









## Travaux Académiques Mutualisés de Physique-Chimie 2021-2022 Aide à la construction du scénario

Ce document d'accompagnement a pour objectif de vous aider à la structuration de vos scénarios dans une perspective éditoriale de publication en ligne.

- **Titre :**  
**Cinétique chimique : facteurs cinétiques et ordre d'une réaction**
- **Description succincte :** (*éléments de présentation du projet – teaser vidéo*)  
2 activités à distance s'insèrent dans une séquence en classe sur la cinétique chimique. La première est une découverte expérimentale à la maison des facteurs cinétiques. La deuxième permet sur un temps plus long et hors la classe de se familiariser avec le concept d'ordre d'une réaction et de s'entraîner à la programmation Python.
- **Niveau(x) concerné(s) :**
  - Tale Spécialité Physique-Chimie
- **Thème du programme :**
  - Suivi temporel et modélisation macroscopique (dans 2.A - Suivre et modéliser l'évolution temporelle d'un système siège d'une transformation chimique)
- **Objectif(s) pédagogique(s) :**
  - Identifier, à partir de données expérimentales, des facteurs cinétiques
  - Identifier, à partir de données expérimentales, si l'évolution d'une concentration suit ou non une loi de vitesse d'ordre 1
  - A l'aide d'un langage de programmation, tracer l'évolution temporelle d'une concentration, d'une vitesse volumique et tester une relation donnée entre les 2.
- **Compétences mobilisées :**  
**CRCN :**
  - 1. Information et données
    - 1.2 Gérer des données
    - 1.3 Traiter des données
  - 3. Création de contenu
    - 3.2 Développer des documents visuels et sonores
    - 3.3 Programmer
  - 5. Environnement numérique
    - 5.2 Évoluer dans un environnement numérique
- **Outils numériques utilisés :** (*sites, applications, matériel, cartes à microcontrôleur...*)
  - Moodle
  - IDE Python
- **Contexte pédagogique :**
- **Prérequis :**
  - notion de réaction chimique et de concentration en quantité de matière

- bases de programmation en python, notamment être capable de lire et comprendre un programme
- Carnet de bord du scénario pédagogique :
  - Cette activité introduit et conclut le chapitre sur la cinétique chimique

	Enseignement hybride : scénario pédagogique				
	Séance 1	Séance 2 à 6	Séance 7	Séance 8	Séance 9+
	Travail à distance	Travail en classe	Travail à distance	Travail en classe	Travail en classe
	3 heures	8 heures	3 heures	2 heures	2 ou 4 heures
 <i>(Liste des objectifs visés)</i>	Expérience à la maison sur les facteurs cinétiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transformations lentes/rapides</li> <li>Vitesse volumique</li> <li>Temps de 1/2 réaction</li> <li>Loi de vitesse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détermination d'ordre de réaction</li> <li>Programmation à l'aide de Python</li> </ul>	Synthèse et remédiation	Évaluation sommative
 <i>(Méthode(s) + outil(s) d'évaluation des élèves)</i>	Questionnaire QCM autocorrigé (Moodle)	À la liberté de l'enseignant	<ul style="list-style-type: none"> <li>IDE Python</li> <li>Questionnaire QCM autocorrigé (Moodle)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exécution du programme et conclusion</li> <li>Évaluation formative</li> </ul>	A la liberté de l'enseignant
 <i>(Descriptif des contenus + liens utiles)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expérience avec variation de C</li> <li>Expérience avec variation de T</li> <li>Expérience avec catalyseur ou non</li> <li>QCM sur les facteurs cinétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>À la liberté de l'enseignant</li> <li>Synthèse de cours sur Moodle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programme Python à compléter</li> <li>Fichiers de données expérimentales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correction du programme</li> <li>Correction d'exercices</li> </ul>	Devoir type Bac et/ou TP type ECE
 <i>(Liste des actions individuelles et/ou collectives)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser les expériences décrites</li> <li>Envoyer une photo de leur expérience</li> <li>Répondre aux questions du QCM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prise en note du cours</li> <li>Réalisation des TP et exercices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compléter le programme proposé</li> <li>Utiliser le programme sur différents fichiers de données expérimentales</li> <li>Demander de l'aide par messagerie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échanges entre pairs</li> <li>Corriger leur programme</li> <li>Vérifier leurs réponses aux exercices</li> </ul>	Devoir personnel TP type ECE personnel ou en binôme
 <i>(Liste des actions d'encadrement)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivre l'avancée des expériences</li> <li>Transférer les images de la zone devoir à la banque d'images</li> <li>Suivre l'avancée et les résultats du QCM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir une progression adaptée à l'emploi du temps</li> <li>Remédiation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivre l'avancée de l'activité</li> <li>Suivre l'avancée et les résultats du QCM</li> </ul>	Répondre aux questions	Surveillance puis correction

▪ **Retour d'expérience :**

- Les leviers : plus-values pédagogiques (enseignants / élèves)
  - Faire sortir la physique-chimie de la salle de TP : le fait d'expérimenter à la maison permet de centrer l'élève plus sur le phénomène naturel que sur un objet théorique d'enseignement dans un premier temps. Cela permet aussi des échanges au sein de la famille et souvent de valoriser l'élève en son sein.
  - Travailler l'autonomie des élèves
  - Entraînement des élèves à l'utilisation d'outils numériques, amélioration des compétences PIX
  - La mise en commun des photographies est un levier de motivation notamment pour les élèves qui sont en difficulté habituellement. Ces photos peuvent être un guide, une aide à la compréhension de ce qu'il faut faire pour ensuite qu'ils puissent eux-même produire de bonnes photos à leur tour.
  - L'utilisation de programmes à compléter en Python à la maison permet un temps d'appropriation plus long, notamment en permettant des aller-retours essais/erreurs/corrections. Cela contribue à l'appropriation du langage Python mais aussi dans un deuxième temps à notion d'ordre de réaction.
  
  - Dans le modèle SAMR de Ruben Puentedura, on peut classer le travail sur les facteurs cinétiques dans la catégorie Augmentation (notamment grâce aux échanges non synchrones et aux prises d'images). Le traitement des données à l'aide de Python relève de la catégorie Augmentation pour la partie tracé des graphes et de la catégorie Redéfinition pour la partie programmation.
  
- Les freins, les difficultés rencontrées
  - Les élèves doivent anticiper le matériel nécessaire pour les expériences à la maison.
  - Pour certains élèves, la programmation Python est une difficulté trop importante qu'ils n'arrivent pas à surmonter ce qui les empêche alors de travailler la notion d'ordre de réaction.
  - La prise en compte des points expérimentaux du régime stationnaire rend moins lisible l'exploitation graphique. De même, le suivi de la différence d'une grandeur physique  $G(t)-G(0)$  induit une valeur nulle à l'instant initial qu'il faut gérer avant le calcul du logarithme.
  
- Les pistes pour aller plus loin ou généraliser la démarche
  - Il serait intéressant de prendre plus de temps (dans le travail à distance) pour préciser le travail sur les données expérimentales (phase stationnaire ou différence nulle). Un focus sur cette étape permettrait aux élèves de mieux appréhender la démarche scientifique et de faire la différence entre ce qui relève de la mystification des données et un travail de traitement honnête des données expérimentales.