

# Un aperçu sur l'enseignement de l'informatique au Maroc : Nécessité d'une réforme des curricula

## An overview of teaching informatics in Morocco: The need for a curriculum reform

**Ibrahim Ouahbi (1,2), Hassane Darhmaoui (2), Fatiha Kaddari (1), Abdellah Bemmouna (3),  
Abdelrhani Elachqar (1), Soufiane Lahmine (1,2)**

1. Laboratoire de Didactique, d'Innovation Pédagogique et Curriculaire (LADIPEC), Faculté des sciences Dhar Elmahraz, Université sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès Maroc

2. Center for Learning Technologies (CLT), Al Akhawayn University, Ifrane, Morocco

3. Inspection de l'enseignement d'informatique au secondaire, Académie de l'Oriental, Ministère de l'Education Nationale, Maroc

---

### Résumé

Ces dernières années, plusieurs chercheurs, groupes de travail et associations (Diethelm et al. 2013; Baudé 2013a; Furber 2012; Seehorn et al. 2011) ont lancé des appels d'alerte sur la nécessité d'accorder une grande attention à l'informatique en tant que matière obligatoire dans les différents cycles d'enseignement. La tendance actuelle est d'enseigner la pensée informatique et la résolution des problèmes dès le cycle primaire. Ainsi l'informatique est de plus en plus perçue comme une discipline scolaire au même niveau que les mathématiques, les sciences de la vie et de la terre, la chimie et la physique. Cet article montre l'importance de l'informatique comme composante fondamentale de l'éducation citoyenne et essaye de dresser un aperçu sur l'état de l'enseignement de cette discipline au Maroc. A la fin, et à la lumière des expériences sur l'enseignement de l'informatique menées dans quelques pays tel que l'Angleterre, les Etats Unis, la France, le Japon, la Pologne et la Tunisie, nous présentons des suggestions pour d'éventuelles réformes de l'enseignement de l'informatique au Maroc.

**Mots clés :** enseignement de l'informatique, informatique au Maroc, TIC, informatique, réforme

---

### Abstract

*In recent years, many researchers, study groups and associations (Diethelm et al. 2013; Baudé 2013; Furber 2012; Seehorn et al. 2011) launched alerting calls to make the teaching of informatics as a subject and make it mandatory at all educational levels. The current mainstream is to start teaching computational thinking and problem solving as early as the primary school. In fact, informatics is increasingly seen as an academic discipline similar to other subjects like mathematics, earth and life sciences, chemistry, and physics. This article underlines the importance of computer science as an essential component of civic education. We then make a critical overview about the state of informatics education in Morocco. At the end we present a number of suggestions for any eventual reforms related to the subject in light of what's been adopted in few countries like England, the United States, France, Japan, Poland and Tunisia.*

**Keywords:** informatics teaching, informatics in Morocco, computer science teaching, ICT, reform

## I. Introduction

Dans la société contemporaine, totalement sous l'emprise de la technologie, un individu ignorant les notions de bases informatiques a de plus en plus du mal à trouver sa place. Il est inapte à gérer un quotidien hyper technicisé et dépourvu des compétences exigées par les professions et les métiers actuels qui sont pour la plupart informatisés. De ce fait, l'alphabétisation numérique se révèle un gage de développement humain et l'informatique se positionne comme une composante fondamentale de l'éducation citoyenne. En fait, les gouvernements des pays développés reconnaissent explicitement que négliger l'importance de l'informatique dans l'enseignement mettrait en danger l'avenir de leurs pays<sup>1,2</sup>. Le Maroc en tant que pays en voie de développement s'est inscrit dans cette mouvance internationale et a orienté sa politique éducative dans ce sens. Ainsi, dans l'espace intitulé «amélioration de la qualité de l'éducation et de la formation», la charte nationale de l'éducation et de la formation<sup>3</sup> a mis en relief l'apport pédagogique indéniable de l'utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication (levier 10) en tant que matière enseignée : *«l'informatique favorise l'apprentissage des savoirs techniques et contribue au développement de la rigueur et de l'autonomie de l'apprenant. Elle doit lui permettre aussi de développer son potentiel créatif et de diversifier ses moyens de communication et de collaboration»*.

Actuellement, l'informatique fait partie de l'architecture curriculaire du cursus éducatif marocain. Il s'agit d'une matière scolaire avec un volume horaire précis et des objectifs bien définis. En effet, si on se réfère aux instructions officielles de l'enseignement de l'informatique au secondaire (collégial et qualifiant), plusieurs objectifs sont visés par l'enseignement de cette discipline. Cependant, ces objectifs sont-ils atteints ?

Dans cet article, nous essayons d'apporter des éléments de réponse à cette question et cela via une analyse des curricula de la discipline scolaire de l'informatique et une expérimentation effectuée auprès d'une population de collégiens.

En préambule à cela, afin de se situer dans un contexte plus large, nous présentons quelques expériences sur l'enseignement de l'informatique menées dans certains pays, afin de ressortir des propositions pour des futures réformes au Maroc.

## II. L'informatique : discipline scolaire

L'informatique<sup>4</sup> en tant que discipline scolaire est une matière relativement jeune. En effet, même si ses origines remontent au temps antiques avec l'invention des calculs, de la logique, de l'écriture, du codage et que son histoire s'est poursuivie à travers les siècles avec le développement des mathématiques, la mécanisation du calcul, l'émergence de l'automatisme et de l'électronique, elle n'a commencé à prendre forme en tant que discipline indépendante que dans les années soixante du siècle dernier. Elle a été reconnue en tant que champ disciplinaire par l'Académie française en 1966 et définie comme *"science du traitement rationnel, notamment par des machines automatiques, de l'information considérée comme le support des connaissances humaines et des communications dans les domaines techniques, économiques et sociaux"*. (Baron et al. 2001)

Actuellement, ce statut de l'informatique "discipline scolaire" est admis par la quasiment tous les systèmes éducatifs de part le monde. Cependant, le débat sur les savoirs et les compétences informatiques que les jeunes d'aujourd'hui devront apprendre à l'école est toujours d'actualité (Diethelm et al. 2013; Seehorn et al. 2011). Ainsi, même si la nécessité d'introduire la discipline informatique dans le cursus scolaire fait l'unanimité, les approches adoptées et les expériences menées dépendants du contexte social et/ou culturel de chaque pays diffèrent d'un pays à l'autre

<sup>1</sup> [www.academie-sciences.fr/activite/rapport/rads\\_0513.pdf](http://www.academie-sciences.fr/activite/rapport/rads_0513.pdf)

<sup>2</sup> <http://www.bbc.co.uk/news/education-16493929>

<sup>3</sup> <http://www.men.gov.ma/sites/fr/Lists/Pages/charte.aspx>

<sup>4</sup> Le mot informatique a été inventé en France en 1962 par Philippe Dreyfus.

(Hubwieser et al. 2011; Sturman et al. 2011, Diethelm et al. 2013).

Ces différences se traduisent par une multiplicité de conceptions sur les domaines de l'informatique que l'école doit dispenser et par une grande variété de démarches d'implémentation. Ainsi, la divergence apparaît déjà au niveau de la nomenclature et plus précisément au niveau de l'arsenal vocabulaire désignant la discipline scolaire informatique. En fait, le survol bibliographique effectué, a permis de relever plusieurs intitulés de cette discipline (*tableau I*).

