

# Mise en fonctionnement de cadres théoriques pour analyser les liens entre développement de l'autonomie des élèves et pratiques d'enseignement utilisant le numérique

REINE MOUCHAHAM, FABIEN EMPRIN, SUZANE EL HAGE

Université de Reims Champagne-Ardenne  
France

reine.mouchaham@univ-reims.fr

fabien.emprin@univ-reims.fr

suzane.elhage@univ-reims.fr

## ABSTRACT

*This text allows us to illustrate how we operationalize two theoretical frameworks to the relationship between the use of digital technologies and the development of autonomy. To do this, we focus on the study of the practices of a chemistry teacher at lower secondary school in Lebanon (13-14 years old) using digital technology in her teaching. The frameworks we mobilize are the dual didactic and ergonomic approach and AtA2d analytical framework. The dual didactic and ergonomic framework which allows us to study the practices of this chemistry teacher from two perspectives: a didactic one and an ergonomic one. The AtA2d analysis framework allows us to distinguish two forms of autonomy (transversal autonomy and disciplinary didactic autonomy). The methodological approach outlined here is grounded in a qualitative analysis of a pre-session interview with the teacher (referred to as the "ante-interview"). This qualitative analysis aims to illustrate our methodological approach and to highlight the results it makes possible. Regarding digital technologies, the teacher sees them both as a tool to promote student autonomy and as an additional element that is less of a priority compared to other concerns.*

## KEYWORDS

*Students' autonomy, teachers' practices, Chemistry, Middle school, Lebanon*

## RÉSUMÉ

*Ce texte, extrait d'un travail doctoral, nous permet de montrer comment nous mettons en fonctionnement deux cadres théoriques pour analyser la relation entre usage des technologies numériques et développement de l'autonomie. Pour cela nous nous intéressons à l'étude des pratiques d'une enseignante de chimie en classe de quatrième au Liban, utilisant la technologie numérique dans son enseignement. Les cadres que nous mobilisons sont d'une part, le cadre de la double approche didactique et ergonomique permettant d'étudier les pratiques de cette enseignante de chimie selon deux visées, une didactique et une ergonomique, et le cadre d'analyse AtA2d permettant de distinguer deux formes d'autonomie (autonomie transversale et autonomie didactique disciplinaire) d'une autre part. La partie de la méthode que nous développons ici s'appuie sur une analyse « verbatim » d'un entretien pré séance avec l'enseignante (que nous appelons entretien anté). Cette analyse qualitative permet d'illustrer notre démarche méthodologique et de mettre en évidence les résultats qu'elle rend possibles. Ainsi, l'enseignante trouve la technologie numérique, une obligation liée aux choix de l'établissement, comme levier pour l'autonomie.*

## MOTS CLÉS

*Autonomie des élèves, pratiques des enseignantes, chimie, collège, Liban.*

## INTRODUCTION ET CONTEXTE

Le contexte éducatif libanais présente une particularité en ce qui concerne l'enseignement des sciences physiques et chimiques. En effet, au Liban, ces disciplines sont enseignées séparément dès le collège et tout au long du lycée, contrairement à d'autres pays comme la France où elles sont intégrées. L'enseignement de la chimie débute ainsi à partir de la classe de 5<sup>e</sup>, que ce soit dans les établissements publics ou privés. Il est à noter que, pour les classes hors examens officiels, chaque établissement privé peut utiliser ses propres manuels et suivre sa propre progression.

Notre étude, de nature exploratoire, s'inscrit dans ce cadre. Elle se focalise sur les classes hors examens, en particulier sur les pratiques d'une enseignante de chimie intégrant les technologies numériques et visant à développer l'autonomie des élèves.

Le curriculum Libanais des sciences, dans son introduction générale, met en avant le développement de l'autonomie des élèves d'une part et l'usage de la technologie numérique d'une autre part (CRDP, 1997). En fait « Favoriser l'autonomie et le travail par équipe » figure comme 14<sup>-ème</sup> objectif des objectifs généraux de l'enseignement des sciences (SVT & P & C) au collège et au lycée (ibid., 1997).

