

# Améliorer notre programme national GEii

## Tribune pour bifurquer vers une approche programme

*Jacques-Olivier Klein, Denis Pénard, Patrick Ruiz, IUT de Cachan.*

### Partant d'un *a priori* positif sur l'approche par compétences (APC)

En 2015, comme beaucoup d'entre vous, nous avons été formés par les collègues de l'Université Catholique de Louvain-la-Neuve (UCL) à la pédagogie active puis à la conception de dispositifs d'apprentissage actif. L'objectif est d'engager au mieux les étudiants, mais surtout l'alignement pédagogique, c'est-à-dire d'assurer une cohérence *par construction* entre les acquis d'apprentissage visé (AAV), les évaluations et les activités d'apprentissage. Ces formations ont radicalement transformé notre façon d'enseigner [\[1\]](#), de concevoir nos enseignements et d'en évaluer la qualité, au point de reproduire [les formations de l'UCL](#) pour les partager avec les collègues intéressés, dans notre université et au-delà, à l'ENSAM d'Aix-en-Provence et à l'IUT de Kourou l'an dernier, par exemple. Forts de cette expérience, et bien que le vocabulaire utilisé diffère quelque peu, nous sommes partis avec un *a priori* très positif sur la mise en place de l'APC qui accompagnait l'introduction du BUT, même si nous aurions préféré que l'on parle « d'approche programme ». Nous avons par exemple partagé avec nos collègues notre compréhension de la logique de cette réforme dans une [vidéo](#) pour en démystifier le vocabulaire.

### Des craintes quant à sa complexité

Nous avons néanmoins des craintes liées à un cadre très rigide dans son architecture, probablement trop complexe sur le fond comme sur la forme. En effet, d'une part, ce format d'APC est entièrement fondé sur les compétences, et non sur le concept plus général d'acquis d'apprentissage visé (AVV). Lors de sa conférence en ACD élargie, Elie Milgrom (professeur à l'UCL) nous avait pourtant mis en garde sur les risques associés à ce concept ([Geii fait sa conf 2020, à la minute 43:30](#)).

D'autre part, les déclinaisons en apprentissages critiques, en composantes essentielles et niveaux de développement, situations, créent un cadre d'une grande complexité appuyé sur un vocabulaire peu intuitif. Nous craignons que cette complexité ne conduise à une incompréhension, voire un rejet, dans le contexte où les enseignants et enseignants-chercheurs n'ont pas souvent rencontré l'opportunité de se confronter à la littérature des sciences de l'éducation et n'auraient donc que peu de repères pour situer l'importance de ces concepts.

### Un cadrage national des maquettes contre-productif

En fait, bien avant d'entrer dans ce niveau de détail, nos collègues ont exprimé un rejet de l'organisation de la maquette et des modalités de contrôle de connaissances et de compétences (MCCC) qui en découlent. En effet, on peut d'abord relever la volonté d'organiser la maquette de la formation en nommant les unités d'enseignement (UE) et bloc de connaissances et compétences (BCC) avec le nom d'une compétence. Cette contrainte est justifiée par la volonté de décloisonner les enseignements, pour parvenir à un niveau

d'intégration où les cloisons entre disciplines s'effacent, et où les compétences ne se compensent pas.

Malheureusement, une telle contrainte se traduit concrètement dans beaucoup de départements par des relevés de notes où toutes les évaluations contribuent aux mêmes compétences. Ainsi, toutes les compétences, donc toutes les UE, sont très souvent évaluées au même niveau, et toutes les contributions de cette évaluation peuvent se compenser, ce qui s'oppose totalement au principe de compétences non compensables mis en avant dans l'APC. Cette situation aberrante contredit l'idée d'une évaluation sérieuse fondée sur les compétences et génère une situation de rejet.

Autre exemple, le nombre très réduit de compétences, quatre, uniquement technologiques, conduit à une situation où des disciplines ne sont plus représentées par les compétences. Ainsi, il est surprenant que la capacité de communication écrite et orale, en Français et en Anglais, ou que les compétences en programmation, réellement centrales dans notre formation, ne soient pas mentionnées spécifiquement dans une compétence. La plupart des ressources (dont l'Anglais, la culture et communication) ne sont associées clairement à aucune compétence spécifique et sont donc plus ou moins associées à toutes les compétences, ce qui diminue leur visibilité.

