

LES MATHEMATIQUES

DANS LE SYSTEME EDUCATIF ESPAGNOL

Florencio VILLARROYA BULLIDO
Société Aragonaise des Professeurs de Mathématiques
Trésorier de la F.E.S.P.M. (1)

Le système éducatif espagnol dans son état actuel remonte essentiellement, pour les enseignement primaires et secondaires, à la Loi Générale sur l'Éducation (LGE) de 1970.

Dans les années de la Transition politique, puis avec l'arrivée au pouvoir des socialistes lors des élections d'octobre 1982, une réforme a été entreprise qui aboutit dans la **Loi Organique sur le Droit de l'Éducation (LODE)** et dans la **Loi de mise en Ordre Général du Système Educatif (LOGSE)**, approuvée en 1990 et mise en place à partir de l'année scolaire 1991-92. Cette mise en place du nouveau système se fait d'une façon progressive, à partir du primaire (élèves de six ans). L'année scolaire 1994-95, la cinquième du primaire sera généralisée. La plupart des établissements du secondaire continuent avec la LGE.

A. LE SYSTEME DE LA LOI LGE de 1970, AVANT LA REFORME.

1.- L'organisation générale du système éducatif espagnol.

La LGE du Ministre Villar Palasi prétendait adapter le système national traditionnel aux nouvelles conditions sociales, tant nationales qu'internationales du pays.

Cette Loi de 1970 a prévu pour la première fois un **Enseignement Général de Base (EGB)**, obligatoire pour tous les jeunes ayant de 6 à 14 ans. Entre 4 et 6 ans l'enfant peut, de façon facultative, avoir eu deux années d'Enseignement "Préscolaire". La EGB se compose de trois cycles : Préparatoire de 6 à 8 ans, Moyen de 8 à 11, et Supérieur de 11 à 14. A la fin de ses études primaires il peut choisir entre la filière technique (**Formation Professionnelle**), subdivisée en deux cycles **FP1**, deux années, **FP2**, trois années, et la filière qui le mènera à l'Université, avec une formation générale assez théorique, **Baccalauréat Unifié et Polyvalent (BUP)**, trois années scolaires, plus un **Cours d'Orientation Universitaire (COU)**. En plus, pour entrer à l'Université il doit réussir un Examen National, appelé populairement **Selectividad**.

2.- Les établissements.

L'enseignement a toujours été fortement influencé, voire dominé par l'Eglise Catholique. De ce fait, dans les grandes villes près de la moitié des élèves fréquente des établissements confessionnels (2).

(1) F.E.S.P.M. = Fédération Espagnole des Sociétés de Professeurs de Mathématiques. Il y en a 13, répandues dans les 17 Communautés Autonomes du pays.

(2) Cette proportion varie selon les régions et diminue actuellement.

LES MATHÉMATIQUES DANS LE SYSTÈME ÉDUCATIF ESPAGNOL

Ainsi, vu le caractère obligatoire, donc gratuit de l'enseignement de base, l'Etat se trouve obligé de prendre en charge une partie (parfois le tout) des frais de fonctionnement de nombreux établissements d'éducation privés opérant sous contrat (**Enseignement Privé Concerté**). En général, ces établissements permettent qu'un élève rentre à 4 ans et continue là jusqu'à 18 ans, (fin des études Secondaires, pour partir vers l'Université).

Les établissements publics, sont classés en trois types: **Collèges d'Enseignement Général de Base (Colegios de EGB)** pour le primaire, **Lycées (Institutos de Bachillerato)** pour le secondaire direction Université, **Lycées Techniques (Institutos de Formación Profesional)** pour le secondaire professionnel. Il n'y a pas de liaison entre les Collèges de EGB et les lycées Quand on a fini la EGB, on doit demander une nouvelle place dans un lycée, et on doit satisfaire certaines conditions: économiques, de proximité, etc. pour avoir place dans le lycée choisi.

3.- Les personnels :

Les enseignants du secteur public sont sélectionnés par Concours Public. Ils ont le statut de fonctionnaires de l'Etat.

Les maîtres et professeurs de l'éducation primaire doivent posséder un diplôme universitaire, habituellement, trois ans d'École Normale.

Les Professeurs de Secondaire sont titulaires d'une licence universitaire. Ils ont fait cinq années dans une des Facultés. Sauf les Maîtres d'Atelier, ceux-ci n'ont qu'un diplôme universitaire de trois années.

Après le Concours Public, tous les Maîtres ont le même statut professionnel, tandis que dans le Secondaire il y a au moins trois types de statuts :

- a) Professeur de Secondaire
- b) "Catedrático" (professeur de Secondaire, avec un salaire amélioré)
- c) Maîtres d'Atelier (Professeurs Techniques de Lycées Techniques).

