



EDK | CDIP | CDPE | CDEP |

Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren
Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique
Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione
Conferenza svizra dals directurs chantunals da l'educaziun publica

| L'INFORMATIQUE AU GYMNASSE

Projet de plan d'études cadre: texte d'accompagnement du
Groupe de projet

3 novembre 2016

251.4-1.3

Generalsekretariat | Secrétariat général

Haus der Kantone, Speichergasse 6, Postfach, CH-3001 Bern | T: +41 (0)31 309 51 11, F: +41 (0)31 309 51 50, www.edk.ch, edk@edk.ch

IDES Informationszentrum | Centre d'information | T: +41 (0)31 309 51 00, F: +41 (0)31 309 51 10, ides@edk.ch

Table des matières

1 Contexte	3
2 Inscription dans le règlement de reconnaissance	4
3 Objectifs et contenu de l'enseignement: explications relatives au plan d'études cadre	5
4 Implications	7

1 Contexte

Dans sa décision du 7 mai 2015, le Comité de la CDIP a mandaté la «deuxième étape» du projet *Informatique au gymnase*. La première étape avait consisté à établir s'il existait, dans l'éducation informatique, des éléments de culture générale qui rendent impérative la fréquentation d'un cours d'informatique par tous les élèves durant leur parcours gymnasial. La seconde devait affiner la question et élaborer notamment des propositions concernant:

- les buts et le contenu de l'enseignement (plan d'études cadre),
- la manière d'inscrire l'informatique dans le règlement de reconnaissance de la maturité (RRM) (par ex. en tant que discipline fondamentale, discipline obligatoire, semaines de projet),
- des recommandations à l'attention des cantons relatives à la place de l'informatique dans le plan d'études (année), et
- les implications (pour la formation initiale et continue des enseignantes et enseignants).

Le Comité était unanimement d'avis que l'on devait impérativement proposer en informatique un enseignement obligatoire allant bien plus loin que l'actuelle option complémentaire.

La CESFG, à qui s'adressait le mandat, a alors mis sur pied un groupe de projet, restreint mais extrêmement efficace, baptisé Plan d'études cadre et composé des personnes suivantes:

- Martin Lehmann (PH Bern) (direction)
- Jean-Pierre Baer (DGEP du canton de Vaud)
- Bernhard Brunner (PH Thurgau et Kantonsschule Kreuzlingen)
- Thierry Maire (recteur du Gymnase intercantonal de la Broye à Payerne)
- Nicolas Ruh (Neue Kantonsschule Aarau)
- Martin Leuenberger (Secrétariat général de la CDIP) (secrétariat)

Ce groupe de travail, qui s'est réuni à cinq reprises, a élaboré un projet de plan d'études cadre pour l'informatique. Le chef du projet a présenté le document devant le comité de la CESFG et devant l'assemblée générale de la CDGS, puis le groupe de travail a soumis sa proposition à des experts dans le cadre d'une procédure d'audition. Y ont pris part, en plus des membres du groupe de travail:

- deux personnes déléguées par la SSIA pour la Suisse alémanique: Ralf Kretzschmar, PH Bern, et Dominik Gruntz, FHNW
- deux personnes déléguées par la SSIA pour la Suisse romande: Laurent Bardy, Collège St-Michel, et Jean-Philippe Pellet, EPFL
- un membre du groupe de travail Informatique du canton de Berne: Pascal Schuppli
- un membre du groupe de travail Informatique du canton d'Argovie: Carl A. Zehnder

L'ancien groupe de pilotage a également été associé aux discussions en tant que groupe d'accompagnement. Voici sa composition:

- Kathrin Hunziker (CESFG, présidente)
- François Piccand (comité de la CESFG)
- Daniele Sartori (comité de la CESFG)
- Chantal Arlettaz (SSPES)
- Leonhard Cadetg (CDGS)
- Christine Gehrig (CRUS, puis swissuniversities)
- Christine Tardo-Styner (CGU)
- Hans Hirschi (CDGS)
- Eva Leuenberger (WBZ CPS)

2 Inscription dans le règlement de reconnaissance

Le groupe de projet propose de faire de l'informatique une **discipline fondamentale**. Il estime en effet que cela répond à l'importance sociale et organisationnelle de cette discipline et équivaut à la place accordée à d'autres disciplines telles que la physique, la chimie et la biologie.

