

## Mondrian et les couleurs

<b>Niveau (Thèmes)</b>	1ère L / 1ère ES - Thème : Représentation visuelle.
<b>Type d'activité</b>	Restitution d'une démarche de résolution sous forme d'un récit multimédia.
<b>Compétences Capacités</b>	<p>RESTITUER SES CONNAISSANCES S'APPROPRIER :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relier la situation/le problème à des informations fournies.</li> <li>- Identifier un problème, le reformuler.</li> </ul> <p>ANALYSER :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposer les étapes d'une résolution.</li> <li>- Repérer ou sélectionner des informations utiles.</li> </ul> <p>RÉALISER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploiter le modèle de la couleur d'un objet.</li> </ul> <p>COMMUNIQUER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Décrire clairement une démarche suivie.</li> <li>- Formuler une réponse compréhensible.</li> <li>- Utiliser un vocabulaire adapté.</li> </ul>
<b>Notions et contenus du programme</b>	Distinguer synthèses soustractive et additive. Application à la peinture. Exploiter un cercle chromatique.
<b>Description succincte de l'activité</b>	L'activité proposée permet d'évaluer la maîtrise des élèves des notions de synthèses additive et soustractive des couleurs. Les élèves doivent retrouver les couleurs des différentes surfaces d'un tableau de Mondrian en lumière blanche. Ils possèdent uniquement des informations sur la couleur de ces surfaces en lumière colorée. Une fois que les élèves ont proposé une solution au professeur, ils peuvent réaliser un protocole expérimental pour valider leur réponse.
<b>Objectifs disciplinaires et/ou transversaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser un modèle de l'objet coloré.</li> <li>- Travailler en groupe.</li> <li>- Restituer une démarche de résolution avec élaboration et réalisation d'un protocole expérimental.</li> </ul>
<b>Pré-requis</b>	Distinguer synthèse additive et synthèse soustractive des couleurs. Connaître et/ou savoir exploiter le cercle chromatique des couleurs.
<b>Durée estimée :</b>	1h
<b>Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- smartphone ou tablettes avec application <i>Com-phone</i> ou <i>Adobe Spark</i> ou salle avec ordinateurs + possibilité de créer un diaporama commenté</li> <li>- par équipe d'élèves : une source de lumière blanche + filtres (rouge/vert/bleu) + des cartons avec des couleurs différentes (noir/blanc/rouge/vert/bleu/cyan/jaune/magenta).</li> </ul>

# Document pour le professeur

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

<b>Séance 1 : Distinguer synthèse additive et synthèse soustractive</b>	
<b>Notion/compétences</b>	Distinguer synthèses soustractive et additive. Exploiter un cercle chromatique.
<b>Durée de la séance :</b>	1h
<b>Matériel requis</b>	Salle avec ordinateurs et accès internet
<b>Logiciels/Application + Tutoriels</b>	Simulateur en ligne : - synthèse additive : <a href="http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/synthese_additive.htm">http://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/optique/synthese_additive.htm</a> - synthèse soustractive : <a href="#">NoteBookCast</a> : site permettant de réaliser un poster numérique sommaire de façon collaborative Tutoriel : <a href="http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/physique/spip.php?article989&amp;lang=fr">http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/physique/spip.php?article989&amp;lang=fr</a>
<b>Droits sur les ressources utilisées</b>	
<b>Titres des activités/des supports à destination des élèves</b>	Distinguer synthèse additive et synthèse soustractive des couleurs.
<b>Consignes aux élèves</b>	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 cercle chromatique au travers de deux simulateurs (niveau collège).
<b>Remarque professeur</b>	Les élèves s'approprient assez facilement le site <a href="#">NoteBookCast</a> .
<b>Evaluation prévue</b>	A la séance suivante.

