

Pigments et colorants

Niveau (Thèmes)	1ère L / 1ère ES - Thème : Représentation visuelle.
Type d'activité	Restitution de nouvelles connaissances acquises sous forme d'un récit multimédia.
Compétences Capacités	<p>RESTITUER SES CONNAISSANCES S'APPROPRIER :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extraire des informations utiles à partir de ressources. <p>ANALYSER :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reformuler et présenter des nouvelles notions. <p>RÉALISER :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser un diaporama interactif rendant compte d'une présentation. <p>COMMUNIQUER :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présenter de manière explicite, juste et concise des nouvelles notions. - Utiliser un vocabulaire adapté.
Notions et contenus du programme	Colorants et pigments. Approche historique. Rechercher et exploiter des informations portant sur les pigments, les colorants et leur utilisation dans le domaine des arts.
Description succincte de l'activité	<p>Un support rassemblant plusieurs ressources portant sur les notions de pigments et colorants est donné aux élèves. Par équipe, les élèves doivent restituer ce qu'ils ont compris de ces notions sous forme d'un diaporama interactif. La structure de ce diaporama est :</p> <p>1/ une définition de « pigment » et de « colorant » permettant de distinguer ces deux types de substances colorées ;</p> <p>2/ les origines naturelles (minérale ? animale ? végétale ?) ou industrielle des pigments et des colorants ;</p> <p>3/ les utilisations des pigments et des colorants dans les arts ;</p> <p>4/ une rubrique « le saviez-vous ? » qui fait découvrir un sujet imposé par équipe.</p>
Objectifs disciplinaires et/ou transversaux	<ul style="list-style-type: none"> - Travailler en groupe. - Restituer des nouvelles connaissances acquises.
Pré-requis	Aucun.
Durée estimée :	20 min en classe pour la présentation du projet et 3 semaines pour la réalisation hors classe.
Matériel	Hors classe, les élèves doivent avoir une connexion à internet.

Document pour le professeur

Cette activité appartient à une séquence décomposée en 5 séances. Il s'agit de la troisième séance de cette séquence dont une description sommaire est présentée ci-dessous :

Séance 1 : Distinguer synthèse additive et synthèse soustractive des couleurs	
Notion/compétences	Distinguer synthèses additive et soustractive des couleurs Exploiter un cercle chromatique.
Durée de la séance :	1h.
Matériel requis	Salle avec ordinateurs et accès internet.
Logiciels/Application + Tutoriels	Simulateur en ligne : <ul style="list-style-type: none">- synthèse additive : http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/synthese_additive.htm- synthèse soustractive : NoteBookCast : site permettant de réaliser un poster numérique sommaire de façon collaborative Tutoriel : http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/physique/spip.php?article989&lang=fr
Droits sur les ressources utilisées	
Titres des activités/des supports à destination des élèves	Distinguer synthèse additive et synthèse soustractive des couleurs.
Consignes aux élèves	L'activité présente les notions de synthèse additive et de synthèse soustractive en balayant les notions de couleurs primaires du physicien, de couleurs complémentaires et de cercle chromatique via deux simulateurs.
Remarque professeur	Les élèves s'approprient assez facilement le site NoteBookCast.
Evaluation prévue	À la séance suivante.

Séance 2 : Mondrian et les couleurs (Evaluation)	
Notion/compétences	Distinguer synthèses additive et soustractive des couleurs Exploiter un cercle chromatique.
Durée de la séance :	1h.
Matériel requis	<ul style="list-style-type: none"> - Smartphones ou tablettes avec application Com-phone ou Adobe Spark ou salle avec ordinateurs + possibilité de créer un diaporama commenté. - Par équipe d'élève : une source de lumière blanche + filtres (rouge/vert/bleu) + des cartons avec des couleurs différentes (noir/ blanc/ rouge/ vert/ bleu/ cyan/ jaune/ magenta).
Logiciels/Application + Tutoriels	Com-phone (Android) (tutoriel Com-phone) ou Adobe Spark (iOS) (tutoriel Spark)
Droits sur les ressources utilisées	
Titres des activités/des supports à destination des élèves	Mondrian et les couleurs.
Consignes aux élèves	<p>Le portrait robot d'un tableau de Mondrian est confié aux élèves. A l'aide de quelques informations, ils doivent retrouver les couleurs de chaque zone du tableau.</p> <p>Ils utilisent un modèle d'un objet coloré, proposent et mettent en oeuvre un protocole expérimental pour valider leurs hypothèses.</p> <p>La démarche réalisée est présentée sous la forme d'un récit multimédia à l'aide d'outils nomades.</p>
Remarque professeur	<p>Les élèves ont un peu de mal à s'approprier certains outils numériques de restitution de travail.</p> <p>Dans les faits, un quart à un tiers des groupes (selon les classes) ont dû terminer la réalisation de leur récit multimédia à la maison.</p>
Evaluation prévue	Activité évaluée.

