

L'enseignement des mathématiques en Finlande

Rémy Jost(*)

Avertissement

Les spécificités de la société finlandaise, de son système d'éducation et de son système d'évaluation, créent largement les conditions de la réussite des élèves finlandais aux évaluations internationales notamment en mathématiques. C'est pourquoi j'ai choisi d'en dresser un tableau général avant de présenter et d'analyser les caractéristiques de l'enseignement des mathématiques et d'émettre des hypothèses sur les raisons de la réussite des élèves finlandais aux évaluations internationales PISA dans cette discipline.

La société finlandaise

La population finlandaise s'élève à 5,2 millions d'habitants.

La société est très homogène : 97% des habitants sont d'origine finlandaise et 95% sont de religion luthérienne.

Des cours de religion ou de morale, d'instruction civique sont dispensés à tous les élèves de 7 à 18 ans.

La Finlande est un pays où règne une grande sécurité.

La cohésion nationale est très forte : au début des années 1990 une réduction des salaires a été demandée à tous les citoyens pour se préparer à l'entrée dans l'Europe et pour rattraper le déficit important de la balance commerciale : cela a été accepté sans problème majeur. À présent la balance commerciale est positive de 3,5%.

Le principe général d'égalité des chances, inscrit dans la constitution finlandaise, est très fortement ancré dans la population. L'esprit d'élitisme n'est pas de mise.

L'écriture de la langue finnoise date du 19^e siècle, la langue s'écrit comme elle se prononce. La lecture est rapidement maîtrisée par ceux qui la parlent. De plus les films au cinéma ou à la télévision sont d'origine étrangère. Ces films sont sous-titrés, et non traduits, ce qui motive l'envie de lire des enfants tout en accoutumant leur oreille aux langues étrangères, essentiellement l'anglais et le suédois. Les Finlandais lisent beaucoup : un journal par jour, et en moyenne dix-sept livres par an.

Le système éducatif⁽¹⁾

L'esprit général

La part du PIB consacrée à l'éducation nationale est de 5,8%, elle est comparable à celle de la France.

Le système éducatif est basé sur l'égalité des chances selon la constitution

(*) Inspecteur Général de l'Éducation Nationale.

(1) Voir en annexe 1.

finlandaise : il vise la réussite de chaque élève de l'école à l'université. Tous les citoyens ont une confiance absolue en leur système éducatif. Toute réforme ou régulation est négociée avec l'unique organisation syndicale, puis mise en œuvre sans contestation majeure.

L'histoire du système éducatif

Le père du système éducatif finlandais est un pasteur luthérien (Uno Cygnaeus, 1810-1888) qui exerça la fonction d'inspecteur général des écoles. Il est à l'origine de l'école unique, mixte et gratuite.

La loi sur la scolarité obligatoire à l'école primaire fut promulguée en 1921.

Jusqu'en 1970 l'enseignement était encore sélectif à l'entrée du collège : en 1970 a été créé le collège unique pour tous.

En 1990 les corps d'inspection ont été supprimés.

Depuis 1990 les établissements scolaires dépendent uniquement des communes. Ils jouissent d'une relative autonomie pédagogique, sur les méthodes, le choix des manuels scolaires, la répartition des heures, la taille des classes. Le directeur de l'école choisit et engage ses personnels avec le responsable de la commune ; il les titularise s'ils donnent satisfaction.

Depuis 1994 l'élaboration des curriculum des élèves est aussi du ressort des établissements, qui travaillent en liaison avec les responsables des communes. Seul un cahier de charges général est donné par le ministère.

Depuis 2002 le cahier de charges du ministère est plus explicite en termes d'objectifs et de compétences attendues.

Le pilotage national

Au niveau central, la Direction nationale de l'enseignement (DNE) fonctionne davantage comme une agence que comme une direction ministérielle. Elle est chargée d'élaborer certaines normes pédagogiques, notamment en ce qui concerne les cahiers de charges nationaux des programmes, tout comme les matières enseignées et les horaires.

La DNE régule annuellement l'enseignement, à partir d'évaluations diverses organisées dans un panel représentatif d'établissements scolaires. Elle peut aussi apporter des modifications aux programmes à partir d'expérimentations dans des établissements pilotes.

Les programmes-cadres

Un cahier de charges général donne les finalités et le but de l'enseignement. Quelques contenus et objectifs généraux pour chaque discipline et pour chaque classe sont ensuite explicités, afin d'éviter des dérives dans la mise en œuvre des programmes. En particulier les compétences générales requises pour avoir un niveau « acceptable », et celles pour avoir un niveau « satisfaisant » sont clairement rédigées pour chaque discipline et mises à la disposition de tous les enseignants.

Les programmes sont conçus pour être pragmatiques, utiles « pour la vie ». Les savoirs faire et connaissances au programme, de l'école au lycée, sont rarement

abordés de façon abstraite.

Les programmes de chaque discipline sont développés ensuite dans chaque commune⁽²⁾ par les équipes de professeurs des établissements scolaires pour devenir des plans d'enseignements susceptibles d'être envoyés à la DNE pour vérification.

L'université est très peu associée à l'élaboration des orientations générales.

Les évaluations et la régulation nationales

Les grilles de compétences de fin d'école primaire et de fin de collège, les sujets du baccalauréat, sont élaborés sous la responsabilité de la direction nationale de l'enseignement.

Chaque année quelques disciplines sont choisies et l'efficacité de l'enseignement dans ces disciplines est testée à partir d'un échantillon représentatif de 5% d'établissements. Les exercices proposés sont du même type que ceux de l'évaluation PISA. Si une commune veut évaluer l'enseignement d'une discipline donnée dans un de ses établissements, elle peut se procurer les tests correspondants à la DNE.

Depuis 2002 il est demandé à un échantillon de 10% des établissements choisis au hasard d'envoyer leurs plans d'enseignements pour vérification au ministère : le plan annoté et éventuellement corrigé est ensuite renvoyé à l'établissement et à la commune.

Un rapport général annuel, qui ne mentionne pas le nom des établissements concernés, est écrit et diffusé par Internet.

