

L'approche interdisciplinaire en éducation

Samia OUESLATI¹

Docteur en didactique des mathématiques,
Université Virtuelle de Tunis

Rahim KOUKI²

Maître de conférences HDR en Didactique des mathématiques,
Université de Tunis el Manar
Université de Carthage

DOI : <https://doi.org/10.71895/PRSM/revue-rise.n6.100>

Résumé

Dans cet article, nous nous proposons d'examiner les travaux menés autour de l'approche interdisciplinaire en éducation, en mettant un accent particulier sur son intégration dans l'enseignement. Nous aborderons également la place qu'occupe cette approche dans les curriculums tunisiens, en analysant comment elle est pensée et formulée dans le contexte éducatif national.

Mots clés : Démarches d'apprentissage, Approche radicale, Approche relationnelle, Interdisciplinarité.

Abstract:

In this article, we aim to examine the body of work related to the interdisciplinary approach in education, with a particular focus on its integration into teaching practices. We will also discuss the place of this approach within the Tunisian curricula, analyzing how it is conceived, articulated, and potentially implemented in the national educational context.

Keywords: Learning approach, Radical approach, Relational approach, Interdisciplinarity.

¹ pr.samia@gmail.com

² rahim.kouki@ipeiem.utm.tn

Introduction :

Les exigences sociales et la nécessité de mettre à contribution différents types de savoirs pour résoudre les problèmes posés à la société ont amené les scientifiques de disciplines différentes à s'engager dans un travail de collaboration pour résoudre ces problèmes (Lenoir, 1991).

Par ailleurs, les exigences d'un monde professionnel en continuel changement et confronté à des problématiques sociales et environnementales complexes ont imposé à l'éducation de nouvelles orientations quant à sa contribution à former les futurs citoyens. Il s'agit en effet pour les systèmes éducatifs d'offrir aux élèves des opportunités d'enseignement favorisant le recours à différents savoirs disciplinaires et à la mise en œuvre de connexions entre ces savoirs via des pratiques intégratives. Ce qui ne peut se réaliser par une approche uniquement disciplinaire et nécessite une démarche visant à dépasser les frontières disciplinaires.

L'interdisciplinarité dans l'enseignement :

Les défis posés à l'éducation dans tous ses niveaux- primaire secondaire, universitaire - expliquent l'intérêt de plus en plus croissant de la recherche sur l'interdisciplinarité et sa mise en œuvre dans l'enseignement.

Il est à noter que le concept d'interdisciplinarité occupe une place importante dans l'enseignement et l'apprentissage dans plusieurs pays. En effet, former le citoyen de demain représente l'un des défis majeurs posés aux systèmes éducatifs. L'élève - le citoyen de demain - sera confronté dans la société à des situations en rapport avec l'environnement pour résoudre des problèmes³. « *Les pays qui préparent mieux leurs élèves à utiliser leurs connaissances dans des contextes de la vie réelle sont également ceux dont les élèves sont le plus à l'aise avec les processus cognitifs requis dans la résolution des problèmes de la vie courante, comme interagir avec des applications technologiques non familières* » (OCDE, 2014a).

³ Nous entendons par problèmes ceux qu'on rencontre dans le quotidien, dans le vécu ou/et dans le présent ou/et dans le futur de l'élève (le citoyen).

L'apport de l'interdisciplinarité et son importance dans l'apprentissage à l'école, dans la vie quotidienne moderne et la formation citoyenne étant devenue une réalité, plusieurs chercheurs se sont intéressés à la mise en place de l'approche interdisciplinaire en éducation. Cette approche a été adoptée par de nombreux pays qui se sont engagés à faire des études sur l'implémentation ainsi que sa mise en place selon les différents niveaux curriculaire, didactique et pédagogique.

1. Niveaux de mise en œuvre de l'interdisciplinarité scolaire

Lenoir (1997) distingue entre trois niveaux d'interdisciplinarité : curriculaire, didactique et pédagogique.

➤ L'interdisciplinarité curriculaire

L'interdisciplinarité curriculaire est centrée sur l'objet. Pour ce faire, une analyse autour des objets d'enseignement est sollicitée au préalable concernant leur intégration dans les programmes scolaires selon plusieurs paramètres tels que :

- la raison d'être, la place et la fonction des différentes matières scolaires,
- leurs structures taxonomiques,
- leurs objets d'étude et d'apprentissage,
- leurs démarches d'apprentissage,
- leurs options épistémologiques, etc.

L'interdisciplinarité curriculaire consiste alors à établir des liens entre les objets d'enseignement concernant leur interdépendance, leur convergence et leur complémentarité. De ce fait, ces liens vont être établis aussi entre les différentes matières scolaires qui constituent le cursus d'un ordre d'enseignement donné. Ce qui fait ressortir un curriculum scolaire avec une perspective interdisciplinaire (Lenoir et Sauvé, 1998).