Séance 3 : Présence de différents colorants + Distinction "Pigments et Colorants" - <u>Activité présentée dans ce document</u>	
Notion/compétences	Notion de colorants et de pigments/Approche historique Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la présence de différents colorants dans un mélange. Rechercher et exploiter des informations portant sur les pigments, les colorants et leurs utilisations dans le domaine des arts.
Durée de la séance :	1h décomposée (en 15/20 min + 25/30 min)+ prolongation en travail à la maison sur un délai de 3 semaines.
Matériel requis	<ul style="list-style-type: none"> - Matériel pour réaliser la CCM de colorants alimentaires (pour une moitié de classe). - Matériel pour une extraction liquide-liquide (tube à essais) du colorant vert dans le sirop de menthe à l'aide d'acétone (pour l'autre moitié de classe).
Logiciels/Application + Tutoriels	Site genial.ly (tutoriel) pour créer un diaporama interactif.
Droits sur les ressources utilisées	
Titres des activités/des supports à destination des élèves	Synthèse additive et synthèse soustractive des couleurs. Pigments et colorants.
Consignes aux élèves	<p>Dans un premier temps (n'excédant pas 20 min), une activité portant sur la distinction "colorants/pigments" est présentée aux élèves : par équipe et en travail hors classe, les élèves doivent rendre compte de la distinction de ces deux notions au travers d'une approche historique et d'une restitution sous forme d'un diaporama interactif. Des ressources sont fournies aux élèves. Un délai de trois semaines est laissé aux élèves pour rendre cette production.</p> <p>Dans un deuxième temps (n'excédant pas 35 min), les élèves réalisent soit la CCM d'un mélange de colorant (dont un colorant vert) soit l'extraction liquide-liquide (en tube à essais) du colorant vert présent dans un sirop de menthe à l'aide d'acétone : ces deux techniques sont familières a priori car déjà réalisées en classe de seconde. Il est toutefois possible de donner une ressource préparatoire aux élèves qu'ils devront consulter à la maison et avant la séance pour se mettre à jour sur ces deux techniques.</p>
Remarque professeur	Il peut être très "rentable" de réaliser l'inscription de chaque élève à genial.ly hors classe après avoir demandé une autorisation parentale.
Evaluation prévue	Au terme de la séquence.

Séance 4 : Influence de différents paramètres sur la couleur d'espèces chimiques	
Notion/compétences	Influence d'un ou plusieurs paramètres sur la couleur de certaines espèces chimiques. Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence l'influence de certains paramètres sur la couleur d'espèces chimiques.
Durée de la séance :	1h30 (au minimum) - 2h (au maximum).
Matériel requis	<ul style="list-style-type: none"> - Matériel pour montrer l'influence du pH sur la couleur du jus de chou rouge (pour une moitié de classe) - Matériel pour montrer l'influence de la température (solution de chlorure de cobalt) + influence de la lumière (précipité de chlorure d'argent) (pour l'autre moitié de classe) - Vidéos présentant les expériences pour montrer l'influence de l'humidité et de la nature du solvant sur la couleur du sulfate de cuivre anhydre.
Logiciels/Application + Tutoriels	Site genial.ly (tutoriel) pour créer un diaporama interactif.
Droits sur les ressources utilisées	
Titres des activités/des supports à destination des élèves	Influence de certains paramètres sur la couleur d'espèces chimiques.
Consignes aux élèves	Les élèves manipulent ou consultent des ressources d'expériences pour lister l'influence éventuelle de certains paramètres sur la couleur d'espèces chimiques.
Remarque professeur	Il est pratique que les élèves aient réalisé leur inscription au préalable à genial.ly.
Evaluation prévue	Activité en équipe et évaluée.