**Tableau I: Différents intitulés de la discipline scolaire informatique**

| Intitulé                                                                     | Définition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Les Technologies d'Information et de Communication (TIC).                    | Terme global désignant une gamme complète d'outils électroniques utilisés pour transmettre, traiter, stocker, créer, afficher, partager et échanger les informations par voie électronique. Il s'agit d'une large définition englobant des technologies variées (Anderson 2010)                                                                                                                                             |
| Informatique, science informatique<br>"Informatics, Computer Science"        | Discipline qui englobe l'étude des ordinateurs et des processus algorithmiques, leurs principes, leurs conceptions matérielles et logicielles, leurs applications et leur impact sur la société (Seehorn et al. 2011; Wilson et al. 2010)                                                                                                                                                                                   |
| Technologie éducative<br>"Educational Technology"                            | Derrière ce vocable, on met l'utilisation des outils informatiques (matériels et logiciels) pour faire progresser l'apprentissage des élèves dans d'autres disciplines (Seehorn et al. 2011 ; Cheung et al. 2013). Par exemple, le professeur de sciences physiques peut recourir à des simulations informatiques préexistantes pour que les apprenants comprennent mieux des principes spécifiques des sciences physiques. |
| L'alphabétisation et la maîtrise numérique<br>"Digital literacy and fluency" | Représentent un ensemble de curricula allant de l'alphabétisation et de la simple utilisation des outils technologiques à la maîtrise et la capacité d'exprimer des idées de façon créative via ces outils (Pernia 2008; Seehorn et al. 2011).                                                                                                                                                                              |

La lecture des attributs relatifs à ces différents intitulés reflète le fait que la discipline oscille entre: le technique et le théorique. Outre l'intitulé, les contenus de la discipline informatique et les démarches de leur intégration dans le cursus éducatif suscitent encore le débat et bien qu'ils soient communs, ils manifestent quelques divergences.

### III. Quelques expériences d'enseignement de l'informatique

Dans leur souci de promouvoir la discipline scolaire "informatique", la renforcer dans le cursus scolaire et lui conférer le statut d'une science au même niveau que les mathématiques, les sciences physiques et la chimie (Seehorn et al. 2011), plusieurs pays ont procédé ou ont commencé à la rénovation de leurs curricula.

Nous relatons ci-dessous des exemples d'expériences décrivant l'enseignement de l'informatique dans un certain nombre de pays. Le choix a porté sur des pays industrialisés et réputés pour leur développement économique et technologique tels que : l'Angleterre, les Etats unis, la France et le Japon. On présente également le cas de la Pologne, qui suite à des réformes menées à partir de 2005, il a été constaté une progression nette chez les jeunes polonais. En effet, ces derniers obtiennent régulièrement de bons résultats lors des compétitions IOI<sup>5</sup> (International Olympiad in Informatics) depuis la réforme. Nous donnons aussi un bref aperçu sur l'enseignement de l'informatique en

<sup>5</sup> <http://www.ioinformatics.org/>

Tunisie vu la convergence avec le Maroc au niveau économique et éducatif.

### A. En Angleterre

Les appels à la rénovation des programmes d'informatique se sont multipliés pour rendre l'informatique une discipline à part entière. Ces appels prêchaient pour une discipline rigoureuse et obligatoire dans le cursus éducatif et donc ayant le même statut que les autres disciplines scolaires à savoir : les mathématiques, la physique ...<sup>6</sup> (Livingstone et al. 2011 ; Furber 2012).

Ainsi en septembre 2013, de nouveaux programmes d'enseignement ont été publiés<sup>7</sup>. Ces programmes présentaient la tendance actuelle pour l'enseignement de l'informatique au primaire et au collège : en plus de l'informatique outil, enseigner la pensée informatique, donner plus d'importance à l'enseignement basé sur les jeux vidéo<sup>8,9</sup> et d'introduire des environnements visuels comme les environnements Scratch (Wilson et al. 2013) et Kodu (Stolee et al. 2011) qui rendent la programmation amusante et accessible aux jeunes enfants (Dagiene et al 2013).

### B. Aux Etats-Unis

Malgré le fait que La CSTA "the Computer Science Teachers Association" et L'ACM "the Association of Computing Machinery" aient développé "l'ACM Model Curriculum for K-12 Computer Science Education" publié en 2003 et révisé en 2011, plusieurs rapports et recherches (Seehorn et al. 2011 ; Tucker 2003 ; Wilson et al. 2010 ; Lang et al. 2013) ont précisé que l'enseignement de la science informatique est en crise. Parmi les problèmes évoqués dans ces rapports, on note le manque dans les certifications des professeurs dans la science informatique (Lang et al. 2013). En effet, plusieurs Etats ne disposent pas de normes standards pour l'enseignement de la science informatique au secondaire, et même quand elles existent, ces normes confondent souvent l'informatique en tant que science et l'informatique en tant qu'outil (Seehorn et al. 2011).

Il faut noter que ces dernières années, pour encourager les élèves à apprendre la science informatique plusieurs efforts ont été menés. On peut citer le projet "code.org" qui invite des millions d'élèves à suivre une heure de formation d'initiation à l'algorithmique et à la programmation (189,782,984<sup>10</sup> personnes ont essayé une Heure de Code). On note également l'élaboration de projets axés sur la création des jeux, animations et histoires avec les environnements de programmations comme Scratch<sup>11</sup> et Alice<sup>12</sup>. Enfin, les recommandations, les appels pour réformer et d'innover dans l'enseignement de la science informatique du primaire au secondaire aux Etats Unis afin de s'adapter aux besoins technologiques et économiques du pays, ont été récemment soutenus par le gouvernement américain<sup>13, 14</sup>.

### C. En France

Les essais pour introduire l'informatique dans l'enseignement scolaire français remontent aux années 1960. Plusieurs expériences de son intégration ont été menées essentiellement dans l'enseignement supérieur et l'enseignement technique alors qu'en enseignement général, les expériences étaient isolées et peu nombreuses (Pélissier 2002). Il a fallu attendre le début de l'année 1970 pour assister à une véritable introduction de l'informatique dans l'enseignement général français (Baudé 2014). Il

<sup>6</sup> <http://www.computingschool.org.uk/index.php?id=documents>

<sup>7</sup> <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>

<sup>8</sup> <http://www.creativefront.org/news/education-secretary-unveils-new-plan-to-use-computer-games-in-schools>

<sup>9</sup> <http://www.bbc.com/news/technology-29550486>

<sup>10</sup> <http://code.org>, consulté le 20 décembre 2015.

<sup>11</sup> <https://scratch.mit.edu/>

<sup>12</sup> <http://www.alice.org/index.php>

<sup>13</sup> [https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=kp\\_zigxMS-Y](https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=kp_zigxMS-Y)

<sup>14</sup> <http://www.gamesindustry.biz/articles/2013-02-19-obama-games-can-make-education-relevant-for-young-people>

faut noter que les expériences et les initiatives menées concernent surtout l'utilisation de l'outil informatique dans les autres disciplines (Baudé 2010), on peut citer par exemple l'expérience de « 58 lycées » entre 1972 et 1976, ainsi que le plan d'équipement des lycées de 10.000 ordinateurs en 1979 (Pélissier 2002). L'année 1981 a connu la mise en place expérimentale d'une option informatique en seconde dans douze lycées. Cette option était en cours de généralisation depuis 1985, cependant elle a été supprimée lors de la réforme de 1989 (Baudé 2010). En fait, le système éducatif Français s'est engagé à mettre en place des attestations et/ou certificats statuant sur les compétences obligatoires à acquérir selon des périodes précises du cursus des apprenants. Il a donc défini des certificats indiquant des niveaux progressifs de maîtrise des technologies de l'information et de la communication (TIC) comme: Le Brevet informatique et internet (B2i) et Certificat informatique et internet (C2i).

