

# Numérique et pédagogie

DOMINIQUE TARAUD <sup>[1]</sup>

*Oui, le numérique peut être un atout pour nos formations. Encore faut-il l'utiliser à bon escient et de façon maîtrisée. Alors, quelles ressources, quels outils, dans quelles activités, pour quels types d'enseignement et de pédagogie ?*  
**Éléments de réponse.**

## Le numérique et les modèles d'apprentissage

Comment intégrer le numérique à la pratique quotidienne de l'enseignant, et pour quelle plus-value pédagogique ? Pour essayer de répondre à cette question, il me paraît utile de confronter les outils du numérique aux trois grands modèles d'apprentissage, transmissif, comportementaliste et constructiviste (voir en encadré).

Ces derniers se mettent en place à travers les démarches pédagogiques caractéristiques de l'enseignement technologique et professionnel : la démarche d'investigation, la démarche de résolution d'un problème technique et la démarche de projet. Examinons donc pour commencer les liens entre ces trois démarches et les trois modèles d'apprentissage **1**.

## Modèles et démarches

Le modèle transmissif ne peut pas être directement associé à l'une des trois démarches technologiques, même s'il peut participer à la présentation de notions, par exemple. Il est donc plus complémentaire que caractéristique d'une démarche particulière.

Le modèle comportementaliste se déploie avantagement dans la démarche de résolution de problèmes techniques, qui, dans l'enseignement professionnel, passe par le respect de gestes, d'outils professionnels, de procédures et d'attitudes exigeant souvent une longue pratique et de l'entraînement. Mais il est également possible de l'associer à la démarche d'investigation, en particulier lors des étapes de découverte et de recherche de solutions.

## mois-clés

numérique,  
pédagogie

Quant au modèle socioconstructiviste, s'il privilégie l'investigation et le projet, qui mettent l'accent sur la créativité, l'expression des élèves et leur implication dans l'apprentissage, il peut aussi investir avec profit la démarche de résolution de problèmes.

## Le modèle transmissif

C'est un modèle magistral, frontal, historique et omniprésent, qui est performant lorsque l'émetteur (l'enseignant) et les récepteurs (les élèves) sont sur la même longueur d'onde. Il exige un public motivé et capable de recevoir le discours du professeur.

Pour faire passer son message, ce dernier pratique une approche progressive, très souvent linéaire (c'est la progression du professeur qui est proposé aux élèves) et séquentielle (il faut comprendre le point A pour comprendre le point B et ainsi de suite) des savoirs ou compétences à acquérir. Cet enseignement privilégie les démonstrations et a recours aux illustrations pour aider à la compréhension du cours.

Dans toutes les disciplines, chaque enseignant peut aujourd'hui facilement montrer par le biais d'une vidéoprojection des présentations scénarisées de phénomènes filmés, de simulations, d'animations... Cet enrichissement numérique s'appuie sur la logique du « montrer pour démontrer » (« voici la preuve de... »), qui devient fondamentale dans une société où l'image est omniprésente, car elle facilite, chez les élèves, l'installation d'images mentales utiles à l'apprentissage. C'est ce que nous expliquait Francisco Camacho dans le numéro précédent : « Enseigner, c'est partager des

images avec l'autre afin d'augmenter le capital de ses représentations mentales ; encore faut-il que ces images aient du sens pour celui à qui elles sont destinées. L'enseignant, fort de ses connaissances, de son expérience et de sa culture, va toujours, par un exposé oral, faire référence à un grand nombre d'images qui lui sont familières. L'arrivée dans les classes de la vidéoprojection, des logiciels de schématisation et de simulation a permis de partager un grand nombre de ces images là où auparavant l'imagination devait combler l'insuffisance des illustrations statiques présentes dans les ouvrages ou dans les documents photocopiés » (« Construire des images mentales »).

Ces possibilités d'illustration – qui ne sont pas nouvelles (carte, film, diapositives, transparents...), mais qui se considérablement accrues avec la multiplication de ressources facilement accessibles et le développement des moyens de visualisation – ne doivent pas être négligées. En STI, les enseignants disposent aujourd'hui de banques d'images factuelles montrant des situations particulières de défauts, des exemples de réalisation, etc. ; d'animations réalistes et/ou schématiques expliquant un principe, un fonctionnement ; de simulations scénarisées de certains comportements, et de bases de données de composants, de constituants, de systèmes permettant d'accéder rapidement à des exemples de produits.

