

# Une initiative MINT pour le gymnase

1<sup>re</sup> partie: Davantage d'étudiant-e-s MINT !



Hans Peter Dreyer a derrière lui une carrière d'enseignant de mathématiques et de physique à la Kantonsschule Wattwil et de didacticien de physique à l'ETH et à l'Université de Zurich. Pendant la réforme de l'ORRM, il était Président de la Société suisse des professeurs de mathématique et physique. Il a présidé la SSPEs jusqu'en 2010 et a été membre de la Commission suisse de maturité. MUPET est l'un de ses hobbies depuis qu'il a pris sa retraite.

**MUPET** est l'acronyme allemand de *Mathematik- und Physik-Entwicklung am Gymnasium mit Berücksichtigung der Technik*

MUPET est né suite à la première Conférence « Transition Gymnase-Université ». En 2011, des sondages-pilotes ont été organisés dans les classes de maturité de trois gymnases et auprès d'env. 2500 élèves de 9<sup>e</sup> année. 2000 élèves de classe de maturité et 4000 élèves de gymnase de 22 cantons et de toutes les régions linguistiques ont participé au sondage principal en 2013.

Vous trouverez une documentation complète sur [www.math.ch/mupet](http://www.math.ch/mupet). Le RAPPORT POLITIQUE D'ÉDUCATION (env. 35 pages) et le RAPPORT TECHNIQUE (env. 100 pages + ANNEXE comprenant des données et des réponses) peuvent être téléchargés. Pour le moment, les documents ne sont disponibles qu'en allemand.

MUPET est soutenu par l'ETH Zurich et la Kantonsschule Wattwil (SG). Les opinions exprimées dans l'ensemble des publications de MUPET peuvent diverger de la position officielle de l'ETH et de la KSW.

**Mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique (MINT): un thème aux multiples facettes, particulièrement important lorsqu'il s'agit de la transition gymnase-université. D'une part le nombre d'étudiant-e-s MINT devrait augmenter, d'autre part les futur-e-s étudiant-e-s académiques – en médecine et en sciences économiques aussi – devraient disposer de solides compétences MINT. De plus, la question de la contribution des branches MINT à la culture générale dispensée dans les gymnases reste ouverte. Cette première partie met l'accent sur le premier de ces aspects et se concentre notamment sur l'option spécifique Physique et Applications des mathématiques, l'informatique et la promotion des femmes.**

## 20 ans de RRM

Dans les années 80 déjà, le manque d'ingénieurs a été l'un des nombreux motifs qui ont conduit à la réforme de la maturité. Mais le RRM 95 a eu d'autres conséquences: un changement de paradigme au gymnase – des langues anciennes aux langues modernes –, l'intégration des séminaires d'enseignant-e-s et des arts, une plus grande liberté de choix. Si le succès des travaux de maturité n'a surpris personne, il en a été tout autrement pour la maturité bilingue. La diminution de la

durée de scolarité gymnasiale et d'autres mesures d'économie<sup>1</sup> ont détérioré les conditions cadres. En 2007, une révision partielle a mis fin aux «branches combinées», dernier vestige du modèle «moins de disciplines» et a assuré à l'informatique sa place au rang des options complémentaires.

En 2010, avec le rapport du Conseil fédéral sur la pénurie de personnel qualifié, la problématique MINT a fait son entrée en politique. Alors que les cercles économiques semblent se concentrer sur la formation professionnelle, les écoles polytechniques et les hautes écoles d'ingénierie souhaitent accueillir plus de titulaires de maturité gymnasiale, notamment ceux ayant suivi une option spécifique orientée sur les sciences naturelles. Entre 1990 et 2010, le nombre de certificats de maturité gymnasiale a doublé pour atteindre env. 18 000. Dans le même temps, la part des sciences naturelles a passé de 25% (type C) à 29%, si l'on additionne les options spécifiques Physique et applications des mathématiques (10%) et Biologie et chimie (19%). Si ceci se traduit aisément en statistiques<sup>2</sup>, comme par exemple dans le Rapport sur l'éducation 2014, la réalité s'avère plus complexe.