Pourtant, elles sont bien citées dans le référentiel national de compétences professionnel du BUT Geii (RNCP35409) dans la liste des compétences « S'exprimer et **communiquer** à l'écrit et à l'oral », ou dans son introduction « concevoir, réaliser, **programmer** et maintenir des cartes électroniques fixes ou embarquées ».

Marianne Poumay [2], elle-même, affirme « Si une matière jusqu'ici enseignée semble n'être plus du tout utile dans les apprentissages nécessaires aux compétences, il faut alors se demander si on n'a pas oublié un domaine important dans l'activité professionnelle visée. ».

Aussi, la limite du nombre de compétences et l'exclusion des compétences transversales, comme la communication, par principe, probablement liée à une mauvaise interprétation des conseils de Jacques Tardif qui invite plus à spécifier les compétences transversales en fonction du contexte professionnel qu'à les exclure, ont conduit à un cadrage tellement rigide et arbitraire qu'il en devient contreproductif, incompréhensible et finalement rejeté ou plus simplement ignoré.

## A la recherche du sens de l'APC

Un autre risque, nous est apparu plus tard : celui de s'attacher à la forme, au cadre, sans disposer du recul nécessaire pour en saisir le sens, le rôle, et éventuellement, le caractère relatif de la centralité des concepts mis en avant dans la démarche. Deux exemples nous viennent immédiatement pour illustrer cela : les apprentissages critiques et le portfolio.

- Le concept d'apprentissages critique, est à rapprocher des « [concepts seuils](#) », apprentissages transformatifs, dont l'identification est aussi importante que délicate. La liste des apprentissages critiques dans le programme Geii, comme dans la plupart des programmes que nous avons pu voir, ne répond pas à la définition d'un apprentissage transformatif qui ferait changer profondément et irréversiblement la façon de voir les choses. Pour donner quelques exemples, la découverte des modalités d'apprentissage actives (comme l'apprentissage par problèmes) et du concept d'alignement pédagogique, ont été pour nous, deux apprentissages critiques en pédagogie universitaire, dans le sens où ils ont effectivement transformé notre pratique, et nous ne sommes manifestement pas les seuls [3]. Pour nos étudiants, la manipulation des nombres complexes, dans la mesure où elle est réinvestie dans de nombreux autres enseignements (physique, électronique, traitement du signal,...), pourrait être considérée comme un apprentissage critique, au sens où elle est inévitable

et modifie profondément la manière de voir et d'aborder certains problèmes.

L'apprentissage critique est donc un concept, certes important, mais assez rare, qui devrait se fonder sur une analyse fine de la trajectoire de développement des étudiants (trajectoire d'apprentissage nominale), analyse qui prend du temps à l'échelle d'un travail de recherche en didactique mais qui n'est pas sérieusement envisageable dans le temps contraint de la rédaction du programme. Il nous apparaît donc que l'obligation d'en fournir une liste relativement fournie était une erreur de cadrage.

- Le concept de portfolio peut constituer une réponse pertinente à certains risques de l'APC qui, autrement, peut augmenter les inégalités, par exemple du fait de la contextualisation et de la complexité propres à l'APC [4] [[S. Tralongo, AEF](#)]. En effet, en partant d'une même situation-problème ou d'un même projet, certains étudiants comprennent immédiatement les « traits de structure » et sont capables de transférer une compétence vers un autre contexte, mais d'autres étudiants s'attachent aux « traits de surface » et ne conceptualisent pas leurs apprentissages. Les premiers expliqueront qu'ils savent concevoir une carte électronique simple et programmer un microcontrôleur, quand les seconds se contenteront du contexte : réaliser un robot suiveur de ligne. Dans ce cas, le travail sur le processus d'apprentissage lui-même, associé à l'explicitation des apprentissages induits par un contexte (une SAÉ par exemple) favorise la « décontextualisation » nécessaire pour envisager le transfert vers un autre contexte. Ce travail de décontextualisation fait partie d'un travail plus large de métacognition (analyser son processus d'apprentissage pour apprendre à apprendre). Pour limiter les risques associés à l'APC, c'est lui qu'il est fondamental de mettre en avant dans l'APC, et non le portfolio qui n'est qu'un outil parmi d'autres. De plus, quand le portfolio est choisi, les grilles critériées ("rubriques") proposées mettent en avant le processus de démonstration de la compétence, qui fait l'objet d'une évaluation fine et non la compétence elle-même. Cette grille proposée étant générique, elle est facile à réutiliser, alors qu'une grille spécifique à une compétence requiert une réflexion sur les trajectoires de développement, ce qui est plus difficile. Il y a donc un risque que ces grilles soient fréquemment reprises en l'état et que l'objectif d'évaluation d'un apprentissage soit manqué.

