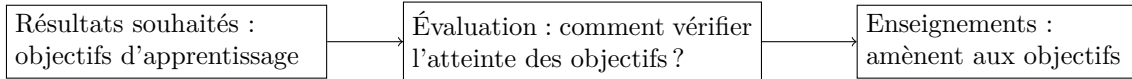


FORMATION : CONCEPTION DE DISPOSITIFS PÉDAGOGIQUES

Fiche de synthèse rédigée par Cédric Ware (Télécom ParisTech) à partir de la formation donnée à ParisTech par Elie Milgrom et Cécile Vander Borgh (FA2L)

Idée : concevoir une formation, cours, projet... comme un *dispositif* ayant pour but d'acquérir des savoirs, des compétences, des attitudes. Décrire précisément les résultats souhaités (objectifs d'apprentissage), réfléchir à la façon de déterminer dans quelle mesure le système atteint ses objectifs (mécanismes d'évaluation), déduire les enseignements appropriés (activités d'apprentissage). [2]



Vous reconnaissez-vous dans certaines des affirmations suivantes ?

- Le plus important, pour moi, c'est d'avoir vu et bien expliqué *tous* les concepts importants au cours.
- Les pédagogies par projets ne permettent pas de voir toute la matière nécessaire.
- Je sais ce que je veux, j'ai tout dans la tête, pas besoin d'une méthode.
- Les étudiants semblent satisfaits, pourquoi changer ce qui marche ?

Vous êtes-vous déjà posé les questions :

- Les étudiants semblent-ils suffisamment attirés / motivés par mes cours ?
- Leur apprentissage est-il *réellement* un apprentissage en profondeur (non superficiel) ?
- Les résultats des examens me satisfont-ils ?
- Quand un nombre important d'étudiants se trompent, suis-je toujours en mesure de découvrir les causes de leurs erreurs et de faire le nécessaire pour corriger le tir ?

1. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Objectifs = ce que l'étudiant doit être capable de faire à l'issue de la formation :

- compréhensibles par l'étudiant (*avant la formation*) et les enseignants (*notamment extérieurs*)
- vérifiables (avec critères de performance), réalistes (→ hypothèses)
- alignés sur les objectifs du cursus global.

Ils nécessitent constamment un regard extérieur (notamment des autres enseignants du cursus), beaucoup de soin dans la formulation (exhaustive, explicite, choix des mots, précision du périmètre / des hypothèses).

Exemple :

« Comprendre les concepts fondateurs de la physique quantique. »

- « comprendre » : comment l'étudiant sait-il qu'il a compris ? Comment l'enseignant l'évalue-t-il ?
- « concepts fondateurs » : sont-ils les mêmes pour un physicien et un informaticien du quantique ?

« Savoir expliquer les concepts fondateurs de la physique quantique (états quantiques, fonctions d'onde, ...), et en appliquer les postulats dans des cas simples (potentiel unidimensionnel, puits couplés, ...) qu'on saura reconnaître en situations nouvelles. »

- centré sur l'étudiant, verbes d'action (expliquer, appliquer)
- vérifiable ⇒ pris au sérieux par l'étudiant
- exemples pour illustrer & fixer les idées
- compréhensible par un non-spécialiste

Utiliser des verbes d'*action*, préciser les *situations* dans lesquelles l'étudiant doit savoir les faire, préciser le *niveau de performances* attendu. Exemple de niveaux = taxonomie de Bloom [3] :

| NIVEAU | CAPACITÉS |
|-----------------|--|
| 1 Connaissance | définir, identifier, nommer, énumérer, dire avec ses propres mots... |
| 2 Compréhension | décrire, résumer, expliquer, interpréter... |
| 3 Application | utiliser, résoudre, construire, démontrer, calculer, dériver... |
| 4 Analyse | analyser, distinguer, comparer, choisir... |
| 5 Synthèse | concevoir, rédiger, planifier, réaliser, faire un exposé, produire, mettre au point... |
| 6 Évaluation | justifier, défendre, juger, argumenter, critiquer, évaluer... |

2. ÉVALUATION DE L'ATTEINTE DES OBJECTIFS

Évaluation = mettre l'étudiant dans une situation (décrite dans les objectifs), lui demander d'effectuer une performance en rapport avec les verbes d'action des objectifs, produire un jugement motivé sur cette performance pour indiquer le niveau d'atteinte des objectifs et fournir une rétroaction.

FINALITÉ : FORMATIVE OU CERTIFICATIVE ?

Évaluation formative :

- pour l'étudiant
- l'erreur doit être perçue *positivement*
- le + souvent possible (compte tenu du coût)

Évaluation certificative :

- pour le diplôme ou la suite du cursus
- erreur perçue négativement
- à la fin de la formation

Éviter de mélanger des deux ! Pallier le coût → auto-évaluation des étudiants, évaluation par les pairs pour l'évaluation formative.