Dans les établissements privés, un projet d'établissement est rédigé pour 4 ans. Ce document comprend des axes et des objectifs explicitement définis et précise les conditions de mises en œuvre des programmes éducatifs au sein de l'établissement (collège et lycée). Les objectifs de chaque axe sont évalués par un comité de suivi auquel participe les coordonnateurs de chaque discipline. Le deuxième axe du projet de l'établissement, dans lequel nous avons réalisé notre étude exploratoire s'intitule « pour un élève acteur de son apprentissage ». Il vise à « développer la prise de responsabilité ». L'un de ses sous-objectifs consiste à « développer l'autonomie et encourager la prise de parole ».

Toutefois, comme le montre El Hage (2024) pour la France, l'autonomie en tant que préconisation nationale et institutionnelle n'est pas précisément définie ainsi chaque enseignant peut projeter sa propre vision de cette notion sur ses pratiques. Notre intérêt pour ce sujet s'inscrit dans la continuité de notre parcours : ancienne enseignante de chimie, nous poursuivons aujourd'hui une démarche de recherche visant à analyser et à mieux comprendre les pratiques des enseignants de chimie et leurs liens avec l'autonomie de leurs élèves. C'est la raison pour laquelle notre étude exploratoire se déroule dans un établissement privé, dans les classes hors examens officiels, particulièrement en classe de 4<sup>ème</sup> sur une séquence portant sur les atomes et les molécules. Notre questionnement initial est de savoir à quelles conditions l'emploi de numérique peut-il contribuer, ou non au développement de l'autonomie des élèves de collège en chimie.

## CADRE CONCEPTUEL

Notre étude mobilise deux cadres complémentaires : la double approche didactique et ergonomique (DADE) de Robert (2008), et le cadre d'analyse de l'autonomie transversale et didactique disciplinaire AtA2d (El Hage, 2024, 2025).

### ***Double approche didactique et ergonomique***

La double approche (Robert & Rogalski, 2002) vise à fournir un « descriptif » de la manière dont un enseignant met ses élèves sur le chemin des connaissances en mettant en relation les pratiques des enseignants et les apprentissages des élèves. Il s'agit d'un cadre élaboré autour de cinq composantes. Deux composantes observables (Cognitive et médiative) et trois composantes, dont l'accès est indirect (personnelle, sociale et institutionnelle).

- La composante cognitive donne accès à « l'itinéraire cognitif » choisi par l'enseignant quant au contenu en chimique, les tâches proposées et les scénarios prévus (Robert & Rogalski, 2002, p. 507). L'itinéraire cognitif peut, selon nous, permettre de comprendre comment l'autonomie de l'élève entre en compte dans le processus d'enseignement-apprentissage.
- La composante médiative donne, d'une part, une idée sur la forme de travail et l'accompagnement des élèves par leurs enseignants dans le déroulement de la tâche, les aides apportées, l'enrôlement des élèves dans la tâche et la dévolution des consignes. D'une autre part, elle se rattache sur les interactions entre l'enseignant et l'élève au sein de la classe (Robert & Rogalski, 2002). Nous pensons pouvoir repérer dans ces interactions celles qui relèvent de l'autonomie.
- La composante personnelle nous permet de repérer les connaissances didactiques et épistémologiques de l'enseignant à propos des contenus de chimie à enseigner, ses convictions personnelles quant à la matière enseignée, ses attitudes à l'égard de sa mission professionnelle. Dans notre contexte elle donne également accès à la façon dont il qualifie un élève autonome, et quels sont les accompagnements de sa part pour développer cette autonomie. La composante personnelle permet de saisir la manière dont il investit les marges de manœuvre dont il dispose (Robert & Rogalski, 2002, p. 515).
- La composante institutionnelle en rapport avec les programmes officiels, les instructions et les exigences de l'institution, l'avancement ou non dans le programme, la disponibilité du matériel didactique spécifique à la chimie, les recommandations des coordonnateurs, la répartition des séances en cours ou travaux pratiques, les ressources (Kermen, 2017). Nous pouvons ajouter les instructions et les recommandations du centre de recherche et de développement pédagogique (CRDP) au Liban concernant le développement de l'autonomie en matière scientifique.
- La composante sociale est mise en relief par les habitudes professionnelles dans l'établissement et avec ses collègues. Cette composante caractérise la manière dont l'enseignant tient compte des choix collectifs et les habitudes professionnelles des enseignants de physique-chimie (Kermen, 2017).