Dotation horaire

Pour parvenir à la compréhension des principes de base du traitement de l'information que vise l'enseignement de l'informatique, il faut au minimum quatre périodes hebdomadaires sur une année. En cas de sous-dotatation, le risque est grand de ne pouvoir répondre aux attentes essentielles relatives au contenu de l'enseignement.

La manière d'intégrer ces périodes supplémentaires à l'enseignement des disciplines fondamentales relève de la marge de liberté organisationnelle des cantons dans les limites prescrites et devra faire l'objet d'une réflexion individuelle dans chacun d'entre eux. Les modalités d'enseignement déjà en place dans certains cantons peuvent en l'occurrence servir de base de discussion.

L'introduction de la nouvelle discipline aura des répercussions sur les proportions des différents domaines d'études définies à l'art. 11 RRM [RRM 1995].

Conditions de réussite et de promotion

Principale différence avec une discipline qualifiée d'obligatoire sans pour autant faire partie des disciplines fondamentales (comme l'introduction à l'économie et au droit), l'informatique enseignée comme discipline fondamentale aura les mêmes conditions de réussite et de promotion que les autres disciplines fondamentales.

L'introduction de cette nouvelle discipline repose la question de la révision des possibilités actuelles de compensation des notes insuffisantes dans les exigences de base de la maturité.

Insertion dans le curriculum

Placer l'enseignement de l'informatique par exemple dans les deux premières années de gymnase (version courte) à raison de deux périodes hebdomadaires serait une solution avantageuse, puisqu'elle permettrait à toutes les autres disciplines de tirer profit dès les années suivantes du contenu enseigné. Mais les cantons opteront pour une solution optimisée en fonction de la structure de leur cursus gymnasial. Il est en revanche décisif que cet enseignement soit réellement doté de quatre heures hebdomadaires sur une année.

Influence du PER et du *Lehrplan 21*

Le calcul de la dotation horaire tient déjà compte du fait qu'après une phase d'introduction, les élèves entrant au gymnase auront un niveau de connaissances en informatique et médias toujours meilleur. Il faut toutefois s'attendre à ce que cet effet soit très disparate d'un canton et d'une région à l'autre.

3 Objectifs et contenu de l'enseignement: explications relatives au plan d'études cadre

Orientation différente de la discipline fondamentale et de l'option complémentaire

L'actuel plan d'études cadre pour les écoles de maturité ne fait pas de distinction entre l'enseignement de l'informatique en tant que discipline fondamentale, qu'option spécifique ou qu'option complémentaire. Le projet de plan d'études cadre pour l'informatique présenté ici comble cette lacune en définissant les objectifs de la future discipline fondamentale ET de l'option complémentaire. Il est donc destiné à remplacer le *Plan d'études cadre du 12 juin 2008 pour les écoles de maturité: Informatique* qui avait spécialement été établi pour l'introduction de l'option complémentaire.

Le plan d'études cadre pour l'informatique devra être interprété et pondéré adéquatement en fonction de l'orientation différente des deux modalités d'enseignement (discipline fondamentale et option complémentaire), comme c'est le cas actuellement pour les autres disciplines.

Dans la discipline fondamentale, qui est obligatoire pour tous les élèves, l'objectif majeur de l'enseignement est celui d'une vaste formation de base en informatique: une introduction aux concepts (théorique et pratique) sur laquelle développer une bonne compréhension des implications de la société de l'information.

Dans l'option complémentaire, que les élèves choisissent par intérêt, l'enseignement est approfondi, élargi, accentué: un approfondissement des concepts, une spécialisation, une plus grande autonomie et un traitement détaillé des aspects scientifiques de l'informatique et des domaines voisins.

