

Scénario Pédagogique

▪ Titre :

De la compréhension du tableau d'avancement à son automatisation

▪ Introduction :

Dans le contexte de l'utilisation d'un tableur en vue de développer des capacités numériques, les élèves sont amenés à utiliser un fichier Excel afin d'évaluer l'évolution des quantités de matières au cours d'une réaction supposée totale en prenant en compte sa stœchiométrie.

Ils mesurent ainsi l'intérêt de la programmation pour une tâche répétitive.

▪ Niveau concerné :

Classe de première, enseignement de spécialité

Constitution et transformations de la matière

1. Suivi de l'évolution d'un système, siège d'une transformation
B) Suivi et modélisation d'un système chimique

▪ Objectifs pédagogiques :

Ce scénario s'inscrit dans la partie évolution des quantités de matière lors d'une transformation.

Dans un premier temps, il a pour objectif de *réactiver des connaissances* acquises dans le cadre de l'enseignement commun de la classe de 2de :

- Modéliser, à partir de données expérimentale, une transformation par une réaction, établir l'équation de réaction associée et l'ajuster.
- Identifier le réactif limitant à partir des quantités de matière des réactifs et de la stœchiométrie de l'équation de réaction

Dans un deuxième temps, il s'agit de s'appuyer sur ce travail pour aller plus loin et envisager des transformations chimiques non totales et de faire la différence entre état final et avancement maximal.

▪ Compétences et capacités mobilisées :

Capacités mathématiques :

- Utiliser la proportionnalité
- Utiliser une équation linéaire du premier degré

Capacité numérique : Déterminer la composition de l'état final d'un système siège d'une transformation chimique totale à l'aide d'un langage de programmation, ici le tableur (notion présente dans le CRCN)

Compétences :

- Domaine 1 : Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques
- Domaine 2 : Apprentissage du travail coopératif et collaboratif
Les sciences contribuent de façon majeure à la maîtrise des outils numériques et graphiques.
- Domaine 4 : Les sciences aident à se représenter, à modéliser et à appréhender la complexité du monde à l'aide des registres numérique, graphique, symbolique du langage mathématique.

- **Outil numérique utilisé :**

Tableur Excel ou tout autre tableur-grapheur.

- **Contexte pédagogique :**

- **Prérequis :** Notion du tronc commun de la classe de 2de de la partie « Constitution et transformations de la matière » : 1. B) Modélisation de la matière à l'échelle microscopique
- **Découpage temporel :**

Activité 1 : Découverte de la notion d'avancement avec l'analogie culinaire (travail préparatoire à la maison – 30 minutes)

Activité 2 : Activité expérimentale avec le suivi de l'évolution d'une réaction impliquant un réactif coloré (durée estimée 1h30 en ½ classe)

Activité 3 : Appropriation du tableur (visionnage tuto à la maison)

Utilisation de la feuille de calcul préprogrammée fournie aux élèves par le réseau informatique de l'établissement (30 minutes)

- **Évaluation :**

- Évaluation diagnostique en début de séquence afin d'évaluer les connaissances des élèves
- Évaluation sommative à la fin de ce travail

- **Retour sur expérience**

Plus-values pédagogiques :

L'intérêt de ce scénario est de fixer une notion qui n'est pas toujours facile d'accès pour nos élèves. Il s'agit aussi de montrer l'intérêt de **la chimie quantitative** qui permet au quotidien dans le monde industriel, chimie fine ou chimie lourde, de mettre en place les protocoles de production.

Freins :

Pour moi, il a fallu que je m'appuie sur les compétences d'une collègue de mathématiques pour le développement des macros Excel. Ni ma formation initiale, ni ma formation continue ne m'ont permis d'avoir une expertise suffisante et l'autoformation a ses limites.

Pour les élèves, il n'y a pas eu de difficulté observée. L'objectif était, grâce à la progressivité des activités proposées, d'intégrer cette notion en se fixant des objectifs atteignables. J'ai trouvé trop ambitieux d'envisager le codage mais j'ai préféré qu'ils fassent le lien entre l'algorithme verbalisé et les séquences du code et je n'ai pas regretté ce choix.

Leviers :

Je pense que la mise en place des sciences numériques et technologie dans l'enseignement commun de seconde, permettra aux élèves d'avoir de meilleures bases pour prendre en main les outils numériques.

Pistes pour aller plus loin :

On peut imaginer que les élèves pourraient utiliser un langage de programmation type Python pour coder l'automatisation du calcul de l'avancement pour une réaction totale voire pour une non-totale en prenant en compte la constante d'équilibre.