Ce cadre d'analyse était déjà mobilisé et/ou développe un cadre adapté de la DADÉ dans des recherches en didactique des mathématiques (Abboud, 2023; Emprin, 2007) et de la chimie (Canac & Kermen, 2018; Kermen & Barroso, 2013).

Pour analyser les différents aspects de l'autonomie que nous venons de lister, nous avons besoin d'un cadre qui permette à la fois de caractériser et de définir l'autonomie tant pour les élèves que du point de vue des enseignants.

### ***Le cadre d'analyse ata2d en classe de chimie***

Le cadre d'analyse (AtA2d) Autonomie transversale et Autonomie didactique disciplinaire (El Hage, 2024) distingue deux formes de l'autonomie :

- L'autonomie transversale (At) concerne des éléments du travail de l'élève présents dans toutes les disciplines : savoir gérer son temps, savoir solliciter le professeur à bon escient, savoir tirer des informations d'un document...

- L'autonomie didactique disciplinaire (Add ou A2d) est liée au savoir en jeu et son épistémologie, savoir précis décrit dans le curriculum de chimie (dans notre cas). L'A2d a un caractère évolutif car les savoirs évoqués dans une classe ou un cycle pourront être revus dans un autre niveau dans la scolarité.

De plus, chacune de ces deux formes se décline en 7 domaines de l'autonomie. El Hage (2024) l'a appliqué en physique, tandis que El Hajjar (2025) l'a adapté à l'enseignement de la chimie pour une classe de terminale scientifique. Ces domaines sont construits autour d'une série d'indicateurs. Ceux de l'At sont créés en se basant des indicateurs génériques proposés par Alberio (2000). Quant à ceux de l'A2d, ils sont inspirés de la nature des savoirs et savoir-faire susceptibles d'être activés dans la classe de chimie. Autrement dit, le fonctionnement de la chimie est caractérisé par le passage du niveau microscopique à la réalité macroscopique qui caractérise fortement l'épistémologie de la chimie. En fait, le savoir en chimie peut être représentée de trois manières principales : macro, micro et symbolique, le triplet de la chimie est devenu paradigmatique dans l'enseignement de la chimie et des sciences. Ces relations représentent le domaine cognitif de l'autonomie didactique disciplinaire. À signaler que l'intérêt de cette catégorisation est de mettre en évidence ce qui est attendu d'un élève autonome en chimie selon les domaines interconnectés. Dans notre étude, nous proposons de le décliner comme suit en chimie pour une classe de 4<sup>ème</sup> et selon le programme Libanais.

**TABLEAU 1**

*Adaptation du cadre d'analyse AtA2d (El Hage, 2024) en chimie*

Domaine de l'autonomie	Autonomie transversale (At)	Autonomie didactique disciplinaire (A2d)	Exemples du domaine A2d
Technique	Maîtrise des technologies numériques utilisées et capacité à s'adapter face à la diversité des outils et supports.	Maîtriser des tâches numériques ou du matériel du laboratoire (fiolle jaugée, pipette).	Utiliser des logiciels qui permettent de visualiser ou représenter les atomes et les molécules.
Informationnel	Recherche et traitement de l'information : maîtriser les outils de recherche documentaire, savoir rechercher et trouver de l'information pertinente, savoir stocker et gérer l'information etc.	Rechercher et traiter de l'information sur internet (sites dédiés en chimie), chercher dans son cours, dans son manuel scolaire...	Chercher sur internet la définition de : atome, molécule, protons...
Méthodologique	Organisation de son travail en classe ou à la maison en tenant compte des objectifs et des contraintes diverses.	Organiser son activité en chimie pour résoudre un problème théorique ou expérimental en chimie. Mettre en œuvre un protocole expérimental donné par son enseignant.	S'organiser pour résoudre la série d'exercice du manuel portant sur les formules et modèles moléculaires dans le temps fixé par l'enseignant.
Social	Collaboration avec d'autres élèves et/ ou avec le professeur. Développer une attitude d'ouverture, de tolérance, d'empathie envers ses pairs.	Échanger et coopérer avec d'autres élèves sur le choix d'une démarche expérimentale ou sur la résolution d'un exercice en chimie.	S'organiser et coopérer en équipe pour identifier les formules moléculaires de différentes substances, dont la dopamine.
Cognitif	Aspects individuels de la construction d'une stratégie de travail.	Réinvestir des connaissances chimiques abordées plus tôt dans l'année afin de résoudre	Faire le lien entre le niveau microscopique (organisation des atomes) et le niveau