Auparavant les "Catedráticos" formaient un corps indépendant accessible sous concours, il n'y en avait qu'un par matière et par établissement. Les Catedráticos sont les directeurs des "Départements Didactiques".

Les maîtres ont un horaire hebdomadaire de 25 heures de cours, plus 5 heures de permanence dans l'établissement. Ils sont groupés en deux types : "Généralistes" qui enseignent toutes les matières jusqu'à 11 ans, et Spécialistes, responsables de diverses matières : sciences (naturelles et mathématiques), langues (propre, étrangère, et sciences sociales), musique, éducation physique.

Les professeurs d'études secondaires, en principe, doivent enseigner dans la matière de leur spécialité, 18 heures de cours par semaine et en plus assurent 12 heures de permanence dans l'établissement. Dans ce temps ils assistent aux réunions du Département Didactique, aux réunions de tous les professeurs de l'établissement, effectuent des tâches de tutorat ou assurent l'accueil des parents d'élèves.

A noter que le Directeur d'un établissement est lui-même professeur, élu comme directeur par le Conseil Scolaire de l'établissement (où participent des parents d'élèves et du personnel non enseignant). Le Directeur est le chef administratif des professeurs. Au-dessus de lui se trouvent les Inspecteurs, avec des fonctions à la fois administratives et pédagogiques.

4.- Les Programmes :

4.1. Enseignement Primaire : Jusqu'à 11 ans, les matières sont enseignées de manière intégrée. C'est dans le Cycle Supérieur (11-14) qu'on peut distinguer les matières, en particulier, les mathématiques. Pour les élèves il y a chaque semaine 4 heures de maths.

Les programmes sont les suivants : pour le cycle supérieur, avec indication entre parenthèses des semaines qui correspondent à chacun d'eux.

Sixième (11-12 ans) : Nombres rationnels positifs (11 semaines), Divisibilité dans $\mathbb{N}$ (3 sem), Segments et angles, Figures planes, Périmètres et aires (15 sem), Statistique : construction et interprétation des graphiques. Indicateurs de position (3 sem).

Septième (12-13 ans) : Nombres entiers (5 sem). Fonction et sa représentation graphique, fonctions de premier degré (11 sem). Applications linéaires, grandeurs proportionnelles, applications à l'arithmétique mercantile (8 sem). Perpendicularité et parallélisme dans l'espace. Aires des corps géométriques (6 sem). Statistique : Indicateurs de dispersion (2 sem).

Huitième (13-14 ans) : Nombres rationnels et décimaux : $\mathbb{Q}$ (7 sem). Angles sur le cercle, Applications métriques sur le triangle (5 sem). Équation du deuxième degré, paraboles. Systèmes linéaires de deux équations à deux inconnues (8 sem). Polynômes (4 sem). Proportionnalité géométrique et son rapport avec la mesure (4 sem). Volumes des corps géométriques (4 sem).

4.2 Enseignement Secondaire (BUP).

Cours 1^{er} : (4 h/semaine) - Combinatoire. Probabilité. -Introduction au nombre réel. Approximation décimale. Radicaux. - Variable statistique. Indicateurs de position et de dispersion. - Corps des nombres complexes. - Anneau de polynômes. Binôme de Newton. - Divisibilité de polynômes. Corps des fractions. - Fonctions polynômes à variable réelle. Représentation graphique. - Résolution d'équations, d'inéquations et de systèmes. - Suites. Progressions. Intérêt composé et annuités.

Cours 2^{er} : (4 h/semaine) - Limite des suites. Le nombre "e". - Calcul des limites - Fonction réelle à variable réelle. Limite. Continuité. - Fonctions exponentielle et logarithmique. Représentation graphique et propriétés. - Fonctions circulaires. Représentation graphique et propriétés. - Dérivée. Fonction dérivée. Primitives d'une fonction. - Vecteurs dans le plan et dans l'espace. Structure d'espace vectoriel. Le plan affine. Introduction à l'espace affine. Géométrie affine plane.

Cours 3^{er} : (4 h./semaine) - Produit scalaire. Le plan euclidien. Le plan métrique. Trigonométrie plane. - Étude du nombre complexe en forme polaire. Opérations. - Géométrie métrique plane. Coniques. - Calcul différentiel. Applications. - Calcul intégral. Applications. - Variable aléatoire. Distributions binomiale et normale. - Distributions bidimensionnelles. Droites de régression. Corrélation.

Cours d'Orientation Universitaire: (4 heures par semaine). (17-18 ans)

Mat I : Filières Scientifiques.

