**Résolution d’un problème scientifique :**

**« La chambre à coucher » de Vincent Van Gogh sous l’œil des scientifiques**

Niveau : Première L/ES

Thème : Pigments et colorants

Difficulté : Initiation 🗹 / Confirmé 🞎 / Expert 🞎

Origine du sujet : Groupe de travail Lycée Bassin Nord -68

## Programme d'enseignement spécifique de sciences en classe de première des séries économique et sociale et littéraire (BO 9 du 30 septembre2010)

Représentation visuelle du monde, De l’œil au cerveau, Couleurs et art

|  |  |
| --- | --- |
| **Notions et contenus** | **Compétences attendues** |
| Couleurs et arts  Colorants et pigments.  Approche historique.  Influence d’un ou plusieurs paramètres sur la couleur de certaines espèces chimiques. | Rechercher et exploiter des informations portant  sur les pigments, les colorants et leur utilisation  dans le domaine des arts.  Pratiquer une démarche expérimentale pour  déterminer la présence de différents colorants  dans un mélange.  Pratiquer une démarche expérimentale pour  mettre en évidence l’influence de certains  paramètres sur la couleur d’espèces chimiques. |

**Carte mentale pour la stratégie de résolution**

**Eléments de réponses par compétences**

|  |  |
| --- | --- |
| **S’approprier le problème**. | *Extraire l’information utile.*  *Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole.* |

**-Extraire les informations utiles :**

Les murs de la chambre étaient violet clair et sont devenus bleu clair.

|  |  |
| --- | --- |
| **Analyser** | *Organiser et exploiter les informations extraites.*  *Déterminer et énoncer les lois physiques qui seront utilisées.*  *Établir une stratégie de résolution.* |

**- Organiser et exploiter les informations extraites.**

- Document 2 : La surface extérieure du tableau est devenue bleue, celle en profondeur est restée violet clair.

- Document 3 : échantillon zone A est composé de bleu clair et rouge orangé (éosine)

Échantillon zone B est composé de bleu clair

Document 4 : le rouge de Van Gogh contient un pigment rouge orangé fait à partir d’éosine et d’alun ferrique.

- Document 5 : Un pigment est insoluble, un colorant est soluble mais les deux sont des substances colorées.

-Document 6 : deux taches à la même hauteur sont de même nature, si une substance est pure elle contient une tache sinon plusieurs.

***-***Document 7 : la lumièrepeut influencer la couleur des pigments.

|  |  |
| --- | --- |
| **Réaliser** | *Savoir mener efficacement les calculs analytiques et la traduction numérique.*  *Mener la démarche jusqu’au bout afin de répondre explicitement à la question posée.* |

**-Mener efficacement les calculs analytiques et la traduction numérique ainsi que la démarche jusqu’au bout**

- Document 5 : Faire l’expérience pour comprendre la notion de pigment et de colorant

- Document 6 : Réaliser la chromatographie des feutres pour comprendre la CCM

- Document 7 : Comprendre l’influence de certains paramètres sur la couleur des pigments

|  |  |
| --- | --- |
| **Valider** | *S’assurer que l’on a répondu à la question posée.*  *Discuter de la pertinence du résultat trouvé (identification des sources d’erreur, choix des modèles, formulation des hypothèses, …)* |

**-Répondre à la question posée**

- Le rouge de Van Gogh est un pigment qui a pu se détériorer au contact de la lumière.

