

EVOLUTIONS CURRICULAIRES ET CONCEPTIONS SOUS-JACENTES À L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES EN TUNISIE

Une étude de cas dans le cadre des tables rondes EMF2012 – Evolutions curriculaires récentes dans l'enseignement des mathématiques de l'espace francophone

Hikma SMIDA* – Sonia BEN NEJMA** – Faten KHALLOUFI-MOUHA**

I. INTRODUCTION

Depuis son indépendance, en mars 1956, la Tunisie a connu cinq grandes réformes de son système éducatif (1958, 1968, 1978, 1993 et 2002), dans lesquelles l'enseignement des mathématiques a subi plusieurs transformations. Chacune de ces réformes se caractérise par des enjeux et un contrat social spécifiques, au vu du contexte socio-économique et culturel du pays. De même que chacune de ces réformes s'est trouvée confrontée à des difficultés d'implantation spécifique, menaçant la rupture du contrat social. Ce qui a nécessité des régulations et parfois même des modifications fondamentales qui ont eu un impact certain sur la réforme suivante. Dans la première partie de ce travail, nous tenterons de dégager les processus de design curriculaire, en focalisant sur les réformes de 1993 et 2002. Dans la deuxième partie, nous nous intéresserons à certaines conceptions sous-jacentes aux domaines de l'algèbre dans la transition collège/lycée.

II. LE DESIGN CURRICULAIRE

Dans cette partie, nous répondrons aux questions suivantes :

- Quels sont les éléments du contrat social de chaque réforme?
- Quels sont les acteurs des réformes? et avec quelles responsabilités et quels rôles ?
- Comment les processus de développement et d'implantation du curriculum sont-ils conçus ? Quels sont les modes d'accompagnement dans sa mise en place ? Quels sont les modes de régulation éventuellement existants ?
- Quels sont les points forts et les points faibles de chaque design curriculaire ?
- Quelles évolutions voit-on apparaître, pour dépasser notamment les modèles habituels « top-down », pour mieux prendre en charge les spécificités culturelles et la diversité des contextes sociaux ?

1. Les réformes de 1958, 1968 et 1978

S'inscrivant dans une étape de reconstruction nationale, la réforme de 1958 était fondée sur trois principes : unification de l'enseignement¹, égalité des chances² et conception d'un enseignement moderne, en conformité avec les tendances internationales³. L'enjeu principal de la réforme de 1958 était de combattre l'analphabétisation et de contribuer à former les futurs cadres du pays. L'enseignement des mathématiques a eu une double mission. Il

* Université El Manar – Tunisie – Hikma.Smida@minedu.edunet.tn ou Hikma.Smida@ipest.rnu.tn

** Faculté des sciences de Bizerte – Tunisie – sonianejma@yahoo.com, fkhalloufi@yahoo.fr

¹ Avant cette période coexistaient trois systèmes d'enseignements : français, tuniso-français et coranique.

² En instaurant un enseignement obligatoire, gratuit et mixte.

³ Notamment quant aux méthodes pédagogiques.

s'agissait, au primaire, d'accorder une place prépondérante au calcul⁴ en vue de permettre à l'élève⁵ de s'intégrer dans l'activité sociale ; au secondaire, de présenter un enseignement mathématique, offrant des opportunités de développer certaines attitudes telles que l'autonomie, la prise d'initiative ou encore la rigueur. L'enjeu d'un tel enseignement était de munir la majorité des apprenants de moyens leur permettant d'affronter leur vie de citoyens ou de poursuivre des études supérieures.

La réforme de 1958 a été mise en place par une commission, désignée par le ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur, composée des universitaires ayant une activité au sein de l'association tunisienne des sciences mathématiques (ATSM), en collaboration avec les inspecteurs de mathématiques⁶ et quelques enseignants. En plus de la conception des programmes, cette commission a mis en place un processus d'implantation, notamment en termes d'outils d'enseignement et de formation des enseignants. Ce qui s'est traduit par l'élaboration de manuels tunisiens uniques écrits par des professeurs et des inspecteurs. Dans ces manuels, l'accent était particulièrement mis sur la résolution de problèmes mathématiques ou de la vie quotidienne. Signalons aussi qu'une attention particulière a été portée sur l'habillage des problèmes en lien avec l'environnement, notamment concernant l'égalité des genres, l'équité sociale, le respect d'autrui, ou encore l'amour de la patrie. L'implantation de la réforme a été accompagnée de la mise en place de processus de formations initiale et continue des enseignants, donnant lieu à deux populations d'enseignants. L'une constituée de diplômés des écoles normales d'instituteurs (ENI) et de l'école normale supérieure⁷ (ENS), ayant bénéficié d'une formation initiale en pédagogie théorique et pratique (stages, visites témoins dans les classes, leçons); l'autre constituée de diplômés de l'université ayant bénéficié d'une formation continue assurée par les inspecteurs et les conseillers pédagogiques, le modèle de référence étant celui des normaliens.

Malgré les conditions difficiles en termes de ressources humaines⁸ et d'infrastructure, la réforme de 1958 s'est caractérisée par la convergence des attentes de ses différents acteurs : institutions, enseignants, apprenants et parents. Les moyens financiers et politiques mis en place pour la réforme et son implantation étaient considérables.

Les enseignants de mathématiques, dont la profession était hautement valorisée et qui bénéficiaient d'une grande considération sociale, faisaient totalement confiance à l'institution et à ses choix. De ce fait, ils ont grandement contribué au succès de cette réforme dont l'enjeu essentiel, rappelons-le, était de favoriser l'édification d'une nation moderne et ouverte sur le progrès.

La réforme de 1968

Au milieu des années 60, à l'instar de plusieurs autres pays, l'enseignement traditionnel des mathématiques en Tunisie a été remis en cause dans son contenu comme dans ses méthodes, et ce par les universitaires, avec une adhésion quasi totale de la part des inspecteurs et des enseignants.

⁴ Lequel, se faisait en arabe dans les trois premières années.

⁵ Pour ceux qui arrêteront leur scolarité à ce niveau.

⁶ En nombre très réduit.

⁷ En 1958, on comptait 106 enseignants issus de l'ENS (et 241 enseignants provenant de l'ENI).