Si ce premier niveau d'utilisation du numérique ne pose pas de problèmes techniques aux enseignants de STI, il mérite néanmoins d'être approfondi, car il reste encore trop rare de voir un professeur utiliser une vidéo spécifiquement dédiée à la compréhension d'une notion ou organiser une recherche collective sur une base de données intégrant des images, simulations ou vidéos de situations significatives.

[1] IGEN STI.



Modèle d'apprentissage	Démarche technologique	Commentaire
Transmissif	Ne permet pas de vivre directement une démarche technologique... même s'il peut y être associé	
Comportementaliste	Démarche de résolution d'un problème technique	Typique des démarches d'apprentissage professionnel
	Démarche d'investigation	Étapes de découverte et de recherche de solution
Socioconstructiviste	Démarche d'investigation	À privilégier pour les « points durs » d'un programme
	Démarche de projet	Caractéristique d'activités collectives visant au développement social et humain

**1 Les relations entre les modèles d'apprentissage et les démarches technologiques**

**Le modèle comportementaliste ou behavioriste**

Dans ce modèle, l'apprentissage résulte d'une suite de stimuli et de réponses qui amènent progressivement l'élève à réaliser une tâche ou à maîtriser une compétence observable et évaluable en fin d'apprentissage.

Deux situations vécues par la plupart d'entre nous illustrent bien les avantages et les limites de ce mode d'apprentissage : l'apprentissage de la conduite automobile et la conduite assistée par GPS.

Pour apprendre à conduire et passer le permis, nous traversons sans nous en rendre compte toutes les étapes d'un processus behavioriste amenant à une évaluation finale de savoirs (le code de la route), de savoir-faire (acquisition des réflexes de la conduite) et de savoir-être (respect des autres et du code de la route). C'est l'entraînement – répétition de gestes (débrayer, embrayer...) et intégration de comportements (respecter le code de la route) – qui permet à l'apprentissage d'être efficace. Nul doute qu'un jour il se fera en grande partie sur des simulateurs numériques...

On le comprend, ce modèle est particulièrement adapté aux apprentissages « techniques » de courte ou moyenne durée ; il est donc logique-

ment privilégié dans les formations de l'enseignement technique qui exigent la maîtrise de gestes et de comportements précis. Mais il est surtout difficile à analyser au niveau didactique et pédagogique : Qu'en serait-il si le permis n'était pas obligatoire pour conduire, qui peut décrire précisément comment il y est arrivé ?

Il est aussi perfectible. L'exemple du GPS illustre, en effet, les limites d'un apprentissage trop guidé : arrivé un jour à destination grâce au GPS, on peut être, sans lui, incapable de retrouver le lendemain l'itinéraire que l'on a suivi. L'assistance ne rend pas autonome. Le résultat est atteint, mais le processus vécu a-t-il stimulé la réflexion, amélioré la structuration de la pensée ? Rien n'est moins sûr.

Comment alors optimiser ce modèle d'apprentissage, l'utiliser à bon escient, et le numérique peut-il y aider ?

Pour aider les enseignants à construire leurs parcours de formation, les référentiels proposent des objectifs intermédiaires. Cette décomposition des compétences, typiquement behavioriste, et les évaluations intermédiaires qui en découlent facilitent l'observation des progrès de chaque élève. Sont alors privilégiés l'assistance technique et le guidage plus ou moins linéaire et séquentiel des acti-

vités, souvent dans des démarches de résolution de problèmes techniques, intégrant parfois des modules d'auto-correction (QCM) dans une logique d'enseignement assisté par ordinateur (EAO).

On retrouve guidage et QCM dans les solutions didactiques trouvées pour répondre aux contraintes organisationnelles auxquelles sont soumis laboratoires de technologie et plateaux techniques de formation professionnelle. En effet, comme il n'est plus possible de multiplier les équipements lourds pour que tous les élèves disposent du même équipement en même temps, les enseignants proposent des TP différenciés à des binômes d'élèves qui travaillent en autonomie – une autonomie toute relative : les activités sont en fait fortement guidées.