- Le B2i atteste que le titulaire est en mesure de s'approprier un environnement informatique de travail, adopter une attitude responsable, créer, produire, traiter et exploiter des données ; s'informer et se documenter, communiquer et échanger.
- Le C2i crée en 2002 pour renforcer et valider les acquis des étudiants en TIC est une certification française délivrée par les établissements supérieurs français. Un étudiant ayant à son actif le C2i doit en principe être capable de mener correctement les activités exigées aujourd'hui par un cursus de l'enseignement supérieur et notamment : recherche, création, manipulation, gestion de l'information, récupération et traitement des données, gestion de données...

Depuis la rentrée 2012, l'informatique est proposée en enseignement dans la spécialité «Informatique et sciences du numérique » (ISN) pour les élèves de terminale série S, à partir de la rentrée 2013 son enseignement est en option pour les autres filières de terminales (Drot-Delange 2013).

L'étude des documents officiels, des travaux de recherches et des publications en particulier ceux de la revue EPI<sup>15</sup> montrent que l'informatique en France apparaît dans une double perspective: une perspective pédagogique qui renvoie à l'utilisation de l'informatique pour des objectifs d'apprentissage et une autre curriculaire qui vise à placer l'informatique en tant que discipline scolaire (Texier 2002; Baudé 2013a). Récemment le débat sur l'enseignement de l'informatique discipline au même titre que la physique, la chimie, les mathématiques et les sciences de la vie et de la terre devient très vif (Baudé 2013a ; 2013b).

L'Académie des sciences, dans son rapport<sup>16</sup> de mai 2013 mentionnait que *«l'enseignement général de l'informatique devra d'abord donner à tous les citoyens les clés du monde du futur, qui sera encore bien plus numérique et donc informatisé que ne l'est le monde actuel, afin qu'ils le comprennent et puissent participer en conscience à ses choix et à son évolution plutôt que de le subir en se contentant de consommer ce qui est fait et décidé ailleurs.»*. Dans ce contexte la tendance actuelle du gouvernement vise à rendre obligatoire l'enseignement du codage informatique dès le primaire<sup>17</sup>.

En dehors du système scolaire, plusieurs initiatives ayant pour objectifs sensibiliser et former les jeunes à l'informatique (Drot-Delange 2013) ont vu le jour. On peut citer par exemple le concours Castor<sup>18</sup> qui permet d'aborder l'informatique de façon ludique. Ce concours, actuellement organisé dans 40 pays, est considéré par les chercheurs comme un excellent moyen pour promouvoir l'enseignement de l'informatique "science" (Tort 2011 ; Tort et al 2012). L'édition française de l'année 2015 a connu la plus grande participation<sup>19</sup> : plus de 344.976 élèves (dont 49% étaient des filles) issus de 2286 établissements à travers le pays.

<sup>15</sup> <http://www.epi.asso.fr/>

<sup>16</sup> [http://www.academie-sciences.fr/activite/rapport/rads\\_0513.pdf](http://www.academie-sciences.fr/activite/rapport/rads_0513.pdf)

<sup>17</sup> <http://www.assemblee-nationale.fr/14/propositions/pion2022.asp>

<sup>18</sup> <http://castor-informatique.fr/>

<sup>19</sup> <http://www.bebbras.org/?q=countries>

## D. Au Japon

En Avril 2012, le Japon, a lancé un nouveau programme d'études pour l'enseignement de l'informatique "information studies education" dans les écoles primaires et au collège. Il a été généralisé aux écoles secondaires en avril 2013<sup>20</sup>. Selon ce programme, au primaire, l'accent est mis sur les TIC et l'usage des dispositifs informatiques à travers des activités intégrées pendant la période d'étude intégrée "the Period for Integrated Studies". Au collège, on note également l'absence de matière spécifique d'informatique. En revanche, l'enseignement des technologies d'information fait partie de la matière " Technology and Home Economics generally" qui couvre l'internet, la conception et la création de produits numériques, ainsi que la mesure et le contrôle par des programmes informatiques. Au secondaire l'informatique est enseignée soit comme :

- Sujet général (General information) : l'informatique est perçue comme outil dans la matière " Society and Information". Les bases de la programmation sont timidement abordées dans la discipline " Science of Information ".
- Sujet principal (Major information) : en plus des notions de bases, on donne une grande importance à la résolution des problèmes et à la science informatique. Il faut noter, cependant, que ce type d'enseignement s'effectue dans un nombre limité d'établissement. Pour ce, Nakano propose de mettre plus l'accent sur la compréhension scientifique de l'information et ainsi généraliser l'enseignement de l'informatique en tant que sujet principal au secondaire dans les prochaines réformes (Nakano et al. 2013).

## E. En Pologne

L'informatique "informatyka"<sup>21</sup> et les TIC existent depuis 1985 comme une matière de formation en Pologne (Gańko-Karwowska 2004; Sysło et al. 2008). A la fin de 2008, la réforme du système éducatif polonais était en faveur de l'enseignement de l'informatique, elle a apporté des améliorations importantes dans les programmes pour le primaire, collège et secondaire<sup>22</sup>. Le système éducatif polonais donne une grande importance à l'informatique comme science (Sysło et al. 2013). Ainsi, depuis plusieurs années des activités de sensibilisation à l'intérêt de l'algorithmique et la programmation ont été réalisées (Sysło 2011). La Pologne organise le concours castor informatique "bebras"<sup>23</sup>. Comme résultats de ces efforts les jeunes polonais sont bien classés dans les olympiades d'informatique. En effet, la Pologne est classée en 2<sup>ème</sup> position au niveau du nombre de médaillés (avec un total de 97 honorés) après la chine (avec un total de 107 honorés)<sup>24</sup>.

## F. En Tunisie

Le système éducatif tunisien a introduit la discipline informatique comme matière optionnelle dans les deux dernières années du secondaire scientifique et économique (3<sup>ème</sup> année et 4<sup>ème</sup> année) en 1992 et au collège en 2003. Après la réforme de 2005, elle est devenue obligatoire dans toutes les sections du lycée et du collège. Il a même été instauré la spécialité " Informatique" pour laquelle l'élève peut opter à partir de la 2<sup>ème</sup> année secondaire (Trabelsi 2010).

Selon le curriculum, au secondaire<sup>25</sup> le contenu dispensé tout en étant très varié dépend de la nature de la filière. En revanche, le programme de la matière informatique au collège<sup>26</sup> consiste en l'enseignement de l'informatique outil. Au primaire, bien que l'informatique ne soit pas programmée, selon les moyens des établissements, un module TIC est intégré dans "l'éducation

<sup>20</sup> [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/youryou/index.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/index.htm)

<sup>21</sup> Le terme (pl. *informatyka*) désigne la science informatique

<sup>22</sup> <http://www.men.gov.pl/index.php/2013-08-03-12-10-01/podstawa-programowa/197-podstawa-programowa-wychowania-przedszkolnego-oraz-ksztalcenia-ogolnego-w-szkolach-podstawowych-gimnazjach-i-liceach>

<sup>23</sup> <http://www.bobr.edu.pl/>

<sup>24</sup> <http://stats.ioinformatics.org/countries/>, consulté le 20 décembre 2015.