➤ L'interdisciplinarité didactique

L'interdisciplinarité didactique est centrée sur le rapport à l'objet de la part de l'enseignant. Plus précisément, il s'agit pour l'enseignant de faire appel à des modèles didactiques interdisciplinaires les plus appropriés, pour favoriser et soutenir les processus d'apprentissage chez les élèves (Lenoir, 2016). L'enseignant est appelé, dans une phase préactive, à concevoir et à planifier des situations d'enseignement apprentissage en faisant appel à des outils didactiques permettant l'accessibilité par les élèves des objets et des processus d'apprentissage.

➤ L'interdisciplinarité pédagogique

L'interdisciplinarité pédagogique, quant à elle, caractérise l'actualisation en classe de l'interdisciplinarité didactique : « elle assure la mise en pratique du ou des modèles didactiques interdisciplinaires insérés dans les situations élaborées (Lenoir, 1994).

Cette phase d'actualisation en classe est ce qu'appellent les spécialistes la phase interactive, où il s'agit pour l'enseignant de guider les élèves par des interventions appropriées (prendre en compte les questions des élèves, adapter ses interventions, centrer le guidage sur l'apprendre, etc.). (Lenoir, 2018)

Vient ensuite la phase postactive qui renvoie aux actions concernant l'évaluation de l'enseignement. Il s'agit alors d'analyser la mise en œuvre (identifier les apprentissages des élèves et leurs difficultés, évaluer la pertinence de ses interventions, définir les objectifs pour la suite, etc.).

Ce processus de mise en œuvre des trois niveaux de l'interdisciplinarité est modélisé par Lenoir (2003) de la façon ci-dessous :

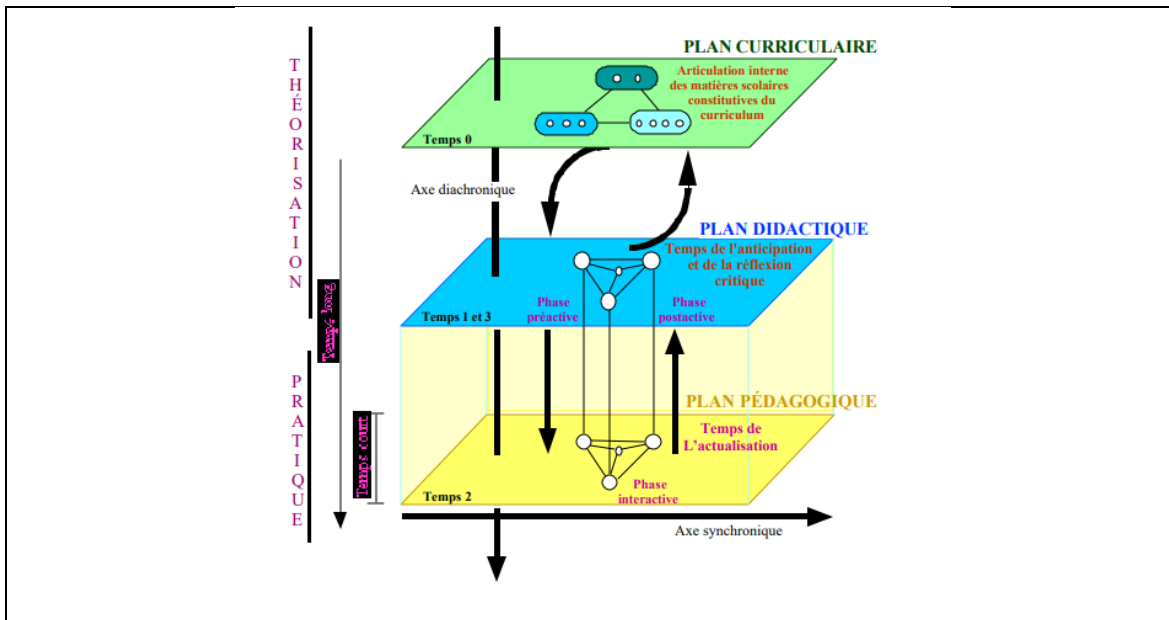


Figure 1. Le processus de mise en œuvre des trois niveaux de l'interdisciplinarité modélisé par Lenoir (2003)

2. Quelques modèles didactiques de l'interdisciplinarité

Plusieurs chercheurs ont abordé la question de la mise en place d'outils et de modèles didactiques et pédagogiques pour la mise en œuvre de l'interdisciplinarité (D'Hainaut, 1986 ; Lenoir, 1994 ; Davis, 1995 ; Fourez, Maingain et Dufour, 2000).

Lenoir (1994) a identifié différents modèles proposés dans la littérature et les a classés en fonction de leurs modes d'entrée, c'est-à-dire en fonction de l'aspect de l'enseignement autour duquel s'organise l'interdisciplinarité :

- L'« entrée par les objets » d'apprentissage. Un exemple consiste à partir d'un déclencheur commun, appelé aussi mise en situation ou amorce (qui peut être un thème, une idée, un événement, une situation de vie courante, un projet, etc.), pour servir de situation pédagogique de départ.
- L'« entrée par les habiletés ». Dans ce cas, l'apprentissage dans une discipline fait appel à des habiletés relevant d'une autre discipline.