1. Systèmes d'équations. (6 semaines). Espace vectoriel. Base. Rang d'un système. Matrices. Déterminants. Systèmes d'équations. Théorème de Rouché-Frobenius.

LES MATHÉMATIQUES DANS LE SYSTÈME ÉDUCATIF ESPAGNOL

2. Espaces affine et euclidien tridimensionnels (8 semaines). Équation d'une droite et d'un plan. Produit scalaire. Angle entre deux droites, entre deux plans. Produit vectoriel. Produit mixte. Volume du tétraèdre.

3. Ampliation du calcul différentiel et intégral. (9 semaines). Limite, continuité, dérivabilité. Théorèmes de Rolle, Cauchy, Lagrange. Règle de L'Hôpital. Formule de Taylor. Problèmes de maximum. Représentation de courbes. Calcul de primitives. Intégrale définie : application au calcul des aires et des volumes.

4. Ampliation du calcul des probabilités (4 semaines).
Axiomes. Règle de Laplace. Probabilités conditionnelles. Probabilité totale. Théorème de Bayes.

Mat II : Sciences Sociales, Littéraires, ...

1. Algèbre Linéaire : Matrices. Déterminants. Systèmes linéaires. Méthode de Gauss. Programmation linéaire. (8 semaines).

2. Fonctions et graphiques. La dérivée. Interpolation linéaire et quadratique. Calcul intégral. (9 semaines).

3. Eléments de probabilité et de statistique : Statistique descriptive unidimensionnelle. Moyenne arithmétique, géométrique, harmonique. Variance. Ecart-type. Coefficient de Pearson. Statistique descriptive bidimensionnelle. Régression et corrélation. Critère des moindres carrés. Équation de la droite de régression. Variance résiduelle. Coefficient de régression. Coefficient de corrélation linéaire. Probabilité. Modèle mathématique. Règle de Laplace. Probabilité conditionnelle. Indépendance stochastique. Distributions binomiale et normale.

4.3 Enseignement Secondaire (FP).

Premier Cycle (14-16 ans) FP1 : Une année de Mathématiques, la première (4h./semaine); (Programmes nouveaux, de 1988) : Calcul numérique et algébrique (13 semaines). - Géométrie et trigonométrie (10 sem.). - Initiation à la statistique (3 sem.). Note : La base du schéma général des contenus, les programmes et la durée recommandée doivent être prises de façon flexible. Ils sont des guides qui ne doivent pas représenter des obstacles pour l'enseignement.

Deuxième Cycle (16-19 ans) FP2 : Trois années scolaires : (Programmes de 1975, actuellement en vigueur)

Cours 1^{er} : (3h/sem) : Expressions algébriques. Division d'un polynôme par $x-a$. Décomposition factorielle de polynômes. - Résolution de problèmes à travers des équations et des inéquations. Systèmes d'équations. - Combinatoire. - Puissance d'un binôme. - Statistiques. Indicateurs de position et de dispersion. Probabilité. Distribution binomiale et normale - Progressions arithmétiques et géométriques.

Cours 2^e : (2 h/sem) : Fractions continues. - Logarithmes. Intérêts composés. Annuités de capitalisation. - Trigonométrie plane. Fonctions circulaires de l'angle somme et différence. Résolution de triangles. - Calcul vectoriel. Produit d'un nombre par un vecteur. Addition et soustraction de vecteurs. Produit scalaire. Produits vectoriel et mixte. - Translations dans le plan. Rotations dans le plan. Symétries centrale et axiale. Homothéties. Similitudes dans le plan. Le groupe des similitudes. - Suites. Limite. Le nombre "e". Fonctions. Limite d'une fonction, Continuité.

Cours 3^e : (2 h/sem) : Géométrie analytique de la droite dans le plan. Distance entre deux points, entre droite et point. Bissectrices. - Étude dérivée. Dérivées d'une somme, d'un produit, d'une division et d'une puissance, des fonctions logarithmique, exponentielle et circulaires. Maximum et minimum. Représentation graphique d'une fonction. Différentielle d'une fonction. Dérivée d'une fonction implicite. - Calcul intégral. Règle de Barrow. Calcul de certains volumes.

5.- La réalisation des programmes. Les programmes doivent être traités obligatoirement par les professeurs et les élèves. En 3^e B.U.P., les élèves peuvent choisir deux options : scientifique ou non ; dans la première de ces options, les mathématiques sont obligatoires, dans l'autre elles sont facultatives. Les élèves de filière scientifique en 3^e BUP suivent en COU, les mathématiques I, les autres les maths. II.