<sup>25</sup> [http://www.edunet.tn/ressources/pedagogie/programmes/nouveaux\\_programme2011/secondaire/info.pdf](http://www.edunet.tn/ressources/pedagogie/programmes/nouveaux_programme2011/secondaire/info.pdf)

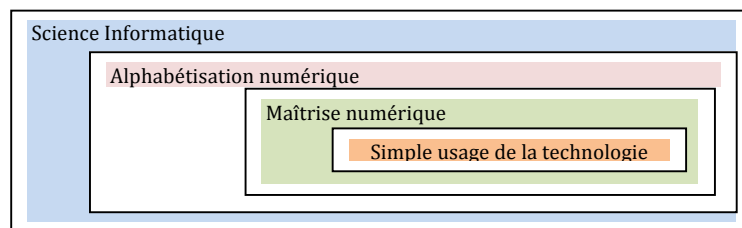
<sup>26</sup> [www.edunet.tn/ressources/pedagogie/programmes/nouveaux\\_programme2011/preparatoire/technologie/ info\\_college.pdf](http://www.edunet.tn/ressources/pedagogie/programmes/nouveaux_programme2011/preparatoire/technologie/info_college.pdf)

technologique" depuis le niveau de la 3<sup>ème</sup> année<sup>27</sup>. Enfin, parmi les recommandations actuelles, on note l'appel à la généralisation de l'enseignement des TIC aux six années du primaire et à la distinction entre l'informatique outil et l'informatique technique<sup>28</sup>.

A l'issue de l'étude des différents curricula de l'enseignement de l'informatique ci-dessus, on peut distinguer l'informatique outil et l'informatique science (figure1):

- L'informatique outil : consiste au simple usage des technologies numériques qui va de l'alphabétisation "Digital literacy" à la maîtrise numérique "Digital fluency".
- L'informatique science : Il s'agit de l'identification des principes de fonctionnement et de conception d'un système informatique, de la résolution des problèmes et de la pensée algorithmique.

**Figure 1 : L'enseignement de l'informatique à l'école**



#### IV. L'enseignement de l'informatique au Maroc

##### A. Aperçu historique sur l'enseignement de l'informatique

A l'instar de tous les systèmes éducatifs, le Maroc a entrepris les essais d'intégration de l'informatique dans les années 1980. Au secondaire, cet enseignement a été laissé à l'initiative des professeurs d'informatique qu'on appelait "animateurs d'informatique". Ainsi, là où elle existait, la discipline informatique était basée sur l'apprentissage de l'algorithmique et la programmation en Basic ou Pascal et sur l'utilisation des didacticiels et des programmes pour l'apprentissage d'autres matières scolaires comme les mathématiques et les langues<sup>29</sup>. Au collège des cours de programmation en basic et des cours sur l'utilisation des logiciels de la bureautique étaient intégrés dans la matière de la technologie (Rak 2002). En fait, on peut dire qu'il n'y avait pas de vision claire ou de stratégie séparant l'informatique comme matière objet (discipline scolaire à part entière) et l'informatique outil au service de l'apprentissage des autres disciplines. Cette situation a duré tout le long des années 1990 et ce malgré qu'un projet de généralisation de l'informatique dans les deux dernières années du lycée et spécialement pour les disciplines scientifiques, ait vu le jour pendant l'année scolaire 1998/1999 (Rak et al. 2006).

Il a fallu attendre l'avènement de la Charte Nationale<sup>30</sup> pour l'Education et la Formation qui constitue le document cadre des orientations et de la philosophie éducative en 1999, pour repenser l'intégration de l'informatique comme matière à part entière dans le système éducatif marocain (MEN 2005). Ainsi, dans l'année scolaire 2001/2002 trois décisions en faveur de la concrétisation du projet d'intégration de l'informatique ont été prises : la création de nouveaux cadres professionnels: inspecteur d'informatique et professeur du cycle secondaire collégial chargé de l'enseignement de l'informatique au collège; l'ouverture du centre de formation des inspecteurs de l'enseignement (CFIE) et l'augmentation des effectifs des professeurs d'informatique (aussi bien pour le collège que pour le lycée).

<sup>27</sup> [http://www.pedagogie.education.gov.tn/programmes/technologie/technologie/tech\\_degre2.pdf](http://www.pedagogie.education.gov.tn/programmes/technologie/technologie/tech_degre2.pdf)

<sup>28</sup> [http://www.reference.education.gov.tn/2014-03-27/diff\\_appr\\_primaire.pdf](http://www.reference.education.gov.tn/2014-03-27/diff_appr_primaire.pdf)

<sup>29</sup> <http://alhadite.blogspot.com/2014/07/genie.html>

<sup>30</sup> <http://www.men.gov.ma/sites/fr/Lists/Pages/charte.aspx>

L'identité de l'informatique en tant que discipline scolaire aux finalités bien définies a commencé à s'établir avec la sortie de la première promotion des inspecteurs en 2003. En effet, chaque inspecteur a pris la charge de l'élaboration d'un programme spécifique à son académie régionale d'affectation. Ils ont donc essayé d'unifier l'enseignement de l'informatique dans les établissements secondaires (collégial et qualifiant) disposant de professeurs dans leurs régions (Rak et al. 2006). Ces efforts ont abouti en 2005 à la sortie (pour la première fois) des instructions officielles concernant l'enseignement de l'informatique. Il faut cependant noter que les contraintes rencontrées notamment en matière de ressources humaines et ce malgré l'effort considérable accompli pour le recrutement et la formation des enseignants, ont fait que l'enseignement de l'informatique s'est limité au tronc commun du lycée (1<sup>ère</sup> année de l'enseignement secondaire qualifiant) toutes filières confondues. En 2007 l'informatique fut généralisée aux 3 années du collège.

Depuis 2007, l'informatique est devenue une discipline obligatoire pour les trois niveaux du cycle collégial et la première année du cycle secondaire qualifiant. Ces niveaux où l'âge des élèves va de 11 à 16 ans, représentent l'étape la plus cruciale du cursus scolaire des élèves. En effet, pendant cette période, l'élève commence son imposition effective dans la société en tant qu'individu indépendant et commence à développer un esprit de critique, d'analyse et de raisonnement pour comprendre et élaborer son explication du monde. La formation scolaire proposée doit donc être en mesure de le guider et l'amener à construire une représentation cohérente et globale de son environnement et du monde dans lequel il vit. En quête de cet objectif, les curricula et plus particulièrement ceux relatifs à l'informatique ne cessent de se développer.

Pour analyser les programmes d'informatique dans l'enseignement secondaire collégial et qualifiant, nous avons consulté les orientations pédagogiques et les manuels scolaires d'informatique.

## **B. L'enseignement de l'informatique au primaire**

Parmi les finalités annoncées de l'enseignement au primaire, on peut citer celle de rendre l'élève capable d'utiliser les TIC (Men 2011). Cependant, en analysant les instructions officielles on constate que le terme informatique est cité une seule fois. Ces instructions- d'une façon ambiguë -présentent des indications sur l'utilisation des ressources numériques dans l'enseignement des matières à enseigner.