Pour trouver un équilibre entre guidage et autonomie, l'enseignant peut choisir une interface numérique proposant un accès élargi aux connaissances, qui ne se limite pas aux seuls documents qu'il aura retenus (restreignant les réponses possibles) mais n'offre pas non plus un accès direct au Web et à ses encyclopédies ouvertes (induisant une prise de risque maximale du point de vue de l'efficacité et de la sécurité), par exemple une base de connaissances

## Les différents modèles d'apprentissage

### Le modèle transmissif

C'est le modèle qui correspond à la conception magistrale traditionnelle de l'enseignement. Il est basé sur deux présupposés :

- Avant l'enseignement, les élèves n'ont pas de conception personnelle quant au sujet abordé.
- S'ils écoutent l'enseignant et que celui-ci délivre clairement son message, ils vont assimiler ce dernier. Des exercices d'entraînement permettront d'ancrer les nouvelles connaissances.

**Avantages :** L'enseignement basé sur ce modèle est le plus économe en temps et en moyens. Il est approprié si les apprenants sont motivés et attentifs.

**Limites :** Elles dépendent de la validité des deux présupposés.

### Le modèle béhavioriste

L'enseignant se base sur les comportements observables de l'élève, c'est-à-dire les réponses qu'il fournit aux questions posées ou les démarches utilisées pour résoudre un problème. L'objectif d'apprentissage est décomposé en sous-objectifs formulés en termes de comportements observables (« l'élève est capable de... » plutôt que « l'élève connaît... »). L'élève passe ainsi très graduellement, sous la conduite de l'enseignant, de la connaissance initiale à la connaissance finale. Ce modèle constitue la base théorique de l'EAO (enseignement assisté par ordinateur).

**Avantages :** L'enseignant est attentif aux possibilités et à l'évolution de l'élève. Il lui propose des activités bien adaptées. L'élève peut progresser à son rythme ; il est le plus souvent en situation de réussite.

**Limites :** Les tâches découpées n'offrent pas de vision d'ensemble : l'élève peut réussir chacune des étapes du chemin balisé, mais être incapable de parcourir ce même chemin en l'absence de balises.