Mais, comme la réalité sociale et mathématique a beaucoup changé depuis 1975, les contenus sont loin d'être atteints, ni dans le Cycle Supérieur de la EGB, ni dans 3^e BUP, et en COU. Il en est plus loin encore dans la FP, car dans cette branche de l'enseignement vont les élèves les moins doués, et, en plus, avec un échec accumulé de la scolarité antérieure (surtout, en mathématiques).

De plus les programmes sont très forts, très lourds, très formalistes (bourbakistes, si j'ose dire) et la plupart des professeurs, tant de la EGB, que de BUP, ont arrangé leurs programmations d'une façon qui convient mieux à l'apprentissage des élèves. On peut dire que la réforme était déjà mise en place par plusieurs professeurs, individuellement ou groupés, mais avec une apparence de continuité avec les programmes de 75.

6.- L'épreuve de sélection terminale :

A la fin des études en chaque établissement du Cours d'Orientation Universitaire, les élèves qui veulent entrer à l'Université doivent réussir à une épreuve de sélection pour chaque université, proposée par l'Université elle-même. Cette épreuve se déroule en trois jours, et les examens correspondent à toutes les matières étudiées au COU. Cette épreuve est notée par des jurys composés de professeurs universitaires et aussi de professeurs de l'enseignement public de COU. La note finale est la moyenne entre la moyenne de toutes les notes de BUP+COU, et la moyenne des notes obtenues à l'épreuve à l'Université. Cette note est très importante car elle permet, pour les élèves ayant les meilleures notes, de choisir leurs études, car il y a "numerus clausus" pour la plupart des Écoles et Facultés Universitaires.

Pour la partie concernant les mathématiques, tant I que II, l'examen consiste à répondre en 90 minutes à deux questions (composées d'ailleurs d'autres) choisies parmi quatre questions proposées.

Pour certaines des études universitaires, une partie des places (30%) est réservée aux élèves provenant de FP2.

7.- Méthodes d'enseignement. Horaires :

Les classes commencent en Espagne, pour l'enseignement primaire et pour le secondaire privé, le 15 septembre; pour l'enseignement secondaire public, le 1^{er} octobre.

La fin des classes est le 25 juin pour le primaire, le 15 juin pour le secondaire, le 31 mai pour le COU, (on laisse le mois de juin pour préparer l'épreuve de sélection). Les activités des professeurs finissent le 30 juin. Alors il y a deux mois de vacances pour les professeurs, et au moins deux mois et demi pour les élèves (qui ont réussi en juin, car les quinze premiers jours de septembre sont destinés au déroulement des examens pour les élèves qui ont échoué en juin).

Il y a des vacances à Noël, du 22 décembre au 8 janvier, et à Pâques, une semaine et demie.

Chaque département didactique, dans chaque établissement scolaire, doit au mois de septembre, rédiger sa propre programmation, en suivant les programmes officiels, mais avec les modifications qu'il veut introduire, les temps de chaque item, les activités complémentaires, les méthodes d'enseignement, les contenus minimums pour les examens. A la fin du cours un mémoire doit être rédigé pour rendre compte du développement de la programmation proposée. L'Inspection du Ministère doit approuver les contenus des Programmes et les Mémoires.

Il est obligatoire de proposer un livre (un manuel pour chaque année) avant le mois de juin antérieur, ce livre doit être maintenu comme livre officiel de l'établissement pendant quatre années. Ces sont les élèves (ou leurs parents, bien sûr) qui doivent acheter les manuels scolaires pour chaque matière.

La plupart des enseignants travaillent avec ce manuel ; ils donnent des explications, proposent des exemples, puis des exercices et des problèmes, parfois. D'autres enseignants, plus dynamiques, font leurs cours un peu plus éloignés des manuels, ont un enseignement plus actif. L'emploi des techniques informatiques est peu répandu ; on emploie parfois des vidéos, mais très rarement.

L'évaluation des élèves dépend de chaque enseignant. Le seul contrôle externe du système est l'épreuve de sélection. On parle d'évaluation continue, mais la plupart des enseignants, surtout dans le secondaire, continuent à faire des examens (un pour chaque période d'évaluation). Officiellement, il y a cinq séances d'évaluation chaque année, mais la pratique a baissé ce nombre à trois.

Dans l'enseignement obligatoire (jusqu'à 14 ans) un élève peut redoubler deux fois, si nécessaire, mais à 16 ans, s'il n'a pas acquis les connaissances fixées, il doit quitter l'école avec une simple attestation de scolarité. Mais cette attestation permet de suivre des études par la voie Formation Professionnelle. Dans la FP1, on passe du premier cours au second même sans avoir réussi dans aucune matière! On donne une nouvelle attestation de scolarité, à la fin de la deuxième année de FP1. Pour le BUP c'est autre chose. On peut rester 6 années scolaires pour réussir le BUP, et trois pour le COU. D'une année à l'autre on peut avoir deux matières de l'année antérieure. Comme on l'a déjà dit, au mois de septembre il y a des examens de rattrapage.