Dans la pratique l'utilisation des TIC reste très restreinte et limitée à des initiatives d'une minorité d'enseignants. En fait, selon certains chercheurs, cette minorité est constituée en partie d'enseignants impliqués dans les projets de production de contenus numériques et/ ou de projets éducatifs innovants (CITI<sup>31</sup>, COLLAB,...) (El ouidadi et al. 2013).

## **C. L'enseignement de l'informatique au collège**

Comme il a été mentionné ci-dessus, l'informatique est une discipline programmée dans les trois années du collège. Elle vise d'une part l'utilisation des TIC pour rechercher, traiter et communiquer des informations durant les 3 années de l'enseignement secondaire collégial et d'autre part l'initiation des élèves à la programmation et à la résolution des problèmes à partir de la 2<sup>ème</sup> année. (*Tableau II*).

**Tableau II : Contenu du programme de la matière informatique au collège (MEN 2009)**

| <b>Contenu</b><br><b>Item</b>              | <b>1<sup>ère</sup> année</b>                                  | <b>2<sup>ème</sup> année</b>                                 | <b>3<sup>ème</sup> année</b> |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Ordinateur et<br>Système<br>d'exploitation | -Système informatique (4h)<br>-Système d'exploitation<br>(4h) | -Environnement matériel<br>d'un système<br>informatique (4h) | -Typologie réseau<br>(2h)    |

<sup>31</sup> Centre d'Innovation en Technologie de l'Information



|                           |                                                                                |                                                                                                |                                                                            |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                           | -Recherches documentaires (6h)                                                 | -Système d'exploitation et réseau local (2h)<br>-Echange d'informations dans réseau local (2h) |                                                                            |
| Exploitation de logiciels | -Création d'un fichier de dessin, et audio (2h)<br>-Traitement de textes (14h) | Tableurs (12h)                                                                                 | -Présentation assistée par ordinateur (10h)                                |
| Programmation             |                                                                                | Programmation Logo (10h)                                                                       | -Programmation Logo (8h)                                                   |
| Internet                  |                                                                                |                                                                                                | -Recherches documentaires sur le Web (6h)<br>-Messagerie électronique (4h) |

#### D. L'enseignement de l'informatique au secondaire

Dans la première année du secondaire qualifiant, le programme s'articule autour de l'utilisation des TIC et l'introduction de l'algorithmique et de la programmation (MEN 2005). Il est organisé en quatre modules, dont le contenu de chacun d'eux comporte un ensemble d'unités cohérentes. Le niveau d'approfondissement des notions varie selon chaque filière.

En analysant le programme de la 1<sup>ère</sup> année du secondaire qualifiant, il paraît que:

- La masse horaire du module Algorithmique et programmation constitue 26% du programme (16h). Les notions telles que la répétition et les procédures (qui figurent dans le programme du collège) sont absentes dans le programme de la 1<sup>ère</sup> année du secondaire qualifiant, ainsi que les notions de tableaux et d'autres structures de données. Avec ce minimum de notions l'élève n'est pas en mesure d'adopter une démarche algorithmique efficace pour résoudre un problème donné, il en découle un niveau très bas concernant le développement de la pensée algorithmique et la capacité à résoudre des problèmes.
- Les contenus des autres modules peuvent être considérés comme enseignés au collège, et les élèves ne vont pas trouver aucune valeur ajoutée.
- Il y a un manque de continuité et de complémentarité entre le programme d'informatique au collège et à la 1<sup>ère</sup> année du secondaire qualifiant. Les savoirs et les savoir-faire ne suivent pas un ordre précis tant au niveau des difficultés qu'au niveau des notions et des thèmes abordés. En plus même si on suppose que l'élève n'a pas étudié l'informatique au collège, le programme proposé néglige la culture numérique des jeunes, ce qui rend les cours d'informatique ennuyants (El Hassouny, 2014).
- Dans un autre côté les notes organisationnelles des rentrées scolaires insistent sur un enseignement de l'informatique sans recourir au travail par groupe, ainsi les élèves du tronc commun ne bénéficient en général que d'une heure par semaine au lieu de deux. De ce fait les finalités sont soit réduites à moitié ou non totalement atteintes (Haddi, 2009).

L'informatique à la 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année du secondaire qualifiant est enseigné au niveau de la filière science économique et gestion. Le programme est axé sur l'informatique outil avec l'enseignement des logiciels de traitement de texte et tableur, de gestion et services d'Internet. Cet enseignement reste encore limité, et souffre de manque de ressources humaines qualifiées et de salles d'informatique équipées d'Internet, ainsi qu'au contenu mal adapté aux spécificités de cette filière.

En plus des facteurs d'ordre matériel et organisationnel, l'enseignement de l'informatique au Maroc a été influencé par d'autres projets d'intégration des TIC dans l'enseignement que nous allons

présenter dans le prochain chapitre.

## V. Les TIC au service de l'apprentissage

S'inscrivant dans la mouvance internationale pour la mise des TIC au service de l'apprentissage, le système éducatif marocain a parrainé et a encouragé plusieurs initiatives dans ce sens. L'instance de tutelle (MEN) a même été à l'origine du programme GENIE "GÉNÉralisation des Technologies d'Information et de Communication dans l'Enseignement" en 2006. Ce programme visait la formation des enseignants et cadres administratifs et cela afin d'assurer un usage effectif des outils technologiques et développer la culture numérique au sein des établissements scolaires. Ainsi, parmi les axes du programme, on peut citer la création des salles multimédias avec connexion Internet, la formation des enseignants en mesure d'intégrer les TIC dans leur pratiques et le développement des ressources numériques éducatives (Ahaji et al. 2008 ; Kabbaj et al. 2009). Malgré l'ampleur et l'ambition de ce programme, il s'est heurté à différents obstacles et difficultés : l'insuffisance des équipements informatiques et des ressources numériques éducatives adaptées aux programmes enseignés ; manque de compétences et de ressources humaines qualifiées en TIC ; résistance au changement et manque de confiance des enseignants envers les technologies ; gestion défaillante des projets TIC au niveau local ; manque de vision à long terme dans le processus d'intégration des TIC à l'école (Messaoudi et al. 2008).

Indépendamment de ces problèmes et difficultés ralentissant l'intégration des TIC dans l'enseignement au Maroc, les initiatives pour l'éducation numérique encouragées par l'engagement des instances officielles sont de plus en plus nombreuses :

- Le programme IT Academy et Certification Microsoft Office Specialist (MOS) lancé en octobre 2013<sup>32</sup> qui vise à former et certifier sur une période de quatre années, près de 300 000 cadres pédagogiques et administratifs au programme MOS.
- Le projet CITI (Smith et al. 2009) qui a été lancé en février 2008 a permis de développer plusieurs applications pour le soutien scolaire durant le cycle secondaire collégial dans les matières scientifiques.
- Le programme de formation ITQANE e-learning (Lahmine et al. 2014) qui a donné naissance à un dispositif de formation à distance visant le corps du métier d'éducation dans les différents centres régionaux des métiers de l'éducation et de la formation (CRMEF)
- Le projet Massar<sup>33</sup> lancé durant l'année scolaire 2013/2014 qui vise l'intégration des TIC et le renforcement de la gouvernance dans la gestion du système scolaire.
- Plateforme Collab<sup>34</sup> pour la formation continue dédiée au personnel de l'éducation nationale.
- Projet e-taaloum<sup>35</sup> instauré pour le soutien scolaire des élèves du primaire au secondaire.

