

Axe de travail : La différenciation pédagogique



Comment mettre en place une séance sur la différenciation pédagogique sur le thème du macroscopique au microscopique en classe de seconde ?

1. Résumé de l'activité : La Nano car Race

Cette activité a pour but de réinvestir les connaissances sur le thème du microscopique au macroscopique. Les élèves étudient des documents sur une course de molécules, « la Nano Car Race ». L'étude permet de découvrir les manipulations effectuées par les scientifiques à l'échelle microscopique. Les élèves comparent ensuite les dimensions de ces nano bolides aux bolides à l'échelle « réelle ». Une partie est consacrée à la mesure sur de modèles réduits et à des comparaisons de longueurs et de masses avec les modèles réels.

2. Objectifs

- **Travailler la différenciation pédagogique en mettant en place :**
 - **La différenciation par les contenus** (vidéo, texte, poster, logiciel de construction moléculaire, modèle moléculaire, matériel pour la mesure)
 - **La différenciation par les procédés** (mettre en œuvre les compétences travaillées en physique chimie (APP-ANA-RAI-REA et COM), les compétences mathématiques, et expérimentales...)
 - **La différenciation par les interactions** (travail personnel à la maison ou en groupe au CDI- pendant l'activité : travail en groupe de 2 et 4 élèves, Lors e la séance bilan en classe entière : présentation orale en classe entière)
 - **La différenciation par les productions des élèves** (participation à la production d'un poster par groupe de 4 élèves - le rôle de chacun est à définir au sein du groupe)
 - **La différenciation par une évaluation positive** : proposer 2 exercices de niveaux différents au choix de l'élève avec une notation bonus.

- **Observer le fonctionnement de cette différenciation pédagogique :**
 - Par l'analyse de l'auto-évaluation sur la séquence (non testée),
 - Par l'implication de l'élève (attitude en classe, production écrite, réalisation expérimentale, expression orale, part d'autonomie, capacité à travailler avec les autres),
 - Par la vérification de l'acquisition des connaissances et compétences exigibles du programme lors d'une évaluation formative « positive ». L'élève peut choisir entre 2 parcours (1 exercice guidé et utilisant le même thème que les activités en classe ou 1 exercice sous forme de tâche complexe sur un thème différent).

➤ **Travailler Les objectifs de la discipline :**

Compétences spécifiques à la physique - chimie	
Au niveau du programme de seconde	
Constitution et transformations de la matière	
➤ Constitution de la matière de l'échelle macroscopique à l'échelle microscopique	
<p>L'objectif de cette partie est d'aborder les deux échelles de description de la matière qui vont rendre compte de ses propriétés physiques et chimiques.</p> <p>L'espèce chimique est au centre de la description macroscopique de la matière et permet de définir et de caractériser les corps purs et les mélanges. Au niveau atomique, la description des entités chimiques est complétée par les ordres de grandeur de taille et de masse de l'atome et du noyau. Le changement d'échelle entre les niveaux macroscopique et microscopique conduit à une première approche de la quantité de matière (en moles) dans un échantillon de matière en utilisant la définition de la mole, une mole contenant exactement $6,022\ 140\ 76 \times 10^{23}$ entités élémentaires. Une place essentielle est accordée à la modélisation, que ce soit au niveau macroscopique ou au niveau microscopique, à partir de systèmes réels choisis dans les domaines de l'alimentation, de l'environnement, de la santé, des matériaux, etc.</p> <p>Notions étudiées au collège (cycle 4) Échelle macroscopique : espèce chimique, Échelle microscopique : molécules, atomes et ions, constituants de l'atome (noyau et électrons) et du noyau (neutrons et protons), formule chimique d'une molécule.</p>	
Modélisation de la matière à l'échelle microscopique	
Notions et contenus	Capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
Du macroscopique au microscopique, de l'espèce chimique à l'entité. Espèces moléculaires.	Définir une espèce chimique comme une collection d'un nombre très élevé d'entités identiques.
Entités chimiques : molécules, atomes, ions.	Utiliser le terme adapté parmi molécule, atome, anion et cation pour qualifier une entité chimique à partir d'une formule chimique donnée.
Le noyau de l'atome, siège de sa masse et de son identité. Numéro atomique, nombre de masse, écriture conventionnelle : A_ZX Élément chimique.	Établir l'écriture conventionnelle d'un noyau à partir de sa composition et inversement. Capacités mathématiques : effectuer le quotient de deux grandeurs pour les comparer. Utiliser les opérations sur les puissances de 10. Exprimer les valeurs de grandeurs en écriture scientifique.
Compter les entités dans un échantillon de matière. Nombre d'entités dans un échantillon. Définition de la mole. Quantité de matière dans un échantillon.	Déterminer la masse d'une entité à partir de sa formule brute et de la masse des atomes qui la composent. Déterminer le nombre d'entités et la quantité de matière (en mol) d'une espèce dans une masse d'échantillon.