### Le modèle constructiviste

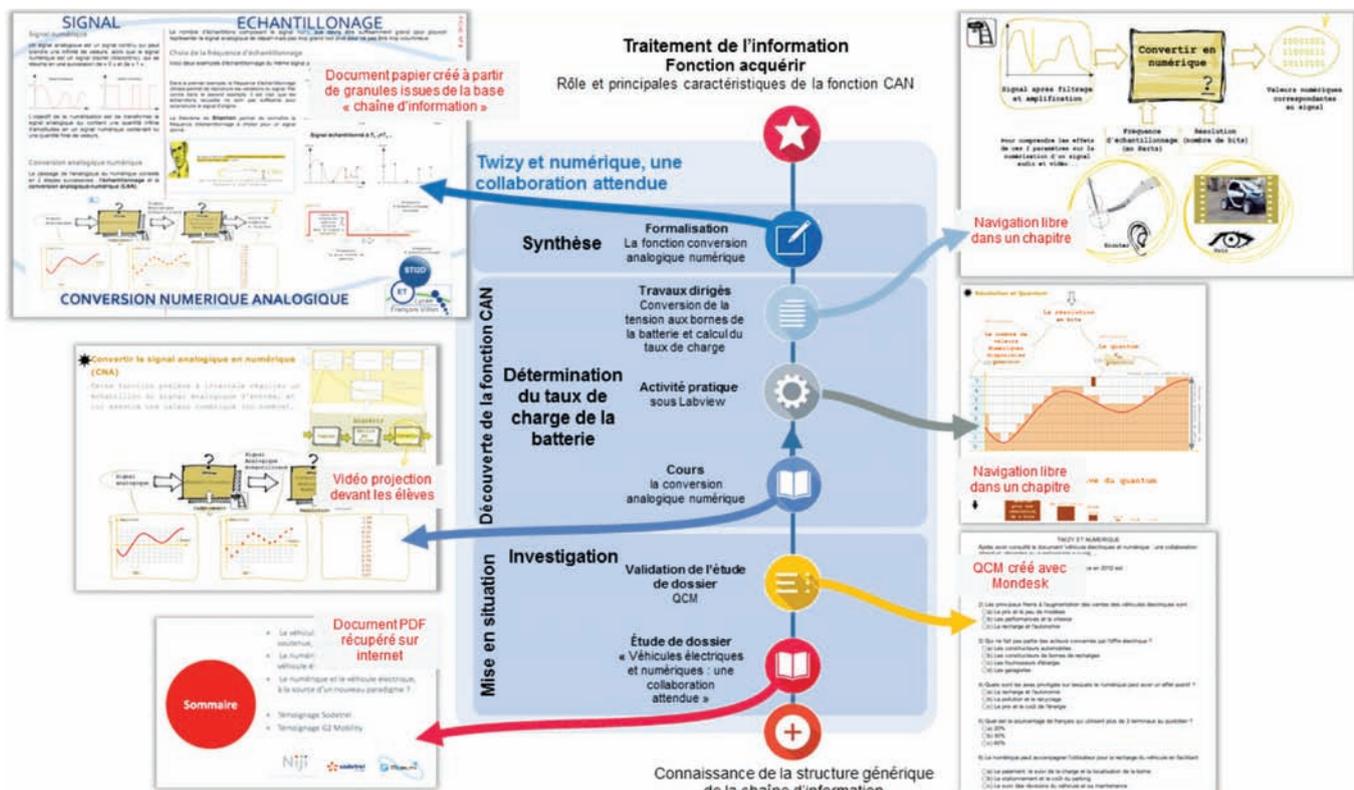
Il repose sur trois axiomes :

- C'est en agissant que l'on apprend.
- L'esprit n'est jamais vierge. Les représentations initiales s'érigent souvent en obstacle aux nouvelles connaissances.
- La connaissance ne s'acquiert pas par simple empilement ; elle passe d'un état d'équilibre à un autre par des phases transitoires au cours desquelles les connaissances antérieures sont mises en défaut.

L'enseignant place l'élève en état de conflit cognitif, provoqué par une contradiction entre un résultat observé et son anticipation (basée sur la représentation initiale de l'élève). Le démenti peut venir de la situation elle-même (c'est le concept de situation-problème) ou de ses pairs (lors d'un travail de groupe), mais – c'est essentiel – non de l'enseignant. Si c'était le cas, l'élève risquerait de résoudre le conflit en distinguant vérité scolaire et vie « réelle ».

**Avantages :** L'élève est confronté à un problème à résoudre, ce qui lui permet de donner du sens à son apprentissage. Les conceptions initiales inadéquates ayant été détruites ou remodelées, elles ne risquent plus de refaire surface, et le nouvel état d'équilibre est durable.

**Limites :** L'enseignement basé sur ce modèle est coûteux en temps, et le rôle du professeur complexe.



2 Exemple de parcours de formation enrichi par l'apport de contenus d'une base de connaissances associée



Modèle d'apprentissage	Équipements et ressources numériques (liste non exhaustive)	Activités
Transmissif : « montrer pour démontrer »	Vidéoprojecteur Tableau blanc interactif Tablettes numériques Livres numériques Bases de connaissances	Visualisation Consultation
Comportementaliste : « guider pour former », « essayer pour mieux comprendre »	Ordinateur en fond de classe Tablettes numériques Logiciels de création de TP Logiciels de gestion de parcours	Visualisation Consultation Interaction Évaluations
Constructiviste : « collaborer pour agir, mieux comprendre et progresser »	Ordinateurs en réseau local Internet Tablettes numériques ENT Logiciel de « mind mapping » Bases de données Bases de connaissances	Visualisation Consultation Interaction, autoévaluation, régulation Consultation Suivi de projet Collaboration Présentation

**3 Les équipements numériques et les activités possibles selon les modèles d'apprentissage**

suffisamment ouverte pour développer la curiosité et l'envie de chercher, mais limitée à un domaine et à un niveau de formation donnés **2**. Ces bases de connaissances existent dans plusieurs domaines de formation (mécanique, électrotechnique, automatisme, STI2D), mais ne sont malheureusement pas assez utilisées (lire F. Taraud, « Des ressources spécifiques pour les STI2D », p. 12-20, sur la base STI2D d'EdiWare).