⁸ En 1958, on comptait 5358 enseignants du primaire (dont 590 étrangers) pour 320362 apprenants (les besoins réels étant de 20000 enseignants), et 1268 enseignants du secondaire et de l'enseignement professionnel (dont 428 étrangers) pour 32934 élèves. En 1962, le nombre d'enseignants tunisiens a augmenté de 70%.

La commission chargée des programmes, qui était composée d'universitaires connus pour leur activité au sein de l'ATSM, d'inspecteurs et d'enseignants, n'a eu aucune difficulté à imposer un programme de mathématiques directement issu de l'école bourbakiste dont les idées majeures étaient : structures, formalisme, abstraction, utilisation des quantificateurs. Alors que les textes continuaient de privilégier la résolution de problèmes dans le primaire, cette activité disparut du secondaire laissant place à l'apprentissage de mécanismes opératoires, de formalisme et d'automatisme. Il s'agissait pour l'enseignement secondaire de :

substituer à l'enseignement pratique et concret, des notions sur les ensembles et les opérations adjointes, de développer la capacité d'abstraction et de se restreindre à un référentiel purement mathématiques. (Programmes de 1958)

Les manuels scolaires ont été réécrits conformément aux nouveaux contenus et aux nouvelles tendances pédagogiques et la politique de formations initiale et continue des enseignants a été modifiée dans ce sens.

Les enseignants ont parfaitement adhéré aux principes de la réforme. Ayant suivi eux-mêmes un enseignement universitaire conforme aux mathématiques modernes, la réforme leur permettait de reproduire en classe le rapport au savoir qu'ils avaient acquis. Adoptant pour la plupart d'entre eux des stratégies d'enseignement magistral, ils ont ignoré les difficultés d'apprentissage en les laissant totalement à la charge des apprenants. Ce qui a induit une rupture du contrat social, dans la mesure où un grand nombre d'élèves a été privé d'un enseignement des mathématiques adapté. En fait, la réforme de 1968 est l'une des plus élitistes de l'histoire de l'enseignement tunisien des mathématiques : les pourcentages de réussite sont passés de 40% à 26% en 6ème année primaire, de 55% à 40% pour les baccalauréats sciences et techniques, de 72% à 36% pour le baccalauréat économie. Fait parfaitement significatif, le pourcentage de réussite en terminale mathématiques n'a pratiquement pas varié, se maintenant à environ 70%.

La réforme de 1978

Les finalités de la réforme 1978 s'appuyaient sur des idées forces telles que :

favoriser l'adéquation des programmes avec la vie et la civilisation moderne, réaliser l'ouverture de l'école sur l'environnement, valoriser l'éducation manuelle et technologique dès l'école primaire. (Programmes de 1978)

En plus de s'inscrire dans les finalités générales, l'enseignement des mathématiques devait répondre à la nécessité urgente de stopper la dérive élitiste.

La réforme de 1978 se caractérise fondamentalement par le changement dans la composition de la noosphère chargée de la conception des programmes et de leur implantation. En effet, l'époque des années 80 est caractérisée par l'hégémonie des inspecteurs de mathématiques sur tout ce qui est questions vives de l'enseignement dans le primaire et secondaire (conception des programmes, des manuels et formation continue). Plusieurs raisons peuvent expliquer ce phénomène :

- La communauté des inspecteurs s'est considérablement renforcée en nombre.
- La communauté des universitaires est devenue de plus en plus accaparée par les questions de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique.
- Des divergences profondes quant aux choix institutionnels d'ordre épistémologique, didactique et pédagogique sont apparues entre les deux communautés. En effet, alors que les inspecteurs, parfaitement conscients de la dérive induite par l'enseignement des mathématiques modernes, défendaient la nécessité de tempérer l'apport de l'axiomatique, le retour de l'enseignement de la géométrie classique et l'adoption d'une pédagogie active

centrée sur l'apprenant, les universitaires continuaient d'appeler à un enseignement magistral et théorique, conforme à celui du supérieur.

Ce clivage entre les deux communautés constitue à notre avis l'une des grandes failles de la réforme de 1978. En effet, malgré la mise en place de tout un programme de formation continue axé sur l'enseignement de la géométrie classique (non enseignée à l'université) et sur les stratégies de pédagogie active, les inspecteurs ne sont arrivés ni à convaincre les enseignants de l'efficacité des nouvelles méthodes pédagogiques, ni à changer leurs représentations par rapport aux mathématiques à enseigner. Il en a alors découlé un malaise profond qui perdure jusqu'à nos jours. D'une part, l'institution exigeait l'efficacité, la conformité aux finalités fixées et un rendement satisfaisant les besoins socioéconomiques, d'autre part, les enseignants, soumis à une obligation incontestable de résultats, exprimaient leur crainte de la dévalorisation de la discipline et s'élevaient en défenseurs d'un enseignement fondamental et "au niveau". Les élèves, quant à eux, subissaient l'impact de la divergence de point de vue entre l'institution et les enseignants.

2. La réforme de 1993

Finalités

La réforme de 1993 a fixé ses finalités sur la base de l'égalité des chances et en regard d'un enseignement de masse⁹. L'événement majeur de cette réforme a été d'instaurer une école de base, dispensant un enseignement obligatoire de six à seize ans et dans laquelle l'enseignement des disciplines scientifiques est dispensé en arabe. Selon les textes de la réforme, l'école est

destinée à permettre l'acquisition d'un ensemble de connaissances, de capacités cognitives et un savoir-faire pratique en vue de réaliser l'équilibre dans l'éducation des jeunes générations entre les diverses matières d'enseignement, de sorte que les intérêts portés aux sciences, aux humanités, à la technique, à la dextérité manuelle ainsi qu'aux dimensions cognitives, morales, affectives et pratiques soient équivalentes.

Dans ce contexte, l'enseignement des mathématiques devait répondre à deux enjeux principaux : placer l'élève au centre de l'apprentissage et offrir une formation à tous les élèves via la résolution de problèmes.

Design curriculaire

Les programmes ont été conçus par des commissions sectorielles disciplinaires, désignées par le ministère de l'éducation et constituées d'inspecteurs du primaire, du secondaire, et de quelques universitaires choisis selon des critères implicites tels que l'intérêt qu'ils portent aux questions vives de l'enseignement, ou leur contribution à la formation des enseignants. La commission sectorielle de mathématiques qui était dirigée par Mahdi Abdeljaouad, s'est réunie de façon régulière pendant environ une année. Les discussions concernaient les contenus à enseigner, les approches pédagogiques à adopter, la langue d'enseignement et les transitions entre les cycles. Parallèlement, des sous-commissions travaillaient sur les programmes spécifiques à chaque cycle et rendaient compte à la commission. En plus de la conception des programmes, les sous-commissions étaient chargées de valider les cahiers de charge relatifs à la conception des manuels.