Autres notions :

- Sensibiliser les élèves à la variabilité des valeurs mesurées obtenues dans le cadre d'une série de mesures,
- Sensibiliser les élèves au nombre de chiffres significatifs dans l'écriture d'un résultat,

- Développer l'esprit critique des élèves, les laisser faire des choix et interpréter leurs résultats,
- Travailler l'oral.

3. Mise en place de l'activité :

➤ Prérequis

- Connaître les notions d'espèces chimiques, d'atomes et de molécules. Reconnaître l'écriture conventionnelle d'un élément.
- Connaître la notion de quantité de matière

➤ Scénario pédagogique

- Le travail se fait sur 3 périodes :
- **Période 1** : La découverte de l'activité commence par un travail à la maison (ou en classe). Lecture d'une vidéo sur la Nano Car Race et questions sur la compréhension de la vidéo.
- **Période 2** : L'activité en groupe lors des TP Cela correspond à 2 séances de TP.
 - 1 séance d'une heure et trente minutes est proposée en groupe et se présente comme une activité documentaire.
 - 1 séance pour finaliser l'activité associée à la mesure (longueur, masse) d'un modèle réduit et la réalisation du poster et l'organisation du travail pour l'oral. Finalisation du travail à l'extérieur si nécessaire.
- **Période 3** : L'activité se déroule en classe entière. Présentation du travail des groupes (4 élèves) sous forme d'un poster et d'un oral. Correction de l'activité.

➤ Thèmes proposés aux élèves :

Thème 1 : La nature et les caractéristiques de la piste - Présentation de la nano car allemande Comment fabriquer une nano car (voir la vidéo) ?	Thème 2 : Présenter la nano car allemande. Comparer les dimensions de la nano car allemande et les dimensions du modèle macroscopique (modèle « réel »).
Thème 3 : Présenter les mesures effectuées sur le modèle réduit. Comparer les dimensions du modèle réduit et les dimensions du modèle macroscopique (modèle « réel »).	Thème 4 : Expliquer la notion de mole en vous aidant de l'exemple de la molécule de la nano car allemande.

➤ Evaluation « positive » de 20min.

4. Documents d'accompagnements

- Fiche élève activité à maison et diaporama de la correction,
- Fiche élève activité en classe et modèle de poster aider les élèves à construire la présentation,
- Un diaporama de présentation de l'activité en classe,
- Une grille d'auto-évaluation pour l'élève et une grille d'observation pour le professeur,
- Un diaporama de correction de l'activité,
- Un modèle de poster de synthèse de l'activité,
- Une évaluation positive avec le choix de 2 parcours.

5. Productions d'élèves

- Poster de présentation des résultats.

6. Le bilan de l'activité

La correction de l'activité m'a permis de mettre en œuvre les consignes préconisées dans le document de l'IREM « Mathématiques des grandeurs ».

Bilan de l'évaluation :

Choix 1 exercice en lien avec l'activité et guidé par des questions

Choix 2 exercice sous forme de tâche complexe, non guidé et sur un thème différent de l'activité travaillée en classe.

Certains élèves ont choisi de faire les deux exercices

Remarques des élèves : l'évaluation est perçue comme positive non pénalisante et non stressante.

Remarques du professeur : l'activité peut sembler chronophage (si la classe n'a pas un profil scientifique), cependant, elle permet l'observation des élèves dans des situations variées. Cette activité me semble également intéressante pour donner du sens à la notion de mole.

Elle a été testée en 1,5h sur une classe à profil « plus scientifique » en version « light : sans la production d'un poster ». Le professeur était satisfait de l'implication des élèves.