués : Mme Solis, Mme Goua de baix



Disciplines concernées :

- Physique Chimie
- Arts Plastiques

Contexte historique de la découverte de la diode laser bleue

Les diodes électroluminescentes (LED en anglais) bleues sont indispensables à la conception des LED blanches que l'on retrouve dans nos lampes. La difficulté à obtenir des couches de matériaux de qualité suffisante a longtemps empêché la mise au point d'une LED bleue performante. L'obstination d'Isamu Akasaki et de Hiroshi Amano puis de Shuji Nakamura à travailler sur le nitrure de gallium (GaN), un matériau qui avait été abandonné, a débouché sur les méthodes de production commerciales des LED bleues. L'invention des LED bleues leur a valu le Prix Nobel de Physique en 2014.

Applications technologiques : les phares lasers

Les phares au Xénon ont d'abord rendu obsolètes les ampoules halogènes, avant d'être surclassés par les LED d'éclairage blanc actuelles qui utilisent une LED bleue et un colorant fluorescent jaune qu'on peut voir sur la pastille. La lumière des phares lasers est émise par des diodes du même genre mais d'une puissance 1000 fois supérieure car elle est monochromatique et cohérente. Le faisceau laser des phares, de couleur bleutée est d'abord filtré à travers une substance fluorescente à base de phosphore (procédé de réflexion de la lumière laser sur une lentille en phosphore) afin d'être rendu inoffensif pour les yeux.

Aspects artistiques

La diode laser, en étant 100 fois plus compacte qu'une LED permet de réduire la profondeur de l'optique. En théorie, il devient possible de supprimer les blocs optiques en glissant les diodes lasers dans l'interstice du capot moteur. Les stylistes sont-ils prêts à « énucléer » nos voitures sachant que dans leur langage, la face avant doit être apparentée à un visage ?

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production

Nous avons voulu jouer aux designers et proposer un style d'avant de voiture qui ne soit pas un visage grâce à la nouvelle technologie des phares au laser.