⁹ En 1995, le taux de scolarisation est passé à 92%. Le nombre des élèves dans le primaire est égal à 1460000 et celui des élèves du secondaire est égal à 725926, ce qui correspond à 25% de la population totale.

Les programmes étaient conçus sur la base d'une pédagogie par objectifs dans laquelle l'élève est au centre de l'apprentissage, l'enseignant étant appelé à le guider dans la construction de son savoir. De plus, ces programmes qui retiennent la résolution de problèmes comme objet d'apprentissage, étaient rédigés dans un document comportant trois colonnes : une colonne relative au contenu, une colonne relative aux objectifs et une colonne comportant des commentaires spécifiant les résultats à admettre ou à démontrer, ou encore les limites à ne pas dépasser lors de l'enseignement de certaines notions. Par exemple, concernant l'étude des équations, on trouve les commentaires ci-dessous :

On n'exigera pas de la part des apprenants, de résoudre des équations comportant une valeur absolue ou un paramètre.

La réforme de l'enseignement des mathématiques de 1993 s'est caractérisée par une rupture totale avec les mathématiques modernes. L'enseignement de l'algèbre linéaire y a été supprimé, ainsi que le recours aux quantificateurs et au formalisme. L'enseignement de la géométrie analytique a été réduit de façon notable au profit de la géométrie traditionnelle du plan et de l'espace. En particulier, l'étude des isométries de l'espace a été instaurée en terminale section mathématique. L'enseignement de l'algèbre qui commençait dès le début de la 8^{ème} année est devenu plus proche d'une algèbre élémentaire traditionnelle, avec une volonté des concepteurs d'amorcer une approche de l'algèbre qui semblait s'organiser autour de sa dimension « outil ». Par exemple, l'enseignement des équations du premier degré ne faisait plus l'objet d'une étude théorique, l'enjeu étant la « mise en équation » dans la résolution de problèmes.

Pour la résolution de tout problème, on dégagera nettement les différentes phases : choix de l'inconnue ou des inconnues, mise en équation, résolution de l'équation ou du système d'équations, vérification et interprétation des résultats (programme officiel p.9).

Implantation et formation

Dans le cas de la réforme de 1993, les processus d'implantation et d'accompagnement des nouveaux programmes étaient sous la responsabilité des inspecteurs. Les nouveaux programmes et manuels étaient accompagnés de documents d'accompagnement et de directives, écrits par les inspecteurs et/ou des enseignants. Signalons que ces documents d'accompagnement donnaient souvent lieu à des formations continues nationalisées et standards, assurées par les inspecteurs ou les conseillers pédagogiques.

Régulation

Dès le début de l'implantation, une grande résistance est apparue chez les enseignants. Non satisfaits de la réduction du volume horaire et des changements profonds, notamment ceux qui concernent l'axiomatique, le formalisme et l'algèbre linéaire, ces derniers ont protesté contre la longueur des programmes et leur inaccessibilité à la plupart des élèves.

Tenant de pallier à la situation, le ministère de l'éducation, qui avait entre temps changé de ministre, a chargé une autre commission de procéder à des réaménagements. En réalité, ces réaménagements ont consisté à tronquer certains contenus à enseigner. A titre d'exemples, les « allégeurs » ont supprimé la géométrie dans l'espace et les statistiques pour le baccalauréat mathématiques. Les manuels ont été aussi « allégés », à l'exception du manuel de la première année du lycée qui a été totalement réécrit.

Cette démarche, politique disons-le, a été à l'origine d'une grande crise de confiance qui perdure jusqu'à nos jours. Tout d'abord, le fait de ne pas avoir eu recours à la commission d'origine pour le réaménagement des programmes consistait en un désaveu de la part du ministère des choix de cette dernière. De plus, la précipitation des responsables à ordonner

des suppressions de contenus a donné l'impression aux acteurs sociaux que l'institution manquait de vision et de stratégie quant à ses choix.

Aucune réflexion n'a été engagée sur les véritables raisons de la résistance des enseignants à la réforme proposée. En réalité, l'école tunisienne faisait face à une véritable explosion démographique¹⁰, donnant lieu à une population hétérogène d'élèves et à des contextes de plus en plus difficiles dans les classes. De plus, faute d'une stratégie de formations initiale et continue pertinentes et efficaces, les enseignants étaient complètement démunis. Il en a résulté que l'apprentissage de l'activité mathématique est resté, la plupart du temps, au premier niveau, la tâche de l'élève se réduisant soit à appliquer des recettes par automatisation, soit à reproduire un raisonnement algorithmique. Quant à la résolution de problèmes, fixée par les programmes comme objet d'apprentissage, elle a consisté en un entraînement de l'apprenant à reproduire des réponses à des problèmes familiers et récurrents. Cet état des lieux a été confirmé par les résultats des évaluations internationales, dans lesquelles les élèves tunisiens ont eu des performances très faibles.

3. *La réforme de 2002*

Finalités

La réforme de 2002 s'inscrit dans un nouveau contrat social. Il s'agit pour l'école tunisienne, appelée Ecole de Demain, de

former un citoyen qui apprend à apprendre, à agir, à être et à vivre avec les autres¹¹.

Pour ce faire, l'école tunisienne est appelée à

[...] assurer aux apprenants une formation solide, équilibrée, multidimensionnelle, et les aider à maîtriser les savoirs et à acquérir les compétences qui les préparent à apprendre tout au long de la vie¹².
L'intégration des TICE dans l'apprentissage constitue un choix stratégique : « les programmes accordent l'intérêt qui se doit à l'entraînement des apprenants à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication comme moyen d'accès au savoir et outil de l'auto formation¹³.

Dans ce contexte, les enseignements des mathématiques et des sciences se trouvent attribués les missions de développer des compétences de raisonnement, de résolution de problèmes et de modélisation.