8.- La formation des enseignants.

Comme on l'a déjà vu, la formation initiale se fait à l'Université. La formation spécifique pour les candidats aux postes de professeurs de secondaire se fait depuis la LGE aux Instituts des Sciences de l'Éducation (ICE), qui appartiennent à l'Université ; deux années scolaires, voire 300 heures de cours, conduisent au diplôme Certifié d'Aptitude Pédagogique (CAP).

En 1984, le Ministère a créé les Centres de Professeurs (CEP), pour la formation continue (et décentralisée, car il y en a plusieurs dans chaque département administratif) des maîtres et des professeurs du secondaire. Dans ces établissements il y a des cours divers, ils sont classés en trois types : A, B et C, selon leur durée, respectivement 150, 50 et 20 heures. L'inscription à ces cours est gratuite et volontaire.

B. LE NOUVEAU SYSTEME EDUCATIF AVEC LA LOI LOGSE DE 1990:

1.-Les étapes éducatives.

La LOGSE prévoit un enseignement obligatoire pour tous les jeunes de 6 jusqu'à 16 ans, divisé en trois étapes : Enseignement pré-primaire (non-obligatoire) (3-6 ans), Enseignement Primaire (6-12 ans) et Enseignement Secondaire Obligatoire (12-16 ans).

Au delà de cet enseignement les élèves peuvent choisir entre la Formation professionnelle (modules 2 et 3) qui les conduira au monde du travail et le Baccalauréat (16-18 ans), deux cours qui permettront d'accéder par la voie d'une épreuve de sélection, comme toujours, à l'Université.

Le calendrier de la "Réforme" : **trois ministres, trois calendriers** : en 1992-93 ont été mises en place les 1^{er} et 2^{ème} Primaires. Dans le premier calendrier, il était prévu de réformer les classes allant de la 3^{ème} à la 6^{ème} en 1993-94, mais seules la 3^{ème} et la 4^{ème} l'ont été. Le troisième calendrier prévoit en 1994-95 la 5^{ème} de Primaire et chaque année scolaire une autre. Le nouveau Baccalauréat doit commencer en 1998-99.

2.- Les établissements.

Les prévisions parlent d'établissements différenciés pour l'enseignement primaire et le secondaire. Sont prévus alors les **Collèges d'Éducation Primaire et les Lycées d'Enseignement Secondaire**. Mais, peut-être que le premier cycle de l'Enseignement secondaire obligatoire, dans une première phase et dans certaines régions autonomes, avec des compétences sur l'Education se trouvera dans les Anciens Collèges de EGB, renommés d'Education Primaire.

3.- Les personnels :

Pour le nouveau système, il y aura deux types de professeurs :

1) Les maîtres de l'enseignement primaire qui, après le baccalauréat, auront fait 3 années d'un diplôme universitaire;

2) les professeurs de l'Enseignement Secondaire qui auront fait cinq années d'Université spécialisées dans leur matière, seront chargés de l'enseignement secondaire, tant obligatoire, que non obligatoire, baccalauréat et FP (modules 2 et 3). Le système de formation sera à peu près le même que celui décrit plus haut. Avec peut-être une plus grande participation des Centres de Professeurs à la formation continue (car cette formation est nécessaire voire obligatoire pour améliorer le salaire, 100 heures de formation toutes les six années scolaires).

4.- Les programmes :

Un curriculum est ouvert ; c'est l'établissement qui doit le fermer et réorganiser les contenus, procédés et aptitudes. C'est la "mode". L'enseignement est "égal pour tous" jusqu'à 16 ans avec une "spécialisation" en 4^{ème} de Secondaire et une diversification des contenus pour les élèves les plus faibles, pour qu'ils puissent atteindre les objectifs généraux de l'année.

Les "matières" de l'enseignement secondaire obligatoire sont :

- 1) Sciences de la nature,
- 2) Sciences sociales, géographie et histoire,
- 3) Education physique,
- 4) Education Plastique et Visuelle,
- 5) Langue Espagnole et Littérature,
- 6) Langues Etrangères,
- 7) Mathématiques,
- 8) Musique,
- 9) Technologie,

obligatoires pour tous sauf en 4^{ème} où les élèves doivent choisir deux d'entre les quatre suivantes : Sciences de la nature, éducation plastique et visuelle, musique et technologie.