C'est le cas, par exemple, du recours à des habiletés de mathématiques, comme la mesure, le calcul, les graphiques, les histogrammes, etc., dans des activités d'apprentissage en sciences et technologies ou en univers social.

- L'« entrée par les démarches d'apprentissage ». Ici, l'interdisciplinarité implique l'utilisation par différentes matières scolaires d'une démarche, comme la démarche de résolution de problèmes.

Sur la base de ces analyses, Lenoir (1994) propose un modèle interdisciplinaire qu'il a nommé le modèle CODA (complémentaire au niveau des objets et des démarches d'apprentissage). Le modèle consiste en l'entrée par les objets et les démarches. Ce modèle didactique se fonde sur une interaction entre différentes démarches d'apprentissage propres aux disciplines scolaires (domaines d'apprentissage) et des savoirs qui leur sont spécifiques.

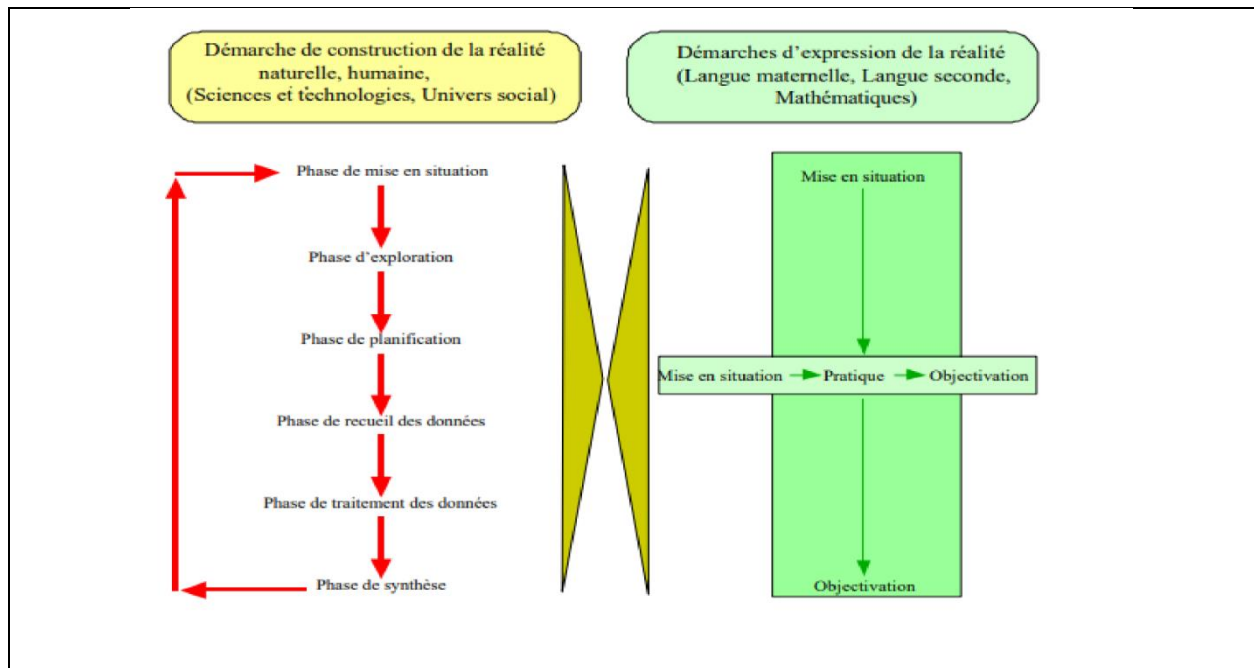


Figure 2. Le modèle CODA (complémentaire au niveau des objets et des démarches d'apprentissage) selon Lenoir (1994).

Par ailleurs, d'autres auteurs (Fourez, 1994, 1998 ; Maingain et Dufour, 2002) considèrent une entrée dans l'interdisciplinarité par l'enseignement spécifique des sciences et ils proposent un modèle centré sur la production d'îlots de rationalité interdisciplinaires.