Une formation à l'APC devrait assurer une prise de recul pour identifier les nombreux autres risques et porter une réflexion sur les outils pour les maîtriser : par exemple l'étayage méthodologique (étapes, livrables, ressources ...) pour gérer la complexité des missions contextualisées ; l'attribution de rôles dans le travail d'équipe pour limiter les mécanismes de domination, le masquage par le groupe ou par un leader dans les travaux d'équipe ; l'alternance de travail d'équipe et individuel, les évaluations formatives individuelles, par les pairs ou en auto-évaluation, pour prendre conscience des écarts entre ses apprentissages et les objectifs ; l'alignement pédagogique et évidemment l'explicitation des objectifs d'apprentissage. Ce recul implique une analyse critique du cadre qui nous est imposé, ce que Beckers et al. appellent « l'analyse critique du prescrit » [4]. C'est ce que nous tentons de faire ici. Cette approche critique de l'APC ne doit pas, pour autant, faire oublier ses apports positifs.

## Les bénéfices de l'APC

Ainsi, dans son dernier guide pratique, Marianne Poumay défend beaucoup de positions que nous faisons nôtres :

- Un référentiel doit expliciter ce qui est attendu de l'étudiant.  
Nous ne pouvons qu'approuver. Cette explicitation est une condition de l'alignement pédagogique. C'est aussi un facteur de réduction des inégalités, en limitant la place de

l'implicite dans l'enseignement. C'est également un facteur de motivation pour les étudiants qui peuvent se projeter sur ce qu'ils vont apprendre et découvrir.

- Les familles de situations engagent les formations à fournir aux étudiants des occasions de vivre ces situations. C'est le rôle des SAÉ.  
Il y a donc un lien direct et obligatoire entre familles de situation et SAÉ.  
Réciproquement, on peut en déduire que les familles de situation devraient être définies à partir des SAÉ existantes, ou au moins possibles.
- Une SAÉ est l'occasion d'acquérir de nouvelles compétences.  
Ce concept de SAÉ est assez large, probablement plus large que ce qui est considéré classiquement aujourd'hui. Il peut aussi correspondre à un apprentissage contextualisé (en situation réelle ou simulée) de nouvelles « ressources ». Nous en déduisons que toutes les modalités de pédagogie active - par essence contextualisées - par exemple l'apprentissage par problèmes, les jeux de rôle, les simulations, sont à considérer comme des SAÉ, et pas seulement les projets et E&R.
- La capacité à arbitrer entre les composantes essentielles est représentative d'un haut niveau d'intégration.  
Il s'agit en effet d'une tâche de haut niveau cognitif, correspondant à un niveau de développement avancé dans les apprentissages, reflétant un recul certain sur les différentes options envisageables et leurs conséquences.
- L'importance de s'appuyer sur des grilles critériées pour évaluer les apprentissages.  
Cela renforce la qualité de l'évaluation : la pertinence de la tâche, son alignement avec les objectifs, la validité des observations, focalisée uniquement sur l'objectif, et la fiabilité du jugement, moins dépendant de l'évaluateur). Cela permet également de nourrir les compétences intermédiaires et terminales du diplôme et enfin cela permet de réduire les inégalités en limitant l'implicite et les biais.
- Enfin, Marianne Poumay souligne l'importance de travailler sur la trajectoire de développement des étudiants.  
C'est évidemment un point important pour nous comme pour les étudiants de pouvoir les situer sur cette trajectoire. Néanmoins, il est clair que c'est un travail de fond qui, malheureusement, n'est pas compatible avec la temporalité d'urgence qui nous est imposée lors de la production d'un nouveau PN. Elle nous invite notamment à porter une attention particulière aux erreurs des étudiants, aux conceptions erronées sous-jacentes, et aux différentes traces de leurs évolutions communément observées.