## Séance 2 : Mondrian et les couleurs (Evaluation)

Activité présentée dans ce document

<b>Notion/compétences</b>	Distinguer synthèses soustractive et additive des couleurs. Application à la peinture. Exploiter un cercle chromatique.
<b>Durée de la séance :</b>	1h
<b>Matériel requis</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- smartphones ou tablettes avec application Comphone ou <i>Adobe Spark</i> ou salle avec ordinateurs + possibilité de créer un diaporama commenté</li><li>- 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).</li></ul>
<b>Logiciels/Application + Tutoriels</b>	<a href="#">Com-phone (Android)</a> ( <a href="#">tutoriel Com-phone</a> ) ou <a href="#">Adobe Spark (iOS)</a> ( <a href="#">tutoriel Spark</a> )
<b>Droits sur les ressources utilisées</b>	
<b>Titres des activités/des supports à destination des élèves</b>	Mondrian et les couleurs
<b>Consignes aux élèves</b>	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. Ils utilisent un modèle d'un objet coloré, proposent et mettent en oeuvre un protocole expérimental pour valider leurs hypothèses. La démarche réalisée est présentée sous la forme d'un récit multimédia à l'aide d'outils nomades.
<b>Remarque professeur</b>	Les élèves ont un peu de mal à s'approprier certains outils numériques de restitution de travail. Dans les faits, un quart à un tiers des groupes (selon les classes) a dû terminer la réalisation de leur récit multimédia à la maison.
<b>Evaluation prévue</b>	Activité évaluée.

<b>Séance 3 : Présence de différents colorants + Distinction “Pigments et Colorants”</b>	
<b>Notion/compétences</b>	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 leur utilisation dans le domaine des arts.
<b>Durée de la séance :</b>	1h décomposée (en 15/20 min + 25/30 min)+ prolongation en travail à la maison sur un délai de 3 semaines.
<b>Matériel requis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériel pour réaliser la CCM de colorants alimentaires (pour une moitié de classe)</li> <li>- 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)</li> </ul>
<b>Logiciels/Application + Tutoriels</b>	Site <i>genial.ly</i> ( <a href="#">tutoriel</a> ) pour créer un diaporama interactif
<b>Droits sur les ressources utilisées</b>	
<b>Titres des activités/des supports à destination des élèves</b>	Synthèse additive et synthèse soustractive des couleurs Pigments et colorants.
<b>Consignes aux élèves</b>	<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 entre 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 3 semaines leur est laissé 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 <i>a priori</i> car déjà réalisées en classe de seconde. Il est toutefois possible de donner une ressource préparatoire aux élèves. Ils devront la consulter à la maison, avant la séance pour réviser les connaissances relatives à ces deux techniques.</p>
<b>Remarque professeur</b>	Il peut être “rentable” de réaliser l'inscription de chaque élève à <i>genial.ly</i> hors classe en prenant soin de demander une autorisation parentale.
<b>Evaluation prévue</b>	Au terme de la séquence.

<b>Séance 4 : Influence de différents paramètres sur la couleur d'espèces chimiques</b>	
<b>Notion/compétences</b>	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.
<b>Durée de la séance :</b>	1h30 (au minimum) - 2h (au maximum)
<b>Matériel requis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériel pour montrer l'influence du pH sur la couleur du jus de chou rouge (pour une moitié de classe)</li> <li>- 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)</li> <li>- 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.</li> </ul>
<b>Logiciels/Application + Tutoriels</b>	Site <i>genial.ly</i> ( <a href="#">tutoriel</a> ) pour créer un diaporama interactif.
<b>Droits sur les ressources utilisées</b>	
<b>Titres des activités/des supports à destination des élèves</b>	Influence de certains paramètres sur la couleur d'espèces chimiques.
<b>Consignes aux élèves</b>	Les élèves manipulent ou consultent des ressources d'expériences pour lister l'influence éventuelle de certains paramètres sur la couleur d'espèces chimiques.
<b>Remarque professeur</b>	Il peut être "rentable" de réaliser l'inscription de chaque élève à <i>genial.ly</i> hors classe en prenant soin de demander une autorisation parentale.
<b>Evaluation prévue</b>	Activité en équipe et évaluée.