La notion d'îlots de rationalité est fondée sur deux idées : la situation et la représentation que l'on se fait de cette situation. Fourez (1997) définit un îlot de rationalité comme étant « *la représentation qu'on se donne d'une situation précise, représentation qui implique toujours un contexte et un "projet qui lui donnent son sens. Elle a pour objectif de permettre une communication et des débats rationnels (notamment à propos de prises de décisions). Un îlot de rationalité est donc un savoir relatif à une situation. Sa caractéristique principale est d'être explicitement reliée à un contexte et à un projet - contrairement aux savoirs disciplinaires dont les contextes et projets d'origine sont généralement oubliés.* » (Fourez, 1997)

L'auteur ajoute pour se construire une représentation on est parfois amené à faire appel à des savoirs de disciplines diverses. « *On peut, pour se construire la représentation visée, faire appel à des savoirs disciplinaires éventuellement en consultant des spécialistes. Ainsi, dans le cas d'un placement d'une personne âgée dans une maison de repos, il est possible de faire appel à des savoirs disciplinaires comme ceux des psychologues, des sociologues, des gériatres, etc. Dans ces cas, la représentation construite aura bénéficié des savoirs organisés et standardisés de diverses disciplines et l'on pourra, à bon droit, dire qu'elle est le résultat d'un travail interdisciplinaire.* » (Fourez, 1997)

Il ajoute de plus que : « *Dans chacune de ces situations, une réponse pertinente à la question "De quoi s'agit-il ?" implique le dépassement d'une approche disciplinaire et la construction d'un îlot interdisciplinaire de rationalité.* » (Fourez, 1997)

3. Défis et obstacles

L'interdisciplinarité implique des interactions entre des savoirs différents, entre des enseignants de spécialités disciplinaires différentes et entre enseignants et institution. Ces interactions sont partie prenante dans la réussite ou le ralentissement de l'implémentation de l'interdisciplinarité scolaire. La documentation scientifique (Hasni et Lenoir, 2001 ; Hasni et al. 2008) met en évidence plusieurs défis et obstacles à la mise en œuvre de l'interdisciplinarité.

Dans leur travail Lenoir et al (2014) classifient les défis et obstacles en trois catégories :

- La différenciation disciplinaire

Quand la formation initiale des enseignants est spécialisée, les spécialistes d'une discipline ont leur propre langage, leurs propres concepts et leurs propres méthodes. S'identifiant à leur identité disciplinaire, les enseignants ont des difficultés à accorder la même place, dans un projet interdisciplinaire, aux savoirs provenant d'autres disciplines. Le fait que l'interdisciplinarité exige de chaque spécialiste qu'il « *accepte de faire un effort hors de son domaine propre et de son propre langage technique, pour s'aventurer dans un domaine dont il n'est pas le propriétaire exclusif* » (Fourez, Maingain et Dufour, 2002) représente un véritable défi pour les enseignants.

Dans le même ordre d'idées, plusieurs auteurs estiment qu'il est nécessaire que les enseignants connaissent suffisamment bien les disciplines intégrées (Basista et Mathews 2002 ; Watanabe et Huntely, 1998). Les auteurs insistent sur l'importance d'une certaine bidisciplinarité (maîtrise ou prise en charge de plus d'une discipline scolaire) comme condition de réussite de la mise en œuvre de l'interdisciplinarité (Hasni, Lenoir, Larose, Samson, Bousadra et Dos Santos, 2008).

- L'organisation de l'équipe interdisciplinaire

L'équipe interdisciplinaire et ses caractéristiques telles que sa taille, son âge, la disponibilité et l'acceptation des enseignants de travailler en équipe, la présence d'un leader avec des capacités adéquates représente un facteur déterminant dans le travail interdisciplinaire.

- L'organisation institutionnelle

La reconnaissance par l'école du temps et de l'effort supplémentaires que nécessite le travail interdisciplinaire, l'organisation d'emplois du temps favorisant la concertation et le travail en commun, la mise à disposition de ressources matérielles et d'opportunités de formation et de rencontres entre les acteurs constituent des défis importants à la réussite du travail interdisciplinaire.

Par ailleurs, après avoir analysé divers modèles de planifications et d'approches interdisciplinaires des enseignants, Jacobs (1989b) conclut qu'au cours de leur planification dans une démarche interdisciplinaire, les enseignants peuvent être confrontés à deux problèmes de sélection des contenus. Le premier est le "potpourri problem", où plusieurs unités deviennent un simple échantillonnage de savoirs en provenance de chaque discipline, avec un manque de visée commune claire, d'articulation et de contextualisation. Le deuxième est le "polarity problem", où l'interdisciplinarité et la disciplinarité sont vues comme deux approches mutuellement exclusives. Au Québec dès 1991, Lenoir a identifié deux autres problèmes, qui freinent la mise en œuvre de l'interdisciplinarité au primaire. Le premier concerne des relations de dominances entre les matières ("relations hégémoniques") : l'enseignement s'appuie essentiellement sur la matière reconnue comme la plus importante ; le rôle des autres matières se résume à un pur prétexte pour poursuivre les objectifs de celle-ci. Dans le deuxième cas, les pratiques interdisciplinaires sont de nature "pseudo-interdisciplinaire" : l'identification d'un thème sert de prétexte et de seul fil conducteur à un enseignement cloisonné des matières scolaires retenues.

L'interdisciplinarité dans un contexte curriculaire

La mise en place et l'implémentation de l'approche interdisciplinaire dans l'éducation a été une préoccupation majeure de plusieurs systèmes éducatifs. La problématique fondamentale étant : Quelles sont les structures curriculaires les plus pertinentes ? Comment les aménager et les implémenter ?