## Hétérogénéité au gymnase

EVAMAR, HSGYM et d'autres études et rapport officiels sur le gymnase témoignent non seulement de la diversité souhaitée, mais

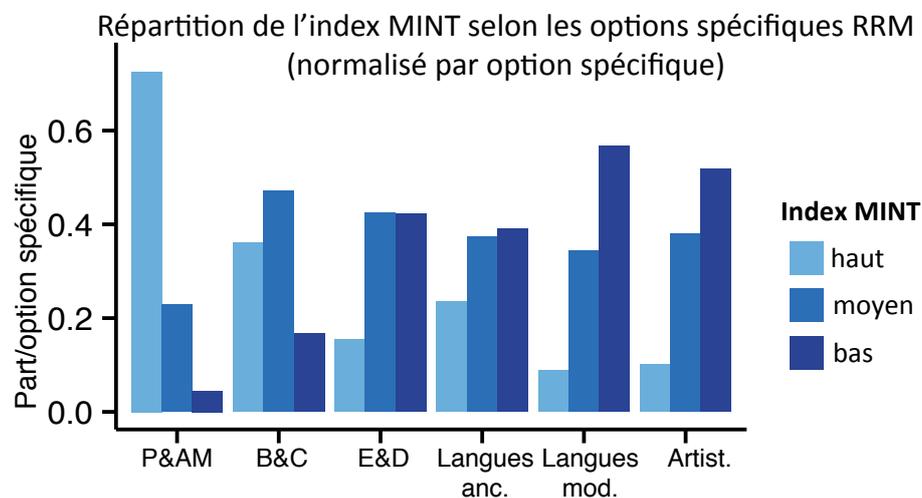


Illustration 1 : Répartition de l'index MINT (intérêt pour les branches MINT «dures») selon les options spécifiques RRM. Pour des raisons statistiques, la musique, les arts visuels et l'option Philosophie-Psychologie-Pédagogie ont été réunies sous «Artistique».

révèlent également l'hétérogénéité problématique des performances. C'est la raison pour laquelle la CDIP entend déterminer des critères plus précis. Mais c'est uniquement par le biais de davantage d'enseignement et/ou d'une motivation plus élevée qu'il sera possible d'obtenir de meilleures performances. Sous l'acronyme MUPET<sup>3</sup>, un sondage a, justement, évalué de manière différenciée cette motivation, notamment celle des apprenant-e-s en début de gymnase pour les branches MINT. Comme on pouvait s'y attendre, presque tous les apprenants s'intéressent autant à la biologie – branche MINT – qu'à l'anglais, discipline toujours très populaire. Si, sur la base des intérêts portés uniquement aux branches MINT «dures», à savoir les mathématiques, la physique et la chimie, on établit un «index MINT» et que l'on répartit les élèves en trois groupes, on obtient le graphique en illustration 1.

Les hypothèses largement répandues se confirment: en P&AM, on trouve en majorité des élèves très intéressé-e-s aux branches MINT; dans les options linguistiques et artistiques, l'intérêt est souvent très bas, mais il y a aussi quelques élèves très intéressé-e-s – ce qu'il ne faudrait pas négliger. En revanche, la différence entre les deux options spécifiques de sciences naturelles est surprenante: l'index MINT en B&C se situe au milieu de celui en Economie et droit (E&D) et de celui en P&AM. B&C offre une préparation optimale aux études médicales et aux «sciences naturelles vertes», mais cette orientation a pour conséquence que les élèves envisagent rarement des études d'ingénierie. Si le gymnase veut contribuer à pallier le manque de personnel qualifié, il sera donc nécessaire de rendre cette option spécifique typiquement MINT plus attrayante.

### Davantage de transparence

Les possibilités de choix au gymnase (option spécifique, option complémentaire, travail de maturité) et la multiplication des offres dans le secteur tertiaire, conséquence de BOLOGNA et du développement des hautes écoles spécialisées, engendrent un besoin de conseil, car les exigences ne sont pas toujours connues. Les décisions sont plus difficiles à prendre, et les élèves de plus en plus nombreux-ses à opter pour une année sabbatique après leur maturité.