## VI. Enquête sur « l'enseignement de l'informatique et l'intégration des TIC »

### A. Aperçu sur les représentations des élèves sur la discipline scolaire « informatique »

La pertinence de l'enseignement de l'informatique peut également être perçue à travers les opinions des élèves. Afin d'avoir un aperçu sur les représentations des élèves sur la matière informatique, nous avons élaboré un questionnaire formé de trois parties :

<sup>32</sup> <http://www.portailtice.ma/fr/node/297>

<sup>33</sup> <http://massar-sgs.blogspot.com/2014/02/massar-sgs.html>

<sup>34</sup> <http://collab.men.gov.ma/>

<sup>35</sup> <http://e-taaloum.men.gov.ma/>

- Profil (informations personnelles) : on a cherché à identifier le public cible de l'enquête à savoir : le genre et les supports technologiques utilisés.
- Attitude envers la matière informatique : la finalité de cette partie est d'avoir un aperçu sur les attitudes et les représentations des élèves sujets de l'enquête envers la discipline scolaire « informatique »
- Attitude envers l'intégration des TIC dans les séances des matières scientifiques au collège : l'objectif de cette partie était de collecter les informations sur l'usage. Ainsi, on a demandé à ces élèves dans le cas où ils ont assisté à une séance utilisant les TIC pendant leur parcours scolaire, de préciser la matière concernée par cet usage et de répondre aux questions précisant les conditions de l'usage.

L'échantillon sujet de l'enquête est composé de 100 élèves appartenant à trois collèges du centre de la ville Nador et ayant le niveau de troisième année du collège. En fait, nous avons réalisé cette enquête à la fin du 2<sup>ème</sup> semestre de l'année terminal du collège. La passation du questionnaire papier s'est effectuée en classe après avoir expliqué aux élèves les objectifs de l'étude. Pour l'analyse statistique, les données recueillies ont été codées et intégrées dans une base de données. L'analyse quantitative a été effectuée en utilisant le logiciel SPSS pour Windows (version 18).

Les données obtenues (nous avons analysé 100 réponses valides) montrent que seul 3% des élèves interrogés ont bénéficié des cours d'informatique en première année du collège, 80% en deuxième année et 0% en troisième année.

Parmi ceux qui ont suivi des cours d'informatique (80 élèves) :

- 85% estiment que l'informatique, en tant que matière scolaire, n'est pas nécessaire parce que l'élève a acquis ou pourrait acquérir les habiletés en informatique en dehors de l'établissement scolaire.
- 80% considèrent que les cours d'informatique suivis ne permettent pas vraiment de développer les compétences de manipulation des logiciels de traitement de texte, de tableur et de logiciel de présentation.
- Par ailleurs, relativement à l'internet et l'usage des TIC, la totalité affirme n'avoir suivi aucune formation sur : l'utilisation des services d'internet, la production des documents multimédias et la création des pages WEB.
- Enfin 80% d'entre eux prétendent ne pas avoir eu des cours de programmation. Quant au 20% restant, ils disent avoir suivi des séances de programmation en LOGO sans vraiment savoir qu'ils faisaient de la programmation.

Ces données bien qu'elles soient issues d'un échantillon relativement faibles corroborent avec les résultats obtenus lors des enquêtes effectuées dans d'autres régions du pays. On peut citer par exemple les remarques des inspecteurs pédagogiques de l'informatique au secondaire collégial et qualifiant sur le terrain (Haddi 2009); les études réalisées sur l'enseignement de l'informatique au Maroc (El hassouny 2014 ; Saliba et al. 2014). Selon Haddi plusieurs unités du programme sont soit annulées ou survolées à cause du manque de ressources matérielles et humaines qui font que parfois les professeurs d'informatique sont chargés d'enseigner les mathématiques ou la physique, ce qui freine la généralisation de l'informatique. Il en découle de cette situation une attitude négative des jeunes envers l'informatique comme matière inutile (Saliba et al. 2014) et constituera un obstacle épistémologique lors toute intégration des TIC avec les élèves (El hassouny, 2014).

## **B. Attitudes des élèves envers l'utilisation des TIC en classe**

Par les questions de la partie "Attitude envers l'intégration des TIC dans les séances des matières scientifiques au collège", nous avons cherché à savoir s'il y a effectivement une intégration des TIC

en classe. Les résultats obtenus mettent en évidence que les TIC sont beaucoup plus utilisées en SVT que dans les autres disciplines. En effet, 90 élèves parmi les 100 questionnés affirment avoir suivi les TIC en SVT alors que ce pourcentage se réduit à 50% en sciences physiques et à 2% en mathématiques. Selon cette population l'emploi des TIC se limite à l'utilisation du vidéoprojecteur pour afficher des présentations PowerPoint, visionner des vidéos et photos et parfois comme moyen pour présenter le contenu du cours que l'élève doit copier sur son cahier. Seul 10% d'élèves ont affirmé avoir réalisé des expériences scientifiques utilisant des simulations informatiques. Durant ces séances l'élève suit la présentation sans utiliser l'ordinateur ce qui limite les finalités visées par le projet GENIE.

Comme pour la première partie du questionnaire, les données obtenues vont dans le sens des résultats des travaux réalisés par d'autres chercheurs et qui stipulent que malgré l'importance accordée au projet GENIE et à la formation des professeurs aux TIC, ce dernier dans son application n'a pas atteint ses objectifs à savoir la vulgarisation des TIC aux profits des enseignants et des élèves (Messaoudi et al. 2012 ; El Ouidadi 2012). En effet, ces chercheurs ont montré que le programme GENIE avait pour objectif de développer les deux approches : l'informatique objet d'étude et l'informatique outil au service de l'apprentissage des autres disciplines. Pour ce, il a équipé la plupart des établissements par des salles multimédias et a formé les enseignants à l'usage des TIC. Cependant, il a été noté une certaine résistance au changement de la part des enseignants qui a fait qu'une minorité de la population enseignante a fait l'effort de numériser les contenus et intégrer des activités TICE dans la classe (El Ouidadi 2012). Ainsi, les salles multimédias ont été sous-exploitées par les enseignants des autres disciplines et interdites à plusieurs enseignants d'informatique sous prétexte qu'elles doivent être à la disposition de tous le corps enseignant de l'établissement<sup>36</sup>.

Enfin, malgré les efforts accomplis par le ministère pour une intégration efficace des TIC et pour un enseignement adapté à cette génération de "digital natives", les données de cette étude orientent les conclusions vers le fait que les objectifs escomptés sont loin d'être atteints.

## VII. Conclusion - Propositions de pistes d'amélioration

Le point de départ de cet article est la réalité communément partagée à savoir : l'informatique est une partie intégrante de notre monde actuel et l'éducation numérique est une nécessité pour le développement d'une société. En milieu scolaire, l'informatique est actuellement omni-présente dans toutes les disciplines scolaires, elle leur fournit les outils de maîtrise des technologies en perpétuel développement. Elle peut donc être un objet d'enseignement et un outil au service de l'Enseignement/Apprentissage des autres disciplines.

Pour ce, lui conférer le statut d'une discipline scolaire font l'unanimité des éducateurs et les appels à réformer cet enseignement ne cessent de se multiplier. Ces appels précisent que l'approche de l'informatique doit aller au-delà de l'alphabétisation, de la bureautique et de l'usage de l'outil. Elle doit être abordée à un niveau supérieur, celui d'une science de modélisation, de raisonnement, d'analyse, de résolution de problèmes et de créativité.