Séance 5 : Interpréter la couleur d'un mélange obtenu à partir de matières colorées (Évaluations)	
Notion/compétences	Synthèse soustractive; synthèse additive. Application à la peinture et à l'impression couleur. Interpréter la couleur d'un mélange obtenu à partir de matières colorées.
Durée de la séance :	40 min.
Matériel requis	<ul style="list-style-type: none"> - Salle informatique avec ordinateurs ayant accès à internet. - Optionnel : système d'évaluation par vote avec rétroaction instantanée (comme Plickers).
Logiciels/Application + Tutoriels	Diaporama type "quiz" réalisé par le professeur avec genial.ly (tutoriel).
Droits sur les ressources utilisées	
Titres des activités/des supports à destination des élèves	Interpréter la couleur d'un mélange obtenu à partir de matières colorées.
Consignes aux élèves	Les élèves répondent à un quiz en ligne portant à la fois sur la synthèse additive et sur la synthèse soustractive des couleurs. Seul le modèle de la couleur d'un objet est donné/rappelé en début de séance.
Remarque professeur	
Evaluation prévue	Cette activité peut être vécue comme une évaluation formative pour les élèves permettant de vérifier les points maîtrisés et/ou non maîtrisés concernant la synthèse soustractive en particulier. Elle peut se poursuivre par une évaluation sommative individuelle sous forme papier ou sous forme de "vote".

Séance 3

Énoncé à destination des élèves

Pigments et colorants

Les pigments et colorants sont les principales sources de coloration d'objets. Ainsi, leurs usages sont multiples. Connus depuis la préhistoire, les pigments étaient présents dans les peintures rupestres. Pourtant, la différence entre pigments et colorants n'a pas toujours été très claire.

👉 Objectif de l'activité :

Cette activité a pour but de co-construire, en équipe, une ressource présentant les pigments et les colorants ainsi que leur utilisation dans l'art.

Pour cela, il est demandé de créer un support numérique interactif (via le site genial.ly) qui présente :

1/ une définition de « pigment » et de « colorant » permettant de distinguer ces deux types de substances colorées ;

2/ les origines naturelles (minérale? animale? végétale?) ou industrielle des pigments et des colorants ;

3/ des utilisations des pigments et des colorants dans les arts ;

4/ une rubrique « le saviez-vous ? » qui fait découvrir un sujet imposé par équipe.

Sujet	Sujet traité par les équipes n°	
Connaître les peintures rupestres pour mieux les préserver.		Ressources complémentaires sur espace numérique de la classe.
Substances colorées et additifs alimentaires.		
Exposition au plomb.		
Les ocres du Roussillon.		
La tête égyptienne en verre bleu du Louvre.		
L'analyse révèle la technique picturale de Léonard de Vinci.		
Peinture à l'huile, acrylique, aquarelle, gouache : quelles différences ?		
Peinture thermochromique : qu'est-ce donc ?		

Afin d'aider à la réalisation de ce support numérique, il est possible d'exploiter les documents suivants et de réaliser des recherches complémentaires (dont les sources sont à préciser).

Document 1 : Pigment, colorant, teinture et peinture

Il existe deux types de matières colorées :

- **les colorants** : substances colorées **solubles** dans le milieu qui le contient. Les colorants réagissent chimiquement avec le support sur lequel on les place - ce qui permet leur fixation sur la matière à colorer. Ils sont ainsi très utilisés pour la teinture des textiles. Ainsi, une teinture est un colorant « dissous » dans une fibre : tissu, cheveu, aliment....
- **les pigments** : substances colorées **insolubles** dans le milieu qui les contient. Ils sont constitués de petites particules (de l'ordre du micromètre). Les pigments sont donc en suspension ou dispersés dans un liant (milieu qui les contient). Le liant permet ainsi d'utiliser les pigments en peinture pour la décoration, la protection des surfaces ou dans les gouaches.

D'après <http://guilhaumont.fr/opale/1es-vision/co/colorants.html> et Physique-Chimie 1ère L,ES, Edition Belin, 2011

Document 2 : À propos des pigments

Il existe trois grandes familles de pigments : les pigments minéraux, les pigments organiques et les pigments synthétiques.