Dans le cadre du sondage MUPET effectué au début du gymnase, 4000 apprenant-e-s ont aussi répondu à des questions concernant le choix de l'option spécifique. Il est intéressant de constater que les réponses de celles et ceux ayant déjà fait leur choix ne sont

pas différentes de celles des autres élèves: le choix de l'option spécifique se base pour la majorité sur l'intérêt porté à une discipline, beaucoup plus rarement sur les études supérieures envisagées – ce qui est plausible, vu que souvent, les élèves ne savent pas encore ce qu'ils-elles étudieront après le gymnase; par ailleurs, nombre d'entre elles-eux changent d'idée pendant le gymnase, comme le montre le sondage effectué à la fin des études.

Ce qui est important dans une option spécifique devrait transparaître clairement dans sa désignation – ce qui n'est absolument pas le cas pour celle de «Physique et applications des mathématiques», introduite en 1994 dans le Règlement après d'interminables discussions. Les «applications», autrement dit les rapports au domaine d'expérience des apprenant-e-s, se retrouvent dans toutes les disciplines (l'option spécifique Espagnol comprend ainsi des «applications en littérature contemporaine» ainsi que des applications pour des vacances sur la Costa Brava...). Compte tenu des disciplines ayant le plus de poids, l'option spécifique P&AM devrait, transparence oblige, être renommée «Mathématiques et physique».

Pour que cette option devienne plus attrayante, son contenu doit être élargi. «Informatique et technologie» par exemple, perche

---

### L'option spécifique P&AM doit être remplacée par une nouvelle option «Mathématiques, physique, informatique».

---

tendue par MUPET, rencontre un écho positif. Il semble toutefois encore plus difficile de traduire la «technique» en termes de programmes scolaires que l'«économie», et cette discipline est encore en Suisse l'apanage de la formation professionnelle. En revanche, un élargissement en direction de l'informatique paraît plus réaliste et répondrait aux souhaits de nombreux adolescents, filles et garçons. Dépassant les contraintes du marché du travail – lequel ne cesse d'ailleurs d'évoluer –, mon postulat est donc le suivant: «L'option spécifique P&AM doit être remplacée par une nouvelle option «Mathématiques, physique, informatique» (MPI).

### Davantage d'informatique

Il faut rappeler ici que l'informatique s'est établie depuis longtemps au gymnase. Bien avant l'arrivée d'Internet, elle était présente sous des formes très différentes en fonction des enseignant-e-s et des établissements. Aujourd'hui, Ludwig Hasler, dans son article «Für ein Gymnasium von Welt»<sup>4</sup>, n'hésite pas à affirmer de manière quelque peu provo-

cante: «l'informatique est la nouvelle langue internationale».

Un indicateur quantitatif de l'intérêt marqué pour l'informatique est le choix de cette discipline en option complémentaire. Actuellement, près de 10% des élèves en classe de maturité suivent cet enseignement. Environ la moitié d'entre eux-elles suivent une option non scientifique.

L'informatique, ou «l'art de résoudre de manière structurée des problèmes complexes à l'aide d'un système électronique de traitement des données», est née dans un environnement dominé par les mathématiques et la physique. En ce qui concerne l'enseignement, les liens entre ces trois disciplines sont nombreux. Par exemple, lorsqu'on montre en mathématiques que  $\sqrt{2}$  ne peut pas être représenté sous forme de fraction ordinaire, il est possible de programmer parallèlement un algorithme permettant de calculer précisément ce chiffre irrationnel. Ou si, en physique, on étudie les vibrations simples d'une corde: des outils informatiques permettent désormais de simuler les vibrations complexes

**La contribution de l'informatique à la culture générale doit être clarifiée. Il semble judicieux d'établir définitivement l'informatique aux côtés des mathématiques et de la physique.**

des tympans, des ponts et des gratte-ciel – sans compter le niveau de la mer et les cours de la Bourse. Les élèves d'une future option spécifique Mathématique, physique, informatique disposeraient ainsi d'un aperçu des méthodes de travail utilisées en technique, en sciences géographiques ou en économie.

Comment expliquer les méthodes, les chances et les risques de l'informatique dans les autres options? Quel rôle cette discipline joue-t-elle dans la culture générale? – Des réponses doivent encore être données. Du point de vue de la systématique et de la didactique de cette discipline comme de l'organisation scolaire, il semble judicieux d'établir définitivement l'informatique là où elle a ses racines.