La présentation de contenu de cette discipline dans la plupart des cursus éducatifs reflète le double aspect de la discipline et donc ses oscillations entre le technique et le théorique. Ainsi, la tendance actuelle des initiatives de réformes citées ci-dessus est d'introduire la discipline très tôt dans le cursus à savoir dans le cycle primaire. A ce niveau, on propose de mettre beaucoup plus l'accent sur les usages et sur l'informatique outil. Au fur et à mesure d'élévation des niveaux, l'informatique science doit s'imposer. Il faut donc renforcer l'enseignement de la programmation, de manière progressive, du primaire au secondaire qualifiant et passant par le collège (*tableau III*).

---

<sup>36</sup> <http://alhadite.blogspot.com/2014/07/genie.html>

**Tableau III: Enseignement de l'informatique en tant qu'outil et science dans les 3 cycles d'enseignement (plus d'importance (\*\*\*), importance modérée (\*\*), peu d'importance(\*))**

|                          | Primaire | Collège | Secondaire |
|--------------------------|----------|---------|------------|
| Informatique Outil / TIC | ***      | **      | *          |
| Science informatique     | *        | **      | ***        |

En résumé, bien qu'il soit recommandé d'établir les curricula de la discipline informatique dès le primaire, il faut distinguer entre les usages des TIC et la science informatique. La pensée algorithmique et la résolution des problèmes doivent être des pierres angulaires dans les curricula du collège. A ce stade, on peut privilégier les jeux vidéo pour motiver les élèves à apprendre la programmation (Ouahbi et al. 2014 ; 2015). En revanche, au secondaire qualifiant, la programmation peut être introduite avec de nouveaux langages tels que Python ou autre. On peut également recourir aux logiciels ou applications pour le développement de multimédia et de l'animation. Par ailleurs, encourager les jeunes à s'initier à la programmation peut également se faire via la création de concours à l'échelle locale et nationale ainsi que la préparation aux Olympiades Internationales d'Informatique.

Enfin, la convergence des différents travaux sur l'enseignement/Apprentissage de la discipline informatique au Maroc met en évidence que cet enseignement est à réformer. D'une manière générale, les programmes et curricula de la discipline informatique doivent être continuellement revus et rénovés pour qu'ils soient en permanence adaptés au vécu des élèves d'aujourd'hui et à leur culture numérique.

## Références

- Ahaji, K., El Hajjami, A., Ajana, L., El Mokri, A. et Chikhaoui, A. (2008). La politique d'intégration des Technologie de l'Information et de la Communication dans le Système éducatif marocain. Récupéré le 9 Avril 2015 du site de l'EPI : <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0804a.htm>
- Anderson, J. (2010). *ICT transforming education: A regional guide*. Bangkok : UNESCO.
- Baron, G. L. et Bruillard, E. (2001). Une didactique de l'informatique ? *Revue française de Pédagogie*, 163-172.
- Baudé, J. (2010). L'option informatique des lycées dans les années 80 et 90. Récupéré le 19 Novembre 2015 du site de l'EPI : [http://www.epi.asso.fr/revue/histo/h10oi\\_jb3.htm](http://www.epi.asso.fr/revue/histo/h10oi_jb3.htm)
- Baudé, J. (2013a). L'informatique dans l'enseignement général: plus de 40 ans de présence active de l'EPI. *Terminal*, 113-114 [En ligne] <http://terminal.revues.org/272>
- Baudé, J. (2013b). La science informatique doit être enseignée dès le secondaire au même titre que la physique ou la biologie. Récupéré le 19 Novembre 2015 du site de l'EPI : <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1304c.htm>
- Baudé, J. (2014). L'expérience des « 58 lycées ». *1024-Bulletin de la société informatique de France*, 4, 105-115. [En ligne] <http://www.societe-informatique-de-france.fr/wp-content/uploads/2014/10/1024-4-baude.pdf>
- Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for

enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88-113.

Dagiene, V., Jevsikova, T., Schulte, C., Sentance, S., & Thota, N. (2013). A comparison of current trends within Computer Science teaching in school in Germany and the UK. In *Informatics in Schools: Local Proceedings of the 6th International Conference ISSEP 2013–Selected Papers* (p. 63).

Diethelm, I., Arndt, J., Dünnebier, M., & Syrbe, J. (2013). Informatics in schools: local proceedings of the 6th International Conference ISSEP 2013; selected papers; Oldenburg, Germany.

Drot-Delange, B. (2013). Enseigner l'informatique débranchée : analyse didactique d'activités. [En ligne] [http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic\\_00955208/document](http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00955208/document)

El hassouny, E. (2014). Les TICEs en classes de sciences physiques : Enjeux et étude. (PhD Thesis). Fès, Maroc: Université sidi Mohammed ben Abdellah.

El ouidadi, O. (2012). Etat des lieux et enjeux de l'implémentation des TICE dans le système scolaire marocain : Profils des enseignants et étude d'impact en SVT. (PhD Thesis). Fès, Maroc: Université sidi Mohammed ben Abdellah.

El Ouidadi, O., Lakdim, A., Essafi, K., Sendide, K. et Depiereux, E. (2013). Principaux facteurs influençant les usages des TICE chez des enseignants marocains. *frantice.net*, 6, 37-52 Récupéré du site de la revue Frantice le 5 avril 2015: <http://www.frantice.net/docannexe.php?id=737>

Furber, S. (2012). Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools. *The Royal Society, London*.

Gańko-Karwowska, M. (2004). Pourquoi l'informatique et la technologie de l'information en tant que matière de formation en Pologne ? Récupéré le 19 Avril 2015 du site de l'EPI : <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0405a.htm>

Haddi, A. (2009). Revue de l'EPI. Regards sur : Le curriculum d'informatique au cycle secondaire Marocain. Récupéré le 19 Avril 2015 du site de l'EPI : <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0909d.htm>

Hubwieser, P., Armoni, M., Brinda, T., Dagiene, V., Diethelm, I., Giannakos, M. N., Knobelsdorf, M., Magenheimer, J., Mittermeir, R. & Schubert, S. (2011). Computer science/informatics in secondary education. In *Proceedings of the 16th annual conference reports on Innovation and technology in computer science education-working group reports* (pp. 19-38). New York: ACM.

Kabbaj, M., Talbi, M. et Abouhanifa, S. (2009). Programme GENIE au Maroc : TICE et développement professionnel. *Mathématique*, 16. Récupéré le 10 Avril 2015 du site de Sesamath : <http://revue.sesamath.net/spip.php?article233>

Lahmine, S., Darhmaoui, H., Kaddari, F., Elachqar, A. & Ouahbi, I. (2014). Distance learning initiative for teachers training in morocco: the itqane e-learning. In *International Journal on Advances in Education Research*, 3, 1-7.

Lang, K., Galanos, R., Goode, J., Seehorn, D., Trees, F., Phillips, P. & Stephenson, C. (2013). Bugs In The System: Computer Science Teacher Certification in the US. Association for Computing Machinery, Inc. (ACM) and the Computer Science Teachers Association (CSTA).

Livingstone, I. & Hope, A. (2011). Next Gen: transforming the UK into the world's leading talent hub for the video games and visual effects industries.