D'autres outils, apparus récemment, conçus pour les tablettes, proposent une autre forme d'équilibre entre guidage et autonomie, dans la logique « essayer pour mieux comprendre ». Par exemple, l'activité de résolution de problèmes techniques de mécanique (statique et cinématique) proposée sur iPad par Autodesk permet à un élève de découvrir par l'essai la méthode de résolution d'un problème. L'interface propose toutes les étapes de la résolution d'un problème de statique plane simple sur un système soumis à trois forces : insertion de la photographie du système, schématisation du mécanisme, modélisation des liaisons et des efforts, calculs des efforts dans chaque liaison. L'activité de l'élève est en partie linéaire et séquentielle (il faut suivre un chemin pour progresser) et en partie libre (à chaque étape,

l'élève fait ce qu'il veut et essaie différentes solutions). Essayer, rejouer, tâtonner, voilà qui correspond bien à l'état d'esprit des jeunes actuels. L'application devient un outil d'animation pédagogique pour l'enseignant (au cours d'une séance de travail dirigé par exemple), d'autoformation pour l'élève, mais aussi de formation entre pairs lors d'activités partagées en groupe.

Comme l'exemple du GPS le suggérerait, l'usage behavioriste du numérique, d'un niveau d'intégration plus complexe, apparemment moderne et attrayant, peut être d'une efficacité faible s'il ne s'accompagne pas d'une sérieuse réflexion didactique et pédagogique. Et il exige des temps de préparation importants pour obtenir des résultats intéressants, et donc la mutualisation des productions et un travail d'équipe.

**Le modèle socioconstructiviste**

Dans une perspective socioconstructiviste, on s'attache à ce que ce soit l'élève qui construise en partie son parcours d'apprentissage par l'intermédiaire de ses activités et de ses représentations initiales. Celles-ci et la façon de les faire évoluer, quitte à les bousculer, pour qu'il découvre et accepte un nouveau concept sont au cœur du processus d'apprentissage.

Ce modèle est donc centré sur l'élève et les relations sociales qu'il entretient avec son environnement proche (famille, relations, groupe de travail...). Il privilégie les démarches inductives qui partent d'une observation, d'un constat, d'une situation connue, et passent par une situation-problème amenant l'élève ou son groupe de travail à développer des stratégies propres d'investigation et de résolution.

Malheureusement, il exige la durée, et il est souvent complexe à mettre en œuvre par l'enseignant, car il requiert une analyse très fine de l'organisation de la formation et du suivi des apprentissages. Il est donc logique de le limiter aux objectifs de formation critiques et complexes. Comme je l'écrivais dans le numéro précédent (« Apprendre autrement »), une Amdec (analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité) pédagogique permet d'identifier les points d'un référentiel qui méritent d'être traités de cette manière, ce qui limite leur nombre et rend compatible ce modèle d'apprentissage avec les contraintes horaires des enseignements.

Privilégiant la recherche, le tâtonnement, les essais et les erreurs (démarches d'investigation et de projet), il exige lui aussi un travail collaboratif et la création d'un envi-

