

Séquence 1 : la situation des billes en CAP

Plan de la séquence

Séance 1 :

- Présentation du problème
- Réalisation de protocoles expérimentaux par groupes d'élèves
- Comptes rendus de recherche groupe par groupe.

Séance 2 :

- Recueil de données sur un protocole expérimental commun donné par l'enseignant
- Représentation des données
- Question de l'anticipation pour une bille de diamètre 20mm
- Confrontation du modèle avec les mesures observées
- Notions sur les fonctions

Séance 1 : la situation problème

L'objectif de cette première séance est de présenter la situation puis dans l'esprit d'une démarche d'investigation, de laisser l'initiative aux élèves pour élaborer des protocoles expérimentaux.

Le matériel :

Six sets constitués chacun de 6 billes, 6 béchers et le plus de matériel de mesure possible permettant de mesurer les volumes d'eau et les diamètres des billes (bécher gradués plus ou moins finement, burettes, pipettes, réparties sur les paillasses).

1	2	3	4	5	6	
						
10mm	16mm	25mm	35mm	43mm	50mm	

Phase 1 : présentation puis discussion avec le groupe classe

On présente le bécher dans lequel est placée la bille n°4 couverte d'eau à affleurement.

Consigne 1 : « Ecrivez ce que vous voyez ? »

Petit bilan - Une discussion peut être engagée pour faire décrire et verbaliser les élèves (affleurement). L'enseignant reformule si besoin.

Dans un deuxième temps, on présente la bille n°5.

Question 1 : « Voici une autre bille. Vous avez la même sur votre paillasse. A votre avis que va-t-il se passer si on remplace la bille plongée dans le bécher par cette nouvelle bille ? »

Consigne 2- « Ecrivez ce que vous pensez qu'il va se passer. »

Réponses potentielles : *la bille flotte, la bille va être sous l'eau, l'eau va affleurer, la bille va être au dessus de l'eau.*

Joker : « Qu'est-ce qui n'a pas changé ? Qu'est-ce qui a changé ? »

Réponses potentielles au joker : *la bille, la couleur de la bille, la quantité d'eau, le volume d'eau le bécher, la hauteur de l'eau.*

Un recensement des réponses des élèves (ou binômes) est fait au tableau. Les élèves réalisent l'expérience sur leur paillasse. On confronte les résultats des expériences aux hypothèses des élèves.

Phase 2 : manipulation et expérimentation par groupes de 4/5

On présente les autres billes, toutes différentes, et on projette le tableau ci-dessus des photos des billes avec leurs diamètres

Question 2 : « On va essayer de mieux comprendre ce qui se passe.

Voici d'autres billes. Si j'en place une dans un bécher, je vais devoir ajouter de l'eau pour qu'elle soit exactement recouverte, que l'eau affleure.

A votre avis, pour quelle bille faut-il ajouter le plus d'eau ?

Pour répondre à cette question, vous aller vous mettre par quatre. Vous pouvez utiliser tout le matériel qui est à votre disposition.

Chaque groupe fera ensuite un compte rendu de son travail. Pensez à prendre des notes pour garder des traces de votre travail.»

L'objectif de cette phase est de laisser les élèves s'approprier le problème en manipulant. Ils doivent élaborer un protocole expérimental qui leur permettra de répondre à la question.

Une fois le travail expérimental terminé, un compte rendu à la classe des travaux réalisés est fait par chacun des groupes. Ce compte rendu est fait au tableau par un représentant du groupe. Des traces de ces travaux sont conservés et seront reprises lors de la séance suivante (photos du tableau).

La validité des propositions de chaque groupe est discutée et validée collectivement.

La fin de la séance est consacrée à un court bilan au cours duquel on peut discuter et expliquer la variabilité des mesures entre les groupes et émettre on peut exploiter la variabilité des mesures : précision liée au matériel, différences liées à la détermination de l'affleurement (comment décidez-vous que l'affleurement est réalisé ?...).

Pour finir, une discussion peut s'ouvrir pour aboutir à une explication physique du phénomène : plus la bille est grosse, plus l'affleurement est haut dans le bécher, mais la boule prend aussi plus de place dans le bécher.

Séance 2 : recueil et représentation des données

Phase 1

L'objectif de la deuxième séance est de constituer un recueil de données homogène en faisant mettre en œuvre le même protocole expérimental à tous les groupes.

On commence par un rappel de la séance précédente. On peut s'appuyer sur la variabilité (espérée) des mesures obtenues lors de cette séance pour justifier la nécessité de se mettre d'accord sur un protocole commun. L'enseignant propose le protocole de son choix, incluant ou non la mesure des diamètres des billes.

Les mêmes groupes peuvent être repris ou de nouveaux groupes peuvent être constitués. Les élèves élaborent un nouveau jeu de données qu'ils peuvent recueillir dans un document préformaté :

Billes et Béchers						
Fiche de recueil des mesures						
Diamètre mm	10	16	25	35	43	50
Volume d'eau d'affleurement ml						

Phase 2 : la situation-problème

Pour cette seconde phase, l'initiative est laissée aux élèves. Il s'agit de savoir comment prédire, anticiper le volume d'eau que l'on devrait ajouter pour recouvrir exactement une bille de rayon 20mm sans en disposer.

Question : « Comment peut-on faire pour savoir quelle volume d'eau on doit ajouter pour recouvrir exactement une bille de 30mm de diamètre ? »

Comme pour la séance 1, les élèves peuvent être répartis en groupes de 4 à 5 élèves. Cette seconde phase se termine par un recueil des méthodes de résolution et des résultats proposés par les différents groupes.

Joker : donnée d'un repère légendé

- « Pouvez vous me dire à quoi correspondent les axes ? »
- « Pour quels diamètres de bille ai-je mesuré 42ml d'eau ? »

Vérification discussion et conclusion

On distribue à chaque groupe une bille d'acier de 30mm de diamètre et on leur fait faire des mesures que l'on confronte ensuite aux résultats proposés.

Une discussion sera sûrement nécessaire du fait des écarts de la mesure avec les anticipations obtenues à l'aide du graphique...