## Une déclinaison Geii améliorable

Au-delà du cadrage national de l'APC, sa déclinaison dans le programme national Geii pose également question. Loin de nous l'idée d'en faire porter la responsabilité sur les nombreux collègues qui y ont contribué, compte tenu du temps manifestement très insuffisant pour mener les différents allers-retours nécessaires, et compte tenu des contraintes du cadrage de l'APC évoquées plus haut.

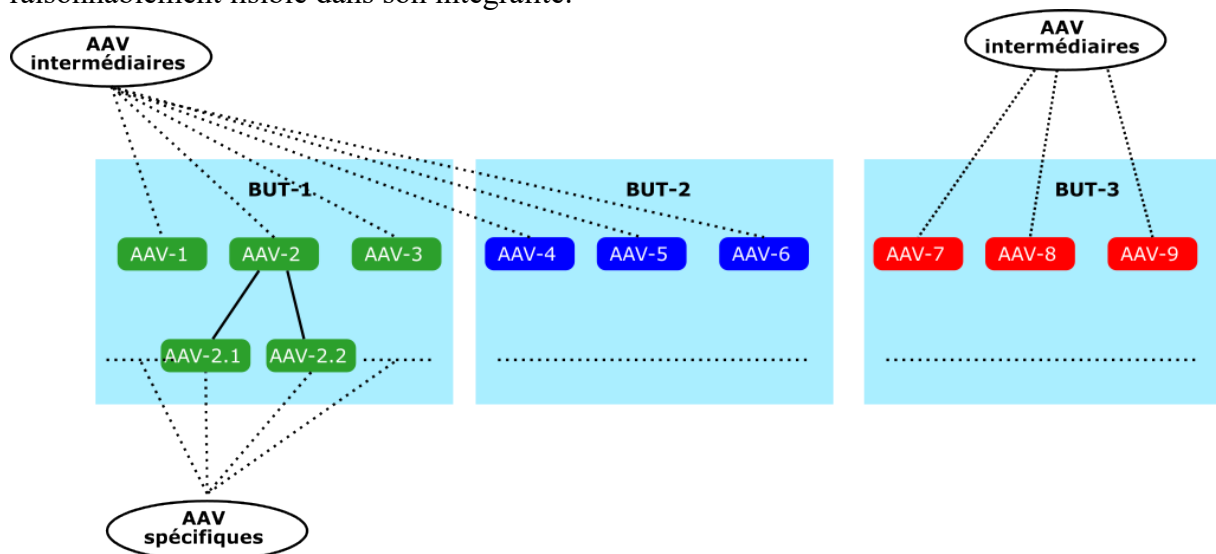
Notre programme est passé d'une soixantaine de pages à plus de 330, le rendant trop complexe pour être exploitable par nos étudiants - pour se projeter dans leurs futurs apprentissages et s'autoévaluer -, mais également impossible à communiquer en l'état à des partenaires dans les entreprises ou dans les formations susceptibles d'accueillir nos étudiants pour leur insertion professionnelle ou leur poursuite d'études. Par exemple, lorsque des passerelles ont été envisagées avec des licences de l'UFR sciences dans notre université, il nous a fallu reformuler les acquis d'apprentissage visés effectivement évalués par notre première année de BUT pour engager la discussion sur les prérequis pour entrer en deuxième année. Notre formulation simplifiée, limitée aux disciplines technologiques pour ce contexte

particulier, tient sur deux pages, soit dix items de quelques lignes. Voici deux exemples, directement tirés d'évaluations pratiques ou écrites réelles, fournies par les collègues :

A l'issue du semestre 1, tous les étudiants doivent être capables d'utiliser les théorèmes généraux (maille, nœuds, loi d'Ohm, pont diviseur, Millman) pour mettre en équation un circuit actif ou passif en continu ou pour des signaux temporels simples (carré, triangle, sinus), sans effectuer d'analyse fréquentielle.