<b>Séance 5 :</b> <b>Interpréter la couleur d'un mélange obtenu à partir de matières colorées (Evaluations)</b>	
<b>Notion/compétences</b>	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.
<b>Durée de la séance :</b>	40 min
<b>Matériel requis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salle informatique avec ordinateurs ayant accès à internet.</li> <li>- Optionnel : système d'évaluation par vote avec rétroaction instantanée (comme <i>Plickers</i>).</li> </ul>
<b>Logiciels/Application + Tutoriels</b>	Diaporama type "quiz" réalisé par le professeur avec <i>genial.ly</i> ( <a href="#">tutoriel</a> ).
<b>Droits sur les ressources utilisées</b>	
<b>Titres des activités/des supports à destination des élèves</b>	Interpréter la couleur d'un mélange obtenu à partir de matières colorées.
<b>Consignes aux élèves</b>	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.
<b>Remarque professeur</b>	
<b>Evaluation prévue</b>	Cette activité peut être vécue comme une évaluation formative (ou sommative) pour les élèves permettant ainsi 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 2

### Énoncé à destination des élèves

#### Mondrian et les couleurs

Avec les russes Kandinsky et Malevitch, le peintre néerlandais Piet Mondrian (1872-1944) est l'un des pionniers de la peinture abstraite. On lui doit une grande série de productions picturales caractérisées par des réseaux de lignes et de plans ainsi que des rectangles peints de couleurs différentes.

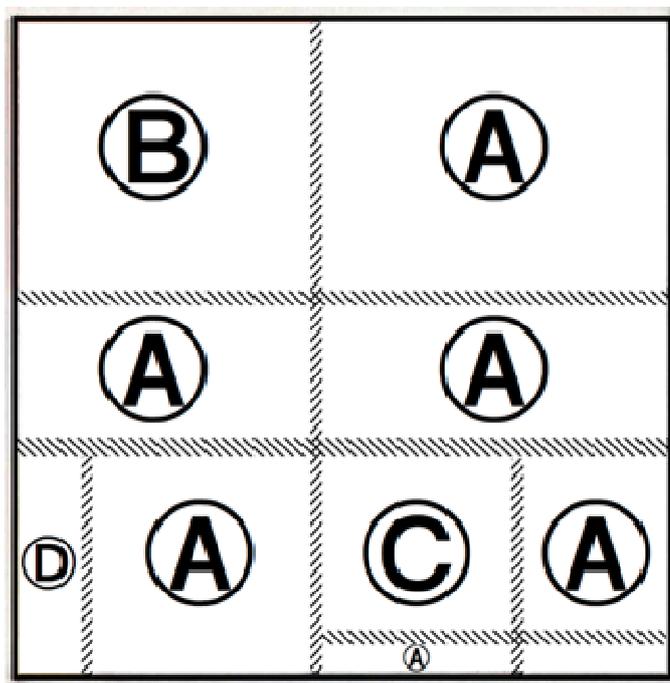
Dans cette activité, on s'intéresse à l'un de ses tableaux de peinture abstraite appartenant actuellement à une collection privée. Le portrait « robot » de ce tableau est donné ci-dessous (**document 1**).

Éclairés en lumière blanche, quelles sont les couleurs des différents « rectangles colorés » du tableau de Mondrian ?

**Document 1 : « Portrait-robot » d'un tableau de Mondrian**

**Légende :**

  
Surfaces de couleurs différentes.



**Document 2 : Modèle de la couleur d'un objet coloré**

Un objet coloré absorbe sa couleur complémentaire et diffuse sa propre couleur. Ainsi, lorsqu'il est éclairé en lumière blanche, un objet cyan diffuse de la lumière cyan (synthèse additive de lumière bleu + vert) et absorbe sa couleur complémentaire, le rouge.

### Document 3 : Couleurs du tableau sous différents éclairages

Couleur de la lumière			
Couleur des surfaces ①	Rouge	Vert	Bleu
Couleur de la surface ②	Rouge	Noir	Noir
Couleur de la surface ③	Noir	Noir	Bleu
Couleur de la surface ④	Rouge	Vert	Noir
Couleur de la surface hachurée	Noir	Noir	Noir

### Document 4 : Matériel mis à disposition

- des filtres de différentes couleurs (rouge, vert, bleu). Ces filtres sont distribués par l'enseignante une fois la question 3 traitée.
- Lampe émettant de la lumière blanche et munie de porte-filtres et de miroir latéraux. Il est possible d'insérer un filtre dans chaque glissière (soit trois filtres au total au maximum). A l'aide des miroirs, il est possible de faire superposer jusqu'à trois lumières colorées ;
- Des supports de papier : blanc, noir, rouge, vert, bleu, jaune, magenta et cyan.

