

Chapitre : Physique-chimie, Esprit critique et EMI en 5e

Version 2021

Par Julien MACHET, Professeur de Physique Chimie au collège de St André de Corcy (01) ;
Membre du Groupe de ressource académique « Esprit critique ». julien.machet@ac-lyon.fr

Présentation rapide :

Ce chapitre est un chapitre qui mélange des objectifs de transmission de savoirs disciplinaires d'électricité et de chimie avec des objectifs propres à l'enseignement de l'esprit critique et de l'éducation aux médias et à l'information. Il est enseigné en classe de 5^e.

Lever la confusion entre danger et risque est présenté ici comme un véritable objectif, en soi, de l'enseignement de l'esprit critique. En effet, de nombreux débats de société liés aux questions de santé sont perturbés par les confusions communes entre l'existence d'un danger avéré et l'évaluation d'un risque (fort ou faible) et par la non priorisation de traitement des risques forts face aux risques faibles.

Positionnement dans une progression pédagogique

Ce chapitre s'intitule pour les élèves de 5^e concernés « *Les scientifiques parlent au grand public ; exemple des dangers et des risques en physique chimie* », il est inclus dans un thème intitulé « *Communiquer en science* » et répond à un autre chapitre centré sur un exemple de langage « de spécialistes » lui-même intitulé « *Les scientifiques parlent aux scientifiques ; exemple de la schématisation en électricité* ».

Déroulé et objectifs des activités

Titre de l'activité	Objectifs disciplinaires (mots clés)	Objectifs et outils présentés en lien avec l'enseignement de l'EC et de l'EMI
Pré-requis	<ul style="list-style-type: none">• Circuits électriques ouverts ou fermés.• Dipôles générateurs et récepteurs	<ul style="list-style-type: none">• (si possible) Notion de source d'un document.
Activité 1 : Risque ou danger ? De quoi parle-t-on ?		<ul style="list-style-type: none">• Différencier les notions de danger et de risque (souvent confondues).• Première présentation d'une structure chargée de la diffusion de résultats scientifiques, ici une agence publique : document de l'EFSA.
Activité 2 : Communication autour du risque de court-circuit en électricité	<ul style="list-style-type: none">• Définition du court circuit (CC).• Identification du danger lié au CC d'un dipôle générateur (en particulier).• Première introduction des définitions de conducteurs/isolants électrique.• Réalisation d'une expérience de CC d'un dipôle générateur en prenant des risques faibles.• Première introduction aux rôles des disjoncteurs électriques.	<ul style="list-style-type: none">• Présentation de l'échelle de validité de la preuve en science.• Utilisation de cette échelle pour évaluer la fiabilité de 3 documents issus du net.• Questionnement autour de la source des documents.• Deuxième présentation d'une structure chargée de la diffusion de résultats scientifiques, ici un institut de recherche publique : document de l'INRS.• Identification d'un danger, mise en situation : limitation des risques.

Activité 3 : Représenter et identifier des courts-circuits dangereux	<ul style="list-style-type: none"> • Représentation de courts-circuits • Identification visuelle de CC du dipôle générateur, dangereux. 	<i>(aucun objectif lié à l'EC ou l'EMI, ce document n'est pas transmis ici)</i>
Activité 4 : Electrification et électrocution	<ul style="list-style-type: none"> • Différenciation électrification et électrocution • Définitions conducteurs et isolants électriques • Réalisation d'une expérience en classe testant le caractère isolant ou conducteur de différents matériaux. • Limite d'un modèle : le caractère isolant ou conducteur du corps humain dépend de la situation. • Introduction à la complexité du caractère conducteur ou isolant de l'eau (question approfondie en classe de 3^e). 	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation de deux documents en accord, issus du site de l'assurance maladie et de l'INRS : réflexion autour du caractère nécessaire de cet accord ! • Troisième présentation d'une structure chargée de la diffusion de résultats scientifiques, ici un institut de recherche publique : document de l'INRS. • Présentation d'un document « de très mauvaise qualité informationnelle », questionnement moral associé. • Lien avec des questions de droit : non assistance à personne en danger, publication et hébergement de contenu « problématique » sur le net • Problème de la vulgarisation scientifique : simplifier pour que le message soit plus accessible. • Identification d'une idée répandue et partiellement fautive : le caractère conducteur de l'eau.
Activité 5 : Communication autour des risques et des dangers en chimie	<ul style="list-style-type: none"> • Pictogrammes de danger, limitation des risques pris. • Sécurité en chimie. Introduction à l'évaluation des risques en chimie. • Réutilisation du vocabulaire utilisé en géographie (Chapitre « les sociétés face aux risques naturels ») : prévision, prévention, protection. (Mots clés attendus en géographie). 	<ul style="list-style-type: none"> • Quatrième présentation d'une structure chargée de la diffusion de résultats scientifiques, ici un institut de recherche publique : document de l'INRS. • Ouverture sur l'existence de règlements et de normes autour de la sécurité : pictogramme, affichage normalisé. • Distinction danger/ risque. • Réflexion autour de la limitation des risques : à l'échelle individuelle et à l'échelle d'une société.
Fiche de synthèse du chapitre	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Savoirs et savoirs-faire attendus en fin de chapitre.</i> <i>(non-transmis ici)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ajout aux attendus disciplinaires d'une liste des moyens permettant de limiter les risques à l'échelle individuelle et à l'échelle d'une société (<i>Liste non exhaustive, appliquée aux exemples de l'électricité et de la chimie</i>)

