

UN CADRE D'ANALYSE DE L'AUTONOMIE DES ÉLÈVES EN CLASSE DE PHYSIQUE

Suzane EL HAGE, laboratoire CEREP EA 4692

Cet article est issu de la partie 2 de ma note de synthèse HDR en sciences de l'éducation et de la formation intitulée un cadre d'analyse didactique de l'autonomie des élèves et de son développement par les enseignants en classe de physique et présentée en novembre 2023 à l'université de Reims Champagne-Ardenne.

INTRODUCTION

Dans le contexte scolaire français, les prescriptions officielles de physique-chimie mentionnent le terme autonomie depuis 1997, année où l'enseignement de cette discipline est réapparu (MEN, 1997 ; MEN, 2005 ; MEN, 2008 ; MEN, 2020). Cependant, l'analyse des cooccurrences, via le logiciel Iramuteq¹, entre le mot autonomie et d'autres termes dans ces programmes ne montre pas de ligne directrice explicite et continue au fil des années. Pour autant, il est demandé aux enseignants de physique-chimie de développer cette autonomie. Ce premier constat amène à s'interroger sur le sens de l'autonomie accordé par l'institution scolaire et sur les stratégies à mettre en place par les enseignants pour développer cette dernière en absence de définition explicite et opérationnelle.

De plus, la question de l'autonomie est investie par la recherche en éducation (Carré, 1992 ; Lahire, 2001 ; Albergo, 2004, etc.) mais reste très peu développée en didactique des sciences physiques. La recherche dans la base de données ERIC² à l'aide des mots-clés « physics » et « autonomy » renvoie à 28 réponses sur les cinq dernières années. La lecture de ces textes (Vorholzer & Aufschneider, 2019 ; Wang & Tsai, 2020 ; Ursekar, C. & Naik, S., 2023 etc.) permet de constater qu'ils portent sur les stratégies permettant à l'enseignant de développer ou d'entraver l'autonomie des élèves, sans pour autant présenter un cadre « précis » et opérationnel définissant ce que serait

un élève autonome en classe de physique. En effet, ces textes renvoient essentiellement à la théorie de l'autodétermination développée par Deci et Ryan (2000) pour évoquer l'autonomie. Cela nous amène ainsi à questionner sur la place des savoirs disciplinaires dans ces définitions.

Du côté francophone, l'autonomie est traitée en didactique de la chimie (El Bilani et al., 2007), en SVT (Mono-Ansoldi et al. 2010 ; Sanchez, 2023). Quant aux publications avec des définitions de l'autonomie en physique et/ou en mathématiques, nous trouvons essentiellement des publications en lien avec le projet E-fran IDEE³ (Gueudet & Lebaud, 2019 ; Le Bouil et al., 2019 ; Gueudet & Jofreddo-Lebrun, 2021 ; El Hage et al., 2021 ; El Hage et al, 2024 ...).

Il apparaît ainsi que les recherches sur l'autonomie en classe de physique et son développement est peu investi et il existe un manque à combler en lien avec l'autonomie en didactique de la physique. Le cadre d'analyse dual dénommé Autonomie transversale et Autonomie didactique disciplinaire (AtA2d) que nous avons construit vise à éclairer les zones d'ombre pointées par ce double constat. Il permet de répondre aux besoins de recherches en didactique de la physique et aux besoins des enseignants. L'objectif de ce texte est de présenter ici le cadre d'analyse.

LE CADRE D'ANALYSE AtA2d EN CLASSE DE PHYSIQUE

A l'instar de Gueudet et Lebaud (2019), deux formes de l'autonomie sont distinguées :

- l'autonomie transversale (At) concerne des éléments du travail de l'élève présents dans toutes les disciplines. Elle ne dépend pas de la nature des savoirs engagés dans la classe ;



¹ Iramuteq fait appel à la méthode Reinert visant à faire émerger, du discours, des mondes lexicaux par l'analyse des cooccurrences.

² Education Resources Information Center (<https://eric.ed.gov>).

³ Le projet IDEE (Interactions Digitales pour l'Enseignement et l'Éducation) est une opération soutenue par l'État dans le cadre du volet e-FRAN du Programme d'investissement d'avenir, opéré par la Caisse des Dépôts.

- l'autonomie didactique disciplinaire (Add ou A2d) est liée au savoir en jeu. Elle se particularise au regard de dimensions épistémologiques spécifiques de la discipline scolaire (la physique en ce qui nous concerne) et est en lien avec les tâches particulières liées aux situations d'enseignement, d'étude et d'apprentissage de la discipline (physique).