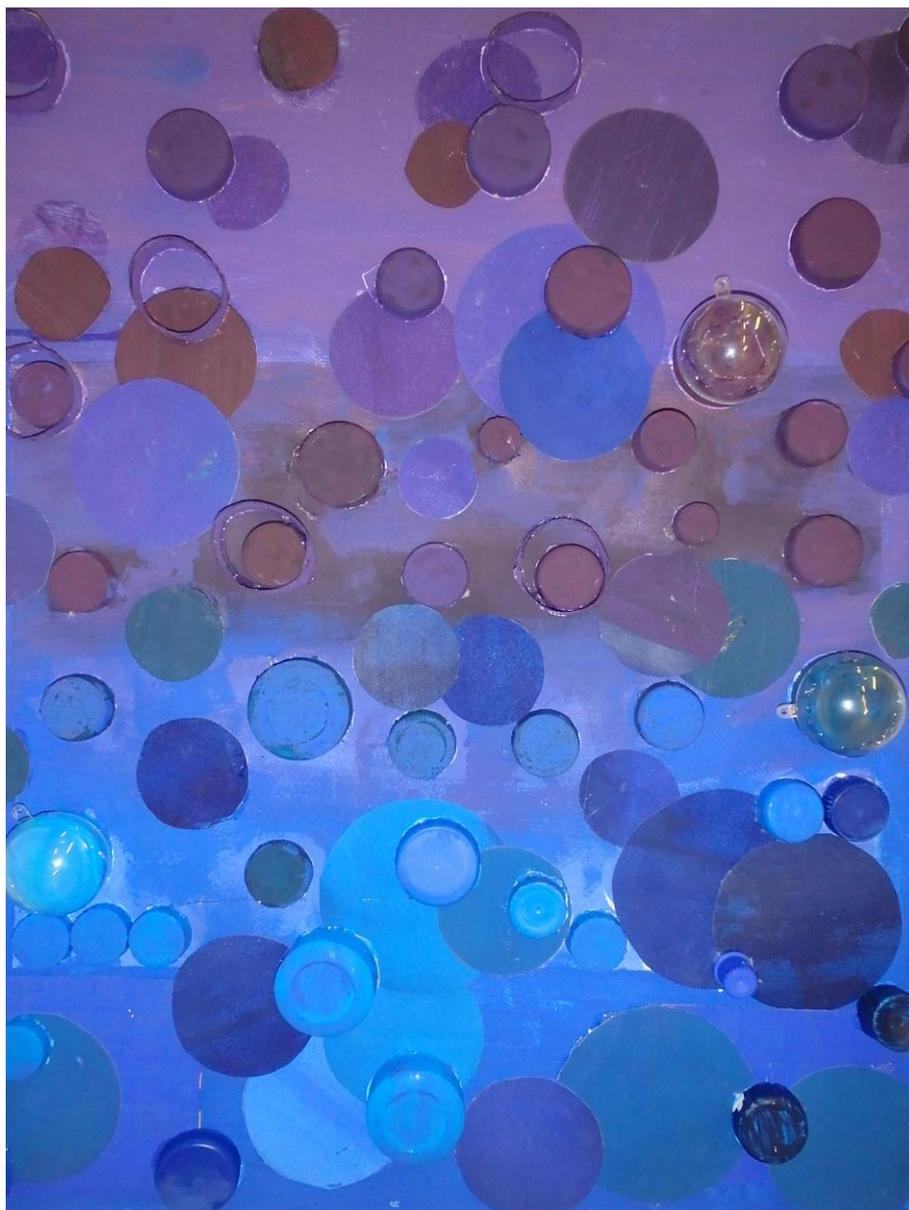


INDIGO

Etablissement : Collège Saint Etienne, Cahors

Classe : 4^{ème} 1

Professeurs impliqués : Mme Auguié, Mme Bessedé, Mme Franceix, M Fleuret



Disciplines concernées :

- Arts plastiques
- Documentation
- Sciences physiques

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

L'indigo est souvent qualifié de «septième couleur» de l'arc-en-ciel depuis Isaac Newton mais son existence n'est pas toujours reconnue. Il évoque un bleu violacé profond.

L'indigo est un colorant naturel bleu originaire d'Inde extrait de plantes que l'explorateur Vasco Gamma ramena en Europe.

Cette couleur est parfois symbole de mauvaise augure car la culture indienne perçoit tout ce qui est teint comme avili. L'indigo est la couleur emblématique de la caste la plus basse : les intouchables.

L'Afrique occidentale présente aussi un rapport particulier avec l'indigo, dans sa mythologie et ses coutumes, comme en atteste notamment l'exemple bien connu des « hommes bleus », les Touaregs.

Aspects artistiques :

Dans les arts graphiques, le bleu est une couleur froide. Elle a un effet psychologique d'éloignement.

L'aspect artistique de l'indigo est une couleur de nuit elle est souvent utilisée pour représenter les scènes de nuit.

Dans l'empire byzantin l'indigo a été utilisé pour les icônes et en particulier pour le manteau du christ pour symboliser son caractère céleste, infini, sage et mystérieux.

Autres aspects de la couleur :

L'indigo est très utilisé en teinturerie. En 1850 le tailleur Levi-Strauss invente à San Francisco le premier bleu de travail en grosse toile teintée à l'indigo, c'est la naissance du jean ...

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Nous avons réalisé un dégradé de violet/bleu en peinture. L'idée était de donner à voir une accumulation de formes rondes (papiers découpés, bouchons collés). D'une part, cela rappelle le champ lexical de l'eau, des bulles. D'autre part, cela nous fait penser à l'univers, aux étoiles...



LA RAIE 417 NANOMETRES - VIOLET

Etablissement : Collège Jules Verne Plaisance du Touch 31380

Classe : 3^{°5}

Professeurs impliqués : Mme Deslandes, Mme Gallofré, Mr Franchi, Mme Paris



Disciplines concernées :

- Français
- Education aux médias et à l'information
- Arts plastiques
- Physique Chimie

Aspects historiques et culturels de la couleur:

Le 27 août 1875, Lecoq de Boisbaudran découvre un nouvel élément chimique le gallium grâce à l'analyse spectrale. Après le traitement chimique d'un minerai de bauxite provenant d'une mine de Pierrefitte (Haute Pyrénées), il analyse au spectroscope la lumière émise par un échantillon porté à haute température. Il repère dans le spectre de raies obtenu une raie violette intense dont il détermine la longueur d'onde : 417 nm. Cette raie n'était présente dans aucun des spectres des éléments connus à cette époque. Quelques jours plus tard il isolera ce nouvel élément : c'est un métal d'aspect argenté possédant une température de fusion voisine de 30°C.