L'utilisation des pigments remonte à la Préhistoire. Les hommes préhistoriques employaient des pigments colorés tel que des terres d'ocres (illustration ci-contre), argiles rouges et jaunes, oxyde de fer, craie. On retrouve également des pigments organiques à base de carbone, tels que le noir d'os calcinés, et le noir de charbon de bois.



Source : <http://bit.ly/27xkD7v>

Les Égyptiens puis les Phéniciens et les Grecs commencèrent à broyer des pierres dures. Ils inventèrent le bleu et le vert égyptien, le blanc de céruse, le rouge de Saturne ou minium et le jaune issu d'un oxyde de plomb.

Le Moyen Âge voit se généraliser l'utilisation des pigments minéraux. Fresques, peintures religieuses sur bois, enduits, pierres, manuscrits, enluminures... Les pigments se diversifient. On broie dans les ateliers des carbonates, de l'hématite, du minium pour réaliser des rouges, des terres ocre jaunes, de la limonite, du sulfure d'arsenic ou orpiment pour obtenir des jaunes et des lapis-lazuli pour faire du bleu. On va parfois les chercher très loin comme les terres vertes, le jaune Indien (venu des Indes vers l'Europe par le canal des Perses), l'or et l'argent.

Au XVII^e siècle apparaît le bleu de Prusse, le jaune de Naples (antimoine de plomb), le vert de Scheele (arséniate de cuivre).

Au XIX^e siècle, l'essor de l'industrie chimique entraîne la création de nouveaux et nombreux pigments : jaune de chrome, vert Véronèse, bleu de cobalt, vert émeraude, bleu outremer, jaune et rouge de cadmium, jaune de baryum, vermillon d'antimoine, jaune de zinc, violet, bleu céruléum, oxyde de titane.

La nouveauté à notre époque vient du développement de la chimie organique qui a permis la création de pigments organiques de synthèse (composé du carbone). La chimie du pétrole est la grande responsable de l'arrivée de fines nuances pigmentaires.

D'après une ressource pédagogique disponible sur le site académique Nancy-Metz (Physique-Chimie) <http://bit.ly/2insvYf>

Document 3 : À propos de la mauvéine, un colorant de synthèse

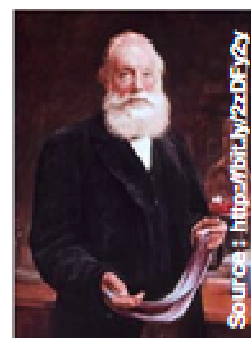
Des colorants naturels, d'origine végétale ou animale, étaient connus depuis l'Antiquité. On connaissait par exemple l'indigo, teignant en bleu, ou la pourpre tyrienne, qui donnait un beau rouge. Cependant ces composés étaient rares et chers, à tel point que le pourpre était symbole de royauté (« revêtir la pourpre »)

Le premier colorant industriel fut découvert par W.H Perkin (illustration ci-contre), en 1856. Ce fut un grand succès et il se vendait aussi cher que le platine. Il était préparé en trois étapes à partir du benzène, avec des réactifs bon marché : mélange sulfonitrique, limaille de fer, acide acétique, bichromate de potassium.

Le benzène s'obtenait par distillation du goudron, résidu de la fabrication du gaz d'éclairage et ne coûtait pas très cher. Il y avait donc beaucoup d'argent à gagner. C'était la ruée. Des usines se construisaient en Grande Bretagne, en Allemagne, en France, en Suisse...

La découverte de Perkin marquait la naissance de l'industrie chimique organique. La concurrence aidant, vers 1900, une grande palette de colorants était déjà disponible, à des prix suffisamment modiques pour ruiner les planteurs de garance du Sud de la France. Quant à Perkin, en 1874, fortune faite, il vendit ses usines, se remit à la chimie et s'imposa comme l'un des plus grands organiciens du XIX^e siècle.