At et A2d se déclinent chacune en sept dimensions, telles que proposées par Alberio (2004), et sont construites autour d'une série d'indicateurs. Les indicateurs de l'At sont créés sur la base des indicateurs génériques proposés par Alberio (2004). Quant aux indicateurs de l'A2d, ils sont inspirés des indicateurs génériques et singularisés au regard de la nature des savoirs et savoir-faire susceptibles d'être activés dans la classe de physique. Autrement dit, les relations de modélisation, fondatrices de l'élaboration des savoirs en physique, au cœur de l'enseignement de cette discipline (Tiberghien, 1994) d'une part, et l'aspect sémiotique permettant de communiquer les éléments du savoir en classe de physique (Bécu-Robinault, 2018) d'autre part, sont constitutifs de ce cadre A2d.

Le tableau 1 en annexe présente le cadre d'analyse AtA2d construit tout en donnant des exemples de conduites attendues des élèves en classe de physique. Dans le corps du texte, l'accent sera mis sur les différentes dimensions de l'autonomie en physique, donc sur A2d.

1) Les indicateurs de la dimension technique renvoient à des artefacts, numériques ou non, classiquement disponibles dans un laboratoire de physique :

- le premier aspect est relié au côté expérimental de la physique scolaire. Il s'agit de savoir utiliser des instruments de mesure, des appareils pour réaliser des expériences qualitatives et/ou quantitatives ;
- le second aspect est relié aux tâches numériques (exemple : usage de logiciels d'acquisition et/ ou de traitement de données en physique).

En effet, les deux aspects de cette dimension appartiennent au monde des objets et des événements (Tiberghien, 1994) puisqu'il s'agit des objets matériels et des événements perceptibles.

2) Les indicateurs de la dimension informationnelle sont en lien avec les spécificités et la nature de

l'information, de nature complexe, portant souvent sur des phénomènes ne pouvant être accessibles directement à l'œil nu. Les informations peuvent appartenir aux deux mondes de la modélisation (Tiberghien, 1994) c'est-à-dire soit au monde des objets/événements soit au monde des théories/modèles. De plus, l'information peut être exprimée dans un langage quotidien voire dans un langage scientifique.

3) Les indicateurs de la dimension méthodologique permettant d'inférer une autonomie spécifique à l'autonomie scolaire sont reliés notamment à l'expérimental et aux fondements épistémologiques de la physique. Il ne s'agit donc pas ici de demander aux élèves de concevoir le protocole ou une expérimentation pertinente mais de connaître les étapes d'élaboration d'un protocole.

4) La dimension sociale renvoie au fait que l'autonomie ne se limite pas au temps de travail d'un élève seul, en dehors de la présence de l'enseignant mais inclut la collaboration avec d'autres élèves et/ou avec le professeur. Les interactions sociales sont à examiner sous l'angle spécifique du socio-constructivisme comme productive de transformation des structures cognitives (assimilation – accommodation au sens piagétien). Dans ce contexte, le langage entre élèves ou entre élèves et professeur de physique joue un rôle particulier dans la construction des concepts. Par ailleurs, l'élève se sent en relation avec les autres et ainsi en appartenance avec une communauté.

5) Les indicateurs de la dimension cognitive sont liés d'une part au fonctionnement de la physique et d'autre part au processus de communication et d'appropriation des contenus. Ainsi, l'aspect épistémologique et sémiotique forme une partie intégrante de cette dimension.

6) Les indicateurs de la dimension méta-cognitive sont en lien avec la capacité de l'élève à mener une réflexion sur sa propre façon de penser et d'apprendre. Il s'agit d'être conscient de ses propres stratégies en physique.

7) Les indicateurs de la dimension psycho-affective sont en lien avec la capacité des élèves à prendre des initiatives, des risques (non pas en lien avec la sécurité mais sur le plan cognitif, faire un essai, avancer

une hypothèse...), à être créatif lors de la résolution d'un exercice ou d'une activité expérimentale et/ou théorique ; à dépasser des préjugés liés à la physique (« *c'est complexe* », « *ce n'est pas pour les femmes* », etc) ; à avoir une motivation pour travailler la physique en classe et développer un intérêt pour la physique en général.

L'intérêt de cette catégorisation par domaine de l'autonomie didactique est de mettre en évidence ce qui est attendu d'un élève autonome en physique selon des domaines interconnectés. En effet, le cadre d'analyse donne une définition analytique de l'autonomie. L'autonomie est la reconstitution de tous les domaines dans les deux formes (At et A2d). Le tout est supérieur à la somme des parties. Cela implique que l'autonomie d'un élève n'a de sens qu'à un moment fixé, dans une discipline donnée. Tout comme l'on peut dire que quelqu'un est compétent en regardant ce qu'il peut faire dans une situation donnée, à un instant précis (l'examen du permis de conduire par exemple), on peut dire qu'un élève est autonome en physique en fixant des indicateurs à un moment donné ; toutefois son autonomie continuera d'évoluer.