MEN (2005). *Programme et instructions officielles pour l'enseignement de l'informatique aux tronc communs*. Royaume du Maroc, Ministère de l'éducation nationale de l'enseignement supérieur de la

formation des cadres et de la recherche scientifique, département de l'éducation nationale, secrétariat général, direction des curricula

MEN (2009). *Programme et instructions officielles pour l'enseignement secondaire collégial*. Royaume du Maroc, Ministère de l'éducation nationale de l'enseignement supérieur de la formation des cadres et de la recherche scientifique, département de l'éducation nationale, secrétariat général, direction des curricula

MEN (2011). *Ministère d'Education Nationale, Programme et instructions officielles pour l'enseignement au cycle primaire*. Royaume du Maroc, Ministère de l'éducation nationale de l'enseignement supérieur de la formation des cadres et de la recherche scientifique, département de l'éducation nationale, secrétariat général, direction des curricula

Messaoudi, F. et Talbi, M. (2008). Réussir l'intégration des TICE au Maroc : regard sur le déploiement de la stratégie nationale GENIE. Récupéré le 10 Mars 2015 du site : <https://edutice.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/826643/filename/a1203e.htm>

Messaoudi, F., Talbi, M. et Darhmaoui, H. (2012). FOAD : Défis d'une solution prometteuse pour la formation continue des enseignants. *frantice.net*, 5, 13-39. Récupéré du site de la revue le 5 mars 2015 : <http://www.frantice.net/document.php?id=527>

Nakano, Y. & Izutsu, K. (2013). The new Course of Study and a prospect of information studies education in Japan. In *Informatics in schools: local proceedings of the 6th International Conference ISSEP 2013; selected papers*; Oldenburg, Germany, (Vol. 6, p. 89). Universitätsverlag Potsdam.

Ouahbi, I., Kaddari, F., Darhmaoui, H., Elachqar, A. & Lahmine, S. (2014). Serious Games for teaching combined basic programming and English communication for non-science major students. *International Journal on Advances in Education Research*, 1, 77-89.

Ouahbi, I., Kaddari, F., Darhmaoui, H., Elachqar, A. & Lahmine, S. (2015). Learning Basic Programming Concepts by Creating Games with Scratch Programming Environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1479-1482.

Pélissier, E. (2002). Pour une histoire de l'informatique dans l'enseignement français, premiers jalons. *Revue de l'EPI*, 50. Disponible à l'adresse : <http://www.epi.asso.fr/revue/histo/h85ep.htm>

Pernia, E. E. (2008). Strategy framework for promoting ICT literacy in the Asia-Pacific region. *Publication of UNESCO Bangkok Communication and Information Unit. Bangkok: Asia and Pacific Regional Bureau for Education*, 4-20.

Rak, I. (2002). Education technologique au Maroc La coopération franco-marocaine. *Revue Education technologique*, 18, 25-30. Récupéré le 10 avril 2015: [http://techno-hadf.pagesperso-orange.fr/edu/8-biblio-classement/HADF\\_8-3\\_Articles\\_publies\\_par\\_I.RAK.doc](http://techno-hadf.pagesperso-orange.fr/edu/8-biblio-classement/HADF_8-3_Articles_publies_par_I.RAK.doc)

Rak, I. et Hariri, A. (2006). Maroc : l'informatique au collège, nouvelle discipline d'enseignement. Récupéré le 10 avril 2015: [http://perso.orange.fr/techno-hadf/edu/3-college\\_etranger\\_1985-20\\_\\_HADF\\_3-9\\_Maroc\\_l\\_informatique\\_nouvelle\\_discipline\\_d\\_enseignement.doc](http://perso.orange.fr/techno-hadf/edu/3-college_etranger_1985-20__HADF_3-9_Maroc_l_informatique_nouvelle_discipline_d_enseignement.doc)

Saliba, M., Kaddari, F., Elachqar, A. & Chahwan, J. (2014). Comparative Study of the IT Teaching/Learning in School Contexts: Lebanese and Moroccan. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 4650-4653.

Seehorn, D., Carey, S., Fuschetto, B., Lee, I., Moix, D., O'Grady-Cunniff, D., Boucher Owens, B., Stephenson, C. & Verno, A. (2011). *CSTA K-12 Computer Science Standards: Revised 2011*. The CSTA Standards Task Force. [En ligne] [https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA\\_K-12\\_CSS.pdf](https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA_K-12_CSS.pdf)

- Smith, K., Darhmaoui, H., Loudiyi, K., Berrada, F., Berrado, A., Cavalli-Sforza V., El Asli, A., Legrouri A., Messaoudi, F., Ouardaoui, A. & Sendide, K. (2009). *CITI: Experience in introducing ICT into Middle School education in Morocco*, Proceeding of the ICL2009, September 23-25, 2009 Villach, Austria.
- Stolee, K. T., & Fristoe, T. (2011, March). Expressing computer science concepts through Kodu game lab. In *Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 99-104). ACM.
- Sturman, L. & Sizmur, J. (2011). *International comparison of computing in schools*. Slough, UK: National Foundation for Educational Research (NFER).
- Sysło, M. M. (2011). Outreach to prospective informatics students. *Informatics in Schools. Contributing to 21st Century Education* (pp. 56-70). Springer Berlin Heidelberg.
- Sysło, M. M., & Kwiatkowska, A. B. (2008). The Challenging face of informatics education in Poland. *Informatics Education-Supporting Computational Thinking* (pp. 1-18). Springer Berlin Heidelberg.
- Sysło, M. M., & Kwiatkowska, A. B. (2013). Informatics for All High School Students. *Informatics in Schools. Sustainable Informatics Education for Pupils of all Ages* (pp. 43-56). Springer Berlin Heidelberg.
- Texier, F. (2002). *L'utilisation pédagogique de l'informatique à l'école: entre volontarisme de praticiens et rigueur des sciences de l'éducation. Ebauche d'une archéologie des idées pédagogiques à partir des discours* (Thèse de doctorat, Université de Nantes).
- Tort, F. (2011). Le concours Castor : un outil de promotion de l'enseignement d'informatique. Dans, G.-L. Baron, E. Bruillard et V. Komis (dir.), *Sciences et technologies de l'information et de la communication en milieu éducatif : Analyse de pratiques et enjeux didactiques* (pp. 221-230). Athènes: New Technologies Editions.
- Tort, F. et Dagiene, V. (2012). Concours Castor : découvrir l'informatique autrement. *E-Dossier de l'audiovisuel : l'éducation aux cultures de l'information*.
- Trabelsi, M. (2010). Enseignement de l'informatique en Tunisie. Récupéré le 19 Novembre 2015 du site de l'EPI : <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1002f.htm>
- Tucker, A., Deek, F., Jones, J., McCowan, D., Stephenson, C. & Verno, A. (2003). A model curriculum for K-12 computer science. *Final Report of the ACM K-12 Task Force Curriculum Committee, CSTA*.
- Wilson, A., Hainey, T. & Connolly, T. M. (2013). Using Scratch with Primary School Children: An Evaluation of Games Constructed to Gauge Understanding of Programming Concepts. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 3(1), 93-109.
- Wilson, C., Sudol, L. A., Stephenson, C. & Stehlik, M. (2010). Running on empty: The failure to teach K-12 computer science in the digital age. Association for Computing Machinery. *Computer Science Teachers Association*.