Lien avec les autres disciplines et ouvertures :

- **Lien évident avec les Sciences et vie de la Terre et la géographie** : chapitres liés aux **risques naturels** (risque sismique par exemple)

En SVT et en géographie le risque est décrit comme une combinaison d'un aléa (le plus souvent : d'un danger pouvant arriver de manière aléatoire plus précisément) et de la vulnérabilité du lieu ou de la société impacté.

La notion de danger (défini comme une « cause possible de dommage ») n'est pas utilisée dans ces deux matières en effet elle semble (selon moi) inutile car l'existence du danger est évidente. Il est inutile de se demander si un séisme peut ou non causer des dégâts (c'est une évidence que c'est effectivement possible) contrairement aux montages électrique ou à la chimie où l'identification de la présence d'un danger est déjà un travail en soi.

J'ai constaté, à ma petite échelle, un désaccord sur le sens du mot aléa qui revêt parfois dans les usages des enseignants une définition purement probabiliste (on peut alors parler d'un aléa pour un événement ne constituant pas de danger) et parfois d'une définition incluant la notion de danger intrinsèquement (probabilité d'un événement dangereux.) de mon côté la définition de l'aléa incluant déjà une probabilité d'occurrence, cette notion se situe déjà dans une démarche d'évaluation du risque.

Je n'ai trouvé d'écho à l'utilité de travailler la notion de danger en SVT et en géographie. Le cœur de leur travail semble être l'évaluation et la limitation des risques et là les ponts sont nombreux.

Le programme de géographie semble également inclure les **risques technologiques**, je n'ai pas pu pousser cette piste de collaboration (pourtant prometteuse).

Je reprends en fin de chapitre le triptyque **prévision, prévention, protection** qui me semble très pédagogique pour faire réfléchir les élèves aux différents leviers d'action d'une société face aux risques encourus.

- **Lien avec les mathématiques et les sciences probabilistes**

Le travail d'évaluation du risque demande à la fois une maîtrise des outils mathématiques (probabilités mais aussi, de façon plus triviale, pourcentage et compréhension de très grands et très petits nombres).

De plus, nous avons de nombreux biais d'estimation des probabilités, par exemple :

- Oubli de la prise en compte de la taille de l'échantillon initial et problèmes d'échantillonnage en général.
- Biais de régression vers la moyenne (dès qu'une part de hasard intervient).

De manière générale, l'individu face au risque (et les filtres et les biais de perception des risques) font l'objet de travaux en psychologie ou en sciences sociales.

- **Lien avec la l'éducation à la santé ou avec l'EDD**

Lien avec la question des balances bénéfiques / risques

Il me semble que l'acceptabilité sociétale ou individuelle d'un risque ne peut être traité QUE si on a en amont :

- différencié danger et risque
- pris conscience que seuls les risques comptent et que communiquer sur les dangers potentiels ne doit pas engendrer une mauvaise évaluation des risques réels
- explicité que la science est indispensable pour évaluer les risques (échelle de la preuve ...)
- déconstruit le mythe du risque zéro
- débattu de la priorisation des risques (selon des critères factuels ou moraux explicites)
- mis en avant les balances bénéfiques / risques des différentes options se présentant à nous

Le travail sur les notions de risques me semblent donc un préalable à la tenue sereine de débats sur ces thématiques sociétales.

Un travail préliminaire au traitement des risques liés au changement climatique

De nombreuses disciplines sont amenées à traiter le thème du changement climatique et de ses conséquences.

Il est complexe de traiter ce sujet qui intègre des notions de probabilités (événements météo extrême par exemple, modélisation d'évolution des températures) et qui positionne notre société face à la gestion d'un risque qui nous concerne tous. Il me semble qu'il est donc utile de clarifier en amont quelques notions (danger, risque, évaluation, prévision, prévention, acceptabilité d'un risque etc).