CONCLUSION

Le cadre d'analyse AtA2d propose une définition analytique de l'autonomie qui apparaît comme la reconstitution de toutes les dimensions dans ses deux formes (At et A2d). Chaque dimension est composée d'une série d'indicateurs de l'autonomie. Chaque indicateur n'est pas un objectif à atteindre afin d'acquérir une dimension de l'autonomie et, in fine, l'autonomie en elle-même. Nous considérons que l'autonomie est holistique ; le tout est supérieur à la somme des sept dimensions.

L'autonomie, pour les recherches en didactique, permet d'appréhender des phénomènes qui relèvent de l'enrôlement, de la motivation, dépassant ainsi l'élève épistémique (Brousseau, 1988) pour prendre en compte des dimensions de l'élève psychologique.

Du côté des pratiques enseignantes, le cadre AtA2d vise à donner un outil aux enseignants de physique-chimie afin d'augmenter leur pouvoir d'agir dans le développement de l'autonomie de leurs élèves. Prenons à titre d'exemple le fait que ce cadre d'analyse

a servi pour associer des types de tâches demandés par les enseignants et les domaines de l'autonomie convoqués (El Hage et al., 2024).

Scannez le QR code
pour consulter le
document complet
ou
[cliquer ici](#)



BIBLIOGRAPHIE

- Albero, B. (2004). L'autoformation dans les dispositifs de formation ouverte et à distance : instrumenter le développement de l'autonomie dans les apprentissages. Dans I. Saleh, D. Lepage et S. Bouyahi (dirs.), *Les TIC au cœur de l'enseignement supérieur. Actes de la journée d'étude du 12 novembre 2002* (p. 139-159). Publication de l'université Paris VIII-Vincennes-St Denis, coll. Actes Huit. <http://edutice.archives-ouvertes.fr/docs/00/00/17/75/PDF/AlberoVincennes.pdf>
- Bécu-Robinault, K. (2018). *Analyse des interactions en classe de physique : le geste, la parole et l'écrit*. L'Harmattan.
- Brousseau, G. -P. (1988). Les différents rôles du maître. *Bulletin de l'AMQ*, 23, 14-24.
- Carré, P. (1992). *L'Autoformation dans la formation professionnelle*. La documentation française.
- El Bilani, R., Montpied, P. et Le Maréchal, J. -F. (2007). Autonomie et motivation lors de l'apprentissage avec un simulateur. *Didaskalia*, 31, 1-32.
- El Hage, S., Boilevin, J. M., & El Hajar, D. (2021). Developing the students' autonomy in middle school: An exploratory study of French science teachers' points of view & the expectations of the school institution. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 15(2). 77-99.
- El Hage, S., Boilevin, J. M., Gueudet, G., et Lebaud, M. P. (à paraître 2024). Soutenir le choix de ressources pour des usages du numérique favorisant l'autonomie des élèves : mise en regard d'une grille d'analyse dans deux disciplines. *Recherches en éducation*.
- Gueudet, G., et Lebaud, M. P. (2019). Développer l'autonomie des élèves en mathématiques grâce au numérique partie 2. Analyser le potentiel de ressources pour les professeurs. *Petit x*, 110-111, 85-102.
- Lahire, B. (2001). La construction de l'« autonomie » à l'école primaire : entre savoirs et pouvoirs. *Revue française de pédagogie*, 135 (1), 151-161.
- Le Bouil, A., El Hage, S., Jameau, A., et Boilevin, J. M. (2019). L'autonomie des élèves dans l'apprentissage de la physique-chimie selon les enseignants. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*, 6(1), 274-280.
- Le Bouil, A., Eneau, J., et Boilevin, J. M. (2021). Effets d'un dispositif de formation de professeurs stagiaires en physique-chimie pour développer l'autonomie des élèves. *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 23, 29-54.
- Monod-Ansaldi, R., Digard, I., Florimond, A., Fontanieu, V., Péres, C., Rossetto, A. -M. et Morel-Deville, F. (2010). *L'investigation en MI-SVT : un chemin vers l'autonomie des élèves ?* Actes des journées scientifiques DIES www.inrp.fr/editions/dies
- Tiberghien, A. (1994). Modeling as a basis for analyzing teaching – learning situations. *Learning and Instruction*, 4, 71-87.
- Sanchez (2023). *Enseigner et former avec le jeu. Développer l'autonomie, la confiance et la créativité avec des pratiques pédagogiques innovantes*. ESF Sciences Humaines.
- Vorholzer, A. & Aufschneider, C.-V. (2019). Guidance in inquiry-based instruction - an attempt to disentangle a manifold construct. *International Journal of Science Education*, 41(11), 1562-1577.
- Wang, Y. -L. & Tsai, C. (2020). An investigation of taiwanese high school students' basic psychological need satisfaction and frustration in science learning contexts in relation to their science learning self-efficacy. *International Journal of Science & Mathematics Education*, 18(1), 43-59.