L'organisation scolaire

Les moyens et la gestion

Le financement, très égalitaire, se fait sur la base d'un forfait par élève dont la charge se répartit entre l'État (57% des ressources des établissements) et la commune (43% des ressources des établissements).

La scolarité est gérée par chaque commune, de l'école primaire au lycée.

Il n'y a pratiquement pas d'écoles privées. Aucune école n'est payante : car, selon la loi, l'enseignement et la santé doivent être gratuits pour tous les enfants scolarisés, finlandais ou non.

De plus, plus de 20% des élèves bénéficient d'une bourse pour leurs études.

Les élèves sont souvent répartis par classe de niveau. La taille des classes est décidée au sein de l'établissement : les effectifs varient de 12 à 25 élèves mais rares sont les classes de plus de 20 élèves.

Le repas de midi est offert par la commune à tous les élèves, même aux lycéens. Le matériel (papier, crayon, livres, cahiers, etc.) est gratuit jusqu'au collège.

À l'école primaire, pour chaque classe il y a trois ou quatre maîtres différents ; au collège il y en a six ou sept.

Les salles des professeurs sont très confortables ; y jouxtent des salles avec des bureaux de travail individuel et des pièces pour accueillir des élèves ou des parents.

(2) Voir en annexe 2 pour la ville de Tempéré et les maths.

Les universités sont sur budget de l'État uniquement, les instituts professionnels ou polytechniques sur budget des communes ou sur budget privé.

Un étudiant de l'enseignement supérieur touche une bourse mensuelle de 450 euros, indépendamment de sa situation financière.

Les horaires

Une année scolaire dure 38 semaines, soit 190 jours de la mi-août jusque début juin. L'horaire hebdomadaire est de 23 heures pour les plus petits à 30 heures pour les plus grands au lycée.

Chaque séance dure 45 minutes et est suivie de 15 minutes de récréation pour tous, élèves et professeurs.

Les élèves du primaire sont libérés vers 13 heures, ceux du collège vers 14 heures et ceux du lycée à 15 heures la plupart du temps.

Le samedi est libre pour tous.

En lycée, pour la plupart des élèves, il y a cinq périodes d'enseignement lors des deux premières années et trois périodes seulement la troisième année à cause du baccalauréat.

La scolarité jusqu'à l'université

De l'école primaire au collège

Il y a une carte scolaire pour l'école primaire et le collège.

À partir de quatre ans, les enfants peuvent aller à des garderies organisées par les communes.

À six ans, ils peuvent aller au cours préélémentaire, dit année « zéro », implanté très souvent à l'école primaire.

L'école obligatoire dure neuf années : l'élève y entre à sept ans et en sort à seize ans.

Le cycle de l'école primaire dure six années, celui du collège trois années. Un élève garde les mêmes maîtres pendant trois ou quatre années consécutives.

Le redoublement n'existe pas : exceptionnellement quelques élèves sont autorisés à faire une dixième année au collège avant d'entrer au lycée.

L'élève est accueilli de façon remarquable : il y est nourri, soigné, suivi. On cherche aussi à le responsabiliser.

Seulement 6% des élèves abandonnent les études à l'issue du collège. Les autres poursuivent leur scolarité en lycée : 56% vont en lycée général, et 38% en lycée professionnel.

Au lycée

Il n'y a plus de carte scolaire pour le lycée : celui-ci est choisi par l'élève et sa famille en fonction des spécialités qui y sont enseignées et de sa réputation.

L'enseignement secondaire en lycée, général ou professionnel, dure trois ans :

- En lycée général l'organisation des études ne s'y fait plus par classe d'âge mais par modules de matières. L'élève doit passer 75 modules de 38 heures chacun pendant sa scolarité au lycée général : 46 modules concernent les quatre disciplines du baccalauréat, les autres sont sur des disciplines optionnelles. Les disciplines choisies en option permettent d'acquérir des compétences pour mieux réussir les examens d'entrée à l'université souhaitée.

L'élève choisit ses modules sur le conseil des enseignants, en fonction de l'offre et du calendrier proposés au lycée. Ses études au lycée se concluent par une certification des modules étudiés et un baccalauréat pluridisciplinaire. Certains élèves terminent leur scolarité au lycée en deux ans, alors que d'autres y restent quatre ans, le temps par exemple d'approfondir plusieurs langues.

- En lycée professionnel l'organisation des études y est structurée par unités : l'élève dispose de trois années pour obtenir 120 unités de formation, dont 20 en entreprise. En sus de son certificat de qualification⁽³⁾, l'élève peut présenter un baccalauréat pluridisciplinaire ou professionnel pour poursuivre des études supérieures.

À l'université

Le titulaire d'un baccalauréat peut se présenter à l'université ou dans un institut professionnel ou polytechnique. Il entre à l'université, quelle qu'elle soit, après un concours assez sélectif : il y a en moyenne un tiers de reçus à l'examen d'entrée dans les universités de renom. Le parcours se fait selon les normes européennes LMD (licence, maîtrise, doctorat sont les trois sigles européens pour les diplômes universitaires (3, 5 ou 8 ans)). Les études dans un institut professionnel ou polytechnique durent 4 ou 5 ans et se concluent par un diplôme professionnel supérieur ou un maîtrise professionnelle.

Le soutien et l'aide

L'aide est institutionnalisée : c'est vraiment un des points les plus forts du système éducatif finlandais. Aucun élève ne redouble durant sa scolarité obligatoire.

Il n'y a pas de notion d'élèves en difficulté. L'élève ne peut être la cause de son échec. Les parents sont associés et consultés ; ils ont confiance et attendent naturellement de l'institution qu'elle sache s'adapter aux capacités de leur enfant pour le faire réussir.

Selon les publics, les disciplines et les communes l'aide est organisée de plusieurs manières complémentaires et souvent conjointes :

- en dédoublant une heure hebdomadaire ;
- en faisant co-intervenir dans la classe pendant une heure de la semaine un deuxième enseignant qualifié dans la discipline ;
- en donnant des cours particuliers à l'élève concerné par le professeur de la classe ou par un professeur généraliste dit « de soutien », ce qui paraît très apprécié.