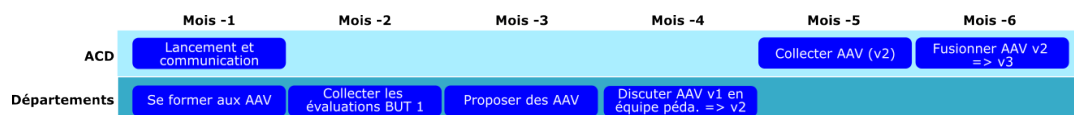
A l'issue du semestre 2, tous les étudiants doivent être capables de programmer une application simple sur un microcontrôleur mettant en œuvre ses périphériques classiques internes (I/O, timers, UART et ADC), en utilisant des interruptions, et/ou un noyau temps réel en s'assurant de la synchronisation entre les threads.

Un tel niveau de description, « intermédiaire » au sens où sa granularité se situe entre un acquis d'apprentissage spécifique (que l'on peut évaluer/valider spécifiquement, individuellement, dans une évaluation, par un exercice précis) et un acquis d'apprentissage terminal, attendu en fin de formation, (dont les compétences sont des exemples parmi d'autres) nous semble être le niveau pertinent dans une approche programme : suffisamment détaillé pour comprendre ce que les étudiants auront appris, permettant de planifier les séquences d'apprentissage, de s'autoévaluer, et d'une granularité suffisamment grossière pour pouvoir être listés dans un programme concis, suffisamment compact pour être raisonnablement lisible dans son intégralité.



Notre compréhension d'une approche programme, inspirée par les formations des collègues de l'UCL, permettant de définir un programme ambitieux et cohérent, serait d'identifier quelques dizaines d'acquis d'apprentissage intermédiaires, (parmi ceux-ci, quelques-uns seront probablement « critiques ») et les associer à une dizaine ou une quinzaine d'acquis d'apprentissage terminaux, représentant les objectifs de l'ensemble de la formation, évaluables, et communicables.

Une telle démarche pourrait être initiée et coordonnée au niveau de l'ACD GEIL. Voici un exemple de planification envisageable :



1. Lancement de la démarche par l'ACD, et en parallèle, (auto)-formation sur la rédaction des AAV, qui peuvent s'appuyer par exemple sur les [ressources de l'UCL](#).
2. Les départements collectent l'ensemble des évaluations correspondant à une année du BUT, par exemple le BUT3 pour définir les AAV terminaux de la formation.
3. Sur cette base dans chaque département, un référent formé à la rédaction des AAV propose une première version des AAV (v1).
4. Cette version est discutée localement dans le département en équipe pédagogique pour éliminer les ambiguïtés et contresens, puis amendée pour produire une version consolidée (v2).
5. L'ACD recueille les propositions d'AAV (v2) des départements.
6. Sur cette base, l'ACD produit une liste consolidée (v3) en éliminant les doublons et en éliminant celles qui ne font pas consensus.

A l'inverse, les quatre compétences de nos trois parcours sont formulées avec un niveau de granularité trop grossier qui les rend inopérants pour guider la définition de nos enseignements ou pour les évaluer spécifiquement ou même informer les étudiants de nos attentes : comment un étudiant peut-il se convaincre d'être compétent pour « concevoir un système Geii » indépendamment du contexte spécifique d'une SAE, c'est-à-dire qu'il serait capable de transférer cette compétence dans un autre contexte a priori inconnu de lui ? Comment l'enseignant pourrait imaginer une évaluation permettant de certifier cette capacité à transférer sans dépendre du contexte, suivant qu'il s'agisse d'un système numérique analogique, logiciel, mixte ? On peut aussi se demander comment les écoles ou les entreprises peuvent interpréter les compétences telles qu'elles sont énoncées actuellement.

## Prendre de la distance et retrouver le sens de l'APC

Comme le dit Jacques Tardif, l'important dans l'APC est de donner du sens aux apprentissages. Aussi, nous militons pour prendre de la distance par rapport au cadre strict qui nous est proposé et tenter de donner le plus de sens possible au programme que nous devons rédiger, afin que cela corresponde réellement à ce que nos étudiants apprennent et sur quoi ils sont évalués, c'est-à-dire, au moins dans un premier temps, améliorer notre formation en améliorant son alignement pédagogique.

