



Une activité d'investigation possible en MPS

publié le 10/10/2012 - mis à jour le 11/10/2012

Thème « Science et investigation policière ».

Descriptif :

Utiliser la spectrophotométrie pour identifier une tache suspecte sur un tissu, dans le cadre d'une recherche d'indices sur le lieu d'un crime.

Sommaire :

- Objectifs
 - Cohérence avec les programmes scientifiques du lycée
 - Mise en route de la recherche
-

L'énigme proposée aux élèves est la suivante : sur le lieu supposé du crime, en absence du corps, on a relevé des taches suspectes sur la moquette sombre. Est-ce du sang ?

Bien évidemment, l'utilisation du luminol ou du "Blue Star" par exemple donnerait la réponse immédiatement, c'est ce qui peut être expérimenté en physique-chimie, mais l'objectif est ici d'utiliser une méthode qui va en quelque sorte donner une « signature » de(s) substance(s) ayant taché le tissu : la **spectrophotométrie**.

Cette étude va compléter ce qui a pu être étudié en sciences physiques et s'appuiera sur les mathématiques pour la partie construction graphique. Le travail a été réalisé avec le concours du professeur de physique-chimie du lycée, M. Belazreg.

● Objectifs

- ▶ comprendre les principes physiques de base de la spectrophotométrie
- ▶ utiliser d'après une fiche technique, un appareil de mesure nouveau : le spectrophotomètre
- ▶ concevoir un protocole d'extraction, d'analyse et d'identification d'une substance inconnue (par comparaison avec un témoin à concevoir)
- ▶ rédiger un rapport montrant les différentes étapes de l'investigation menée et leur justification
- ▶ utiliser un tableur, choisir une représentation graphique adaptée et correctement légendée

● Cohérence avec les programmes scientifiques du lycée

- ▶ Étude du spectre de la lumière blanche menée en cours de sciences physiques en classe de seconde.
- ▶ Utilisation d'un tableur pour la construction graphique commune aux trois disciplines scientifiques et très utile lors de la réalisation des TPE.
- ▶ Réinvestissement de la technique de spectrophotométrie en spécialité SVT de terminale (spectre d'absorption photosynthétique).

● Mise en route de la recherche

Le professeur distribue à chaque trio d'élèves un morceau d'étoffe ou de moquette épaisse et foncée (pour ne pas se faire facilement une idée de la nature de la tache) puis on propose d'analyser cette trace colorée.

L'analyse par spectrophotométrie implique que l'on opère sur des substances en solution. Se pose donc le problème de l'extraction de la substance ayant taché le tissu. Selon le degré d'autonomie et d'initiative du trio d'élèves, le professeur pourra donner des pistes.

Le mode opératoire est finalement le suivant : à l'aide de la pissette d'eau distillée, rincer et essorer le fragment de

tissu au-dessus d'une coupelle pour extraire la substance en la mettant en solution dans l'eau.

La discussion amène le groupe à faire l'analyse de la substance inconnue (grâce à la fiche technique d'utilisation du spectrophotomètre fournie) (phase d'initiation à la spectrophotométrie)

Pour pouvoir répondre à la question « est-ce du sang ? », le groupe est obligé d'envisager une expérience témoin avec du vrai sang (phase permettant à l'élève de prendre conscience du rôle indispensable du témoin et de prendre l'initiative de sa réalisation).

Les élèves peuvent utiliser leurs connaissances de Physique ou aller chercher dans le livre de physique ou sur Internet les valeurs ϵ à utiliser. Il peut y avoir discussion sur les valeurs à utiliser : de 10 en 10 nm ? de 50 en 50 ? à partir de combien ? dans le visible (400 - 800 nm) ? ou dans une fourchette plus large ?

Pas de réponse définitive car dans le cadre des MPS, la part d'autonomie et de liberté scientifique est grande !

Le rapport des « experts », c'est à dire le compte rendu de l'investigation du trio, intégrera des graphiques, appelés spectres d'absorption, construits à l'aide d'un tableur qui viendront appuyer l'argumentation scientifique (fiche ECE pour Excel fournie pour se familiariser avec).

Documents joints



Exemple de spectre (Word de 182.5 ko)

Un exemple de résultat des mesures : spectres d'absorption du sang, de l'éosine et d'un colorant alimentaire



Fiche spectrophotométrie (Word de 26 ko)

Fiche technique d'utilisation du spectrophotomètre.



**Académie
de Poitiers**

Avertissement : ce document est la reprise au format pdf d'un article proposé sur l'espace pédagogique de l'académie de Poitiers.

Il ne peut en aucun cas être proposé au téléchargement ou à la consultation depuis un autre site.