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.¹⁴

Design curriculaire

En 2000, le processus du design curriculaire diffère des réformes précédentes, dans la mesure où a été nommée une commission du programme des programmes chargée de définir les finalités du système éducatif qui formeront un cahier de charges pour les commissions chargées ensuite de l'écriture des programmes. Dans cette première commission constituée d'inspecteurs, d'universitaires mais en moins grand nombre et élargie à des intellectuels au sens large¹⁵, différents champs disciplinaires sont représentés. C'est à son niveau que se sont

¹⁰ En 1995, le taux de scolarisation est passé à 92%. Le nombre des élèves dans le primaire est égal à 1460000 et celui des élèves du secondaire est égal à 725926, ce qui correspond à 25% de la population totale.

¹¹ La nouvelle réforme du système éducatif tunisien. Programme pour la mise en œuvre du projet. " Ecole de demain ". (2002 – 2007).

¹² Loi d'orientation de l'éducation, juillet 2002.

¹³ Idem.

¹⁴ Idem.

¹⁵ Choisis selon leurs contributions à la réflexion sur les systèmes éducatifs.

effectuées les négociations et prises de décisions sur les profils de sortie à l'issue de l'enseignement secondaire, la répartition des heures entre disciplines, les modes d'évaluation, en fait toute l'infrastructure curriculaire. La commission a de plus rédigé un cahier de charge précis sur les profils de sortie attendus exprimés en termes d'aptitudes et de compétences transversales, pour les commissions chargées de l'écriture des programmes. Suite à cela, des commissions multidisciplinaires (sciences, langues, sciences humaines, art), formées par des inspecteurs et quelques universitaires, ont été constituées et ont élaboré les compétences transversales par champ disciplinaire. La commission des sciences a retenu six compétences transversales : pratiquer une démarche scientifique, communiquer dans un langage approprié, résoudre des problèmes, organiser et analyser l'information, intégrer les TICE, apprécier la contribution des sciences. Enfin, des commissions disciplinaires ont été chargées d'écrire les programmes, sur la base de ces compétences transversales. Signalons qu'à la demande des inspecteurs, les commissions disciplinaires étaient formées uniquement d'inspecteurs, à l'exception du coordonateur qui est un universitaire. Cette restriction est essentiellement due aux divergences profondes existant entre les universitaires et les inspecteurs.

Pour écrire les curricula, la commission de mathématiques a d'abord procédé à l'étude comparative des programmes de certains pays dont l'Australie, le Canada, Chypre, la France, la Jordanie, la Malaisie et Singapour, ainsi qu'à une étude des principaux dysfonctionnements des performances des élèves tunisiens participants aux évaluations TIMSS et PISA.

L'une des ambitions majeures de la réforme de 2002 était de concevoir un enseignement de mathématiques pour tous, favorisant l'acquisition chez l'apprenant de compétences lui permettant d'affronter la vie active. C'est dans ce contexte que l'on constate des enjeux majeurs d'apprentissage tels que l'enseignement des statistiques à tous les niveaux d'enseignement du collège et du lycée, l'initiation aux phénomènes aléatoires dès le début de la scolarité, l'enseignement du calcul approché et des notions d'ordre de grandeur, l'articulation entre différents registres numérique, graphique, algébrique, etc., la résolution de problèmes reliés à des thèmes de la vie sociale et d'environnement et l'intégration dans l'apprentissage de l'usage des calculatrices et des logiciels d'enseignement, l'enjeu principal de ces choix étant de favoriser le développement de compétences de raisonnement, de résolution de problèmes, de traitement des données, d'utilisation des TICE et de communication.

Implantation et Accompagnement

A partir de 2000, il n'y a plus eu de documents d'accompagnement pédagogiques unifiés. Les principales raisons exprimées par l'institution étaient qu'il fallait adapter les formations aux besoins locaux qui pouvaient être sensiblement différents d'un contexte à un autre et favoriser le développement professionnel chez l'enseignant. Par conséquent, chaque inspecteur est censé identifier les besoins spécifiques des enseignants dans sa région et définir les moyens d'y répondre. Toutefois, il existe au niveau national des réunions de concertation gérées par un inspecteur coordonateur désigné par l'ensemble des inspecteurs de la discipline, et qui ont lieu environ trois fois par an. Ces réunions sont censées permettre aux inspecteurs de faire le point sur les problèmes rencontrés par les enseignants qu'ils accompagnent (concernant les notions à enseigner, l'utilisation des manuels, l'évaluation, ou encore les difficultés des élèves), afin de permettre la mise en place de stratégies communes et cohérentes de formation et d'accompagnement. Malheureusement, la forte augmentation du nombre des inspecteurs¹⁶ et les nouveaux modes de recrutement de ce corps¹⁷ ont généré une grande hétérogénéité,

¹⁶ Ce corps a triplé sur les 5 dernières années.

¹⁷ Les nouveaux inspecteurs font une formation de deux années, alors que les anciens sont inspecteurs dès leur réussite au concours.

laissant apparaître des conflits susceptibles de porter un grand préjudice à l'enseignement des mathématiques. Dans tous les cas, il nous a été impossible de trouver des documents qui explicitent les besoins locaux, ou encore le contenu des formations dispensées.

Régulation

Comme dans le cas de la réforme de 1993, la réforme de 2002 a été confrontée à une grande résistance de la part des enseignants. Encore une fois, l'absence de stratégies claires de formation et de ressources (documents d'accompagnement, livres du professeur, logiciels, etc.) est à l'origine des difficultés rencontrées par les enseignants. Malgré une évolution nette des mentalités, il semble encore difficile aujourd'hui de faire inclure dans l'enseignement par les professeurs de mathématiques des exercices reliés à des thèmes de la vie sociale, des questions d'environnement, ou en lien avec les autres disciplines. En fait, les enseignants les mieux intentionnés se contentent de faire travailler les élèves sur des problèmes contextualisés. Le problème d'implantation se pose également pour l'enseignement du calcul approché. En effet, la majorité des enseignants reste convaincue que le calcul approché n'est pas une priorité dans l'enseignement des mathématiques actuelles, sachant que les conditions sociales des élèves ne leur permettent pas d'avoir des calculatrices scientifiques.

Conclusion

L'étude des processus de design curriculaire en Tunisie montre une tradition top-down et une tendance à la décentralisation qui modifie elle aussi sans aucun doute certaines caractéristiques du mécanisme de régulation en le rendant plus local. De plus l'évolution des compositions des commissions laisse apparaître plusieurs indicateurs de changements tels qu'une participation de plus en plus importante des inspecteurs dans la conception des programmes et une volonté institutionnelle d'une vision pluridisciplinaire pour définir les finalités et les compétences transversales. Toutefois, il est important de souligner la présence de difficultés importantes d'implantation dues notamment au manque de coordination avec les enseignants.

