

OBJECTIF :

Les enquêteurs ont retrouvé de la terre sur le lieu du crime, et veulent savoir d'où elle provient. Ils ont alors prélevé trois échantillons de terre :

- Echantillon A :
- Echantillon B :
- Echantillon C :
.....
- Echantillon D :

Puis ils ont envoyé ces échantillons dans un laboratoire.

I. Dans quel but va-t-on étudier cet indice ?

- 1°>** Que va-t-on chercher précisément ?
- 2°>** A quelle confirmation ou infirmation devons-nous arriver ?
- 3°>** Quelle information notre étude de la terre retrouvée peut-elle apporter à l'enquête ?

Nous allons, dans la suite de cette étude, nous intéresser à deux aspects qui définissent un sol : son acidobasicité et sa composition ionique.

II. Analyse chimique d'une terre : acidobasicité du sol

1. Définition du pH

Le pH est un coefficient qui caractérise l'acidité ou la basicité d'un sol.

Il définit la concentration d'ions H^+ dans la phase liquide du sol. Le pH varie de 0 à 14 et la neutralité est atteinte lorsque le pH est égal à 7.

On peut classer les sols selon leur acidité de la manière suivante :

- $pH < 4,5$: sols très acides.
- $4,5 < pH < 6$: sols faiblement acides
- $6 < pH < 7$: sols équilibrés permettant une bonne alimentation minérale
- $pH > 7$: sols calcaires et /ou salés.

Le pH se mesure à l'aide d'un pH-mètre

2. Protocole expérimental

❖ **Première étape : préparation des solutions**

- Peser exactement 20,0g de sol A, B, C ou D
- Verser chaque pesée dans un bécher que l'on notera A, B,C ou D
- Ajouter 100 ml d'eau distillée
- Introduire un barreau aimanté dans le bécher et agiter les solutions pendant 15 à 20 min à l'aide d'un agitateur magnétique.

1°> Faire le schéma légendé de la première étape du montage.

❖ **Deuxième étape : filtration des solutions**

- Placer un entonnoir sur un bécher haut
- Placer un filtre sur l'entonnoir et filtrer la solution.

2°> Faire le schéma légendé de la deuxième étape du montage.

❖ **Troisième étape : mesure du pH**

- Régler le pH-mètre : le calibrage se fait avec une solution tampon à $pH=7$ et $pH=4$.
- Introduire la sonde pH-métrique dans la solution A et relever la valeur du pH.
- Nettoyer le pH-mètre et mesurer le pH de la solution B, C puis D **avec le même pH mètre.**

3°> Noter les différentes valeurs de pH mesurées.

III. Analyse chimique d'une terre : la composition ionique du sol

Suivant le type de sol auquel nous avons affaire, sa composition ionique peut être assez variable. Afin d'identifier la terre que nous avons retrouvée, nous allons donc procéder à son analyse ionique. Nous chercherons dans notre échantillon les ions suivants : sulfate, carbonate, nitrate, chlorure, calcium, potassium et les cations métalliques cuivre, fer II, fer III, et aluminium.

1. Protocole expérimental

Pour identifier la présence d'ion en solution, on effectue des tests mettant en jeu une réaction chimique. Pour cela **on verse une petite quantité de réactif** approprié dans le tube à essais contenant la solution à tester et on observe.

Tableau récapitulatif des tests caractéristiques d'identification des ions :

Nom de l'ion	Formule chimique	Réactif	Résultat positif
Sulfate	SO ₄ ²⁻	Chlorure de baryum	Formation d'un précipité blanc
Carbonate	CO ₃ ²⁻	Acide chlorhydrique	Dégagement de dioxyde de carbone
Chlorure	Cl ⁻	Nitrate d'argent	Formation d'un précipité blanc qui noircit à la lumière
Phosphate	PO ₄ ³⁻	Nitrate d'argent	Formation d'un précipité jaunâtre
Cuivre	Cu ²⁺	Soude	Formation d'un précipité bleu
Fer II	Fe ²⁺	Soude	Formation d'un précipité vert
Fer III	Fe ³⁺	Soude	Formation d'un précipité rouille
Aluminium	Al ³⁺	Soude	Formation d'un précipité blanc

1°> Qu'est-ce qu'un ion ? Un cation ? Un anion ?

2°> Qu'est-ce qu'un ion monoatomique ? Un ion polyatomique ?

2. Détermination de la présence d'ion dans les échantillons

- Introduire 2ml de l'échantillon A, B, C ou D à tester dans 4 tubes à essais
- Effectuer les tests de reconnaissance des ions.
- Noter vos observations dans le tableau ci-dessous en mettant un + dans la case considérée si le test se révèle positif.

Echantillon Nom de l'ion	A	B	C	D
Sulfate				
Carbonate				
Chlorure				
Phosphate				
Cuivre				
Fer II				
Fer III				
Aluminium				

IV. Conclusion

A l'aide des résultats précédents, déterminer la composition et la provenance de l'échantillon de terre prélevé sur le lieu du crime.