Une spécificité finlandaise

En Finlande, l'école contribue à construire la cohésion nationale de multiples façons.

De l'école primaire au lycée un enseignement religieux est proposé à chaque enfant selon sa religion de naissance, ou à défaut un enseignement de morale.

De plus dans bon nombre de communes, un intermédiaire d'instruction civique (voire religieuse) est diffusé dans toutes les salles de classes par haut-parleur en milieu de

(3) qui atteste que l'élève a suivi la scolarité, et non pas sa compétence.

matinée. Les élèves écoutent assis tranquillement à leur place.

Des disciplines ou spécialités autres que le finnois ou l'histoire contribuent aussi à développer un sentiment national fort, l'esprit de groupe et le sens des responsabilités. Globalement, elles tiennent une part importante (de 10 à 12h) dans l'enseignement hebdomadaire, sur l'ensemble de la scolarité de l'école primaire au lycée. Ce sont : l'instruction civique (2 à 3h), les travaux manuels et ménagers (4 à 6h), le chant choral (1h commune à tous les élèves de l'établissement), la musique (1 à 2h), les arts plastiques (1 à 2h), la religion ou la morale (1 à 2h), l'éducation à la santé (1 à 2h pour les élèves de 13 à 15 ans), l'orientation (1h).

Chaque élève, selon ses compétences, sa forme d'intelligence, son origine sociale y trouve sa part de formation personnelle, pratique, intellectuelle et culturelle.

Les évaluations des élèves

La manière d'évaluer les élèves est un autre point fort du système éducatif finlandais.

Les évaluations des premier et second degrés

Quel que soit le niveau, l'évaluation de l'élève est conçue de façon positive : on évalue ses acquis et ses progrès.

L'élève ne passe un contrôle en classe que s'il se sent prêt. S'il ne se sent pas prêt, il le dit, et le professeur lui propose d'en passer un semblable à la séance suivante. Aucune remontrance ne lui est faite.

Il n'y a pas d'esprit de compétition, ni d'élitisme. Les élèves ne sont jamais classés. Aucune note n'est donnée pendant les trois premières années d'école primaire, ensuite l'élève est noté sur 10 : en fait la note la plus basse est 4 ; c'est la seule note qui indique un niveau non satisfaisant.

Les devoirs à la maison sont peu nombreux, ils sont à rédiger sur cahier, ils ne sont ni ramassés, ni notés.

Quatre ou cinq devoirs surveillés sont organisés dans chaque discipline par année (devoirs communs ou non) : ceux-ci sont notés.

Deux fois par an, les professeurs remplissent avec l'élève un carnet de compétences. Si besoin, une aide est organisée.

Il n'y a pas de conseils de classe. Chaque année scolaire la moyenne des notes sur 10 de toutes les disciplines (sans coefficient particulier) est calculée. En plus l'élève est invité à évaluer par écrit ses acquis et ses progrès.

De toutes façons il n'est pas question de le faire redoubler !

En fin d'école primaire et en fin de collège, la moyenne générale et un portfolio de compétences acquises sont remis à chaque élève.

Le baccalauréat

Le seul examen passé par l'élève au cours de sa scolarité est le baccalauréat. Il comporte obligatoirement quatre disciplines : le finnois, et trois autres disciplines au choix de l'élève.

Les sujets sont nationaux.

Après un an et demi de lycée l'élève peut commencer à passer son baccalauréat à la carte, en deux ou trois temps selon sa maîtrise des contenus, le menu proposé par son

établissement, et le rythme qu'il souhaite.

Il y a deux sessions par an : en septembre et en avril. Si l'élève rate vraiment une épreuve il peut la recommencer à la session suivante. Les épreuves n'ont lieu qu'un jour sur deux (le lundi, le mercredi et le vendredi) pour permettre à l'élève de se reposer entre temps. La durée de chaque épreuve est de six heures, Il suffit que l'élève réussisse les deux tiers du sujet pour avoir le maximum des points.

L'organisation du baccalauréat est confiée à des lycées choisis par le ministère. Toutes les épreuves sont corrigées selon des critères communs imposés par le ministère.

Les enseignants

La plupart des enseignants sont bivalents.

Le service des enseignants

Comme pour les élèves, il y a 38 semaines de travail, soit 190 jours, pour une année scolaire qui commence à la mi-août et se termine début juin. Trois jours de formation continue sont obligatoires pour tous les enseignants. Les vacances sont celles des élèves.

Le service hebdomadaire est de 15 à 24 séquences selon le niveau et la discipline (par exemple 15 en finlandais, 21 en mathématiques, 23 en EPS, 24 en école primaire). À chaque service se rajoutent deux heures pour des réunions dans l'établissement.

Le salaire d'un professeur titulaire de son poste va de 2 000 euros pour un débutant à 4 000 euros pour un enseignant à partir de dix années d'exercice.

Il n'y a qu'un seul syndicat, qui regroupe 97% des enseignants.

Les charges de correction du baccalauréat sont prises sur le service hebdomadaire.

Les professeurs sont libres du choix de leurs méthodes pédagogiques.

Dans les établissements scolaires les fonctions de surveillance, de vie scolaire, d'orientation sont assurées à tour de rôle par les enseignants eux-mêmes.

Par ailleurs une assistante sociale et une infirmière sont affectées dans chaque cité scolaire.

La formation des enseignants

La formation initiale

Près de 50% des étudiants à l'université se destinent à l'enseignement : c'est un métier recherché et considéré !

Le diplôme professionnel universitaire d'enseignant est d'un niveau master européen qui permet de trouver un emploi d'enseignant selon les offres d'emploi proposées par les communes. Il ne garantit pas l'emploi, mais en ce moment et pour les dix prochaines années au moins l'offre est importante à cause des nombreux départs à la retraite attendus.

La plupart des futurs enseignants termine ce master en environ sept ans.

Pour la formation des maîtres du premier degré, un institut universitaire de formation, rattaché à une université, recrute des bacheliers par concours, pour une

période de cinq années d'études pédagogiques, didactiques et pratiques. Un mémoire professionnel est rédigé pendant les deux dernières années.