Textes officiels

- MEN (1997). *Organisation des enseignements du cycle central du collège*, 5, 30 janvier 1997.
- MEN (2005). *Programmes des collèges physique-chimie classe de cinquième*, 5, 25 août 2005.
- MEN (2008). *Programmes du collège, programme de l'enseignement de physique-chimie. Bulletin Officiel spécial de L'Éducation Nationale*, 6, 28 Août.
- MENJS (2020). *Programme d'enseignement du cycle des approfondissements (cycle 4)*, Annexe 3 au BOEN n°31 du 30 juillet 2020.

Annexe 1

Différents indicateurs des domaines de l'autonomie, At et A2d, avec des exemples en physique

Domaines de l'autonomie	Indicateurs de l'autonomie transversale	Indicateurs de l'autonomie didactique disciplinaire	Exemples en physique
Technique	Maîtrise des technologies numériques utilisées et capacité à s'adapter face à la diversité des outils et supports	Prélèvement d'informations sur des grandeurs mesurables. Maîtrise des tâches numériques (utilisation des logiciels/des applications en physique) ou du matériel expérimental (instrument de mesure etc.).	L'élève est capable d'utiliser seul un voltmètre et/ou un ampèremètre en électricité pour réaliser une mesure.
Informationnel	Recherche et traitement de l'information : maîtriser les outils de recherche documentaire, savoir rechercher et trouver l'information, etc.	Recherche et traitement de l'information sur des sites dédiés en physique, chercher dans son cours, dans son manuel etc. Identification de la nature de l'information	L'élève distingue les photos des dessins, des schémas d'un circuit électrique à la suite d'une recherche documentaire
Méthodologique	Organisation de son travail en classe ou à la maison en tenant compte des objectifs et des contraintes diverses	Organisation de son activité en physique dans le temps Mettre en œuvre un protocole expérimental donné par le professeur. Proposition d'un protocole avec des étapes	L'élève propose un protocole permettant d'étudier l'évolution de la tension en fonction du temps quand un condensateur se charge m (choix de matériel, montage → calibrage → relevé des valeurs → tracé de la courbe)
Social	Collaboration avec d'autres élèves et/ou avec le professeur Développement d'une attitude d'empathie, d'ouverture et de tolérance envers ses pairs	Echange et coopération avec d'autres élèves au sujet d'une situation en physique Sollicitation, à bon escient, du professeur en classe de physique	En cas de blocage, l'élève sollicite un joker de la part de l'enseignant pendant la mise en œuvre d'une investigation. L'élève travaille avec ses camarades autour du choix d'une procédure expérimentale visant à tester la validité d'un modèle.
Cognitif	Aspects individuels de la construction d'une stratégie de travail. Création des liens entre les éléments nouveaux et les éléments stabilisés dans les représentations.	Réinvestissement des connaissances apprises plus tôt en physique pour résoudre une tâche sur un autre thème du programme. Etablissement un lien entre le monde des objets / événements et le monde des théories / modèles. Recours à des opérations mentales variées concernant des contenus de physique.	L'élève mobilise l'exponentiel et l'équation différentielle, vu plus tôt dans l'année en électricité pour résoudre un exercice en radioactivité. Lors d'une activité, l'élève fait le lien entre ce que l'écran de l'application « carte du ciel » donne à voir et le ciel qu'il observe.
Métacognitif	Activité réflexive sur : l'action entreprise ; l'efficacité des modalités d'apprentissage choisies.	Capacité à s'auto-évaluer et utiliser ses erreurs pour faire évoluer une stratégie en physique. Etre conscient de ses propres stratégies en physique Contrôle de ses résultats en physique	En mécanique, l'élève connaît le principe d'inertie mais il est conscient qu'il a du mal à les mobiliser pour interpréter des mouvements simples en termes de forces.
Psycho-affectif	Estime de soi : oser répondre lorsqu'une question est posée à la classe entière, oser montrer son travail à tous. Motivation extrinsèque et/ou intrinsèque par rapport à des contenus	Prise des initiatives lors de la résolution d'un exercice ou d'une activité expérimentale en physique. Motivation extrinsèque et/ou intrinsèque pour des savoirs en physique, pour la compréhension du fonctionnement de la physique	L'élève choisit une thématique en physique qui l'intéresse pour le grand oral du baccalauréat en France. L'élève est passionné pour faire des expériences en physique L'élève continue à s'investir en cours de physique malgré l'obtention d'une mauvaise note