Activité pédagogique associable au numérique	Modèle d'apprentissage			Démarche pédagogique			Outils et ressources numériques
	Transmissif	Behavioriste	Constructiviste	Investigation	Résolution de problèmes	Projet	
Suivre un cours	XXX						Tableau numérique interactif
Suivre un cours en ligne	XXX	XX			X		Mooc, cours anglo-saxons
Suivre un parcours de formation différencié	X	XX		X	XX		Progiciel de gestion d'environnement pédagogique (type MonDesk)
Mener un travail collaboratif, synchrone, asynchrone, présentiel, à distance		X	XX		X	XXX	ENT, réseaux internes et externes Messageries
Réviser	X	X					Manuel scolaire numérique
Utiliser une base de savoirs (encyclopédie)		X	XX	X			Encyclopédies en ligne (type Wikipédia)
Utiliser une base de connaissances	X	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	Bases de connaissances numériques interactives dédiées à une discipline et à un niveau
Mener une activité pratique assistée d'expérimentation, de réalisation		XXX	X	X	XXX	XX	Expérimentations assistées Applications de réalité virtuelle ou augmentée Progiciels métier Progiciel de gestion d'environnement pédagogique (type MonDesk)
Mener une recherche collective			XXX	XXX	X	XXX	Logiciel de « mind mapping » Dossiers multimédias Sites de formation dédiés (type Confort & domotique)
Mener une activité de remédiation, de confortation		XX	XX	XX	XX		Applications d'EAO dédiées disciplinaires Manuel scolaire numérique
Utiliser un réseau social			XX	XX		XXX	Facebook, Twitter... Réseau social professionnel du MEN Sites de partage spécialisés (MySTI)
Présenter une soutenance, un compte rendu multimédia	XXX		XX	XXX	X	XXX	Progiciels de présentation (PowerPoint, Prezi, logiciel de « mind mapping »...)
Utiliser un jeu sérieux		XXX	X	XX	XX		Progiciel de jeu sérieux

**4 Les ressources numériques possibles selon les activités, et leur niveau de pertinence au regard des modèles d'apprentissage et des démarches pédagogiques**

ronnement numérique limitant l'exploration des élèves à un univers circonscrit (garantissant la sécurité et l'efficacité didactique) mais large (favorisant l'esprit de découverte et la curiosité). Les bases de connaissances évoquées plus haut répondent là encore à ce besoin ; elles devraient être plus largement utilisées. La mise à disposition d'un tel environnement, qui, au niveau pédagogique, permet une véritable avancée, passe au niveau technique par l'utilisation d'un réseau local et/ou d'un ENT, de plates-formes de travail collaboratif permettant de partager toutes les ressources et toutes les productions (de

type Moodle, MonDesk ou autres). Et, outre les bases de connaissances, les « classiques » suites bureautiques, l'image et la vidéo, de plus en plus d'applications peuvent aider au travail collaboratif : logiciels de « mind mapping » (cartes heuristiques), bases de données techniques, outils de présentation assistée par ordinateur, etc. Si la maîtrise didactique et pédagogique de cet environnement n'est pas simple, en revanche il devient relativement facile pour tout enseignant de gérer un espace de travail permettant de construire et de suivre des parcours de formation plus ou moins individualisés, de collaborer

en ligne avec d'autres enseignants pour produire des contenus, de suivre la progression de ses élèves, de communiquer avec un groupe ou un élève...

**Les outils**

Le tableau 3 propose un bilan non exhaustif des associations privilégiées entre les modèles d'apprentissage, les équipements numériques standard et les activités pouvant leur être associées. On constate que ces dernières suivent une progression allant de la simple visualisation (de bases de données, de phénomènes, de comportements, etc.) jusqu'à des pratiques plus inte-



**5** Pose virtuelle d'une poutre dans une charpente lors de l'apprentissage du travail en hauteur à l'aide d'une simulation virtuelle en 3D (document Clarte, [www.clarte.asso.fr](http://www.clarte.asso.fr))

ractives, comme les évaluations (questions-réponses, QCM, tests...), et des outils de gestion et de présentation des travaux individuels et collectifs.

Le tableau **4**, plus complexe, formalise les relations entre activités pouvant tirer profit du numérique, modèles d'apprentissage, démarches pédagogiques et outils ou ressources numériques utilisables en sciences et techniques industrielles. Il n'a pas la prétention de traiter de toutes les interactions possibles... sans compter que de nouveaux outils apparaissent régulièrement. Ceux de réalité virtuelle ou augmentée, par exemple, longtemps inaccessibles, sont en passe d'intégrer les laboratoires et les plateaux techniques. Retour de force, immersion 3D... ils permettent de faire « vivre » un concept avant d'en expliquer les fondements théoriques, facilitant l'installation d'images mentales justes (en faisant ressentir l'influence d'une variation de section dans une tuyauterie hydraulique, par exemple), ou de faire « manipuler » des outils métier (pour la projection d'un enduit sur un mur, par exemple).