Le curriculum doit montrer le processus constructif des connaissances mathématiques. La formalisation des connaissances mathématiques n'est pas le point de départ, sinon le point d'arrivée d'un long processus. La mathématique doit jouer le rôle fondamental formatif des capacités intellectuelles. Alors les objectifs généraux sont décrits pour développer les capacités suivantes :

- 1. Incorporer au langage les différentes formes d'expression mathématique (numérique, graphique, géométrique, logique, algébrique, probabiliste) afin de pouvoir communiquer de façon précise et rigoureuse.
- 2. Utiliser les formes de pensée logique pour formuler et tester des conjectures, faire des déductions, et organiser des informations diverses relatives à la vie courante et à la résolution des problèmes.
- 3. Quantifier les aspects de la réalité qui permettent d'interpréter, en employant des techniques de collecte des données, des procédés de mesure, des nombres et ce, à travers des calculs appropriés.
- 4. Élaborer des stratégies personnelles pour l'analyse des situations concrètes et pour identifier et résoudre des problèmes.
- 5. Employer des techniques simples de collecte de données pour obtenir des informations sur des phénomènes et des situations diverses et pour représenter cette information graphiquement et numériquement et se former une opinion .
- 6. Reconnaître la réalité comme pluriel et susceptible d'être expliquée à partir de points de vue opposés et complémentaires : déterministe/aléatoire, fini/infini, exact/approché, ...
- 7. Identifier les formes et les relations spatiales qui se présentent dans la réalité, en analysant les propriétés et rapports géométriques impliqués, tout en étant sensible à la beauté qu'ils produisent.
- 8. Identifier les éléments mathématiques (données statistiques, graphiques, plans, calculs, etc.) présents dans les nouvelles, opinions, publicité, ... tout en analysant d'une façon critique les fonctions qu'ils jouent et leurs apports pour une meilleure compréhension des messages.

- 9. Agir, dans les situations courantes et dans la résolution de problèmes, avec les méthodes propres à l'activité mathématique.
- 10. Connaître et valoriser les capacités mathématiques personnelles pour affronter les situations qui exigent leur emploi ou qui permettent de se faire plaisir avec des aspects créatifs, manipulatifs, esthétiques ou utilitaires des mathématiques.

PRIMAIRE (6 à 12 ans) : six années divisées en trois cycles de deux ans chacun. (3 h./sem. de Math. chaque année scolaire).

1. Nombres et opérations.
2. La mesure.
3. Formes géométriques et situation dans l'espace.
4. Organisation de l'information.

SECONDAIRE (12-16 ans) : pour tout le pays, à partir de 1996-1997 (3 h./sem. de math. chaque année scolaire).

1. Nombres et opérations : sens, stratégies et symbolisation.
2. Mesure, estimation et calcul des grandeurs.
3. Représentation et organisation dans l'espace.
4. Interprétation, représentation et traitement de l'information.
 - a) Information sur des phénomènes déterministes.
 - b) Information sur des phénomènes aléatoires.
5. Traitement du hasard.

A titre d'exemple nous développons ce cinquième titre du Curriculum, avec savoirs, savoirs-faire et aptitudes :

- Concepts : (Savoirs)
 1. Phénomènes aléatoires et terminologie pour les décrire.
 2. Assignment des probabilités à des événements : Fréquence et probabilité d'un événement. Loi de Laplace. Expériences dépendantes et indépendantes.
 3. Assignations des probabilités à des expériences composées : probabilité conditionnelle.
- Procédures (Savoir-faire)
- Utilisation des différents langages :
 1. Utilisation du vocabulaire adéquat pour décrire et quantifier des situations où intervient le hasard.
 2. Réalisation de tables de fréquences et de graphiques pour représenter le comportement des phénomènes aléatoires.
- Algorithmes et adresses :
 3. Obtention de nombres aléatoires avec différentes techniques.
 4. Emploi de techniques variées pour modéliser avec des probabilités.
 5. Utilisation d'informations diverses pour assigner des probabilités à des événements.
 6. Calcul de probabilités dans des cas simples avec la Loi de Laplace.
 7. Utilisation de différents procédés pour le calcul des probabilités dans le cas des événements composés.
 8. Détection des erreurs fréquentes dans l'interprétation du hasard.

LES MATHÉMATIQUES DANS LE SYSTÈME ÉDUCATIF ESPAGNOL

- Stratégies générales :

9. Reconnaissance des phénomènes aléatoires dans la vie courante, et dans la connaissance scientifique.
10. Formulation et vérification des conjectures sur le comportement des phénomènes aléatoires simples.
11. Utilisation de la probabilité pour prendre des décisions fondamentales dans des contextes divers.
12. Planification et réalisation d'expériences simples pour étudier le comportement des phénomènes du hasard.