La contribution de l'informatique à la culture générale doit être clarifiée. Il semble

**Michèle Hofmann, Lukas Boser,  
Anna Bütikofer, Evelyne Wannack (Hrsg.)**

## Lehrbuch Pädagogik

**Eine Einführung in grundlegende  
Themenfelder**

1. Auflage 2015  
284 Seiten,  
18,5 × 27 cm, Broschur  
ISBN 978-3-03905-814-3  
CHF 42.–  
Erscheint anfangs 2015



kompetent bilden.

**hep verlag ag**  
Gutenbergstrasse 31  
Postfach 6607  
CH-3001 Bern  
Tel. +41 (0)31 310 29 29  
Fax +41 (0)31 318 31 35

info@hep-verlag.ch  
www.hep-verlag.ch

www.facebook.com/hepverlag  
www.twitter.com/hepverlag



Das neu entwickelte Lehrbuch richtet sich an Schülerinnen und Schüler von Gymnasien, Fachmittelschulen und Berufsmaturitätsschulen, die sich auf die Berufsfelder Pädagogik und Soziale Arbeit vorbereiten sowie an Bildungsfachpersonen.



**Begriffe und Personen  
nachschnagen:  
Die kostenlose App  
zum Buch**

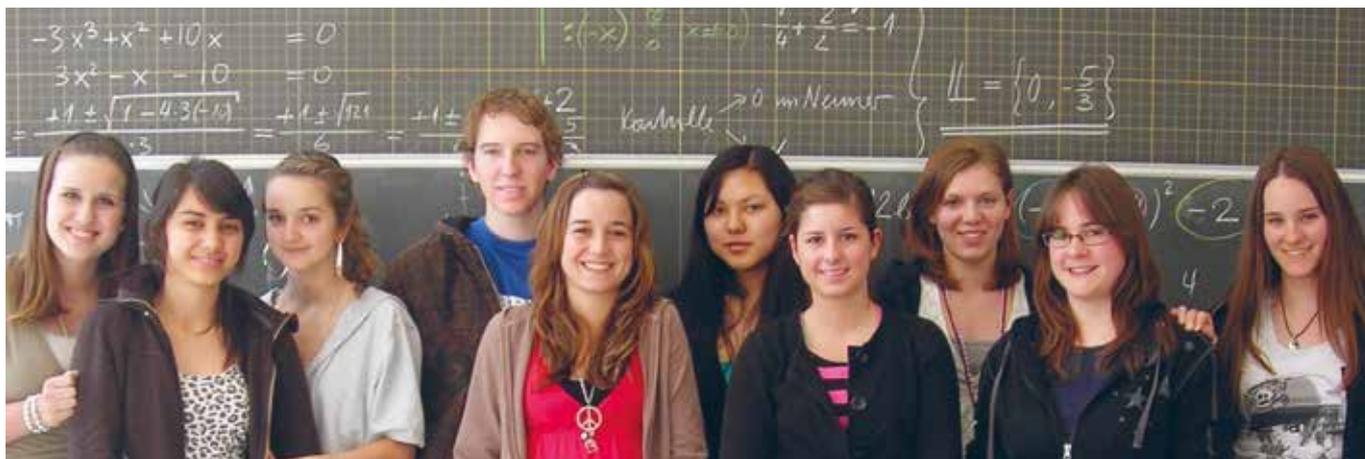


Illustration 2: Population et statistiques – au gymnase, 57% des élèves sont des filles, mais 2% d'entre elles seulement souhaitent entreprendre des études techniques<sup>5</sup>. Les élèves douées devraient-elles être spécialement encouragées? Opposants et partisans de cette idée sont à égalité.

judicieux d'établir définitivement l'informatique aux côtés des mathématiques et de la physique.

Nous savons tous que la maîtrise des programmes informatiques est indispensable dans toutes les professions. De nombreux-ses apprenant-e-s s'estiment prêt-e-s à entreprendre «des études dans lesquelles l'informatique joue un rôle important», mais pas tou-te-s. MUPET confirme que les filles montrent moins d'intérêt que les garçons à la robotique, à la confidentialité des données ou l'animation assistée par ordinateur. Mais certaines d'entre elles sont néanmoins intéressées aux branches MINT dites «dures» et ont besoin de soutien.