On peut alors apprendre sans risque mais avec un ressenti réaliste, comme celui des charpentiers installant une poutre en hauteur, l'environnement virtuel procurant les mêmes sensations de vertige que la réalité **5** (voir le site de l'expérimentation Virtualiteach, en cours dans les académies de Nantes, Rennes et Créteil : [www.clarte.asso.fr/realite-virtuelle.php/virtualiteach/](http://www.clarte.asso.fr/realite-virtuelle.php/virtualiteach/)).

### **Le numérique et le triangle pédagogique**

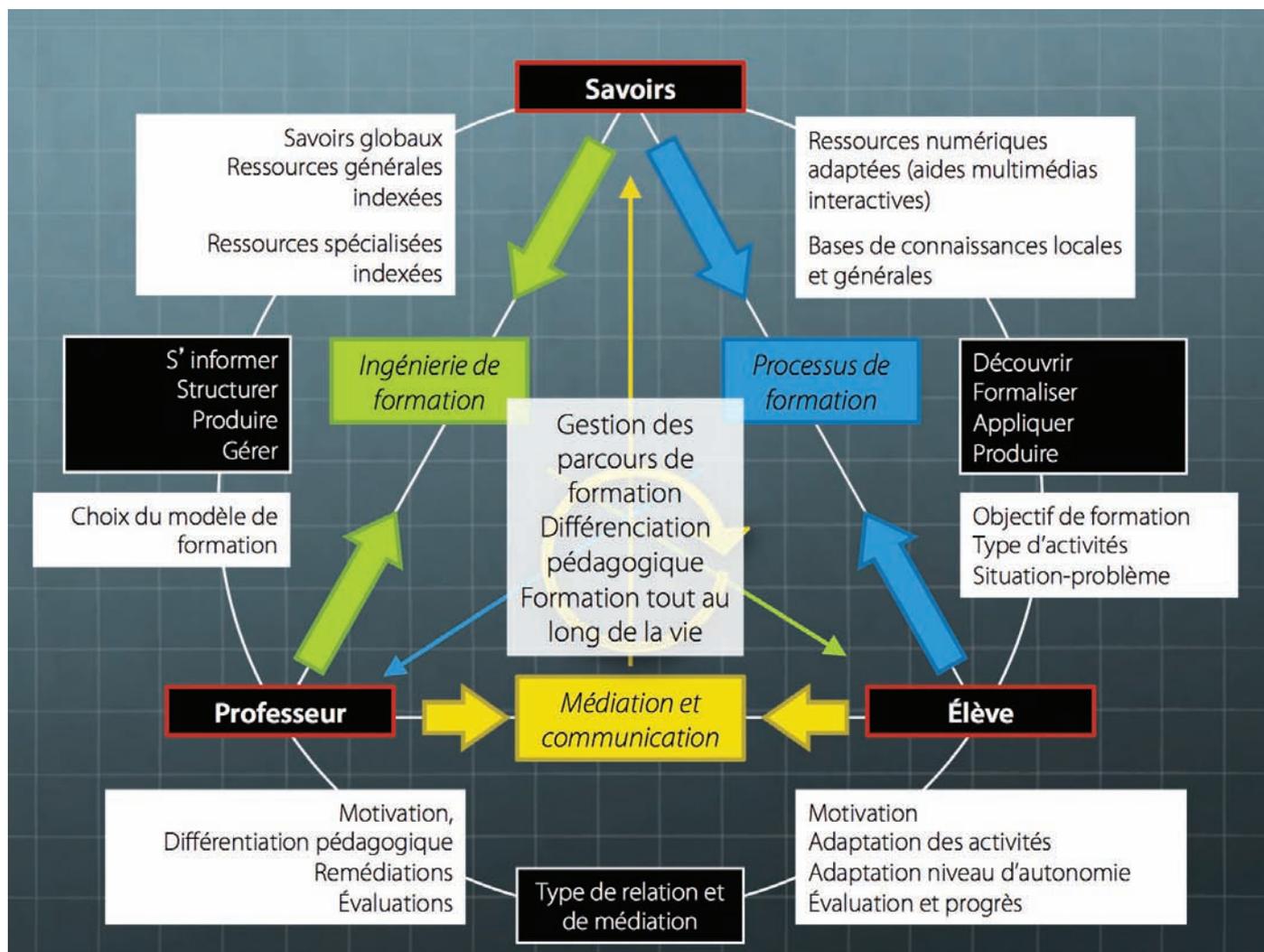
Quelle est l'influence de cette intégration du numérique sur le « triangle pédagogique » **6** des relations entre les trois principaux acteurs de tout acte de formation, les savoirs, les élèves et les enseignants ?