D'après une ressource pédagogique disponible sur le site académique Nancy-Metz (Physique-Chimie)<http://bit.ly/2insvYf>



Ressources en ligne pouvant être partagées sur l'ENT :

[Connaître les peintures rupestres pour mieux les préserver](#)

[Substances colorées et additifs alimentaires](#)

[Exposition au plomb](#)

[Les ocres du Roussillon](#)

[La tête égyptienne en verre bleu du Louvre](#)

[La technique scientifique révèle la technique picturale de Léonard de Vinci](#)

[Peinture à l'huile, acrylique, aquarelle, gouache : quelles différences ?](#)

[Peinture thermochromique : qu'est-ce donc ?](#)

Critères de réussite :

Items	A	B	C	D	Note obtenue	Sur
Définition de pigments et colorants	La définition de chaque terme est présentée de manière juste.	La définition d'un des termes est présentée de manière juste.	La définition d'un ou des deux termes est maladroite.	Aucune définition. Définition(s) très maladroite(s) et/ou fausse(s)		3
Origines naturelles et/ou industrielles des pigments et colorants	Les origines des pigments et des colorants sont présentées de manière explicites, justes et variées.	Les origines des pigments et des colorants sont présentées de manière justes, variées mais maladroites.	Quelques erreurs sur les origines des pigments ou des colorants.	Aucune origine n'est présentée. Les origines présentées sont fausses.		3
Utilisations des pigments et des colorants	Des exemples variés d'utilisation pour les pigments et les colorants sont proposés et en lien avec le monde de l'art.	Des exemples variés d'utilisation pour les pigments et les colorants sont proposés mais pas essentiellement dans le monde de l'art.	Des exemples d'utilisation pas assez variés.	Très peu voire pas d'exemples d'utilisation proposés. Des exemples faux.		3
"Le saviez-vous ?"	La rubrique apparaît. Le sujet attribué est traité de manière juste et explicite. Très bonne reformulation de la ressource proposée.	La rubrique apparaît. Le sujet attribué est traité de manière juste et explicite. Essentiellement de la paraphrase de la ressource proposée.	La rubrique apparaît. Le sujet attribué est traité de manière superficielle et/ou peu explicite. Essentiellement de la paraphrase de la ressource proposée.	La rubrique n'apparaît pas. Le sujet n'est pas ou mal traité avec de nombreuses erreurs de compréhension.		3
Créativité	Satisfaisante	Assez satisfaisante	Peu satisfaisante	Insuffisante		2
Maitrise de la langue française (oral et écrit)	Satisfaisante	Assez satisfaisante	Peu satisfaisante	Insuffisante		2
Maîtrise du langage scientifique	Utilisation d'un vocabulaire scientifique précis, adapté et systématique	Utilisation d'un vocabulaire scientifique précis, adapté mais pas de façon systématique	Utilisation d'un vocabulaire scientifique assez précis, adapté et/ou pas de façon systématique	Aucun usage de vocabulaire ou usage d'un vocabulaire scientifique inadapté		2
Les sources	Une biographie/une sitographie apparaît clairement et systématiquement. Les sources des illustrations sont mentionnées.	Une biographie/une sitographie apparaît clairement et partiellement. Les sources des illustrations sont mentionnées.	Les sources sont indiquées mais de façon peu explicite et/ou non normées	Aucune biographique/sitographie. Aucune source		2

Déroulement :

1/ Travail individuel - 5 min pour lire la première partie de l'énoncé (pas de consultation des documents de 1 à 3 qui pourront être lus à la maison).

2/ Présentation du projet par le professeur : constitution des équipes, attribution de la rubrique "le saviez-vous ?" pour chaque équipe et communication du lieu virtuel pour le dépôt de la production finale ainsi que la date butoir de la restitution du projet.

ATTENTION : Il est important de faire des rappels réguliers sur l'obligation des élèves à respecter les délais. Il serait judicieux de prévoir en classe pendant les séances qui suivent et si cela est possible, des temps de connexion sur le projet de chaque équipe pour voir les avancées.

A propos des critères de réussites :

Proposition de répartition des points :

Items évalués/niveau de réussite

Items évalués/niveau de réussite	A	B	C	D	Note	Sur
Définitions	3	2	1	0		/3
Origines	3	2	1	0		/3
Utilisations	3	2	1	0		/3
"Le saviez-vous ?"	3	2	1	0		/3
Créativité	2	1	0,5	0		/2
Maîtrise de la langue française (oral et écrit)	2	1	0,5	0		/2
Maîtrise du langage scientifique	2	1	0,5	0		/2
Les sources	2	1	0,5	0		/2
Pénalités (en cas de bavardages, non respect de travail de groupe, etc)						

Quelques exemples de Productions d'élèves (issus de plusieurs classes) :

(certains élèves sont allophones) - <https://framemo.org/pigmentscolorants1718>