Pour la formation des professeurs de lycées généraux et professionnels l'institut universitaire de formation scolaire pendant deux ans les étudiants ayant une licence et après un examen d'entrée. Pendant une première année, ils sont mis en stage dans le même lycée dit d'application où ils enseignent en responsabilité dans un nombre réduit de classes avec la présence permanente d'un conseiller pédagogique. En seconde année ils passent le master professionnel portant sur les sciences de l'éducation et les disciplines d'enseignement.

La formation continue

Chaque enseignant doit suivre une formation de trois jours au moins par an.

La formation continue est assurée par des instituts universitaires de formation. Ceux-ci font des offres de formation aux établissements scolaires en tenant compte des instructions ministérielles et des besoins des professeurs. Ils procèdent régulièrement à des évaluations de leur formation. Depuis la mise en place du LMD européen chaque formation donne droit à des unités ECTS (unités européennes pour la poursuite d'étude ; par exemple dans le cycle LMD, pour avoir la licence il faut obtenir 180 ECTS soit 60 ECTS par an sur 3 ans).

L'évaluation des enseignants

Les enseignants ne sont plus inspectés en classe depuis 1990, date à laquelle les corps d'inspection ont été supprimés.

Les chefs d'établissement et les responsables ministériels rencontrés considèrent que la qualité des enseignements s'est améliorée depuis la décentralisation et la gestion directe des enseignements par les communes.

En fait depuis 15 ans, une culture de l'évaluation des enseignements et des enseignants s'est progressivement installée d'au moins quatre façons complémentaires :

- Le chef d'établissement rencontre individuellement son personnel, réunit régulièrement des équipes sur des thèmes pédagogiques ou éducatifs et régule les enseignements.
- Dans chaque établissement, l'équipe d'enseignants de chaque discipline décline le cahier de charges ministériel en plan d'enseignement de la discipline et en compétences précises à évaluer.
- Chaque année le ministère teste dans plusieurs disciplines les acquis des élèves d'un échantillon représentatif de 5% de l'ensemble des établissements scolaires. De son côté la commune peut aussi procéder à l'évaluation des acquis des élèves de son territoire en achetant les tests au ministère.
- Le ministère demande, chaque année et dans plusieurs disciplines, à un échantillon de 10% des établissements scolaires pris au hasard de lui transmettre leurs plans d'enseignement⁽⁴⁾.

De façon directe ou indirecte ces dispositifs ont développé chez les enseignants et les chefs d'établissement une culture de l'auto-évaluation, le sens de la responsabilité de

(4) Voir annexe 2 pour les mathématiques.

la réussite de chaque élève et de l'obligation de résultats vis-à-vis des communes et de l'État.

L'enseignement des mathématiques

Les horaires et l'organisation

À l'école primaire et au collège l'horaire de mathématiques est en moyenne de trois ou quatre heures hebdomadaires (en fait trois ou quatre fois 45 minutes).

Au lycée il est proposé deux groupes de modules de mathématiques, respectivement appelés « mathématiques courtes » et « mathématiques longues »,

- pour les « mathématiques courtes » il y a au minimum six modules de 38 heures chacun, avec possibilité de faire quatre modules de plus ;
- pour les « mathématiques longues » il y a au minimum dix modules, avec la possibilité d'en faire sept de plus.

Les programmes

La direction nationale de l'enseignement a énoncé des principes de base très pratiques pour orienter l'enseignement des mathématiques, préciser ses finalités et faciliter l'élaboration des plans d'enseignement dans les établissements⁽⁵⁾.

Dans les bandeaux d'en-tête du cahier de charges national il est demandé d'enseigner avec une pédagogie constructiviste et adaptée à chaque élève. Il est aussi demandé de préciser dans le plan d'enseignement des mathématiques d'une part les compétences visées nécessaires pour obtenir une évaluation satisfaisante, et d'autre part les compétences visées nécessaires pour obtenir une évaluation acceptable ; chacune doit être déclinée par niveau d'enseignement.

Les contenus sont peu différents de ceux enseignés en France, mis à part en géométrie et en probabilités.

Les programmes font une part faible aux concepts et à la démonstration.

L'enseignement de la géométrie reste très modeste : aucune démonstration n'est exigée.

Un enseignement d'introduction à la statistique et aux probabilités est proposé depuis l'école primaire sous forme d'études de situations liées à la vie courante ou à des jeux de hasard. L'élève est sensibilisé au caractère probable ou improbable d'un événement aléatoire.

La pédagogie

La pédagogie en classe de mathématiques se résume à exposer rapidement et de façon magistrale le cours, puis à passer à des exercices d'application ou de résolution de problèmes.

Le professeur donne sans s'attarder des méthodes ou des formules : peu de temps est consacré à des activités de découverte ; les définitions sont rares, ainsi que les démonstrations de cours. Par exemple on énonce le théorème de Pythagore, puis on prend du temps pour en donner des applications. Quant à la démonstration, éventuellement elle n'est qu'entrevue à l'aide d'un puzzle tenant lieu de preuve visuelle.

(5) Voir annexe 4.

Les TICE sont intégrées dans les séances de mathématiques.

Les manuels scolaires sont très utilisés

En classe les manuels sont largement utilisés par le professeur pour le cours comme pour les exercices.

La collection de manuels de mathématiques la plus appréciée au collège contient tout l'enseignement du collège par groupes de chapitres. Ces manuels favorisent une pédagogie différenciée : ainsi l'élève peut facilement revenir avec ou sans l'aide du professeur sur des points qu'il ne maîtrise pas encore bien.

Les livres sont conçus en trois parties : des cours rapides avec des exercices corrigés déclinés par chapitre, suivis de nombreux exercices, puis des éléments de réponses.

Les exercices ressemblent aux exercices de PISA

Les exercices proposés en classe comme en devoir surveillé sont du même type que ceux de PISA. Le plus souvent ils sont liés à des situations de la vie courante et se placent au niveau de la culture mathématique.