Parce qu'elles permettent d'engager les étudiants, nous militons également pour la diffusion des approches actives dans nos enseignements. Il semblerait que l'APC soit en cohérence avec ces approches actives, c'est d'ailleurs le principal argument avancé par Marianne Poumay dans le guide pratique de l'APC :

« Les résultats relatifs aux effets d'un type de formation sur l'intégration des étudiants dans le monde professionnel ne portent pas spécifiquement sur les réformes « compétences », mais plus largement sur les cursus qui privilégient les méthodes actives (APP, PBL), méthodes qui sont par ailleurs préconisées dans l'APC (Dochy et al., 2003). Ces études mettent en évidence une meilleure intégration des étudiants issus de ces formations ainsi qu'un meilleur développement de compétences. Par ailleurs, leurs employeurs témoignent d'une satisfaction accrue à leur égard (Krogh & Rasmussen, 2004). »

Pour cette raison, nous regrettons la séparation dans notre programme entre les SAÉ (en principe contextualisées), et surtout héritières dans le programme des « études et réalisations », et les « Ressources », par opposition enseignements non contextualisés. Si la contextualisation des enseignements est bénéfique, alors elle devrait l'être pour toutes les disciplines, pas seulement les « SAÉ ». Bien sûr, il faut aussi admettre que certains types

d'apprentissage, comme la découverte de nouveaux concepts, s'y prêtent mieux que d'autres, comme l'entraînement, l'exercisation, la répétition, une fois le concept compris.

Enfin nous militons pour que nous développions collégialement une approche critique de l'APC, pour en tirer le meilleur tout en restant conscients des risques et des limites. C'est d'ailleurs le sens que nous souhaitons donner à cette tribune, et aux formations pédagogiques que nous continuons de proposer aux collègues, soit dit en passant. Si vous êtes intéressés, n'hésitez pas ! Évidemment, cette tribune appelle à des échanges de fond entre nous. Pour que la discussion continue, nous vous proposons deux espaces d'échanges :

- Sur le fond, vous pouvez contribuer ici :  
[https://codimd.math.cnrs.fr/LI0UK\\_rJSkedWWx\\_Lv\\_hwQ?both](https://codimd.math.cnrs.fr/LI0UK_rJSkedWWx_Lv_hwQ?both)  
à la suite de ce texte.
- Pour partager vos objectifs (acquis d'apprentissage visés de niveau "intermédiaires" ou "terminaux") dans l'idée de construire une description de nos formations qui fasse sens pour nous, nous vous proposons cet autre espace d'échanges :  
<https://codimd.math.cnrs.fr/v5HXMqvBSwGmcHm3224adg>

Au plaisir de vous lire !

## Références

- [1] J.-O. Klein, G. Raynaud, F. Serina-Karsky, D. Pénard, and P. Ruiz, "Adaptation de l'apprentissage par problème à l'IUT de Cachan," presented at the Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur, Brest, France, 2019, pp. 1–10.
- [2] J. Tardif, M. Poumay, and F. Georges, Comment mettre en œuvre une approche par compétences dans le supérieur ? De Boeck Supérieur, 2022.
- [3] J.-O. Klein, D. Pénard, P. Ruiz, G. Raynaud, M.-E. Gueunier-Farret, D. Leduc, M. Riopel, and M. Moyon, "Conditions pour un transfert efficace des formations en pédagogie active à l'université," presented at the Questions de Pédagogie dans l'Enseignement Supérieur 2022- (S') engager et pourvoir (d') agir, 2022, pp. 520–531.
- [4] J. Beckers, J. Crinon, G. Simons, others, Approche par compétences et réduction des inégalités d'apprentissage entre élèves. De Boeck Supérieur, 2012.
- [5] DÉPÊCHE AEF N°689081, "L'approche par compétences est un facteur de risque d'inégalités de réussite" (S. Tralongo, sociologue).

[Nos formations](https://digipad.app/p/969203/ef036e7c99c4e) : <https://digipad.app/p/969203/ef036e7c99c4e>