

Fiche professeur

THÈME du programme :

Nourrir l'humanité

Sous-thème :

Qualité des sols et de l'eau

Pourquoi le jardin d'Ella est-il plus verdoyant que celui d'Antonin ?

Type d'activité : activité expérimentale

Conditions de mise en œuvre

- Mettre en œuvre un protocole expérimental pour doser par comparaison les ions fer II présents dans un produit phytosanitaire
- Durée indicative : 1h30
- Conditions matérielles : manipulation des élèves dans des conditions de sécurité optimales

Pré-requis

- Savoir qu'une solution contient des molécules ou des ions (classe de 2^{nde})
- Reconnaître et utiliser une relation de proportionnalité

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES EXIGIBLES
Qualité des sols et de l'eau Engrais et produit phytosanitaires ; composition chimique	Mettre en œuvre un protocole expérimental pour doser par comparaison une espèce présente dans un engrais ou un produit phytosanitaire.

Compétences transversales

- Extraire des informations utiles
- Formuler une hypothèse et proposer une méthode pour la valider
- Argumenter

Mots clés de recherche : solutions ioniques, dosage, produit phytosanitaire

Provenance : Académie de Versailles

Adresse du site académique : <http://www.phychim.ac-versailles.fr/>

Pourquoi le jardin d'Ella est-il plus verdoyant que celui d'Antonin ?

Antonin Dejardin, grand passionné de botanique, jalouse le jardin de sa voisine et néanmoins amie, Ella Laminverte.



mardep0094s fotosearch.fr

...grmmml ... jamais de feuilles qui jaunissent ... flétrissent puis dépérissent. Mais... quel est son secret ?

Une discussion animée s'engage par-dessus la haie et nos deux jardiniers constatent qu'ils utilisent des produits antichlorose de marques différentes.

Ils décident d'aller voir leur ami Gaspard Fé, professeur de chimie à la retraite, pour avoir quelques explications... Immédiatement Gaspard, se précipite dans son labo et se lance dans la préparation de solutions pour, dit-il, « doser le fer »... Intrigués, Ella et Antonin suivent leur ami.

Selon vous, qu'est-ce qui peut expliquer la différence entre les deux produits phytosanitaires ?

Quel est le but des manipulations de Gaspard ?

En vous aidant des documents qui suivent, proposez un protocole expérimental pour doser le fer que vous réaliserez après validation par votre professeur.

Document 1 : pourquoi les feuilles jaunissent ?

La **chlorose** des végétaux est une décoloration plus ou moins prononcée des feuilles, due à un manque de chlorophylle qui permet la photosynthèse et qui donne aux feuilles leur couleur verte.

La décoloration, dans le cas de la carence en fer, va du vert pâle au blanc-jaunâtre, en fonction de la gravité. Les remèdes habituels sont la mise à disposition de la plante de fer assimilable, soit par voie racinaire, soit par voie foliaire.

Pour traiter cette déficience on peut utiliser un produit phytosanitaire dont l'étiquette indique généralement qu'il contient du sulfate de fer II.

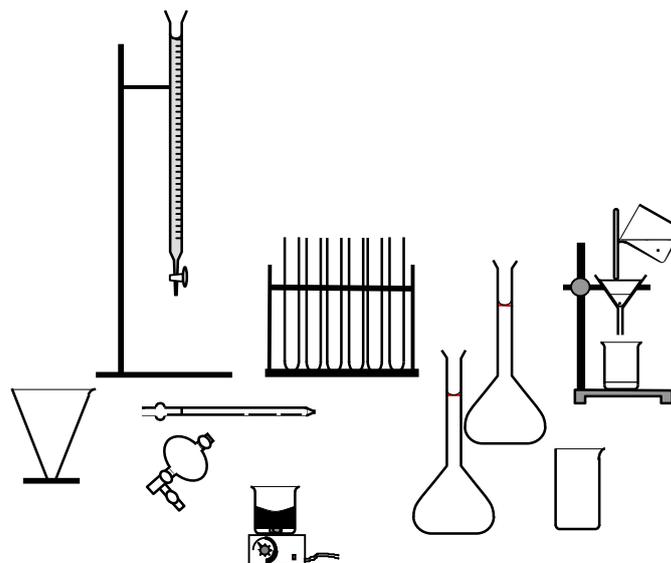
Document 2 : comment les ions fer II réagissent-ils avec les ions permanganate ?

Lorsqu'on ajoute faible volume de solution d'ions permanganate à une solution d'ions fer II, la couleur violette disparaît instantanément.

En continuant à verser une solution d'ions permanganate, un chimiste comme Gaspard sait que :

« Au moment précis où la couleur violette ne disparaît plus : le volume de solution de permanganate ajouté est proportionnel à la concentration en ions fer II. »

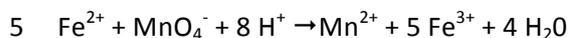
Document 3 : quel matériel trouve-t-on dans le labo de Gaspard Fé ?



Commentaires pour le professeur :

- Les élèves de première L et ES n'ont vraisemblablement pas encore eu à réaliser de dosage: pour les guider on pourra les faire réfléchir à la notion de « mélange progressif » évoquée dans le document 2.

- L'équation de la réaction support du titrage est :



Les solutions proposées devront être acidifiées en conséquence. L'information devra être donnée aux élèves avant qu'ils n'expérimentent.

- Pour simplifier, on n'utilisera que le terme « dosage » ; la différence entre « dosage » et « titrage » ne sera pas évoquée de même que la notion d'équivalence.

- Le but n'est pas d'exploiter quantitativement cette équation mais de faire réaliser aux élèves un *titrage par comparaison* :

- déterminer le volume V_0 de solution de permanganate à verser avec une solution d'ions fer II de concentration connue
- déterminer le volume V_1 de solution de permanganate à verser avec une solution d'ions fer II de concentration inconnue
- ils établiront une relation de proportionnalité entre volume de permanganate versé et concentration en ions fer II dans la solution

Concentration en ion fer II	Volume de permanganate de potassium versé pour que la couleur rose persiste
$C_1 = 0,1 \text{ mol/L}$	$V_0 = 20 \text{ mL}$
C_{inconnu}	$V_{\text{expérimental}}$

Ils obtiendront : $C_{\text{inconnu}} = \frac{C_1 \cdot V_{\text{expérimental}}}{V_0}$

Ils pourront alors déterminer les concentrations des deux produits étudiés puis conclure sur la différence entre les deux jardins.

- Si vous utilisez deux produits antichlorose du commerce, veillez à filtrer la solution afin qu'elle soit limpide ; d'autre part, l'étiquette doit bien préciser que le fer est sous forme de sulfate de fer II. Si l'étiquette indique que le fer est « chélaté » cela veut dire que les ions fer II sont complexés par l'E.D.T.A .

On peut réaliser cette activité en utilisant deux solutions d'ions fer II préparées au laboratoire et étiquetées « Produit antichlorose d'Antonin » et « Produit antichlorose d'Ella ».

- Le document 1 explique brièvement aux élèves pourquoi on s'intéresse aux ions fer II présents dans les produits phytosanitaires ; la collaboration du professeur de SVT peut être nécessaire pour des compléments d'information.