Les énoncés sont courts et compréhensibles par tous. Le nombre de questions est restreint. Peu d'exercices favorisent vraiment la démarche conjecture – validation. En revanche, les questions sont souvent ouvertes, sans indication de méthodes. La résolution des exercices ne nécessite pas de démonstration écrite : le plus souvent l'application d'une formule ou un raisonnement implicite permettent de trouver le résultat demandé.

L'activité mathématique des élèves est importante

D'après mes observations lors de visites en classe de mathématiques et les entretiens que j'ai pu mener durant ma mission, il semble qu'une grande partie du temps est consacrée à la résolution d'exercices par les élèves eux-mêmes. L'élève les résout ou cherche ; il travaille seul ou avec ses camarades. Il se montre très à l'aise pour prendre la parole, pour poser des questions, pour répondre à d'autres. Il n'a pas peur de se tromper. Le professeur passe d'un groupe d'élèves à l'autre, apporte des conseils à la demande, mais n'intervient pas de lui-même. L'élève apprend à résoudre des problèmes-types, les corrigés sont rédigés au tableau par des élèves. L'élève prend peu de notes de cours dans son cahier. Les exercices donnés pour la prochaine séance par le professeur seront résolus dans ce même cahier. Le professeur peut demander de préparer le cours suivant dans le manuel.

Il n'y a pas de devoirs à ramasser sur feuilles. Les compétences de rédaction, de prise de notes sur cahier, de démonstration écrite, de travail personnel écrit ne paraissent pas être la priorité, du moins en mathématiques, et même au lycée.

Il y a très peu de clubs de mathématiques dans l'ensemble des lycées finlandais.

Le projet LUMA

La direction nationale de l'enseignement a accompagné ces mesures d'un programme national de développement des mathématiques et des sciences de 1996 à 2002, appelé LUMA. Un comité de pilotage a été confié à un enseignant de mathématiques ; il réunit des représentants des enseignants, élèves, syndicat, éditeurs, entreprises, ..., mais aucun professeur de mathématiques de l'université, ce

qui est mal vécu par ces derniers. Une des priorités a été de créer un réseau national regroupant des écoles, fournissant du matériel et visant à motiver les élèves et aider ceux « ayant besoin de faire des progrès ». Les résultats indiquent un sensible gain d'intérêt pour les mathématiques de la part des élèves des écoles LUMA. Les mathématiques renforcées ont été choisies par 38% des filles en 2003 contre 26% en début de projet.

Le baccalauréat en mathématiques

Au baccalauréat les élèves ont droit à la calculatrice et à un fascicule d'une centaine de pages contenant du cours et des formules pour toutes les disciplines scientifiques. Que ce soit en « mathématiques longues » ou en « mathématiques courtes » les sujets du baccalauréat comportent quinze exercices au choix : dix seulement sont à résoudre pendant les six heures de l'épreuve.

Les énoncés sont courts et comportent au plus deux questions. Chacun ne touche qu'à un seul domaine mathématique. Quelques-uns sont de genre technique, les autres à support concret.

La majorité des questions sont de type ouvert, c'est-à-dire ne comportant pas d'indications sur la réponse attendue. Les productions écrites attendues sont courtes, sans démonstration explicite à rédiger. Souvent un raisonnement implicite suffit pour trouver le résultat et obtenir le maximum.

Chaque exercice vaut un point, peu importe son degré de difficulté : une note de 8 sur 10 est assez facile à obtenir.

Les facteurs de réussite aux évaluations internationales

Les personnes responsables des programmes du ministère de l'éducation en Finlande sont fières, voire flattées, des résultats PISA. Elles considèrent que les différentes réformes et régulations des 25 dernières années ont considérablement amélioré la formation des élèves.

Mais par ailleurs tous les universitaires rencontrés, en mathématiques comme en sciences de l'éducation, sont étonnés des excellents résultats de la Finlande à l'évaluation PISA. Ils se montrent sceptiques quant à la qualité de l'enseignement scientifique actuel dans les établissements scolaires du second degré en Finlande. Ils ont fait passer à leurs étudiants les mêmes tests élémentaires de mathématiques en 1981 et en 2003 : ils constatent que les niveaux ont fortement chuté, en particulier en calcul !

Pour 2006 l'organisation et la correction des tests PISA ont été confiées à une nouvelle équipe restreinte d'universitaires qui prend l'affaire au sérieux.

Il est vrai que les contenus des programmes ou la formation des enseignants de mathématiques ne paraissent pas vraiment extraordinaires en Finlande. Il semble que pour expliquer le succès des élèves finlandais aux tests PISA en mathématiques, les hypothèses soient à formuler dans d'autres directions :

1. La société finlandaise est confiante et homogène, l'école est le ciment de sa cohésion sociale

- La société est en grande majorité d'origine finlandaise et de culture

luthérienne.

- L'élève finlandais et ses parents ont une grande confiance en l'école et dans ses maîtres.
- La lecture du finnois est maîtrisée bien avant le collège par tous les élèves.
- Les enseignements et leurs contenus mettent l'élève en confiance pour son avenir et le préparent à la vie citoyenne, en particulier par le travail manuel, la musique, les arts plastiques, l'instruction civique.
- Les valeurs sociales sont plus fortes que les valeurs disciplinaires, même aux yeux des professeurs de disciplines.

2. L'échec scolaire est inconcevable, l'évaluation des élèves est positive

- Tous les élèves sont considérés comme ayant la même chance de réussir, il n'y a pas de redoublement.
- Il n'y a aucune « pression sociale » sur l'élève en terme de réussite scolaire, il est évalué sur ses acquis et ses progrès, s'il rate un devoir il peut recommencer.
- Tout est mis en œuvre pour adapter l'école à l'élève et non l'inverse.
- L'élève ne peut être la cause de son échec. S'il ne comprend pas quelque chose, institutionnellement, il dispose de nombreuses formules d'aide individuelle, en particulier de professeurs « de soutien ».
- Les élèves sont habitués à auto-évaluer leurs acquis, en particulier sur les carnets de compétences.
- Les professeurs connaissent bien leurs élèves. Ils les suivent pendant plusieurs années et avec la bivalence les rencontrent plus souvent dans la semaine : tout cela les responsabilise davantage dans la réussite de leurs élèves.