Il importe de signaler qu'il existe des options opposées quant à la conception de curricula dans une approche interdisciplinaire. La première option s'inscrit dans ce que Lenoir et al. (1998) appellent l'approche radicale. Cette approche opte pour une structuration du curriculum non fondée sur les disciplines. Les défenseurs de cette approche optent pour un curriculum intégré. Ce modèle de curriculum évacue les disciplines et s'appuie sur une approche thématique. Les défenseurs de cette approche (Beane, 1995 ; Hamilton, 1982 ; Kovalik, 1991 ; Jacobs, 1989)) voient dans l'intégration curriculaire une façon d'apprendre à partir de problèmes et /ou de situations de la vie réelle.

Signalons que Beane (1997) met bien en évidence la distinction entre l'approche interdisciplinaire et celle intégrative dans la conception du curriculum. Pour lui, dans un curriculum intégré, la démarche consiste à partir d'un thème central ou d'une problématique que l'on explore indépendamment des limites disciplinaires, en vue de mener à l'étude des concepts. Dans cette approche, l'élève utilise lui-même les savoirs, les recontextualise, planifie ses activités et cherche une réponse ou une action pour le problème posé. Selon Beane, si l'enseignant oriente l'exploration de l'élève dans un cadre disciplinaire, il ne s'agit plus d'intégration mais d'approche pluri, multi ou interdisciplinaire. (Hasni et al., 2006)

A l'opposé, les détracteurs de cette approche dont Lenoir et al. (1998) craignent que cette approche porte préjudice à la planification des activités d'apprentissage et limite la contribution de l'enseignant en lui dictant des situations et des façons de faire.

La deuxième option s'inscrit dans ce qu'appellent Lenoir et al. (1998) une approche relationnelle qui opte pour une structuration curriculaire où les disciplines occupent une part conséquente. Les défenseurs de cette approche (Klein, 1990 ; Lenoir, 1998) estiment que le maintien des disciplines est une garantie contre des tendances à verser dans l'utilitarisme et assure une responsabilité et une autonomie aux enseignants.

Les arguments avancés de part et d'autre mettent l'accent sur différents enjeux sociologiques, idéologiques et épistémologiques. Toutefois, ils convergent tous vers la nécessité de l'interdisciplinarité dans les systèmes éducatifs.

La place de l'interdisciplinarité dans les programmes tunisiens au fil des réformes

Dans le souci de s'adapter aux nouvelles exigences du 21ème siècle, la Tunisie a réformé, en 2002, son système éducatif sous couvert de l'approche par compétences. La réforme vise à favoriser l'acquisition par les apprenants des compétences leur permettant de faire face dans leur vie de citoyens de demain à des situations complexes en rapport avec leur environnement et de résoudre les problèmes auxquels ils seront confrontés⁴.

⁴ Nous entendons par problèmes ceux qu'on rencontre dans le quotidien, dans le vécu ou/et dans le présent ou/et dans le futur de l'élève (le citoyen).

Dans la réforme de 2002, le choix a été fait de regrouper les disciplines en domaines, et ce dans un souci d'établir des liens entre des disciplines d'un même domaine de référence. C'est ainsi que la réforme de 2002 retient cinq domaines d'apprentissage : les langues, les sciences, la technologie, les humanités et les arts. De plus, le curriculum définit un certain nombre de compétences transversales. Partant du fait que les compétences transversales sont relatives aux attitudes des apprenants et à leurs intentions. Rey (1996) souligne que : « *Ce n'est pas la situation qui, par ses caractères supposés préétablis, détermine le sens qu'elle a pour le sujet et donc la mise en œuvre de telle ou telle compétence. C'est l'inverse. Par suite, la transversalité, c'est-à-dire la similitude qu'on établit entre plusieurs situations, dépend du sens que le sujet donne à chacune. Une similitude ne peut être révélée que par une intention. À chaque intention, sa propre transversalité* » (Rey, 1996)

Le curriculum tunisien sollicite plusieurs compétences transversales dont : exploiter l'information, résoudre des problèmes, exercer un jugement critique, faire preuve de créativité, avoir des méthodes de travail efficaces, coopérer, communiquer de façon appropriée.

En particulier, la place des langues et des sciences est révisée dans la carte de l'enseignement, avec l'introduction de leur apprentissage à tous les niveaux et l'intégration des TIC dans cet apprentissage. Selon la loi d'orientation de l'éducation : « *Les mathématiques et les sciences sont enseignées dans le but de permettre aux élèves de maîtriser les différentes formes de la pensée scientifique, de les exercer à l'usage des modes de raisonnement et d'argumentation, de les doter de compétences de résolution des problèmes et d'interprétation des phénomènes naturels et des faits humains.* »

Signalons, de plus, que, concernant les mathématiques, le curriculum tunisien recommande qu'à la fin de l'enseignement obligatoire (fin du collège) l'élève doit être capable d'abord de s'engager dans une résolution de problème de la vie quotidienne tout en mettant en jeu plusieurs types de connaissances mathématiques, d'ordres cognitifs et transversaux.