Cet élément est utilisé dans les thermomètres, dans les diodes électroluminescentes (LED), dans les cellules photovoltaïques ...

Aspects symboliques :

La couleur violette est la couleur de deuil des Rois de France au XVI^{ème} siècle. Elle est synonyme de tristesse et de mélancolie.

Aspects artistiques :

Le violet est une couleur secondaire mélange de rouge et de bleu en synthèse additive. Sa couleur complémentaire est le jaune.

Au XIX^{ème} siècle, les poètes, les peintres impressionnistes appréciaient ce pigment qui selon eux exprimait la lumière du soir.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Dans un premier temps, chaque élève de la classe a fait brouillon. Nous avons réalisé un œuvre collective recomposée avec les meilleures idées, parlant de l'œil, de la raie, du gallium et de la lumière.



VIOLET

Etablissement : Lycée St Etienne de Cahors

Classe : 2^{nde} 4

Professeurs impliqués : Mme Auguié, Mme Bessède, Mme Franceix, M Maruéjols



Disciplines concernées :

- Arts plastiques
- Documentation
- Sciences physiques

Aspects historiques, culturels ou symboliques de la couleur:

Dans l'antiquité, les vêtements parmi les plus précieux étaient teints en violet et réservés exclusivement aux empereurs. Chez les romains, le violet symbolisait l'unité, le peuple et la démocratie. Dans la religion chrétienne catholique, le pape Innocent III a défini au 13^{ème} siècle le violet comme signe de pénitence. A partir du 16^{ème} siècle, les rois de France portaient le violet au lieu du noir comme signe de deuil ; lors des cérémonies mortuaires, les draps posés sur le cercueil étaient de couleur violette.

Le violet peut être obtenu naturellement de différentes façons à partir d'un mollusque, le murex ou d'un insecte, la cochenille dont on extrait le carmin qui est un colorant, du chou rouge et de la myrtille.

Le violet est l'extrémité du spectre du visible : il est situé entre le bleu et les ondes invisibles des ultra-violets. Parmi les ondes électromagnétiques visibles à l'œil nu, le violet correspond à celles qui ont les plus basses longueurs d'ondes de l'ordre de 400 nm.

Aspects artistiques :

Au 19^{ème} siècle, les poètes et peintres symbolistes et impressionnistes appréciaient les tons subtils de cette couleur qui, selon eux, exprimait le mieux la lumière du soir. Pour eux, le violet était la représentation parfaite de la lumière qui meurt et tutoie l'autre monde.

D'autres, tels que les designers attribuent à cette couleur des vertus apaisantes ou une sensation de calme et de professionnalisme.

Techniquement, le violet est considérée comme une couleur fuyante, ainsi des tâches violettes sur un fond neutre semblent plus loin que le fond.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

J'ai matérialisé un dégradé allant du noir au violet ; celui-ci est légèrement perceptible. Vrai couleur ? Pas vraiment une couleur ? J'ai choisi de détourner les objets du quotidien en les peignant. Nous portons ainsi un autre regard sur ces objets usuels sans importance. Je me suis inspirée du travail de Tony Cragg qui empile des objets suivant leur taille et leur matériau.