3. L'enseignement des mathématiques est adapté aux besoins de la vie courante et l'élève est motivé dans ce sens

- Au collège on ne propose pas des mathématiques décontextualisées, mais on apprend à chaque élève à résoudre des problèmes pour sa vie de citoyen.
- La part de temps de résolution d'exercices de mathématiques en classe est très importante comparée à celle consacrée au cours.
- Les exercices rencontrés par l'élève au cours de sa scolarité ressemblent à ceux de PISA : les énoncés sont courts et compréhensibles, ils sont liés à des situations de la vie courante et sont surtout du domaine de la culture mathématique.
- Les manuels scolaires en mathématiques contiennent les cours et exercices des trois niveaux du collège : ils sont bien utilisés et servent pendant plusieurs années.

En conclusion

Comme on l'a vu au début de cet article, les spécificités du système finlandais sont largement liées à celles de la société finlandaise elle-même. Néanmoins il me semble que quelques idées ou principes généraux intéressants émergent de son observation et de son analyse dans au moins quatre directions :

Mettre en confiance l'élève et le responsabiliser

Un système éducatif qui s'adapte aux besoins de chaque élève et le responsabilise en l'associant à l'évaluation de ses compétences, lui donne confiance en lui.

S'il n'a pas peur de se tromper en classe, à l'oral comme à l'écrit, l'élève pose des questions pour mieux comprendre ou demander de l'aide ; ainsi il progresse.

Le redoublement en tant que menace ou en tant que deuxième chance devient inutile.

Apprendre aussi hors de l'école

Par exemple le choix de sous-titrer les films étrangers au lieu de les traduire motive l'apprentissage de la lecture et favorise l'apprentissage des langues étrangères.

Donner à l'élève le temps et le goût de résoudre des exercices de mathématiques

En réduisant la part du cours en classe de mathématiques, on donne plus de temps à l'élève pour faire seul des exercices sous la vigilance de son professeur.

Des exercices contextualisés et de culture mathématique donnent envie de chercher.

Même si l'élève n'apprend pas à rédiger des démonstrations en mathématiques, en s'entraînant à résoudre des problèmes il apprend à raisonner.

En gardant le même manuel scolaire pendant trois ans en mathématiques, et si possible le même professeur, une relation différente à l'apprentissage des mathématiques s'installe.

Responsabiliser les équipes de professeurs et développer une culture de contractualisation

Un professeur qui enseigne deux disciplines aux mêmes élèves pendant trois années consécutives se sent nécessairement responsable d'un échec éventuel. En demandant aux équipes d'enseignants de rédiger leurs plans d'enseignement et d'explicitier les critères d'évaluation des compétences acquises des élèves, on les oblige à contractualiser leurs enseignements.

La passation de tests nationaux sur échantillons représentatifs ou à la demande des communes, renforce l'obligation de résultats vis-à-vis des communes et de l'État.

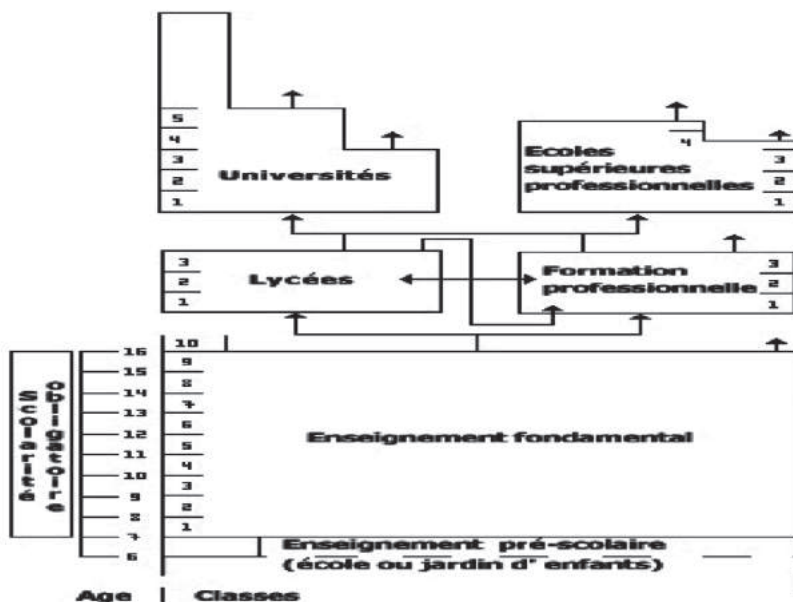
Finalement, c'est la réussite de ses élèves qui indique à un professeur la qualité de son enseignement.

La découverte d'un autre système éducatif fait toujours réfléchir, surtout si, comme celui de la Finlande, il produit objectivement des résultats enviables à plus d'un titre. Il n'est bien entendu pas question de copier un système pensé pour une autre société. Mais actuellement en France, dans le cadre de la LOLF (loi organique des lois de finances ; entre autres elle fixe pour les administrations des objectifs avec obligation de résultats , cela développe une culture de la performance; elle oblige à demander

des crédits non en fonction de projets , mais en fonction de résultats attendus selon des indicateurs précis), de la nouvelle loi d'orientation pour l'école et de la loi pour l'égalité des chances, un débat s'engage autour de la déclinaison du socle commun et de son évaluation : parmi les grandes idées ci-dessus quelques-unes sont certainement à considérer.

Annexe 1

Schéma général du système éducatif finlandais



Annexe 2

Principes pour améliorer l'enseignement des mathématiques

Principe 1

Les mathématiques sont bien plus que du calcul. L'apprentissage des mathématiques doit se faire en tenant compte de l'évolution de la personnalité des élèves, en formant son regard sur le monde.

Il est nécessaire de proposer des « problèmes de base » et une éducation à la logique mathématique.

Principe 2

La formation mathématique doit développer la capacité des élèves à classer, analyser et modéliser le monde et ses événements.

Ceci implique que nous ne devrions pas donner aux élèves d'informations déjà traitées et structurées.

En phase d'apprentissage, nous devons encourager les démarches heuristiques.