	Recours à des opérations mentales diversifiées. Création des liens entre les éléments nouveaux et les éléments stabilisés dans les représentations. Anticipation d'une action et contrôle ses effets.	une tâche sur un autre thème du programme. Faire un lien entre le niveau microscopique et macroscopique.	macroscopique (modèle et propriétés de la molécule).
Métacognitif	Activité réflexive sur : l'action entreprise ; l'efficacité des modalités d'apprentissage choisies. Régulations en fonction de l'analyse des situations rencontrées.	S'autoévaluer et utiliser ses erreurs pour faire évoluer une stratégie en chimie. Autoréguler son activité expérimentale en chimie.	Capacité à analyser ses erreurs pour améliorer sa manière de relier les niveaux microscopique (atomes) et macroscopique (molécules). Être conscient de ses stratégies de modélisation.
Psycho-affectif	Estime de soi en classe : oser répondre lorsqu'une question est posée à la classe entière, oser montrer son travail à tous. Ne pas avoir peur de faire une erreur et d'être jugé. Motivation extrinsèque et/ou intrinsèque par rapport à des contenus.	Prendre des initiatives lors de la résolution d'un exercice en chimie. Motivation intrinsèque et extrinsèque.	L'élève est passionné pour faire des expériences en chimie. L'élève continue à s'investir en cours malgré l'obtention d'une mauvaise note.

À signaler que l'intérêt de cette catégorisation est de mettre en évidence ce qui est attendu d'un élève autonome en chimie selon les domaines interconnectés.

### ***Lien entre les deux cadres théoriques et question de recherche***

Nous faisons le choix pour répondre à notre question de recherche de combiner les deux cadres théoriques. Le cadre AtA2d nous permet de caractériser les pratiques des enseignantes sous le prisme des différents domaines de l'autonomie. En fait, l'analyse de la composante cognitive et méditative : la nature des tâches et des liens que les élèves doivent faire entre savoir ancien et nouveau, entre niveau micro et macro (composante cognitive), nous donne un accès aux dimensions de l'autonomie didactique disciplinaire cognitives, métacognitives, méthodologique.

Pour la composante méditative, ce sont les formes de travail proposées par l'enseignant qui permettent à l'élève d'être responsable de son propre apprentissage. Nous pouvons ainsi inférer les dimensions sociale, psychoaffective et cognitives que l'enseignant a pu développer.

La composante personnelle nous donne une idée de la définition du terme autonomie et l'importance de la technologies numériques pour l'enseignant. La composante institutionnelle a des effets sur les choix faits par l'enseignant donc sur la composante méditative et par suite sur les dimensions méthodologique, sociale, informationnelle et cognitive.

Notre question de recherche est ainsi la suivante : à quelles conditions l'intégration du numérique dans les pratiques enseignantes peut-il contribuer ou non au développement de l'autonomie des élèves de collège en chimie ?