ULTRAVIOLET A

Etablissement : Centre Spécialisé d'Enseignement Secondaire Jean Lagarde, Ramonville-St-Agne

Classe : 2^{nde} générale et technologique

Professeurs impliqués : Mme Asensio, Mme Debaisieux, Mme Duverger, Mme Mougeat, Mme Pelletier, Mme Reverchon



Disciplines concernées :

- Anglais
- Arts plastiques
- Français
- Histoire-Géographie
- Sciences Physiques
- SVT

Contexte historique de la découverte:

C'est en 1801, d'après le travail du physicien William Hershel que Wilhelm Ritter en observant la réaction chimique de petits grains de nitrate d'argent avec une partie du spectre située au-delà du violet mit en évidence l'existence des UV. En 1932, le domaine UVA fut introduit par William Coblentz qui proposa de diviser le spectre UV en 3 parties en constatant que certains types de verre transmettaient une partie réduite des UV.

Applications technologiques :

Depuis ces travaux, des technologies autour des UVA ont été développées. Tout d'abord, la lumière noire basée sur la fluorescence et les cabines de bronzage émettant des UVA ont été très appréciées du public. Puis, grâce à la découverte de la dangerosité des UVA, la crème solaire et les t-shirts anti-UV ont été préconisés. Cependant, les UVA peuvent être bénéfiques dans un cadre maîtrisé dans le traitement, notamment, du psoriasis.

Autres aspects du domaine spectral :

Les UVA sont des ondes électromagnétiques dont la longueur d'onde est comprise entre 320 et 400 nm. Elles sont donc plus énergétiques que celles du visible. Les UVA activent la mélanine et pénètrent les couches profondes de la peau entraînant, suite à une exposition prolongée, un vieillissement prématuré de la peau, voire des cancers cutanés.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

L'idée principale a été de représenter les effets du vieillissement de la peau dus aux UVA : suggérer l'invisible par du visible en faisant apparaître des tâches sur des visages. A l'aide d'une référence au travail d'Andy Warhol, l'œuvre se divise en 2 parties : la première utilise le principe des couleurs complémentaires vert et magenta avec la rotation d'un disque qui cache ou révèle des tâches vertes ; la seconde utilise un effet d'optique basé sur l'art cinétique qui, par le biais d'un mécanisme d'ouverture, met en vibration des tâches.