Principe 3

Nous devons considérer les élèves comme des « collecteurs actifs » qui analysent et mémorisent les connaissances.

Pour les élèves, apprendre c'est repérer et compléter des structures et modèles de pensée.

Principe 4

Nous devons mettre plus l'accent sur les démarches d'apprentissage que les contenus eux-mêmes.

Elles doivent être faciles à atteindre pour enseigner.

Principe 5

Les mathématiques doivent être ouvertes sur les nouveautés, les innovations, et leurs applications.

Nous devons garder un regard critique sur nos contenus de programmes. Nous devons être prêts à abandonner les connaissances qui ne sont pas vraiment importantes pour comprendre les fondements mathématiques.

Principe 6

Il ne devrait pas y avoir de limites dans les programmes concernant l'utilisation des mathématiques pour les autres disciplines.

Nous devons créer des modèles et aussi appliquer les connaissances et méthodes empruntées aux autres sciences. Mais par ailleurs, nous devons aussi enseigner l'inutilité et les limites des modèles mathématiques.

Principe 7

Nous devons inventer une nouvelle façon d'évaluer en mathématiques. Le but étant de mettre en place des méthodes d'apprentissage et des démarches de pensée.

Nous devons aussi développer l'auto-évaluation chez les élèves.

Principe 8

Nos programmes doivent favoriser l'intégration des technologies nouvelles pour enseigner et apprendre. Dans notre organisation, nous devons penser à laisser assez de place à ces applications.

Annexe 3

Extrait du plan d'enseignement des écoles de la ville de Tampere⁽⁶⁾

Mathématiques

L'objectif de l'enseignement des mathématiques est de proposer des moyens de développer la réflexion mathématique et acquérir des notions mathématiques, ainsi que découvrir des méthodes pour résoudre des situations usuelles. L'enseignement doit développer la réflexion créative et la rigueur chez l'élève ; il doit guider l'élève pour traiter des situations et trouver des solutions. Les mathématiques contribuent au

(6) Seconde ville de Finlande, environ 300 000 habitants.

développement intellectuel de l'élève, en se fixant des objectifs, et favorisent les interactions sociales.

L'enseignement des mathématiques évolue de manière progressive et déterminée ; il construit des bases solides pour acquérir des notions et des structures. Les situations concrètes sont déterminantes pour développer et construire chez l'élève une réflexion et une pensée abstraites. Les activités mathématiques se basent sur des situations quotidiennes concrètes. Le processus d'apprentissage de l'élève s'appuie également sur l'utilisation de l'informatique et des techniques de communication.

Des connaissances communes pour tous

L'élève, à travers la réussite dans ses activités, développe sa confiance à acquérir des savoirs et des compétences, dans des situations de la vie quotidienne nécessitant des connaissances mathématiques.

Cette confiance se développe grâce à l'interaction et l'auto-évaluation et lui permettra de devenir un citoyen actif et responsable, de se préparer à de futures études et à exprimer la volonté de poursuivre son développement et ses apprentissages. Dans l'enseignement, on essaie de respecter les différentes manières d'apprendre, en utilisant des méthodes diverses et variées. Les mathématiques représentent la construction de systèmes de notions ; l'enseignement doit former une progression logique qui est en perpétuelle évolution, de la classe 0 à la classe 9. Les bons résultats sont obtenus en créant un climat de confiance et en respectant la créativité, l'initiative et la personnalité.

Un ensemble cohérent

L'enseignement des mathématiques est divisé en rubriques, qui participent, par l'étude des contenus spécifiques au travers de situations concrètes, à la construction de la personnalité de l'élève.

Développement de la personnalité

L'élève se développe en apprenant à se connaître.

En étudiant les mathématiques, il apprend différentes manières de coopérer, d'assumer des responsabilités, de connaître ses droits et ses devoirs et de travailler au sein d'un groupe.

Il apprend à travailler en se fixant des objectifs et développe sa persévérance en les réalisant.

Communication et maîtrise de l'information

En réfléchissant avec les autres, il apprend à exprimer ses idées, expliquer ses démarches, écouter et estimer les démarches des autres élèves ; il apprend à présenter ses solutions à l'aide de moyens concrets, de manière orale ou écrite.

Il acquiert, compare et choisit l'information, il sait la présenter sous la forme d'un tableau ou d'un graphique.

Il utilise des moyens de communication appropriés.

Développement de l'esprit d'initiative

L'élève apprend à développer des initiatives personnelles ; il s'efforce d'atteindre les objectifs fixés et sait évaluer sa démarche.

Pendant les cours de mathématiques, il est amené à résoudre des situations concrètes en relation avec la vie quotidienne.

Responsabilité à l'égard de l'environnement et du développement durable

L'élève apprend, à travers les activités mathématiques, à construire son savoir et sa connaissance de sa vie de futur citoyen et consommateur, respectueux de l'environnement.

Sécurité et circulation

L'élève examine sous forme de situations mathématiques, des problèmes liés à la sécurité et à la circulation.

L'homme et la technologie

L'élève apprend à utiliser les systèmes informatiques (ordinateur, logiciels, réseau) et à évaluer leur utilité dans différentes situations. Progressivement, il prend conscience du rôle des mathématiques dans l'évolution de la technologie.

Classes 6 à 9

équivalent Sixième à Troisième en France

L'objectif essentiel dans l'enseignement des mathématiques au niveau des classes 6 à 9 est d'approfondir les notions acquises précédemment et de se préparer à des études futures. Parmi les connaissances de base figurent la construction de représentations et de modèles mathématiques, l'entretien et le développement de la mémoire et de la concentration, la recherche de la rigueur.

Objectifs

L'élève apprend

- à avoir confiance en lui, à se sentir responsable de ses apprentissages ;
- à comprendre la signification des notions et des règles mathématiques, et voir des relations entre les mathématiques et la réalité ;
- les techniques de calcul et à résoudre des situations mathématiques ;
- à réfléchir de manière logique et originale ;
- à adopter différentes méthodes pour l'acquisition et le traitement de l'information ;
- exprimer ses pensées de manière explicite, justifier ses actions et argumenter ses choix ;
- poser des questions et tirer des conclusions de ses observations ;
- voir des régularités ;
- apprend à se concentrer de manière durable dans son travail, et à travailler au sein d'un groupe.