## MÉTHODE

### *Choix de la méthode*

Dans cette étude exploratoire, nous nous appuyons sur une partie de notre corpus de thèse pour illustrer notre méthode. Dans ce travail nous nous focalisons sur un entretien semi-directif mené avant la séance (anté) d'enseignement avec une enseignante au collège en classe de quatrième. Il s'agit d'évoquer comment sa séance à venir, ses pratiques et ce qu'elle attend d'un élève autonome en chimie ainsi que l'importance du numérique dans le processus d'autonomisation. L'entretien anté nous permet d'accéder aux différentes composantes et aux points de vue de l'enseignant sur ce qu'est un élève autonome en classe de chimie. L'entretien est formé de 4 parties donnant potentiellement accès à différentes composantes des pratiques, il porte sur :

- Les données sociologiques (nom, âge, ancienneté, diplôme) ;
- La relation numérique et autonomie, son histoire avec l'autonomie, si elle est à l'aise avec le numérique, les contraintes en rapport avec le numérique ;
- Les contraintes perçues pour inciter les élèves à être autonome (programmes, établissements, collègues, textes institutionnels nationaux, locaux) ;
- Lignes d'actions : Contenu, objectifs, le choix de l'intégration des technologies dans la séance...

## ANALYSE DE L'ENTRETIEN ANTE ET PREMIERS RÉSULTATS

L'entretien a été transcrit. Nous avons retenu les phrases dans le discours renvoyant sur chacune des cinq composantes. Chaque phrase retenue a été analysée afin de l'attribuer à une composante. Par exemple, les phrases en rapport avec les contraintes de terminer les programmes, les exigences de l'institution (l'établissement insiste pour que les enseignants utilisent le numérique) ou les exigences officielles sont attribuées à la composante institutionnelle.

Les énoncés à la première personne (je me sens à l'aise), ainsi que les formulations exprimant ses convictions (je le trouve intéressant car il attire les élèves) sont classés comme relevant de la composante personnelle.

Les phrases relevant des formes du travail, l'enrôlement des élèves dans la tâche (tirer les synthèses ensemble, ils vont la regarder deux fois puis répondre à des questions...) relèvent pour nous de la composante médiative.

Concernant la composante sociale, l'entretien traité ici n'a révélé qu'un seul indicateur, à savoir la remarque selon laquelle "tous les collègues font pareil", ce qui témoigne d'une certaine pauvreté pour cette composante.

La composante cognitive est davantage représentée, à travers des éléments relatifs aux objectifs, aux contenus disciplinaires et à l'organisation du cours. (Définir une molécule, savoir écrire des formules chimiques, savoir lire les codes couleurs...).

L'ensemble a regroupé dans un tableau de 3 colonnes avec en ligne chaque composante de la double approche, la phrase correspondante et son analyse qui revient à notre interprétation. Ensuite nous avons utilisé un codage de couleurs pour les phrases retenues : les éléments liés à l'autonomie apparaissent en bleu, tandis que ceux relatifs au numérique sont en vert. L'ensemble est illustré dans le tableau 2.