Approche par l'exemple et axée sur la pratique

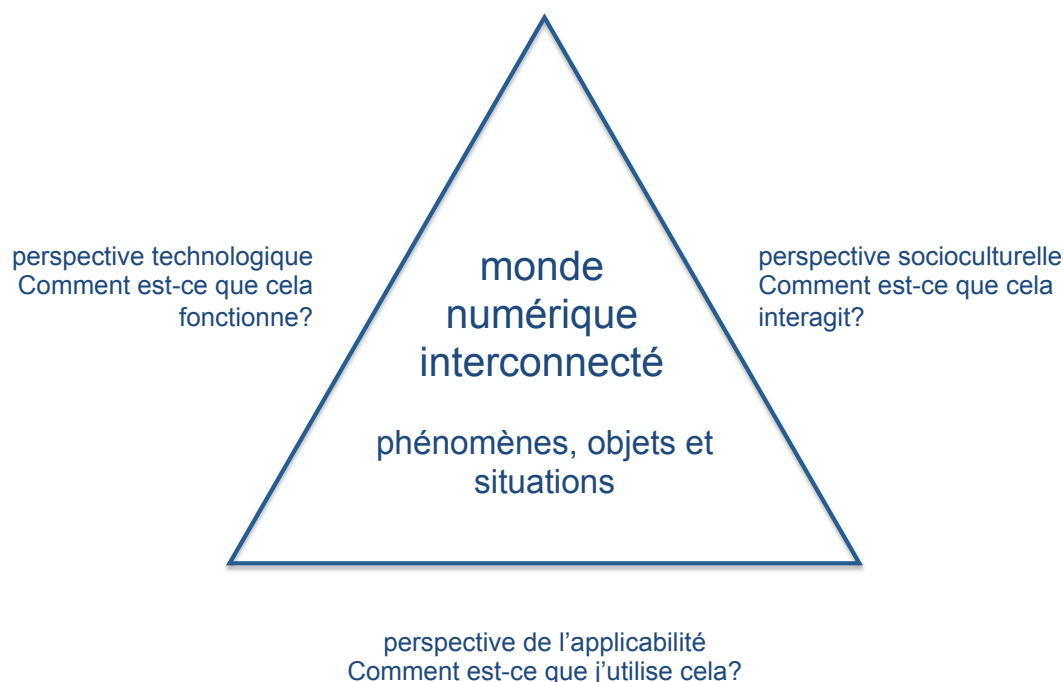
De nombreuses applications de l'informatique sont directement visibles dans la vie quotidienne. Cet état de fait constitue, selon nous, l'élément majeur d'un enseignement performant, adapté à ses groupes cibles.

Pour atteindre les objectifs cités, un enseignement par problème semble idéal. Il convient dans la mesure du possible de développer chez les élèves les compétences définies dans le plan d'études à partir d'exemples tirés de leur univers d'expérience. De la sorte, la mise en œuvre de concepts abstraits devient immédiatement perceptible et explicable.

Ce processus cognitif exige toutefois que l'on consacre toute l'attention requise à la discipline ainsi qu'un capital temps suffisant. Pour comprendre avec un certain degré d'exactitude un sujet (complexe) ou un outil conceptuel assez général, pour être capable de l'utiliser efficacement et à bon escient et pour évaluer les risques liés à son utilisation, il est important de pouvoir également l'aborder d'un point de vue pratique.

Dimension interdisciplinaire

Les principes et méthodes informatiques ont acquis une importance considérable dans de nombreuses disciplines, comme le met en évidence le triangle de Dagstuhl, qui offre une bonne représentation structurée des perspectives inhérentes à l'éducation numérique [Dagstuhl 2016]:



«La **perspective technologique** interroge et évalue le mode de fonctionnement des systèmes qui constituent le monde numérique interconnecté. Elle répond à la question des principes actifs des systèmes et à celles relatives à leurs potentiels de développement. Elle explique divers phénomènes à l'aide de concepts récurrents et permet d'acquérir les principales stratégies et méthodes de résolution de problèmes. Elle crée ainsi les bases et savoirs technologiques fondamentaux de la participation au monde numérique interconnecté.»¹ L'enseignement de l'informatique s'intéresse essentiellement à cette perspective.

«La **perspective socioculturelle** étudie les interactions entre le monde numérique interconnecté, les individus et la société. Elle pose par exemple les questions suivantes: comment les médias numériques agissent-ils sur les individus et la société, comment peut-on évaluer les informations, se forger ses propres opinions et exercer une influence sur l'évolution des technologies et de la société? Comment la société et les individus peuvent-ils participer à la culture numérique et à sa production?»¹ Cette perspective, traitée dans le cadre de l'enseignement de l'informatique, doit l'être aussi dans celui des autres disciplines.

«La **perspective de l'applicabilité** explore le choix ciblé des systèmes et leur utilisation efficace et efficiente en vue de la réalisation de projets individuels et coopératifs. Ses questions portent sur la manière et les raisons de choisir et d'utiliser tel ou tel outil. Elle s'intéresse par conséquent aux possibilités et fonctionnalités offertes par les outils courants dans leurs domaines d'application respectifs et à leur maniement sécurisé.»¹ Cette perspective, adoptée dans le cadre de l'enseignement de l'informatique, doit l'être aussi dans celui des autres disciplines.