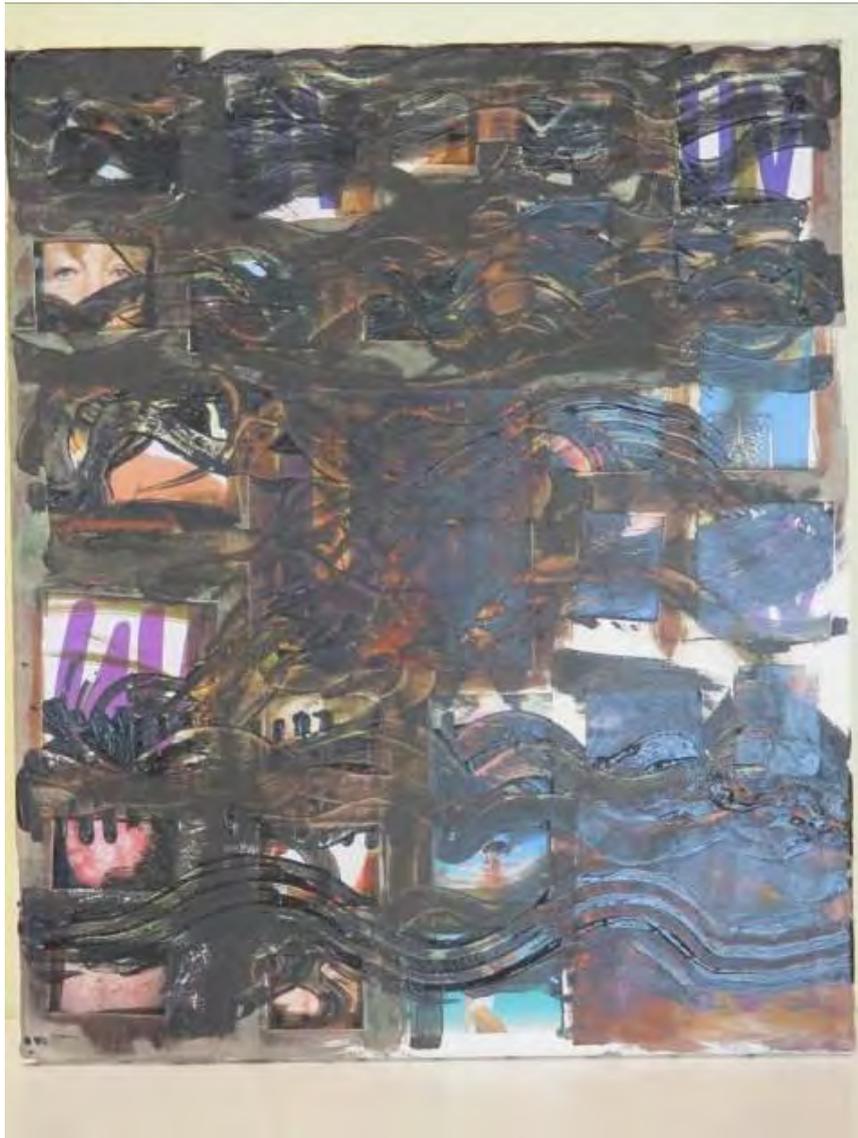


ULTRAVIOLET B

Etablissement : Lycée des métiers Toulouse Lautrec ALBI

Classe : 3^{ème} prépa pro

Professeurs impliqués : Mmes BRECHENMACHER, CAILHOL ,CAMPO, DUPUY, RUEFLI-COT, Mr BOUSQUET.



- Français.
- Mathématiques- Sciences-Physiques.
- Arts Appliqués.
- SVT.
- Technologie.

Contexte historique de la découverte:

En 1801, Johann W. Ritter mit en évidence un rayonnement au-delà de la région visible du spectre, par son action photochimique sur les sels d'argent, et ouvrit ainsi l'accès aux régions de l'ultraviolet proche et moyen dans lesquelles les techniques ne sont pas très différentes de celles qui correspondent au spectre visible, les prismes de quartz et les plaques photographiques habituelles pouvant y être utilisés. Mais il fallut presque un siècle après la découverte de Ritter pour accéder à l'ultraviolet lointain.

Applications technologiques :

Le rayonnement ultraviolet trouve notamment des applications dans l'éclairage, la reprographie, la microscopie et diverses techniques de spectrométrie. Son pouvoir bactéricide considérable lui vaut aussi d'être utilisé pour la stérilisation des eaux.

Autres aspects du domaine spectral :

- Invitation à découvrir le thème de l'invisibilité de la mythologie grecque à aujourd'hui à travers la littérature, le cinéma, la peinture.
- Comprendre les valeurs qui y sont associées : du Mal au Bien.
- Apprécier la permanence du mythe à travers la figure des supers héros actuels.
- Lire, dire, écrire : productions de nouvelles, d'oraux, et d'objets artistiques avec les selfies invisibles.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

- Les UV faisant partie du domaine de la lumière invisible nous avons tenté de comprendre comment Pierre SOULAGES nous amène à voir la lumière à travers le noir.
- Le travail sur l'invisible nous a semblé indispensable pour aborder la partie du spectre non visible et les UV, Liu Bolin artiste chinois engagé s'exprime par le camouflage : visible ou invisible ?!