### Travail à faire :

1. Rappeler les trois couleurs primaires pour le physicien.
2. A l'aide du modèle de la couleur d'un objet (**doc. 2**) et des informations issues du **doc. 3**, identifier la couleur des zones ①, ②, ③, ④ et hachurée lorsque celles-ci sont éclairées en lumière blanche. Sur le cahier, rédiger une réponse explicite qui rende compte du raisonnement proposé.
3. A partir du matériel disponible (**doc. 4**), proposer un protocole permettant de vérifier la réponse précédente (il faut rédiger le protocole sur le cahier).
4. Mettre en commun les réponses précédentes avec le reste de l'équipe puis présenter les réponses à l'enseignante et récupérer ensuite des filtres de couleurs en vue de réaliser l'expérience proposée.

Par équipe, réaliser un récit multimédia pour :

- Répondre au problème posé ;
- Expliquer le raisonnement mis en oeuvre ;
- Présenter des photos illustrant l'expérience **réalisée pour valider la réponse proposée**.  
Indiquer également les observations et la conclusion faite de l'expérience réalisée.

Ce travail de restitution doit tenir compte des critères de réussite distribués et être partagé avec l'enseignante (via un mur virtuel) à la fin de l'activité.

☑ Ranger le matériel à la fin de l'activité.

**Critères de réussite :**  
**NOMS Prénoms des élèves de l'équipe**

<b>NOMS Prénoms des élèves de l'équipe</b>					<b>Classe :</b>	
<b>Items évalués/niveau de réussite</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>Note</b>	<b>Sur</b>
<b>Démarche de résolution</b>	La démarche de résolution est juste et explicitement présentée	La démarche de résolution est partiellement juste et/ou présentée de manière pas assez explicite	La démarche de résolution est partiellement juste et présentée de manière pas assez construite.	La démarche de résolution est fautive et pas ou mal présentée.		<b>/5</b>
<b>Expériences réalisées</b>	Des photos ou schémas explicites rendent compte des expériences réalisées. Les observations sont mentionnées ainsi que la conclusion de l'expérience	Photos/schémas incomplets. Observations globalement mentionnées. Conclusion explicite	Photos/schémas incomplets ou peu pertinents. Observations mal mentionnées. Conclusion peu explicite ou fautive	Aucune illustration rendant compte des expériences réalisées. Aucune observation mentionnée. Aucune conclusion formulée		<b>/3</b>
<b>Créativité</b>	Satisfaisante	Assez satisfaisante	Peu satisfaisante	Insuffisante		<b>/2</b>
<b>Maîtrise de la langue française (oral et écrit)</b>	Satisfaisant	Assez satisfaisant	Peu satisfaisant	Insuffisant		<b>/2</b>
<b>Maîtrise du langage scientifique</b>	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 inadéquat		<b>/2</b>
<b>Total</b>						<b>/14</b>

### Déroulement pour le professeur :

1/ **Travail individuel - 12 min** pour traiter au moins jusqu'à la question 3 incluse.

2/ **Travail d'équipe - 10 min** pour mettre en commun et traiter la question 4

3/ **Restitution auprès du professeur** : 1 élève par équipe rapporte au professeur les hypothèses de couleurs des différentes surfaces du tableau ainsi qu'un protocole expérimental rédigé.

4/ **Réalisations : de l'expérience/du récit multimédia/du partage : 20 min (travail à finir pour certains à la maison)**

5/ **Partage** sur le mur virtuel via une adresse communiquée à la classe (**5 min**)

**ATTENTION** : les élèves ne connaissaient pas l'outil Comphone ou Adobe Spark. Ils ont dû terminer la réalisation de leur récit multimédia à la maison. Il est donc important qu'ils notent l'adresse du mur virtuel pour réaliser le dépôt.

### 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
Démarche de résolution	5	3	2	1		/5
Expériences réalisées	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

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

(certains élèves sont allophones) : <https://framemo.org/Mondrian1718>