¹ Déclaration de Dagstuhl [Dagstuhl 2016], trad. libre

Statut de la programmation

Les algorithmes influencent des domaines de plus en plus importants de notre univers. Les élèves étudieront des algorithmes simples en concevant eux-mêmes, en les traduisant dans l'un des langages de programmation courants et en les testant. Mais dans un temps d'enseignement aussi court, il ne faut pas s'attendre à ce que leur compétence en matière de développement dépasse le niveau débutant.

En programmation, les principes de base évoluent peu, mais tel n'est pas le cas des langages et environnements concrets. S'il n'est de ce fait guère indiqué de formuler des recommandations précises, on peut néanmoins affirmer qu'il est pertinent de choisir, dans le cadre de l'enseignement, un langage de programmation conforme aux normes industrielles les plus courantes, tels ceux de la famille C, Java ou Python, de manière à ce que les compétences acquises puissent ensuite servir dans toutes les filières d'études. Mais l'un des principaux aspects à prendre en compte dans le choix du langage de programmation est celui de la disponibilité d'un environnement de développement bien adapté d'un point de vue didactique, afin d'en faciliter autant que possible l'accès.

Pourquoi la programmation relève-t-elle de l'enseignement de l'informatique en tant que discipline fondamentale? Parce qu'en expérimentant par soi-même à petite échelle la manière d'automatiser la solution d'un problème concret, les obstacles à surmonter dans le développement d'un programme ainsi que la sorte de problèmes qui sont simples ou au contraire complexes, voire insolubles pour un ordinateur, on peut ensuite transposer ces connaissances à des applications existantes et en évaluer les possibilités et les limites de même que, le cas échéant, les implications sociales.

4 Implications

Inscription dans le règlement de reconnaissance

Si l'on veut introduire avec une juste importance et durablement l'informatique dans le programme des études gymnasiales, on devra réévaluer les proportions des différents domaines d'études indiquées dans le règlement de reconnaissance (art. 11 RRM).

Modifications possibles pour l'introduction de l'enseignement de l'informatique dans les gymnases:

<i>RRM 2007</i>	<i>Variante discipline fondamentale</i>	<i>Variante discipline obligatoire</i>
<p><i>art. 9, al. 2</i> Les disciplines fondamentales sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. la langue première, b. une deuxième langue nationale, c. une troisième langue (une langue nationale, l'anglais ou une langue ancienne), d. les mathématiques, e. la biologie, f. la chimie, g. la physique, h. l'histoire, i. la géographie, k. les arts visuels et/ou la musique. 	<p>Les disciplines fondamentales sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. la langue première, b. une deuxième langue nationale, c. une troisième langue (une langue nationale, l'anglais ou une langue ancienne), d. les mathématiques, e. la biologie, f. la chimie, g. la physique, h. l'informatique i. l'histoire, k. la géographie, l. les arts visuels et/ou la musique. 	<p>(comme RRM 2007)</p>

<p><i>art. 9, al. 5bis</i> Tous les élèves suivent obligatoirement un cours d'introduction à l'économie et au droit.</p>	(comme RRM 2007)	Tous les élèves suivent obligatoirement un cours d'introduction à l'économie et au droit ainsi qu'un cours d'informatique.
<p><i>art. 11 Proportions respectives des domaines d'études²</i> Le temps total consacré à l'enseignement des disciplines mentionnées à l'art. 9 doit être réparti en respectant les proportions suivantes:</p> <p>a. disciplines fondamentales et obligatoires:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. langues (langue première, deuxième et troisième langue) 30 à 40 % 2. mathématiques et sciences expérimentales (biologie, chimie et physique) 25 à 35 % 3. sciences humaines (histoire, géographie, introduction à l'économie et au droit et, le cas échéant philosophie) 10 à 20 % 4. arts (arts visuels et/ou musique) 5 à 10 % <p>b. options: option spécifique, option complémentaire et travail de maturité: 15 à 25 %</p>	L'introduction de l'informatique sous la forme d'une discipline fondamentale a un impact sur les proportions respectives définies à l'art. 11 RRM pour les quatre domaines d'études.	L'introduction de l'enseignement obligatoire de l'informatique a un impact sur les proportions respectives définies à l'art. 11 RRM pour les quatre domaines d'études.