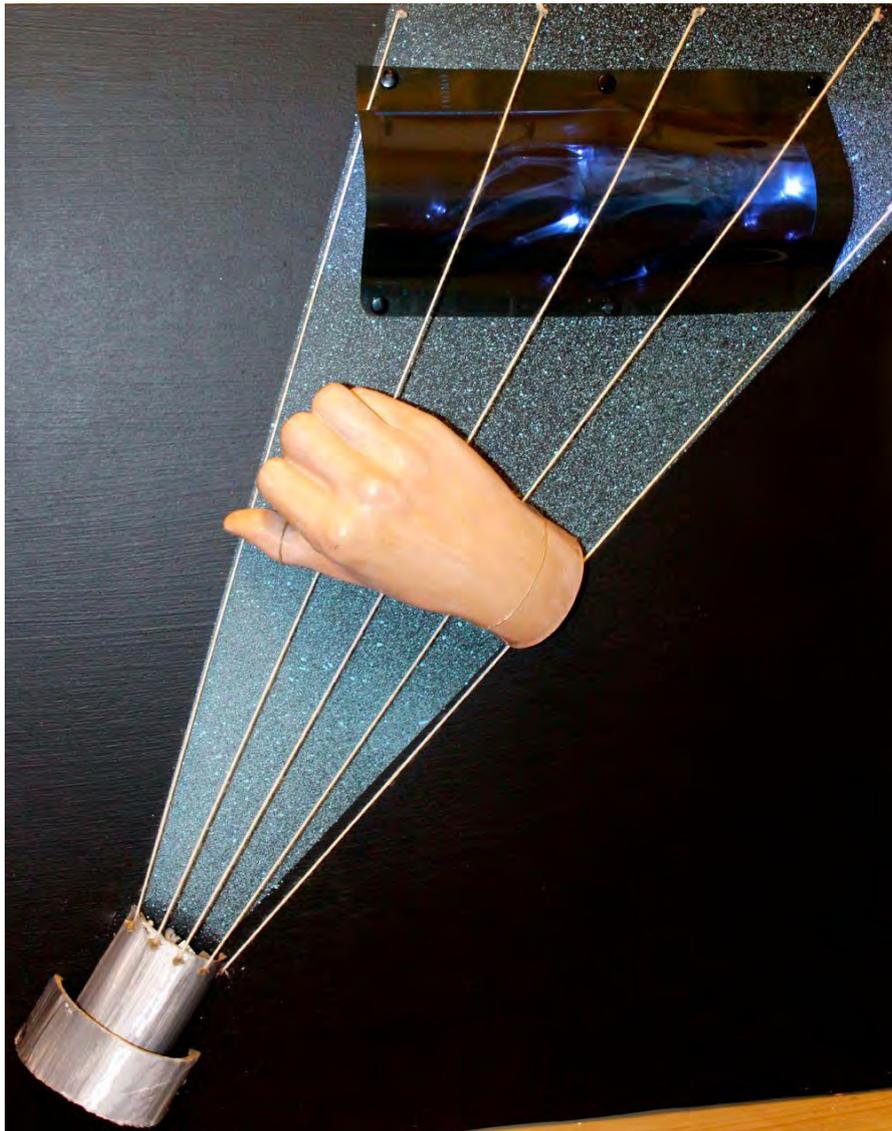


RAYONS X MOUS

Établissement : Lycée Saint Gabriel 12400 Saint Affrique

Classe : Terminale ST2S

Professeurs impliqués : Mme Négrier, Mme Ricard, M. Vincent



Disciplines concernées :

- Physique Chimie
- Biotechnologie
- Arts Plastiques

Contexte historique de la découverte:

En 1895, le physicien allemand Wilhelm Röntgen étudie le rayonnement cathodique et découvre l'existence de rayons, jusqu'à lors inconnus, qu'il nommera rayons X. En poursuivant ses recherches, il observe que les rayons X sont plus ou moins absorbés par les matériaux et qu'ils impressionnent une plaque photographique. C'est ainsi qu'il réalise la première radiographie au monde : celle de la main de sa femme. Il reçoit le premier prix Nobel de physique en 1901.

Applications technologiques :

La possibilité de voir l'intérieur du corps humain en utilisant les rayons X a été une révolution pour le monde médical. En effet, les rayons X ont tout de suite été utilisés pour réaliser des images médicales par radiographie dont le principe repose sur les différentes atténuations d'un faisceau de rayons X en fonction des tissus traversés. Aujourd'hui, d'autres techniques d'imagerie médicale se sont développées mais la radiographie reste en première place pour les examens du squelette et de la glande mammaire.

Autres aspects du domaine spectral :

Les rayons X mous sont très énergétiques ce qui leur donne un effet ionisant. Une exposition répétée, ou trop longue, peut provoquer des brûlures, des cancers ou des anomalies génétiques pour les fœtus. Les personnels travaillant avec des rayons X sont soumis à des règles de radioprotection visant à minimiser les risques et à assurer leur protection.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

L'objectif de la réalisation artistique est d'exploiter le principe et l'intérêt de la radiographie, en s'appuyant sur l'exemple de la radiographie osseuse. L'absorption différentielle des rayons X et l'observation du cliché ont été matérialisés à l'aide de différents matériaux (laine, peinture, moulage, éclairage).