« *L'apprentissage des mathématiques est aussi un moyen pour développer l'imagination et favoriser la créativité chez l'apprenant, ce qui lui procurera plus d'opportunités à interagir avec son environnement, à satisfaire les exigences et relever les défis d'une société de l'information et des nouvelles technologies.* » (Programme du collège, 2006)

Au vu de ce qui est spécifié dans les textes officiels, il semble que les intentions des concepteurs du curriculum visent à l'inscrire dans le cadre des finalités de l'interdisciplinarité telles que précisées et identifiées par les chercheurs, à savoir : motivation des apprenants, compréhension des concepts et des processus cognitifs, mobilisation par les apprenants de savoirs et de processus cognitifs pour résoudre des problèmes complexes dans différents contextes de la vie réelle.

Toutefois, il semble légitime et opportun de se poser la question des modalités de mise en œuvre en vue de réaliser ces finalités.

Le ministère de l'enseignement secondaire a mobilisé en 2003 des inspecteurs, des formateurs ainsi que des enseignants pour la mise en place *d'un enseignement par projet* qui vise à introduire l'interdisciplinarité dans les collèges et les lycées. Pour ce faire, un guide intitulé « *Apprentissages optionnels. Apprendre autrement*⁵ » a été produit, présentant les objectifs de ce projet, le rôle de l'enseignant et de l'élève, les compétences visées, les démarches à suivre pour la réalisation d'un projet interdisciplinaire ainsi que les critères d'évaluations. Les enseignants (volontaires) qui vont encadrer les élèves dans l'élaboration de leurs projets ont suivi des formations didactiques et pédagogiques assurées par des inspecteurs et des conseillers pédagogiques. La réalisation de ce projet dans les établissements scolaires a connu beaucoup de difficultés sur le plan logistique et financier. Une résistance de la part des enseignants a été notée du fait que leur syndicat n'a pas été impliqué dans la conception et la préparation du projet. Certains enseignants ont refusé de collaborer avec un autre enseignant de discipline différente et de sortir de leur zone de confort. Toutes ces difficultés ont mis fin à ce projet après deux ans.

⁵ Le titre est traduit. Le titre d'origine est « التعلّم الاختيارية. التعلّم بطريقة مغايرة »

Les auteurs des manuels⁶ tunisiens de mathématiques ont adopté timidement l'approche interdisciplinaire. En effet, les situations et les problèmes de modélisation proposés dans ces manuels sont dans un contexte de la vie quotidienne ou dans un contexte faisant appel à d'autres disciplines. Nous allons présenter un exemple de problème proposé dans les manuels de mathématiques de la 8^{ème} année de base (élèves de 13-14 ans).

Observe l'image ci-dessous et calcule :

- 1) Le volume du liquide dans le cylindre le plus petit
- 2) La hauteur du liquide dans ce cylindre.

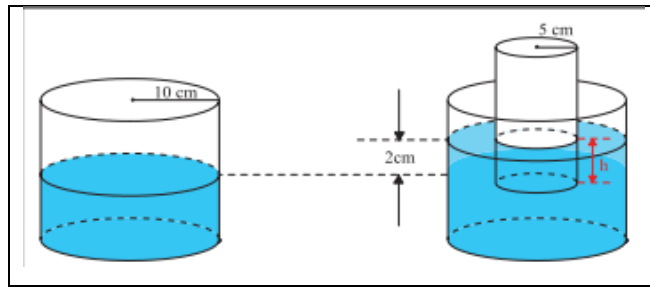


Figure 3 : Situation-problème extraite du manuel scolaire des mathématiques (élèves de 13-14 ans)

Dans cette situation, l'élève est demandé de répondre aux questions dans un contexte faisant appel à la discipline de la physique. Cette dernière n'est présente qu'à titre de support ou de décor pour introduire cette situation. Les caractéristiques du liquide ou ses transformations n'interviennent pas dans la résolution. Force est de constater que l'approche interdisciplinaire n'est pas sollicitée, la physique joue un rôle de support contextuel plutôt que de partenaire dans la construction de la solution de cette situation.

⁶ En Tunisie nous avons un seul manuel pour chaque niveau de cursus.