Si l'on fait de l'informatique une discipline fondamentale, elle devra également être prise en compte dans le calcul des critères de réussite (art. 16 RRM).

Impact financier

La question des ressources financières à libérer pour la création de la nouvelle discipline n'aura pas la même réponse dans tous les cantons; il n'est donc pas possible d'en prédire le montant standard. Une distinction s'impose en l'occurrence entre les investissements non récurrents qui seront nécessaires pour la mise sur pied de la discipline (formation initiale et continue du corps enseignant, élaboration du plan d'études) et les moyens destinés à son fonctionnement normal. L'enseignement de l'informatique ne requiert pas d'autre équipement (appareils et salles) que l'enseignement moderne des autres disciplines.

Installations spéciales et appareils nécessaires

Un recours systématique et moderne à la solution BYOD (*bring your own device*) permettra d'éviter de devoir créer des salles d'informatique supplémentaires. Il faudra exiger impérativement des élèves qu'ils possèdent un appareil personnel conforme à un standard minimal, lequel reste à définir. Etant donné la

² Pour le calcul des proportions proposées, cf. annexe, p. 10.

quasi-universalité de la possession actuelle de tels appareils, cela semble réalisable et économiquement raisonnable.

Les écoles devront être dotées d'un équipement WI-FI suffisant. A l'heure actuelle, c'est déjà une condition indispensable pour toutes les disciplines. On peut donc partir du principe que cette infrastructure est déjà en place dans tous les gymnases.

Formation du corps enseignant

Comme chaque discipline gymnasiale, l'informatique doit elle aussi être enseignée par des personnes spécialement formées. Leur formation doit satisfaire à des normes tant scientifiques que didactiques. Les hautes écoles pédagogiques suisses proposent déjà la possibilité d'obtenir les qualifications nécessaires dans le cadre du diplôme d'enseignement pour les écoles de maturité. Les personnes formées à l'enseignement de l'informatique exercent généralement aujourd'hui en enseignant l'option complémentaire correspondante. Mais leur nombre n'est pas assez élevé pour assurer la couverture d'une introduction généralisée de l'informatique en tant que discipline fondamentale. Il faudra donc, si l'on veut disposer de davantage de personnes formées à l'enseignement de l'informatique, créer temporairement des créneaux supplémentaires de formation destinés aux membres du corps enseignant et aux professionnels de l'informatique. Il sera de la plus haute importance, en particulier durant la phase de mise en place de la nouvelle discipline, de ne pas engager faute de mieux des personnes insuffisamment formées sur les plans scientifique et didactique.

Des expériences dans le domaine de la formation initiale et continue d'enseignantes et enseignants supplémentaires pour l'informatique ont déjà été acquises lors de l'introduction de l'option complémentaire. Durant la phase préparatoire, un plan d'action sur plusieurs années a en effet été réalisé avec succès [EFI-CH 2011]. Nous recommandons par conséquent de s'en inspirer pour lancer un nouveau programme du même type.

Matériel pédagogique et moyens d'enseignement, logiciels

S'il n'existe pas pour l'instant de moyens d'enseignement intégralement taillés sur mesure pour la future discipline fondamentale, plusieurs instruments couvrant adéquatement certains domaines thématiques sont cependant disponibles. On trouve également, pour quelques thèmes, des logiciels gratuits parfaitement utilisables dans le cadre de l'enseignement de l'informatique.

Il est souhaitable, afin d'encourager les échanges d'expériences à l'intérieur du corps enseignant, d'établir une liste commune des ouvrages et outils recommandés.

Sources

- [RRM 1995] Ordonnance du Conseil fédéral / Règlement de la CDIP des 16 janvier / 15 février 1995 sur la reconnaissance des certificats de maturité gymnasiale (RRM)
http://edudoc.ch/record/38114/files/VO_MAR_f.pdf
(12.08.2016)
- [Dagstuhl 2016] Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digitalen vernetzten Welt
<https://www.gi.de/aktuelles/meldungen/detailansicht/article/dagstuhl-erklaerung-bildung-in-der-digitalen-vernetzten-welt.html>
(06.07.2016)
- [EFI-CH 2011] EFI-CH Abschlussbericht Deutschschweiz
http://www.haslerstiftung.ch/files/webcontent/documents/e/abschlussbericht_efi_ch.pdf
(06.07.2016)
- EFI-CH Rapport final Suisse romande
<http://www.oci-romandie.ch/docs/rapportfinal.pdf>
(12.08.2016)