III. PRATIQUES MATHÉMATIQUES SPECIFIQUES, UN EXEMPLE AVEC L'ÉVOLUTION DES PRATIQUES ALGÈBRIQUES DANS LE CONTEXTE TUNISIEN

1. Introduction

Un curriculum d'enseignement est une des manifestations les plus évidentes, voire la plus évidente, d'un projet de société en matière d'éducation. Cela implique en particulier que l'on ne fasse pas l'impasse sur la question du profil de sortie de l'élève. Ce profil pose des questions essentielles, et en particulier les questions suivantes : Quels types de contenus souhaite-t-on véhiculer ? Quelle importance donne-t-on aux savoir-être (autonomie, citoyenneté,...), par rapport aux connaissances et aux savoir-faire ? En particulier, quelle est l'importance relative des acquis qui permettent à l'élève de continuer sa scolarité, et ceux qui lui permettent de s'insérer dans la vie active ? La définition du profil attendu est très importante, car celui-ci conditionne toute une série de choix institutionnels et organisationnels relatifs au déroulement de la scolarité.

Dans le cadre de cette intervention, nous nous intéressons au profil de sortie de l'élève en fin d'enseignement de base. Cette transition au cours secondaire tunisien est marquée entre autres par de nouveaux apprentissages fondamentaux parmi lesquels le développement du raisonnement algébrique occupe une place importante. Ce niveau d'enseignement représente non seulement un moment de transition entre « enseignement de base et enseignement secondaire », mais également l'année où s'effectue pour les élèves une première orientation

vers les filières scientifiques, littéraires, etc. Dans ce cadre, bon nombre de connaissances développées antérieurement vont nécessiter un réajustement important dont une confrontation à approcher la résolution de problèmes différemment.

Cette approche du profil attendu nous semble intimement liée au « contrat social » puisqu'elle permet d'interroger les finalités qui caractérisent l'enseignement des mathématiques en général et celui de l'algèbre en particulier.

Nous commençons notre présentation par un cadrage historique qui permet de cerner les évolutions de l'enseignement de l'algèbre au fil des réformes de l'enseignement tunisien.

2. *Un éclairage historique sur l'enseignement de l'algèbre au fil des réformes*

Concrètement, les époques considérées dans cette étude correspondent à des réformes successives de l'enseignement secondaire tunisien dont les caractéristiques générales ont été évoquées dans la première partie de l'article.

- La réforme de 1958 : La période « classique » (Programmes de 1958- 1968).
- La réforme de 1968 : La période de la « réforme » des mathématiques modernes (1968-1978).
- La réforme de 1978 : La période de la « contre-réforme » (Programmes de 1978-1991).
- La réforme de 1993 : La période de la réforme «de base» (Programmes de 1993-2002).
- La réforme de 2002 : La période actuelle (entrée en vigueur en 2004).

Pour chaque réforme, Nous menons une analyse du programme d'algèbre et du manuel officiel correspondant. Notons que dans le contexte tunisien, il existe un manuel officiel unique qui s'avère dans tous les cas la principale référence « à suivre » pour les enseignants, si ce n'est la seule. Nous interrogeons plus particulièrement, le rapport institutionnel à l'algèbre dominant pour chaque période ainsi que la manière dont les pratiques algébriques évoluent au fil des réformes successives. En quoi notamment, ces évolutions de pratiques représentent-elles des indicateurs de changement du « contrat social »?

Durant *la période classique* (Programmes des années 1958-1968), l'approche d'enseignement de l'algèbre est essentiellement équationnelle avec une articulation entre les deux domaines arithmétique et algèbre qui offre la possibilité d'un « retour au concret » au fil d'un corpus de problèmes « concrets » ou pseudo-concrets à étudier tant par l'arithmétique que par l'algèbre. Nous relevons une étude assez approfondie des objets algébriques mobilisés, avec un travail de la technique abondant.

La réforme des mathématiques modernes (Programmes des années 1970- 1978) se caractérise par une approche essentiellement « structurelle » des mathématiques, les objets algébriques étant introduits dans un contexte formel et ensembliste, avec l'accent mis sur une théorie mathématique « forte ». Mais si les techniques de résolution sont fortement mises en avant par un important discours s'appuyant sur les notions de fonction et d'application (dont on peut penser qu'il reste essentiellement à la charge de l'enseignant) pour les légitimer d'un point de vue théorique, le travail à proprement parler de ces techniques paraît nettement appauvri. Notons que dans ce contexte le cadre graphique n'apparaît qu'en aval du cadre algébrique, à titre « illustratif » (pour illustrer des éléments de la théorie).

Durant la « *contre-réforme* » (Programmes des années 1978-1988), le discours théorique ensembliste typique de la période des mathématiques modernes autour de la résolution algébrique prend une autre forme : on intègre la géométrie analytique pour « donner corps » à ce discours, afin qu'il ne paraisse plus aussi abstrait. Le symbolisme lié à la théorie des

ensembles reste toutefois très présent. La mise en équation n'est pas totalement évacuée du savoir à enseigner (alors que c'était le cas dans la réforme précédente) ; elle occupe une certaine place à travers la résolution de problèmes concrets et géométriques, étudiés en aval.

Durant la période de la *réforme 1993*, les rapports institutionnels aux objets algébriques sont marqués par une nouvelle perspective d'enseignement : c'est la dimension « outil » de l'algèbre qui devient prépondérante au sein des organisations mathématiques du savoir à enseigner. Cette nouvelle approche se caractérise par le fait que les objets algébriques (équations, inéquations, systèmes d'équations...) apparaissent d'emblée comme des outils de modélisation de situations de la « vie courante ». Mais le travail de modélisation reste limité : il est souvent guidé par la donnée préalable des grandeurs étudiées et désignées par des lettres. Toutefois, il semble bel et bien exister des dialectiques explicites entre registres sémiotiques : arithmétique, algébrique et fonctionnel, qui sont guidées par les énoncés ou les consignes des activités introductives du manuel. Le travail des techniques de résolution algébrique occupe une place relativement importante, tout en s'accompagnant de justifications technologiques explicites et institutionnalisées. Le travail graphique joue un rôle moins important mais il fait l'objet d'un discours technologique explicite en rapport avec les fonctions affines.