**TABLEAU 2**  
Codage de l'entretien anté de l'enseignante

Composantes	Phrase	Analyse
Institutionnelle	J'étais obligé d'apprendre afin de l'utiliser en classe de la part de la direction.	Numérique imposé
	J'ai déjà dit que le manque de temps est un obstacle pour moi surtout qu'au Liban on ne sait pas la situation politique comment, et parfois on ferme comme	Je me sens contrainte mais ça passe après (les questions de temps)
	L'établissement insiste à utiliser le numérique qui est important dans le développement de l'autonomie	L'établissement prône numérique développe autonomie
	Nationaux non mais locaux oui : le projet d'établissement oui il y a un axe concernant le développement de l'autonomie.	Pas de pression nationale Pression projet d'établissement
Personnelle	Je le trouve intéressant car il attire les élèves et rend l'apprentissage plus actif	Numérique attire (motivation extrinsèque)
	Problème avec le matériel	Numérique = pas fiable
	Parfois le stress du travail et le temps non suffisant et la programmation surtout si on est en retard m'oblige à ne pas donner beaucoup d'intérêt au sujet du développement de l'autonomie	L'autonomie est un supplément d'âme. Ça ne contribue pas à l'apprentissage c'est en plus parallèle à l'acquisition de connaissance
	Je me sens à l'aise	à l'aise avec le numérique
	J'ai déjà dit que le manque de temps est un obstacle pour moi	L'autonomie passe après si on a n'a pas le temps
Sociale	Les motiver. J'utilise parfois plusieurs vidéos.	Vidéo = motivation
Médiative	Oui ils font pareil	Les collègues font pareil
	Problème de la connexion ou problème avec le matériel (câbles ou rétroprojecteur) mais j'ai toujours un plan B (je peux directement penser de faire la séance autrement)	Informatique pas fiable / préparer plan B
	Elle commence par une vidéo déclenchante sur les notions atomes et molécules qui explique le cours :	Vidéo déclenchante / explique le cours
	Ils vont la regarder deux fois, prendre note puis il y a des questions posées aux élèves ou ils doivent savoir répondre aux questions oralement.	Visionner 2x/ prise de note / répondre à question
	un petit texte (une introduction dans le livre page 65) les élèves vont la lire	Lire un texte
	on tire les synthèses ensemble	Synthèse ensemble
	Je recapitule	Recapituler
	ils écrivent les synthèses sur le cahier	Ils écrivent
	On fait des exemples du livre	Faire des exemples
	Représenter des atomes avec leur code couleur	Modèles codes couleurs
	Ils vont étudier quelques noms des molécules avec	Etudier
	Ils vont faire des exercices d'application du livre.	Application
	Une recherche sur les exemples de la vie courante (vitamine C par exemple et d'autres) : ils vont écrire leur formule moléculaire et leur modèles moléculaires) mais ce sont des infos sans les étudier	Recherche personnelle et présentation
	En eb8 j'ai recours aux vidéos car les notions ne peuvent pas être travaillées au laboratoire (atome et molécule notion micro),	le numérique permet de travailler des choses que l'on ne peut pas pratiquer
Et les infos détaillées et bien organisées.	info détaillées et bien organisation	
Cognitive	Elle met en relief les deux notions atomes et molécule	Molécules /atomes
	Concernant les formules chimiques et modèles moléculaires)	Formules chimiques et modèles moléculaires

	Notions atomes et molécules	Molécule / formule chimique /atomes
	Définir une molécule	Molécules
	Savoir écrire des formules chimiques	Formules chimiques
	Savoir lire les codes couleurs afin de déterminer les formules	Code couleur
	Déterminer la composition d'une molécule à partir du modèle et formule moléculaire	Composition d'une molécule
	Atome et molécule (notion microscopique)	Atomes/molécules

Nous avons retenu 32 phrases en lien avec les composantes de la DADE : 4 relevant la composante institutionnelle, 5 pour la composante personnelle, 1 pour la composante sociale, 14 pour la composante médiative et 8 pour la composante cognitive. Par conséquent nous remarquons que la composante médiative est la composante des pratiques la plus mobilisées par l'enseignante de chimie.

Nous remarquons aussi, en tenant compte des codages des couleurs, que les composantes personnelles, institutionnelles et médiatives des pratiques nous permettent de tirer des éléments en lien directe avec les usages du numérique et la qualification de l'autonomie des élèves.

Pour cette enseignante, le numérique est un levier pour l'autonomie alors que les cours magistraux constituent un frein pour le développement de l'autonomie.

Nous pouvons donc conclure que, l'usage du numérique comme le fait de développer l'autonomie des élèves dépend avant tout du cadre fixé par l'établissement. Ils s'inscrivent donc davantage dans une logique institutionnelle et organisationnelle que dans une démarche propre à sa discipline.

L'usage du numérique, par exemple, lui apparaît comme une obligation liée aux choix de l'établissement (un des objectifs des axes du projet d'établissement) plutôt qu'un outil au service de l'autonomie. Même si elle se sent à l'aise avec les technologies numériques, elle redoute les problèmes de connexion susceptibles de perturber le travail en classe. Pour elle, le numérique développe l'autonomie des élèves, les motive et attire leur attention.