Conclusion :

La mise en place et l'implémentation de l'approche interdisciplinaire dans l'éducation a été une préoccupation majeure de plusieurs systèmes éducatifs. Il importe de noter à ce propos qu'il existe des options opposées quant à la conception des curricula dans une approche interdisciplinaire. La première option s'inscrit dans ce que Lenoir et al. (1998) appellent *l'approche radicale*. Cette approche opte pour un curriculum intégré, qui évacue les disciplines et s'appuie sur une approche thématique dans laquelle l'apprentissage se fait à partir de problèmes et/ou de situations de la vie réelle. La deuxième option s'inscrit dans ce que Lenoir et al. (1998) appellent l'approche relationnelle. Celle-ci opte pour une structuration curriculaire où les disciplines occupent une part conséquente. Les défenseurs de cette approche (Klein 1990, Lenoir 1998) estiment que le maintien des disciplines est une garantie contre des tendances à verser dans l'utilitarisme et assure une responsabilité et une autonomie aux enseignants.

L'éducation STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pourrait être considérée comme un compromis entre les approches radicale et relationnelle. Apparue aux États-Unis au début des années 2000, l'approche STEM vise à attirer plus d'étudiants dans les filières scientifiques et à répondre au besoin croissant de compétences dans ces secteurs d'activités. De nombreuses études (Kurup, Li, Powell et Brown, 2019) ont montré que cette approche d'enseignement doit commencer dès le début de la scolarité primaire et se poursuivre à la fin du secondaire et au-delà. Au lieu d'enseigner les quatre disciplines séparément, le programme STEM propose de les intégrer dans un paradigme d'apprentissage cohérent qui montre comment les connaissances acquises dans des domaines spécifiques se complètent et se soutiennent mutuellement. Les élèves apprennent à appliquer les connaissances apprises dans les quatre matières dans des situations qui relient la classe à son milieu. La méthodologie se fonde sur le développement de projets en lien direct avec des situations réelles.

Références :

- Bacon, N. (1995). Les représentations de directions des services éducatifs de commissions scolaires au regard de l'application des programmes d'études au primaire dans une perspective interdisciplinaire. Master's thesis, Faculty of Education, University of Sherbrooke, Sherbrooke, Quebec.
- Basista, B. et Mathews, S. (2002). Integrated science and mathematics professional development programs. *School science and mathematics*, 102(7), 359-370.
<https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb18219.x>
- Beane J.A. (1995). Curriculum integration and the disciplines of knowledge. *Phi Delta Kappan*, 76, 616- 621.
- Beane, J. A. (1997). *Curriculum integration. Designing the core of democratic education*. New York, NY : Teachers College.
- Bertrand, Y. (1980). « Disciplinarité ou interdisciplinarité », *Journal of Canadian Studies*, vol. 15(3).
- Davis, J. R. (1995). *Interdisciplinary courses and team teaching. New arrangements fo learning*. Phoenix: American Council of Education / Oryx Press.
- D'Hainaut, L. (1986). L'interdisciplinarité dans l'enseignement général (Etude de Louis D'Hainaut à la suite d'un colloque international sur l'interdisciplinarité dans l'enseignement général organisé à la Maison de l'UNESCO du 1er au 5 juillet 1985). Paris : Division des sciences de l'éducation, des contenus et des méthodes, UNESCO.
- Fazenda, I. C. A. (1995). Critical-historical review of interdisciplinary studies in Brazil. *Association for Integrative Studies Newsletter*; 17(1), 1 -9.
- Fazenda, I. C. A. (2002). Interdisciplinaridade : definição, projeto, pesquisa. In I. Fazenda (dir.), *Práticas interdisciplinares na escola* (p.15-18). São Paulo : Cortez Editora (1re éd. 1981).
- Fourez, G. (1992). La construction des sciences. Les logiques des interventions scientifiques. Introduction à la philosophie et à l'éthique des sciences (2e éd. revue). Bruxelles : De Boeck Université (1re éd. 1988).
- Fourez, G. (1998). Se représenter et mettre en oeuvre l'interdisciplinarité à l'école. *Revue des sciences de l'éducation*, XXIV (1), 31-50.
- Fourez, G. (1995). Le mouvement sciences, technologies et société (STS) et l'enseignement des sciences. *Perspectives*, XXV (1), 27-41
- Fourez, G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique. Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelles : De Boeck.
- Fourez, G., Maingain, A. et Dufour, B. (2002). *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*. Bruxelles : De Boeck Université.