IV. LA REFORME 2002 : DES CARACTERISTIQUES RECENTES INDICATRICES D'UN CHANGEMENT DE « CONTRAT SOCIAL »

Avec l'avènement de la réforme 2002, de nouvelles exigences pour l'enseignement des mathématiques, sont préconisées, une réflexion épistémologique sur les contenus des programmes semble s'imposer à la vue d'une algorithmisation des techniques et d'une focalisation sur les aspects calculatoire et formels, au détriment du développement de l'esprit d'analyse et de synthèse dans un contexte de résolution de problèmes et des situations – problèmes :

A une époque où le volume des connaissances double tous les quinze ans et où les sources du savoir se multiplient et deviennent de plus en plus accessibles, retirant ainsi à l'école son monopole en la matière ; il serait erroné, voire dangereux, de continuer d'inculquer aux élèves des masses de connaissances, dans un nombre considérable de disciplines, à un rythme qui favorise la mémorisation et l'application quasi mécanique des règles et des algorithmes plutôt que la mise en action des processus d'analyse, de synthèse et de résolution des problèmes. (Loi d'orientation de l'éducation, juillet 2002)

Notre analyse fait ressortir des indicateurs de changements tant au niveau des savoirs algébriques à enseigner que du côté des pratiques et des méthodes d'enseignement.

1. *Au niveau des savoirs algébriques*

Une approche par la modélisation algébrique

La visée des mathématiques actuelles accorde une place importante à la modélisation algébrique dans la construction du savoir. Les rapports institutionnels aux objets algébriques semblent évoluer dans un contexte qui offre des possibilités de disposer d'applications internes et externes aux mathématiques à travers la résolution de problèmes et de situations problèmes. Ces situations mettent en jeu une variété de contextes et une diversification des domaines d'expériences selon une approche à la fois constructiviste et interdisciplinaire des apprentissages. De nombreuses activités proposées dans le manuel officiel mettent en avant une étude simultanée des organisations mathématiques autour de la résolution (qu'elle soit algébrique ou graphique) et de la mise en équation. Ce choix des activités qui « prolifèrent » semblent en grande partie conditionné par les rapports existants entre les mathématiques et d'autres domaines : sciences physique, sciences économiques et sociales.

A travers des situations familières et non familières, dans des contextes mathématiques ou en rapport avec l'environnement, les élèves approfondiront leur compréhension des concepts mathématiques, intégreront leurs connaissances et leurs habilités dans divers domaines mathématiques pour résoudre des problèmes. De même les élèves développeront leurs aptitudes à utiliser différentes approches de recherche, à élaborer des stratégies de résolution, à modéliser des situations réelles et à persévérer dans leurs efforts. » (Ibid.).

Dans cette perspective d'enseignement, une grande place est accordée à la flexibilité entre les registres de représentations sémiotiques et les cadres mathématiques.

Des dialectiques renforcées entre registres sémiotiques : des dialectiques implicites entre le registre arithmético-numérique et le registre algébrique

L'enjeu de cette approche permettant d'entrer dans un raisonnement de type algébrique n'est pas explicité au niveau des directives du programme officiel mais apparaît au fil des activités et des exercices proposés aux élèves dans leur manuel officiel : assurer au niveau de l'enseignement une rupture épistémologique entre l'arithmétique et l'algèbre en accordant plus d'importance aux types de tâches qui mettent en jeu les différents statuts des lettres et de l'inégalité, de nouvelles appréhensions des objets de savoir et des modes de résolution de problèmes. Par contraste avec la réforme précédente, l'apprentissage de la résolution de problèmes qui émane d'une volonté explicite dans tout l'enseignement de la discipline n'est plus une affaire d'apprentissage de procédures ou de techniques de résolution, c'est désormais le travail de recherche de l'interprétation adéquate qui prime.

Des dialectiques renforcées entre le registre algébrique et le registre graphique

La nouvelle visée de l'enseignement de l'algèbre accorde une place essentielle au travail graphique, des types de tâches en rapport avec le maniement des différents modes de représentations : tableau de nombres, représentations graphiques et symbolisme algébrique, la lecture graphique ou encore la résolution graphique de problèmes apparaissent systématiquement dans chaque chapitre du manuel officiel. Cette approche semble faire évoluer le rapport aux objets algébriques d'un point de vue « inconnu » vers un point de vue « variable » par le sens donné aux différentes représentations (graphique, équations...) et à leur utilisation « avec flexibilité » pour décrire et interpréter des situations extra-mathématiques. Ce point de vue fonctionnel est d'ailleurs amorcé par la nouvelle imbrication des thèmes d'études équations fonctions et inéquations. Le fait de marquer les interrelations entre fonction et équations peut avoir des effets positifs sur l'acquisition de ces deux notions et permettre de négocier la rupture entre l'arithmétique et l'algèbre selon de nombreux travaux en didactique de l'algèbre. Insister sur ces interrelations dans une telle perspective curriculaire nous semble un enjeu de savoir essentiel dans la mesure où elles contribuent dans les pratiques algébriques à passer d'une conception des équations en terme de quantités connues et de quantités inconnues à une conception en terme de variables dépendante et indépendante, soit de passer du cadre algébrique installé au niveau du collège au cadre fonctionnel nouveau dans le secondaire.

2. Au niveau des pratiques et des méthodes d'enseignement

Un changement dans le rôle des acteurs en classe : l'élève au centre de l'action

Ces changements constatés au niveau du savoir algébrique à enseigner vont de pair avec des évolutions marquées dans l'organisation de l'étude et dans les rôles impartis au professeur et à l'élève dans l'étude. Le manuel officiel de la réforme 2002 montre la volonté délibérée des auteurs de placer l'élève au centre de ses apprentissages. Ainsi d'une organisation de l'étude binaire : « cours » et « exercices », le système d'enseignement est passé à une organisation tertiaire « activité », « cours » et « exercices ». De plus, une nouvelle manière d'enseigner les mathématiques se met en place, centrée sur les activités réservées à l'élève pour introduire

une nouvelle notion, propriété ou technique. On retrouve cette nouvelle approche déjà au niveau des objectifs d'enseignement formulés en terme de compétences et de savoir faire (raisonner, résoudre des problèmes, communiquer). On assiste ainsi à un bouleversement dans l'organisation de l'étude qui va dans le sens d'une diminution importante du topos de l'enseignant par l'avènement « d'activités » diverses destinées à l'élève, sans pour autant que, le rôle de l'enseignant dans le choix et la gestion des situations d'enseignement liées à ces « activités » ne soit tout à fait précisé. C'est surtout une nouvelle manière d'enseigner les mathématiques en général qui se met en place et qui vient répondre à des buts sociaux assignés à l'enseignement. La loi d'orientation de l'éducation (2002) confère à l'école les missions suivantes :