- Aptitudes :

Relatives à l'appréciation des mathématiques :

1. Reconnaissance et valorisation des mathématiques pour interpréter, décrire et prédire dans des situations incertaines.
2. Disposition favorable pour prendre en compte les informations probabilistes dans la prise de décisions sur des phénomènes aléatoires.
3. Curiosité et intérêt pour la recherche sur des phénomènes liés au hasard.
4. Valorisation critique des informations probabilistes dans les "médias", en y rejetant les abus et les usages incorrects.
5. Ruse et sens critique face à des pensées populaires sur les phénomènes aléatoires.

Relatives à l'organisation et aux habitudes de travail :

6. Sensibilité et précision dans l'observation des expériences relatives aux phénomènes du hasard.

De même pour le déroulement en 4^e année (15-16 ans) de deux options qui peuvent être choisies par les élèves, j'explicité les contenus de la statistique et des probabilités : (ici je précise le nombre de semaines car le Ministère a déjà publié une série de matériels didactiques pour "fermer" s'ils ne le sont déjà, les contenus de chaque année).

OPTION B (plus lourde) pour les personnes qui suivront un Bac de Sciences :

1. Statistique.

- a. Phénomènes statistiques : Population et échantillons. Variable statistique continue : tableaux de fréquences, graphiques et paramètres statistiques. (2 semaines)
- b. Distributions bidimensionnelles. Lien entre deux variables : nuage de points, droite de régression. Corrélation. (2 semaines).

2. Le hasard.

- a. Espace d'échantillons et événements. Assignation de probabilités (2 semaines).
- b. Probabilité conditionnelle. Expériences composées (2 semaines).

OPTION A (plus légère) pour les personnes qui suivront un Bac des Sciences Sociales :

1. Traitement statistique de l'information. (7 semaines)

- a. A la recherche de rapports. (5 semaines). (fonctions).

2. Les lois du hasard. (7 semaines).

Tant en primaire qu'en Secondaire, les contenus sont suivis des **critères pour l'évaluation**.

BACCALAUREAT : (16-18 ans). Sa finalité est la formation générale des élèves ainsi que leur préparation à des études universitaires. Il y aura quatre modalités :

- a) Arts.
- b) Sciences de la Nature et de la Santé.
- c) Humanités et Sciences Sociales.
- d) Technologie.

"Les mathématiques au Baccalauréat jouent un triple rôle : comme outil, comme formation et comme théorie de base. C'est la première fois que l'élève est confronté avec la théorie des mathématiques" (B.O.E.) (4 heures de classe par semaine).

Mathématiques I et II. (Filières scientifiques b et d) :

Premier cours.

- 1. Statistique et probabilité.
 - a. Distributions bidimensionnelles. Corrélation et régression. (2 semaines)
 - b. Probabilité. Probabilité composée, conditionnelle, totale et "a posteriori" (3 semaines)
 - c. Distributions de probabilité. Distributions binomiale et normale. (3 semaines).
- 2. Géométrie.
 - a. Trigonométrie. Résolution de triangles rectangles. (3 semaines)
 - b. Théorèmes du sinus et du cosinus. Résolution de triangles quelconques (3 semaines)
 - c. Géométrie plane : Équation d'une droite. Résolution de problèmes de droites, angles et distances. (2 semaines).
- 3. Fonctions (9 semaines) (traitement intuitif).
 - a. Familles de fonctions : polynômes, du type k/x , trigonométriques, exponentielles, logarithmiques.
 - b. Interprétation des propriétés globales : domaine, croissance, décroissance, points "remarquables", périodicité.
 - c. Traitement intuitif des branches infinies, continuité, dérivabilité et aire en dessous d'une courbe.
- 4. Arithmétique et algèbre.
 - a. Nombres factorielles et combinatoires. Binôme de Newton (2 semaines).
 - b. Introduction au nombre réel. Notation scientifique. (2 semaines).
 - c. Introduction au nombre complexe. Forme binomique et polaire. Opérations. (2 semaines).
- 5. Résolution de problèmes.

Second cours :

- 1. Algèbre linéaire.
 - a. Matrices. Opérations sur des matrices.
 - b. Application de l'étude des matrices à la résolution de systèmes d'équations linéaires.
 - c. Déterminant d'une matrice. Propriétés. Application au calcul des produits vectoriel et mixte.

2. Analyse.

- a. Introduction aux concepts de limite et dérivée d'une fonction en un point.
- b. Calcul de limites et de dérivées. Étude locale des fonctions.
- c. Introduction à l'intégrale définie à partir des aires définies sous une courbe. Techniques élémentaires d'intégration. Application au calcul d'aires.