RAYONS X DURS

Etablissement : Lycée de L'Arrouza 28, boulevard Roger Cazenave 65100 Lourdes

Classe : 3^{ème} Préparation Professionnelle

Professeurs impliqués :

Christel BLOT SALGADO

Christelle DURAND

Stéphane GAUTRE



Disciplines concernées :

- Technologie
- Arts Appliqués
- Sciences Physiques

Contexte historique de la découverte:

En 1895, le physicien allemand Wilhelm Röntgen, en étudiant le rayonnement cathodique avec des tubes de Crookes, découvre un rayonnement distinct de celui émis par la cathode, très pénétrant puisqu'il est capable de traverser la matière. Ces rayons étant inconnus jusqu'alors, il les nomme « X » du nom de l'inconnue en mathématiques. Il réalise également le premier cliché radiographique le 22 décembre 1895 en intercalant la main de son épouse entre le tube de Crookes et une plaque photographique.

Applications technologiques :

Les rayons X durs ont trouvé des applications très diverses dans l'art afin de caractériser la création d'une œuvre (teinte, pigments) mais aussi dans l'étude de fossiles (sans dégradation). La cristallographie, l'étude à l'échelle atomique des cristaux, permet d'étudier les caractéristiques de ces derniers en connaissant l'agencement des atomes, avec comme exemple le diamant et le graphite.

Autres aspects du domaine spectral :

Dans notre vie quotidienne, les rayons X permettent de tester de nouveaux médicaments, de caractériser les propriétés mécaniques des métaux et alliages qui sont déterminées par leurs défauts.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Le choix artistique choisi repose sur la création de cristaux et la formation d'origamis permettant de symboliser l'agencement des atomes. Un faisceau lumineux simule le passage des rayons X à travers les cristaux et l'obtention de cet agencement.



RAYONS GAMMA

Établissement : Lycée Polyvalent d'Artagnan 32110 Nogaro

Classe : 2° / Enseignement d'exploration / Méthodes et pratiques scientifiques

Professeurs impliqués : M. Pons, M. Roussigné et Mme Farthouat



Disciplines concernées :

- Sciences Physiques
- Mathématiques
- Documentation

Contexte historique de la découverte:

Les rayons Gamma ont d'abord été observés en 1900 par le chimiste français Paul Ulrich Villard (1860-1934) par l'émission d'un échantillon de radium. Henri Becquerel (1852-1908) a confirmé leur existence ainsi que le fait qu'ils peuvent être déviés par un champ magnétique. Ils sont extrêmement pénétrants.

Applications technologiques :

Dans les industries métallurgiques, les rayons Gamma permettent de radiographier la structure de corps opaques et servent à faire des contrôles non destructifs. Dans l'industrie agroalimentaire, on soumet des produits alimentaires aux flux de sources de rayons Gamma pour éliminer les micro-organismes, les insectes, les moisissures ou les champignons susceptibles de les dégrader.

Autres aspects du domaine spectral :

En médecine, on utilise des radio-isotopes, sources de rayonnement Gamma, pour réaliser des images d'organes internes ou pour le traitement de tumeurs cancéreuses. Les musées et les conservateurs les utilisent pour le nettoyage et pour protéger les œuvres d'arts des insectes ou des champignons.

Choix artistiques retenus pour la réalisation de la production :

Nous avons représenté les rayons gamma sous la forme d'une supernova, un des rares phénomènes produisant des rayons gamma dans un espace naturel. Les formes arrondies représentent le souffle de l'explosion et les vagues représentent la propagation des rayons Gamma car ils sont graphiquement représentés par des sinusoïdes.