[...] assurer aux apprenants une formation solide, équilibrée, multidimensionnelle et les aider à maîtriser les savoirs et à acquérir les compétences qui les préparent à apprendre tout au long de la vie ; à participer effectivement à la vie économique, sociale et culturelle ; et à contribuer à la construction d'une société démocratique, capable de suivre le rythme de la modernité et du progrès. (Loi d'orientation de l'éducation, juillet 2002)

Une visée constructiviste dans la mesure où pour apprendre il faut entrer dans une activité intellectuelle.

La visée actuelle que l'on retrouve dans les programmes semble mettre en avant l'idée que les mathématiques sont des savoir-faire et renvoient à des processus (modéliser, mathématiser, conceptualiser, expliquer, prouver...etc.). Tout d'abord, la place précise de chacun des contenus n'est plus indiquée. De plus, ce sont les compétences mathématiques, verbalisées grosso modo en termes de savoir-faire (résoudre une situation-problème, raisonner mathématiquement, communiquer mathématiquement), qui sont mises au premier plan. Ce sont ces trois compétences qui doivent être travaillées, et elles doivent l'être à travers divers contenus mathématiques qui ne sont pas spécifiés sur le plan de l'importance à accorder à l'un et l'autre, si ce n'est que la liste des contenus à couvrir favorise certains contenus tels l'algèbre au secondaire. On rencontre les mêmes idées que dans le programme précédent, mais de manière toutefois inversée: alors qu'on étudiait les contenus en les travaillant à travers une activité mathématique, maintenant c'est l'idée de l'activité mathématique (résoudre des problèmes, raisonner, communiquer) qui est à réaliser par les contenus. En algèbre, on assiste à une prolifération d'activités qui mettent en avant la mise en équation, en même temps que l'étude des objets algébriques. Ces activités suggèrent effectivement une évolution de l'organisation mathématique enseignée autour de la résolution et une évolution de l'organisation didactique des contenus mathématiques : des contenus par l'activité à l'activité mathématique par les contenus. L'activité mathématique elle-même devient centrale et se mobilise dans un travail sur des contenus divers : les nombres, l'algèbre,... en développant des capacités intellectuelles chez les élèves et en leur offrant plus d'autonomie, parallèlement à l'acquisition de compétences pertinentes, solides et durables :

L'abandon définitif de méthodes et de pratiques, encore en usage dans nos institutions éducatives, qui poussent à l'accumulation des connaissances, lesquelles sont rapidement oubliées parce que peu susceptibles d'être exploitées à bon escient, au moment opportun, dans des situations authentiques de communication ou de résolution de problèmes. L'alternative aux programmes surchargés de matières, pour l'acquisition desquelles maîtres et élèves engagent chaque année une course vaine, est contestablement l'approche par compétences qui permet de déterminer, au regard des apprentissages antérieurs et ultérieurs les savoirs et les savoir-faire essentiels. (Ibid.)

Un nouveau modèle de professionnalité: l'innovation, l'intégration des TICE

Par contraste avec les réformes précédentes, la réforme 2002 semble donner un sens nouveau à la professionnalisation de l'enseignement et au rôle assigné au professeur dans la conception et la construction de son projet d'enseignement en général. Les programmes vont jusqu'à remettre en question la conception des documents officiels, qui semblent limiter la prise de

décision chez l'enseignant et réduire sa marge d'initiative, entraînant une homogénéisation des pratiques et une routinisation contraignante qui stabilise en quelque sorte l'état du système institutionnel et empêche son évolution :

Le recours systématique à des guides pédagogiques assez contraignants qui, entre autres des effets pervers :

- ont uniformisé les pratiques enseignantes, à tel point que telle leçon de calcul ou de grammaire, par exemple, était faite le même jour, à la même heure, de la même manière, dans toutes les écoles du pays.
- ont inhibé progressivement l'esprit d'initiative des enseignants, pour qui bien faire son travail se réduisait à reconduire avec fidélité le contenu des fiches pédagogiques proposées dans le guide du maître. Il en a été de même au niveau des établissements dont la multiplication rapide a conduit à la nomination de jeunes directeurs inexpérimentés à qui il fallait expliquer les procédures et montrer la voie à suivre, dans des circulaires détaillées, de plus en plus nombreuses, émanant du Ministère. Le résultat en a été la réduction continue de la marge d'initiative et de manœuvre dans les établissements et, à l'inverse, l'accroissement considérable des prérogatives des structures centrales. Cette situation, qui déresponsabilise les acteurs principaux du système éducatif, a naturellement des incidences négatives sur le fonctionnement de l'institution scolaire, ainsi que sur son rendement. (Ibid.)

Ce nouveau curriculum impose sans aucun doute, une réflexion sur les pratiques enseignantes dans le but de promouvoir *un nouveau modèle de professionnalité*. Etant donné qu'on reconnaît à l'élève un rôle actif et réflexif dans ses apprentissages, le rôle de l'enseignant se modifie pour devenir celui d'un guide, d'un accompagnateur qui conduit l'élève au cœur de ses apprentissages. Cette évolution déterminante du rôle de l'enseignant doit transparaître concrètement au niveau de sa pratique selon les nouvelles orientations.

Recycler, mettre à niveau, actualiser les connaissances des enseignants, initier à de nouvelles approches et techniques pédagogiques ; ce sont là des services essentiels que l'institution doit assurer pour élever le niveau de qualification des enseignants. L'objectif à viser est la professionnalisation progressive du corps enseignant. Des enseignants professionnels, cela veut dire des maîtres qui connaissent à la fois la science et l'art de leur métier ; capables de construire et de mettre en œuvre un projet pédagogique intégrant les spécificités du contexte où ils évoluent ; capables aussi de planifier, d'évaluer, de gérer des situations pédagogiques diverses ; de donner aux élèves le goût d'apprendre ; de réguler leur enseignement à la lumière des diagnostics fréquents qu'ils effectuent. (Ibid.)