**-Discuter de la pertinence du résultat trouvé :**

**Evaluation par compétences avec indicateurs de réussite**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evaluation par compétences** | **Compétences évaluées** | **Indicateurs de réussite** | **A** | **B** | **C** | **D** | **Coef** |
| **S’approprier** | Les murs de la chambre étaient violets et sont devenus bleus. | -  - | -  - | -  - | -  - | **× 1** |
| **Analyser** | -Document 2 : La surface extérieure du tableau est devenue bleue, celle en profondeur est restée violet clair.    - Document 3 : échantillon zone A est composé de bleu clair et rouge orangé et l’échantillon zone B est composé de bleu clair  - Document 4 : le rouge de Van Gogh contient un pigment rouge orangé fait à partir d’éosine et d’alun ferrique  - Document 5 : Un pigment est insoluble, un colorant est soluble mais les deux sont des substances colorées.  - Document 6 : deux taches à la même hauteur sont de même nature, si une substance est pure elle contient une tache sinon plusieurs.  ***-*** Document 7 : la lumièrepeut influencer la couleur des pigments. | -  - | -  - | -  - | -  - | **×3** |
| **Réaliser** | L’élève mène la démarche afin de répondre explicitement à la problématique posée : **les éléments de la démarche apparaissent dans un ordre cohérent pour répondre au problème**  À faire à part de la synthèse argumentée afin de mettre en place certaine notions comme les pigments et les colorant, la CCM comme méthode d’analyse et l’influence de certains paramètre sur la couleur des pigments :  - Notion de pigment et de colorant : schémas clairs  - Notion de CCM : chromatogramme  - Influence de la lumière sur la couleur des pigments ; schémas clairs | -  - | -  - | -  - | -  - |  |
|  |  |  |  | **2×** |
| **Valider** | -- Les murs violet clair étaient faits de pigments rouge orangé et bleu clair à l’époque de Van Gogh  - Le rouge orangé de Van Gogh est un pigment qui se détériore au contact de la lumière et qui a disparu au fil du temps pour ne laisser que le pigment bleu clair. | -  - | -  - | -  - | -  - | **× 1** |
|  | **Note (en point entier)** | **/20** | | | |  |

Total A = ………

Total B = ………

Total C = ………

Total D = ………

|  |  |
| --- | --- |
| **Niveau A** | Les indicateurs de réussite apparaissent dans leur (quasi) totalité. |
| **Niveau B** | Les indicateurs de réussite apparaissent partiellement. |
| **Niveau C** | Les indicateurs de réussite apparaissent de manière insuffisante. |
| **Niveau D** | Les indicateurs de réussite ne sont pas présents. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Aide à la notation :**  ***Première étape :***  -majorité de A et de B : note entre 3 et 5  -majorité de C et D : note entre 0 à 3 | ***Deuxième étape :***  -majorité de A : note entre 4 ou 5 (majorité de A et aucun C ou D : 5)  -majorité de B : note entre 2 et 4 (uniquement des B : 3)  -majorité de C : entre 1 et 3 (uniquement des C : 2)  -majorité de D entre 0 et 2 (uniquement des D : 0 ; dès qu’il y a d’autres niveaux que le D : 1 ou 2) |

**Aides à la résolution du problème**

|  |  |
| --- | --- |
| **S’approprier le problème**. | *Extraire l’information utile.*  *Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole.* |

-

*Aide totale n°1 :*

Pourquoi les murs de la chambre étaient violet clair à l’époque de van Gogh et sont devenus bleu clair ?

|  |  |
| --- | --- |
| **Analyser** | *Organiser et exploiter les informations extraites.*  *Déterminer et énoncer les lois physiques qui seront utilisées.*  *Établir une stratégie de résolution.* |

- *Aide partielle n°2 :*

Analyse d’un chromatogramme : deux taches à la même hauteur sont de nature identique

-

*Aide partielle n° 3:*

Analyse du chromatogramme : autant de tache à la verticale, autant de substances chimiques présentes dans le dépôt

-

|  |  |
| --- | --- |
| **Réaliser** | *Savoir mener efficacement les calculs analytiques et la traduction numérique.*  *Mener la démarche jusqu’au bout afin de répondre explicitement à la question posée.* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Valider** | *S’assurer que l’on a répondu à la question posée.*  *Discuter de la pertinence du résultat trouvé (identification des sources d’erreur, choix des modèles, formulation des hypothèses, …)* |

*Aide partielle n°4 :*

Le pigment rouge utilisé par Van Gogh est sensible à la lumière