ALIGNEMENT → ACTIVITÉS, OBJECTIFS

Toute compétence évaluée doit *correspondre à un objectif, qui a été traité par une activité d'apprentissage!*

Pièges classiques :

- rédaction d'un rapport, présentation, citation de sources → **montrer l'exemple ne suffit pas !**
- mise en situation différente → **le transfert de compétences nécessite un apprentissage spécifique !**

CRITÈRES D'ÉVALUATION

L'évaluation de la production des étudiants (copies, rapports, présentations...) se fait suivant différents *critères* établis par l'enseignant. Ils doivent être :

- pertinents : évaluent l'atteinte des objectifs
- simples & indépendants : chaque critère mesure une seule qualité
- pondérés : distinguer critères minimaux / de perfectionnement
- fiables & équitables : ne dépendent pas de l'évaluateur / de l'étudiant
- publics : étudiants motivés par la connaissance des critères

BARÈME

Piège : notation « au feeling ». Économise la conception du barème mais nécessite plus de travail / de concentration pour corriger, et empêche de répartir les copies sur plusieurs correcteurs de façon équitable pour les étudiants. Solution : barème le plus spécifique possible [4] :

| CRITÈRES | NIVEAUX DE QUALITÉ | | |
|--|--|--|--|
| | 2 POINTS (PERFECTIONN ^T) | 1 POINT (MINIMAL) | 0 POINT |
| Reconnaître la barrière de potentiel dans un microscope à force atomique | Schéma du potentiel en fonction de x , pointe et substrat indiqués, barrière entre les deux, potentiel linéaire dans la barrière et constant ailleurs. | Variables non indiquées sur les axes, ou pointe et substrat non indiqués, ou potentiel non constant dans la pointe ou le substrat, ou non linéaire dans la barrière. | 3 ou plus des erreurs indiquées ci-contre. |

RÉTROACTION

Évaluation formative ⇒ donner à l'étudiant un retour (en temps utile pour s'améliorer avant la fin !)

3. ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

Activités / expériences d'apprentissage (cours, TP, projet, visite...) : pour stimuler l'intérêt de l'étudiant et développer chez lui la compétence recherchée.

- Quelles connaissances et aptitudes nécessaires pour atteindre objectifs ?
- Quelles préconceptions des étudiants, comment les briser si nécessaire ?
- Quelles activités, quelles méthodes pour les acquérir ?
- Quelles ressources ? (Temps disponible → enseignants & étudiants, labos, documentation...)
- Qu'est-ce qui peut être enseigné, qu'est-ce qui doit être appris ? (→ temps de travail personnel !)
- Rétroaction → objectifs : pour chaque activité,
 - quels sont les objectifs visés par cette activité ?
 - en quoi permet-elle aux étudiants de se rapprocher de l'atteinte de ces objectifs ?
 - n'y a-t-il pas d'autres activités qui les en rapprocheraient de manière plus efficace, rapide, durable ?

4. REMARQUES

- Toujours *vérifier* l'alignement entre les objectifs, les évaluations, les activités d'enseignement.
 - Chaque évaluation doit mesurer l'atteinte d'objectifs annoncés.
 - Chaque activité d'apprentissage doit permettre de se rapprocher des objectifs.
 - Il faut qu'il y ait des activités qui préparent aux évaluations.
- Dans un cursus global, vérifier l'alignement entre les objectifs des formations et ceux du cursus.
- Programmer les activités en fonction des *priorités* des objectifs d'apprentissage : essentiels et d'utilité constante ; bons à garder à l'esprit ; culture générale.
- Cours magistral : n'est efficace que si les étudiants savent déjà quoi en extraire ; créer *au préalable* le besoin d'apprendre (mise en situation, étude de cas...)
- Préconceptions des étudiants : difficiles à déceler et encore plus à déraciner ! Besoin de créer un choc, mise en situation où la préconception est en échec, questions dérangeantes...
- Programmer aussi le travail personnel : environ moitié-moitié entre présentiel et personnel.
- Référence : plutôt que rédiger un polycopié, il est plus rentable de chercher un bon livre de référence ⇒ étudiants exposés à un point de vue différent.

PRÉCONCEPTIONS, RÉTICENCES DES ENSEIGNANTS

| | |
|--|--|
| Je sais ce que je veux, j'ai tout dans la tête, pourquoi changer ce qui marche ? | <ul style="list-style-type: none">- l'étudiant ne le voit pas ⇒ pas motivé- pas clair pour les collègues ⇒ mauvaise articulation du cursus |
| C'est trop de travail de formaliser | <ul style="list-style-type: none">- se rattrape durant la conception du cours / module- facilite la formation des assistants- en effet, travail difficile pour l'investissement initial, mais plus facile en régime permanent ; d'autre part l'entraînement facilite grandement la conception des futurs dispositifs |
| Pédagogie non classique (p. ex. projets) : pas exhaustive, certains concepts ne sont pas abordés | <ul style="list-style-type: none">- cours magistral non plus : moins bien retenu par l'étudiant- l'exhaustivité découle des objectifs et de l'évaluation ;- dans un projet, évaluer moins sur le livrable que sur le processus et l'assimilation des concepts |

RÉFÉRENCES

- [1] <http://www.fa21.be/>
- [2] G. Wiggins and J. McTighe, "Understanding by Design", Association for Supervision and Curriculum Development, 2005, 1998. <http://ritter.tea.state.tx.us/ssc/downloads/toolkits/Shared%20Sections/Understanding%20By%20Design/Introduction%20to%20UBD.pdf>
- [3] B. S. Bloom, "Taxonomy of Educational Objectives : The Classification of Educational Goals", pp. 201–207 ; Susan Fauer Company, Inc, 1956. http://en.wikipedia.org/wiki/Bloom%27s_Taxonomy#Cognitive
- [4] H. Goodrich Andrade, "Understanding Rubrics", Educational Leadership, 54(4), 1997. <http://www.middleweb.com/rubricsHG.html>