- Hasni, A., Lenoir, Y., Larose, F., Samon, G., Bousadra, F. et Dos Santos, C. (2008). Enseignement des sciences et technologies et interdisciplinarité : point de vue d'enseignants du secondaire au Québec. In, A. Hasni et J. Lebeaume (dir.), *Interdisciplinarité et enseignement scientifique et technologique*, 75-110. Sherbrooke-Lyon : Éditions-INRP.
- Hasni, A. et Lenoir, Y. (2001). La place de la dimension organisationnelle dans l'interdisciplinarité : les facteurs influençant les pratiques de recherche et d'enseignement.
- Jacobs, H. H. (dir.). (1989). *Interdisciplinary curriculum : Design and implementation*. Alexandria, VA : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Janvier, C. (1978) 'The interpretation of complex cartesian graphs representing situations-studies and teaching experiments', Doctoral dissertation, University of Nottingham, Shell Centre for Mathematics Education and University du Quebec a Montreal.
- Klein, J. T. (1985). The interdisciplinary concept: Past, present and future. In L. Levin et I. Lind (dir.), *Interdisciplinarity revisited: Re-assessing the concept in the light of institutional experience* (p. 104- 136). Stockholm: OECD/CERI, Swedish National Board of Universities and Colleges, Linköping University.
- Klein, J. T. (1990). *Interdisciplinary. History, theory and practice*. Detroit, MI: Wayne State University Press.
- Lenoir Y. (1991). - Relations entre interdisciplinarité et intégration des apprentissages dans l'enseignement des programmes d'études du primaire au Québec. Thèse de doctorat (nouveau régime) en sociologie, Université de Paris 7, Paris.
- Lenoir, Y. (1994). Quelques modèles didactiques à caractère interdisciplinaire. Sherbrooke : université de Sherbrooke, faculté d'éducation (document du LARIDD, n° 2).
- Lenoir, Y. (1995). L'interdisciplinarité : aperçu historique de la genèse d'un concept. *Cahiers de la recherche en éducation*, 2(1), 1-38.
DOI : 10.7202/1018204ar
- Lenoir, Y. (1997). Some interdisciplinary instructional models used in primary grades in Quebec. *Issues in Integrative Studies*, 15, 77-112.
- Lenoir, Y et Sauve, L. (1998a). L'interdisciplinarité et la Formation à l'enseignement primaire et secondaire. Quelle interdisciplinarité pour quelle formation ? Introduction du numéro thématique : Interdisciplinarité et formation à l'enseignement primaire et secondaire. *Revue des sciences de l'éducation*, XXIV (1), 3-29.
- Lenoir, Y. et Sauve, L. (1998b). De l'interdisciplinarité scolaire à l'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement : un état de la question. 1. Nécessité de l'interdisciplinarité et rappel historique. *Revue française de pédagogie*, 124, 121-153.
- Lenoir, Y. (2001). L'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement : des lectures distinctes en fonction de cultures distinctes. In Y. Lenoir, B. Rey et I. Fazenda (dir.), *Les*

- fondements de l'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement (p. 17-36).
Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Lenoir, Y., Larose, F. ET Dirand, J.-M. (2006). Formation professionnelle et interdisciplinarité : quelle place pour les savoirs disciplinaires ? In B. Fraysse (dir.), *Professionalisation des élèves ingénieurs* (p. 13-35). Paris : Éditions L'Harmattan.
- Lenoir, Y. (2014). *Les médiations au cœur des pratiques d'enseignement-apprentissage : une approche dialectique. Des fondements à leur actualisation en classe. Éléments pour une théorie de l'intervention éducative.* Longueuil : Groupéditions Éditeurs.
- Lenoir, Y., Hasni, A. et Froelich, A. (2015). Curricular and didactic conceptions of interdisciplinarity in the field of education : A socio-historical perspective. *Issues in Interdisciplinary Studies*, 33, 39-93.
- Lenoir, Y (2019). De l'interdisciplinarité scientifique à l'interdisciplinarité scolaire. In F. Darbellay, M. Louviot et Z. Moody (dir.), *L'interdisciplinarité à l'école. Succès, résistance, diversité* (p. 25-48). Neuchâtel : Éditions Alphil-Presses universitaires suisses.
- Loi d'orientation de l'éducation et de l'enseignement scolaire : Loi n° : 2002 du 23 juillet 2002. Tunisie.
- Mercier-Gouin, Gannina (1981). « L'interdisciplinarité, un concept et une pratique ». *Vie pédagogique*, 11, 4-6.
- Ministère de l'éducation de Tunisie, (2020a). Programmes officiels de l'enseignement primaire.
- Ministère de l'éducation de Tunisie, (2020b). Mathématiques pour les élèves de 6e année de l'enseignement de base. Centre National Pédagogique.
<http://cnp.com.tn/arabic/PDF/102609P00.pdf>
- Morin, E. (1990). « Sur l'interdisciplinarité », Carrefour des sciences, Actes du Colloque du Comité National de la Recherche Scientifique Interdisciplinarité, éditions du CNRS.
- Oueslati, S. et Najar, R. (2022). *L'approche interdisciplinaire dans l'enseignement : Cas du système d'enseignement tunisien.* ADiMA 3.
- République Tunisienne. (2008). Programmes de mathématiques. Enseignement secondaire. Ministère de l'éducation et de la formation.
- Smida H. (2003). *L'enseignement des mathématiques en Tunisie : Genèse et Destinée.* EMF 2003.
- Samson, G., Hasni, A. et Ducharme-Rivard, A. (2012). *Constats et défis à relever en matière d'intégration et d'interdisciplinarité : résultats partiels d'une recension d'écrits.* McGill Journal of Education / Revue des sciences de l'éducation de McGill, 47(2), 193-212.
<https://doi.org/10.7202/1013123ar>