Par ailleurs, l'un des soucis de la réforme 2002 est celui de faire évoluer le secteur de la technologie, de l'information et de la communication considéré comme un auxiliaire puissant de l'apprentissage de manière à préparer des élèves à vivre dans une société du savoir qui repose sur les technologies .

Les formidables ressources que recèlent les nouvelles technologies en termes de savoirs, mais aussi de moyens d'accès direct à ces savoirs, peuvent aider à développer, beaucoup plus rapidement et facilement qu'avec des moyens classiques, des compétences variées de type cognitif, et en particulier méthodologique (savoir chercher une information ; savoir constituer un dossier autour d'un thème donné...) ; et de type socio-affectif (autonomie, curiosité, etc.) ; compétences nécessaires pour forger le profil du sortant de l'école de demain qui allie souplesse d'esprit, capacité d'adaptation, sens de l'initiative et goût de la recherche des solutions inédites et du travail bien fait. (Ibid.)

Cependant, ces technologies de l'information perçus comme des outils puissants mis à la disposition des enseignants requièrent une nouvelle utilisation non seulement comme des technologies de l'information en classe mais aussi des outils de production, de communication et de création. Prendre en compte dans ce modèle de professionnalité du fait qu'elles font partie de l'acculturation d'un nombre important de jeunes à la société actuelle où elles sont omniprésentes.

A travers des activités numériques, algébriques, géométriques et statistiques, les élèves se familiariseront avec l'outil informatique et développeront leurs aptitudes à utiliser la calculatrice ou des logiciels dans leur travail de recherche, de prospection et de contrôle. De même, les élèves développeront leurs aptitudes à utiliser l'outil informatique comme moyen d'échange et de communication de l'information. (Ibid.)

V. CONCLUSION

Ce travail bien que se focalisant sur des pratiques spécifiques dans le domaine de l'algèbre révèle selon nous, certains indicateurs de changement du contrat social dans le contexte tunisien. Ce sont autant de dimensions à prendre en compte pour opérer ce choix aux multiples enjeux. Le cadrage historique a permis de situer ces changements par rapport à l'évolution de l'enseignement du domaine en général au fil des réformes : la réforme 2002 contrairement aux réformes précédentes fait apparaître deux finalités liées à l'enseignement des mathématiques en général : une finalité culturelle et une finalité pratique qui prennent toutefois une importance et des couleurs différentes en lien avec les rôles des acteurs et les contenus d'enseignement. Ainsi, la visée pratique des années 1980 n'a plus rien à voir avec la visée pratique des années 1990 et encore moins avec l'époque de la réforme 2002. Mais le pari de la réforme de l'enseignement tunisien à vouloir enrichir l'activité conceptuelle de l'élève, laisse à la charge des enseignants une marge de liberté importante dans la conception, la planification et la construction de son enseignement et donc une grande part d'autonomie dans l'organisation de l'étude, la gestion des savoirs à enseigner et l'utilisation des moyens technologiques. Il nous semble que ce processus de design curriculaire suscite des « réactions » chez les enseignants principaux acteurs de la transposition didactique puisque de nouvelles règles de « contrat social » sont été mises en place sans qu'elles soient explicitées ou accompagnées par des formations initiale et continue spécifiques visant une adaptabilité des pratiques enseignantes au nouveau modèle de la société .Ce sont tous des choix stratégiques, à retenir en fonction d'un projet pour l'école, à l'échelle du pays.

REFERENCES

- Bednarz N., Kieran C., Lee L. (1996) *Approaches to Algebra, Perspectives for Research and Teaching*. New-York : Kluwer Academic Publishers.
- Ben Nejma S. (2004) *La mise en équations en première année de l'enseignement secondaire Tunisien : Transition collège/Lycée*. Mémoire de DEA de didactique des mathématiques, Université de Tunis.
- Ben Nejma S. (2007) Etude des rapports institutionnels aux équations via la mise en équations dans la transition collège lycée. *Actes du colloque international critical analysis of school science textbooks analyse critique des manuels scolaires de science* (Tunisie), 7-10 Février 2007.
- Ben Nejma S. (2009) *D'une réforme à ses effets sur les pratiques enseignantes : une étude de cas dans le contexte scolaire tunisien*. Thèse de Doctorat. Université de Tunis et Université Paris-Diderot.
- Chevallard Y. (1989) Le passage de l'arithmétique à l'algèbre dans l'enseignement des mathématiques au collège, deuxième partie, perspectives curriculaires : la notion de modélisation. *Petit x* 19, 43-72.
- Chevallard Y. (1990) Le passage de l'arithmétique à l'algébrique dans l'enseignement des mathématiques au collège – 3^{ème} partie : voies d'attaques et problèmes didactiques. *Petit x* 23, 5-38.
- Drouhard J.-P. (1996) Algèbre, calcul symbolique et didactique. In Noirfalise R, Perrin Glorian M.-J. (Eds.) (pp. 325-344). *Actes de la VIII^e Ecole d'été de didactique des mathématiques* IREM de Clermont Ferrand.
- Durand-Guerrier V., Guernier M.-C., Sautot J.-P. (2006) *Interactions verbales, didactiques et apprentissages*. Besançon : Presses universitaires de France-comté.
- Duval R. (1993) Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitive de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* 5, 37-65.
- Duval R. (1998) Graphiques et équations : L'articulation de deux registres. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* 6, 235-253.
- Duval R. (2002) L'apprentissage de l'algèbre et le problème cognitif de la désignation des objets. *Séminaire Franco-Italien de Didactique de l'Algèbre*. SFIDA XIII-Nice, 67-93.
- Smida H. (2003) L'enseignement des mathématiques en Tunisie : genèse et destinée. *Actes du colloque EMF 2003*.
- Ministère de l'éducation et de la formation, Direction générale des programmes et de la Formation continue, Programmes de mathématiques 1ère & 2ème année secondaire. Disponible sur : http://www.edunet.tn/ressources/reforme/nouv_prog/programmes/sciences/mathematique/math_1_2anne.pdf
- Ministère de l'éducation et de la formation, Direction générale des programmes et de la Formation continue, Programmes de mathématique du second cycle de l'enseignement de base Disponible sur : http://www.edunet.tn/ressources/reforme/nouv_prog/programmes/sciences/mathematique/