Classe 6

dernière classe de l'école primaire, équivalent de la Sixième en France

Horaire hebdomadaire : 4 h

Contenus essentiels

Connaissances et compétences

- Utilisation des schémas et des outils comme supports de la réflexion.
- Interprétation et production de textes mathématiques.

Nombres et opérations

- Consolidation de la maîtrise des opérations de base.
- Nombres premiers, diviser par un nombre premier, critères de divisibilité.
- Simplification et équivalence des fractions, présenter un nombre décimal sous la forme d'une fraction.
- Multiplication et division des nombres décimaux.
- Consolidation de la notion de pourcentage et de calcul d'un pourcentage.
- Trouver la valeur approchée, évaluer et vérifier les résultats d'une opération, utiliser la calculatrice.
- Calcul sur le temps et les durées.

Algèbre

- Écrire, calculer et simplifier une suite d'opérations.

Fonctions numériques

- Repérer un point à l'aide de ses coordonnées.

Géométrie

- Polygones réguliers.
- Calcul du périmètre et de l'aire des figures planes.
- Utilisation du compas et de l'équerre.
- Symétrie.

Probabilités et statistiques

- Notion de probabilité.
- Interprétation de graphique.

Critères d'évaluation pour obtenir la note minimum « acceptable »

Connaissances et compétences

L'élève

- trouve des éléments essentiels dans la situation présentée, avec l'aide de l'enseignant et sait les présenter sous des formes différentes (texte, schéma, ...), anticipe la solution et son ordre de grandeur éventuel ;
- peut travailler au sein d'un groupe.

Nombres et opérations

L'élève

- maîtrise les techniques opératoires de l'addition, de la soustraction et de la multiplication en utilisant la disposition usuelle et mentalement ;
- simplifier et trouver une fraction équivalente ;
- maîtrise la notion de pourcentage ;
- maîtrise le calcul sur le temps et les durées.

Géométrie*L'élève*

- sait classer les polygones réguliers ;
- sait calculer le périmètre et l'aire de figures planes régulières avec l'aide de l'enseignant ;
- sait reproduire une figure par symétrie par rapport à un axe ou à un point.

Probabilités et statistiques*L'élève*

- sait chercher l'information dans les tableaux et les graphiques.

Critères d'évaluation pour obtenir la note minimum « satisfaisant »**Connaissances et compétences***L'élève*

- observe les similitudes et les régularités dans différentes situations ;
- sait présenter une situation sous une forme mathématique, présenter un plan pour résoudre la situation, la résoudre, justifier la pertinence du résultat obtenu.

Nombres et opérations*L'élève*

- sait maîtriser les techniques opératoires et se servir d'une calculette ;
- connaît les principaux critères de divisibilité ;
- sait présenter les nombres décimaux sous la forme de fractions ;
- sait calculer sur les pourcentages ;
- sait chercher une valeur approchée et l'exprimer de manière pertinente ;
- sait calculer une durée.

Fonctions numériques*L'élève*

- sait repérer un point à l'aide de ses coordonnées.

Géométrie*L'élève*

- reconnaît les différentes figures géométriques et connaît leurs propriétés ;
- sait utiliser le compas et l'équerre ;
- sait calculer le périmètre et l'aire de figures planes ;
- maîtrise la symétrie.

Probabilités et statistiques*L'élève*

- sait chercher l'information dans les tableaux et les graphiques ;
- comprend la notion de probabilité.

Annexe 4

Dénombrement et probabilités

Exemples d'énoncés posés en classe 8

(niveau équivalent à la quatrième en France)

De combien de façons ?

1 Aino a quatre corsages différents et trois jupes. Combien de combinaisons corsage-jupe a-t-elle ?

2 Oscar a lancé des dés trois fois. Au premier jet est sorti 2, au deuxième 4 et au troisième 1. Il a donc obtenu la série de chiffres 421. Combien de séries différentes peut-il lancer ?

3 Elias a voyagé à Paris et a voulu passer par Notre-Dame, la tour Eiffel, le Louvre et l'Arc de triomphe. Dans combien d'ordres différents peut-il passer par ces quatre endroits ?

4 Matilda a 7 autocollants en forme de fleur. Elle envoie d'abord une lettre à Aleksei et ensuite une à Valtteri. Elle colle sur chacune d'elles un autocollant. Combien de possibilités différentes a-t-elle ?

Quelle probabilité ?

1 Annu est née un lundi. Quelle est la probabilité que Hannu, l'ami d'Annu, soit né aussi un lundi ?

2 Une rame de métro vient à la station toutes les cinq minutes et reste à la station deux minutes. Quelle est la probabilité que la rame soit à la station quand Riina arrive sur le quai ?

3 Le contrôleur des douanes Aleksei vérifie chaque quatrième sac de voyageur. Quelle est la probabilité de passer devant Aleksei sans vérification ?

4 Quelle est la probabilité que dans un lancer de dé on obtienne un nombre pair ?

5 On a fabriqué les premières cartes à jouer en France en 1392, du temps du roi Charles VI. Du paquet de cartes, dans lequel il y a 52 cartes, on tire une carte au hasard. Quelle est la probabilité qu'elle soit noire ?

6 Au Monopoly on lance deux dés. Anne est sur la case de départ du jeu. Quelle est la probabilité qu'Anne se retrouve

a) rue Kotikatu ?

b) à attendre un tour ?

c) au kiosque d'Ollo ?

7 Bon sens

A Quelle est la probabilité que tu tires un cœur d'un paquet de 52 cartes ?

B Quelle est la probabilité que tu aies au printemps ton examen ?

C Quelle est la probabilité que tu aies au prochain test de mathématiques une meilleure note qu'au précédent ?

D Quelle est la probabilité que dans ta commune il neige demain ?

E Quelle est la probabilité que tu essaies de faire tous les devoirs que l'on t'a donnés aujourd'hui ?