### Davantage de femmes

En matière de problématique des genres, difficile d'éviter les faux pas et certaines questions de MUPET ont donné lieu à de virulentes critiques (voir le texte allemand).

Objectivement, notre pays figure pourtant en queue de classement lorsqu'il s'agit de répartition des genres dans les professions techniques, etc. Il est clair que l'école ne peut pas changer la société à elle seule. L'économie a son rôle à jouer, même si elle n'est jusqu'ici pas parvenue à concilier de manière satisfaisante les activités professionnelles exigeantes et la maternité. Par ailleurs, les enfants assimilent très jeunes les clichés liés aux genres, et la répartition des rôles entre les deux sexes est généralement fixe dès le degré secondaire I.

Lorsqu'il s'agit de gagner davantage de jeunes femmes pour les mathématiques, l'informatique et les branches MINT «dures» que sont les sciences naturelles ou l'ingénierie, les possibilités du gymnase sont véritablement limitées. Les filles qui envisagent de telles études ne disposent pratiquement d'aucun modèle féminin à suivre, et deux tiers de tou-te-s les

élèves sont persuadé-e-s que leurs collègues, filles et garçons confondus, n'aiment ni les mathématiques ni la physique. Il est donc nécessaire de prendre des mesures. MUPET a révélé que même les quelques filles intéressées par des études MINT «dures» et douées dans ces

### Chaque gymnase doit proposer une offre de coaching aux jeunes femmes intéressées aux branches MINT.

disciplines souhaitaient être encouragées en mathématiques, en physique et dans le choix de leurs études supérieures. Si le nombre de femmes intéressées à entreprendre des études dans les branches MINT «dures» augmente, les gymnases devront proposer un système de coaching accessible – assuré si possible par des enseignant-e-s issues du domaine MINT et formé-e-s à ce genre de soutien.

Chaque gymnase doit proposer une offre de coaching aux jeunes femmes intéressées aux branches MINT.

### Une initiative MINT de grande envergure

Les faiblesses sont connues, mais jusqu'ici le système éducatif se contente de réactions ponctuelles et donc non durables. Les cantons et la Confédération, les gymnases et les hautes écoles, les directions d'établissement et les enseignant-e-s, l'administration et l'économie doivent accorder à la problématique MINT la même importance qu'aux questions linguistiques, et planifier et mener conjointement une initiative MINT de grande envergure pour le gymnase. Le sujet brûlant de l'informatique en sera peut-être le catalyseur. Dans une 2<sup>e</sup> partie, nous présenterons les arguments qualitatifs pour une large initiative. Une 3<sup>e</sup> partie sera consacrée au rapport entre la culture générale et l'enseignement des MINT.

<sup>1</sup> Selon l'Office fédéral de la statistique, les dépenses par élèves de gymnase ont baissé de 11% (renchérissement en plus) entre 1998 et 2007, alors qu'elles ont augmenté dans les autres types d'école. Des statistiques actuelles ne sont pas disponibles. [www.math.ch/mupet/2downloads/Ausgaben9807.pdf](http://www.math.ch/mupet/2downloads/Ausgaben9807.pdf)

<sup>2</sup> Rapport sur l'éducation en Suisse 2014, MINT au gymnase, p. 152 : [www.skbf-csre.ch/fr/monitorage-de-leducation/rapport-2014/](http://www.skbf-csre.ch/fr/monitorage-de-leducation/rapport-2014/)

<sup>3</sup> Voir Informations MUPET et H.P. Dreyer, Mathematik und Physik im Schnittpunkt der MINT- und Gender-Thematik, in GH 4-2012, pp. 20-24

<sup>4</sup> Ludwig Hasler, Für ein Gymnasium von Welt, in Schweizer Monat 1019, septembre 2014, pp. 58-60

<sup>5</sup> Voir aussi le baromètre de la relève MINT en Suisse que les Académies suisses des sciences ont fait élaborer sur le modèle allemand: [www.akademien-schweiz.ch/fr/index/Publikationen/Swiss-Academies-Reports.html](http://www.akademien-schweiz.ch/fr/index/Publikationen/Swiss-Academies-Reports.html)