Elle considère enfin que l'autonomie représente une sorte de "supplément d'âme" dans les apprentissages : selon elle, apprendre la chimie et être autonome en chimie sont deux choses différentes. L'autonomie relève donc, à ses yeux, d'une compétence transversale, et non d'un apprentissage spécifiquement lié à la discipline ; idée qui sera à vérifier après avoir terminé l'intégralité des analyses.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ce premier travail d'exploration d'un corpus plus large montre qu'il est possible d'analyser les pratiques liées aux usages du numériques sous l'angle de l'autonomie en combinant la DADE et l'AtA2d. La décomposition en composantes de pratiques permet de tirer des premiers résultats sur la façon dont les enseignants abordent l'usage des technologies et le développement de l'autonomie. L'enseignante ne ressent pas une pression institutionnelle nationale concernant l'autonomie mais seulement locale. En fait, au Liban, dans les écoles privées il n'y a pas d'inspecteurs qui représente l'institution nationale au niveau locale ce qui peut expliquer la non-présence de cette pression nationale. Ce sont les coordonnateurs de chaque discipline qui vérifient l'application des axes du projet d'établissement c'est ainsi que nous pouvons expliquer que la pression est locale.

Concernant la technologies numériques, l'enseignante la décrit comme levier pour l'autonomie mais aussi comme un supplément d'âme qui passe après d'autres préoccupations. Dans ce texte, nous présentons uniquement des éléments issus de l'entretien. L'analyse des



vidéos de la séquence est en cours et viendra compléter ces données pour éclairer plus complètement les composantes de la DADE et pouvoir préciser les différents domaines de l'autonomie, que ce soit transversale ou didactique disciplinaire, développés grâce aux pratiques de l'enseignante.

## RÉFÉRENCES

Abboud, M. (2024). L'enseignant de mathématiques aux temps des technologies numériques : un cadre théorique adaptant la double approche pour étudier son activité. *Recherches en Didactique des Mathématiques, Numéro spécial*, 165-188.

Albero, B. (2000). L'autoformation dans les dispositifs de formation ouverte et à distance : instrumenter le développement de l'autonomie dans les apprentissages. In *Les TIC au cœur de l'enseignement supérieur* (pp. 139-159). Laboratoire Paragraphe, Université Paris VIII Vincennes-St Denis.

Canac, S., & Kermen, I. (2018). Conception d'une ressource didactique fondée sur l'histoire des sciences pour introduire les formules chimiques au collège. *Cahiers du Laboratoire de Didactique André Revuz*, 20. <https://irem.univ-paris-diderot.fr/>.

CRDP. (1997). *The Lebanese Curriculum General Goals*. <http://www.crdp.org/en/desc-curriculum-structure>.

El Hage, S. (2024). Vers un cadre d'analyse de l'autonomie des élèves en classe de physique. *Review of Science Mathematics and ICT Education*, 18(1), 77-96.

El Hage, S. (2025). Un cadre d'analyse didactique de l'autonomie des élèves et de son développement par les enseignants en classe de physique. *Recherches en Éducation*, 57, 153-171. <https://doi.org/10.4000/131p0>.

El Hajjar, D. (2025). *Autonomie des élèves en physique ou en chimie et son développement : croyances des enseignants libanais de terminale scientifique*. Thèse de doctorat, Université de Rennes. <https://theses.hal.science/tel-05085625>.

Emprin, F. (2007). *Formation initiale et continue pour l'enseignement des mathématiques avec les TICE : cadre d'analyse des formations et ingénierie didactique*. Thèse de doctorat, Université Paris-Diderot-Paris VII.

Kermen, I. (2017). Caractériser l'activité d'une enseignante de physique-chimie. Une double approche didactique et ergonomique. In M. Bächtold, J.-M. Boilevin & B. Calmettes (Dir.), *La pratique de l'enseignant en sciences* (pp. 25-44). Presses Universitaires de Louvain.

Kermen, I., & Barroso, M. T. (2013). Une double approche didactique et ergonomique pour caractériser l'activité d'une enseignante de physique-chimie. Paper presented at *Congrès de l'Actualité de la Recherche en Éducation et Formation (AREF)*. Universités de Montpellier, 2013.

Robert, A. (2008). La double approche didactique et ergonomique pour l'analyse des pratiques d'enseignants de mathématiques. In F. Vandebrouck, *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants* (pp. 59-68). Octarès.

Robert, A., & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : Une double approche. *La Revue Canadienne de l'Enseignement des Sciences des Mathématiques et des Technologies*, 2(4), 505-528.