Des couleurs dans le spectre

Le 16 décembre 2015 à l'Université Paul Sabatier

Comité d'organisation et conseil scientifique :

- Renaud Mathevet, Université Paul Sabatier
- Katia Fajerweg, Université Paul Sabatier
- Pierre Bonnefond, Maison pour la Science
- Karine Ramon, Chargée de mission auprès du Rectorat de l'Académie de Toulouse
- Vincent Lavanant, Chargé de mission auprès du Rectorat de l'Académie de Toulouse

Scientifiques référents :

Samia Drappeau, Martin Giard, Alice Rivere, Sylvain Le Grill, Jean Claude Daran, Xavier Buff, Alice Rivere, Simon Duthen, Karine Ramon, Simon Duthen, Philippe Arguel, Jean Ripert, Renaud Mathevet, Patricia Vicendo, Chloé Bayon, Aurélie Royal, Frédéric Pitout, Florence Benoit-Marquié, Valentina Borghesani.

Soutien financier:

- Cultura Labège
- Association Française de l'Eclairage – Midi-Pyrénées
- Institut de Recherche sur l'Enseignement des Sciences de Toulouse
- NEXT
- CNRS
- Maison pour la Science
- Université Toulouse III – Paul Sabatier
- CROUS

Des couleurs dans le spectre

Programme du colloque scientifique des élèves

Le 16 décembre 2015 à l'Université Paul Sabatier

08h30 :

Accueil des participants, collation

09h00 :

Discours d'introduction du colloque en séance plénière et interventions de Messieurs Amal Sayah, Administrateur provisoire de L'Université Toulouse III – Paul Sabatier, Costel Subran, Président du Comité National « 2015, Année de la Lumière en France » et Christophe Giraud, Délégué Régional du CNRS en Midi-Pyrénées.

09h30 à 11h30:

Présentations de leurs projets par les élèves

11h30 à 12h30 :

Pause repas

12h30 à 13h :

Présentation du groupe recherche-formation « Lumière » de l'Institut de Recherche sur l'enseignement des Science de Toulouse. Présentation des formations en relation avec la Lumière à la Maison pour la Science de Toulouse.

13h à 15h :

Présentations de leurs projets par les élèves

15h à 16h00 :

Discours de clôture et intervention de Madame Hélène Bernard, Rectrice de l'Académie de Toulouse. Photos et assemblage de la frise.

16h :

Collation

HEURES DE PRESENTATIONS DES PROJETS

COLLOQUE DU 16 DECEMBRE 2015

horaire	Amphi Concorde	Domaine spectral	Amphi Turing	Domaine spectral
09h30 - 09h45	Collège Jules Verne Plaisance	2	Collège Jacques Prévert St Orens1	7
09h45 – 10h00	Lycée Saint Sernin Toulouse	D	Collège Jacques Prévert St Orens2	15
10h00 – 10h15	CSES Lagarde Ramonville)	F	Lycée Clémence Royer Fonsorbes	B
10h15 – 10h30	Collège Saint Joseph Gaillac 1	16	Collège Louisa Paulin Muret	4
10h30 – 10h45	Collège Jeanne d'Arc Mazamet	6	Lycée Lapérouse Albi	A
10h45 – 11h00	Lycée d'Artagnan Nogaro	J	Lycée Saint Etienne Cahors	1
11h00 – 11h15	Collège Saint Etienne Cahors	3	Lycée pro Riess Mazamet	12
11h15 – 11h30	Collège Saint Etienne Cahors	13	Collège Jeanne d'Arc Saint Affrique	9
Pause déjeuner				
13h00 – 13h15	Lycée pro Arrouza Lourdes	I	Collège Saint Etienne Cahors	8
13h15 – 13h30	Lycée St Gabriel St Affrique	H	Collège Saint Etienne Cahors	18
13h30 – 13h45	Collège Jean Amans Pont de Salars	21	Collège La Sède Tarbes	10
13h45 – 14h00	Collège Maréchal Foch Arreau	17	Lycée pro Toulouse Lautrec Albi	G
14h00 – 14h15	Collège Plantaurel Cazères	19	Collège Lac de l'Uby Cazaubon	5
14h15 – 14h30	Collège Saint Joseph Gaillac 2	14	Collège Pablo Picasso Frouzins	11
14h30 – 14h45	Collège Jean Amans Pont de Salars	20	Lycée Jeanne d'Arc Mazamet	C
14h45-15h00	Lycée Métiers et Hôtellerie Toulouse	E		