3. Géométrie.

- a. Vecteurs. Opérations à partir de problèmes de physique concrète.
- b. Application du calcul vectoriel à la résolution de problèmes physiques et géométriques dans le plan et dans l'espace. Produit scalaire, vectoriel, mixte.
- c. Étude de certaines formes géométriques (droites, courbes, plans et surfaces) en mettant en rapport les équations avec leurs caractéristiques géométriques.
- d. Idée de lieu géométrique. Initiation à l'étude des coniques, tant synthétique qu'analytique.

MATHEMATIQUES POUR LES SCIENCES SOCIALES.

Premier Cours :

1. Arithmétique et algèbre.

- a. Étude de systèmes de deux équations avec deux inconnues et d'équations de deuxième degré. (2 semaines).
- b. Introduction au nombre irrationnel. Notation scientifique. (3 semaines).

2. Fonctions. (8 semaines).

(Traitement intuitif).

- a. Fonctions en forme de tables et graphiques. Interpolation et extrapolation linéaire. Interprétation de phénomènes fonctionnels.
- b. Familles de fonctions : polynômes, du type k/x , trigonométriques, exponentielles, logarithmiques.
- c. Interprétation des propriétés globales : domaine, croissance, décroissance, points "remarquables", périodicité et "tendances".

3. Statistique et probabilité.

- a. Distributions bidimensionnelles. Interprétations de phénomènes sociaux et économiques où interviennent deux variables. (2 semaines).
- b. Étude du degré de relation entre deux variables. Corrélation et régression. (3 semaines).
- c. Distributions de probabilité. Distributions binomiale et normale. (3 semaines).
- d. Normalisation d'une distribution binomiale et ajustement d'un ensemble de données à une distribution binomiale ou normale. (2 semaines).

4. Résolution de problèmes.

Second Cours :

1. Algèbre.

- a. Matrices. Opérations sur des matrices. Application à la résolution de problèmes extraits des Sciences Sociales.
- b. Application de l'étude des matrices à la résolution de systèmes d'équations linéaires.
- c. Initiation à la programmation linéaire bidimensionnelle. Optimisation d'expressions linéaires soumises à des contraintes exprimées par des équations, avec des méthodes graphiques.

2. Analyse.
 - a. Introduction aux concepts de limite à partir de l'interprétation des tendances d'une fonction. Branches infinies.
 - b. Dérivée d'une fonction en un point.
 - c. Application de limites et de dérivées à la détermination des propriétés locales des fonctions. Étude locale des fonctions.
 - d. Application du calcul des dérivées élémentaires à des problèmes d'optimisation.
 - e. Approche de l'intégrale définie à partir des aires définies sous une courbe.
3. Statistique et probabilité.
 - a. Étude approfondie des probabilités composées, conditionnelles, totales et a posteriori. Emploi des techniques élémentaires.
 - b. Introduction au concept statistique et usage : comment choisir un échantillon, ...
 - c. Étude d'un test d'hypothèse basé sur la distribution normale et appliqué en situations simples.

Tous les programmes sont suivis de critères pour l'évaluation.

Commentaire de l'auteur

Si on compare les titres et les détails décrits par le Ministère, du vieux système (1975) et du nouveau (1992) et même si le Ministère dit que les programmes sont ouverts et que l'établissement doit répartir les contenus, on voit que les contenus de 1992 sont plus détaillés et si j'ose dire plus fermés.

En plus, on exprime l'approche "constructiviste" de l'enseignement, comme obligatoire (et comme toute théorie doit être prise dans un sens critique et que tous les élèves sont différents, on doit peut être employer des approches différentes). En plus, le temps qu'on passe à faire des maths dans le nouveau système est globalement et sensiblement inférieur à l'ancien. Les exigences de l'Université pour l'entrée des élèves ne changent pas.

Les professeurs du B.U.P. actuel, sont majoritairement "contre" la Réforme. Car depuis 1984 il y a eu une expérimentation ; à ce moment là coexistaient pour le Secondaire trois possibilités : B.U.P. (pour les meilleurs), "Reforme" (pour ces élèves doués, mais inquiets, ...), "FP" (pour ceux qui ont eu des problèmes pour réussir à l'E.G.B.). Les parenthèses correspondent non à ma propre vision mais à l'explication que donnent les maîtres de 8^{ème} de E.G.B. aux parents pour "aider" leurs enfants à choisir leurs études.

Une Réforme si vaste d'un système d'enseignement exige un très grand effort humain, économique, politique et social et il faudrait que les gens adhèrent à cette réforme. Mais il me semble qu'en ce moment, on ne trouve pas en Espagne les meilleures conditions.