La relation la plus fortement modifiée est celle de l'enseignant aux savoirs. Chaque professeur, quelle que soit sa discipline, peut avec le numérique accéder de plus en plus facilement à des ressources de mieux en mieux indexées, pour mettre à jour ses connaissances et, après avoir choisi un modèle d'apprentissage et sa stra-

tégie de formation, rechercher, adapter, structurer et gérer les contenus qu'il désire transmettre – à condition toutefois de maîtriser les outils qui le permettent. L'ingénierie pédagogique est donc en profonde mutation, disposant de possibilités insoupçonnées jusque-là, qui peuvent séduire... ou inquiéter.

Deuxième relation, celle entre les savoirs et les élèves. C'était naguère quasi exclusivement à l'enseignant que revenait la fonction de transmettre les savoirs disciplinaires, souvent à travers des cours de type transmissif suivis d'approfondissements et d'applications. Le numérique modifie cet état de choses en mettant à la disposition de tous, professeurs mais aussi élèves, des ressources didactiques expliquant souvent très bien les concepts habituellement transmis directement par les enseignants. Comment imaginer ne pas profiter de cette possibilité ?

La classe inversée, où l'élève étudie le cours à la maison avant d'essayer de l'appliquer avec le professeur – et qu'il conviendrait de mettre davantage



6 Les apports du numérique au triangle pédagogique

en œuvre, même si ce n'est pas une solution miracle à généraliser –, peut s'appuyer sur ces ressources en ligne, des vidéos de cours extraites de Mooc, par exemple. Quant aux encyclopédies numériques interactives délivrant exhaustivement des savoirs à un niveau de formation donné, elles constituent une réelle avancée pédagogique : elles éveillent la curiosité des élèves et leur donne accès en autonomie à des contenus structurés, élargis, mais restant dans le champ disciplinaire et évitant les risques potentiels d'une navigation ouverte sur l'Internet.

La communication et la médiation, qui caractérisent le troisième côté du triangle, reliant l'élève au professeur, sont également modifiées par le numérique. On peut comprendre qu'un élève se demande pourquoi il n'utiliserait pas avec ses profes-

seurs les mêmes moyens matériels de communication qu'avec le reste du monde... Même si le fond de la communication continue de respecter les règles habituelles de la relation élève-professeur, certaines interdictions ou impossibilités techniques associées au numérique deviennent de plus en plus anachroniques et sans fondement pour eux.

Sur un plan plus pédagogique, il est dommage de ne pas utiliser plus fortement les possibilités du numérique pour mieux différencier et adapter les contenus des enseignements à chaque élève ou groupe d'élèves, de ne pas mieux se servir de ces possibilités pour aider à l'autonomie de chacun et à l'adaptation des processus d'évaluation.

Sur tous ces points, les attentes des élèves sont déjà fortes, et le seront de

plus en plus. C'est sur cette relation élève-enseignant que se situe le plus grand déphasage et que portent les attentes les plus délicates.

Mais il me semble que l'art de la pédagogie ne change pas fondamentalement, qu'il revient toujours à chaque enseignant de s'interroger sur la meilleure adéquation possible entre un savoir et ses élèves, sur le meilleur moyen d'apprendre, de découvrir, de comprendre, d'approfondir. Ce n'est pas la pédagogie qui change, c'est le monde dans lequel nous évoluons qui met à notre disposition de nouveaux outils, qu'il faut apprendre à maîtriser, mais qui n'éviteront jamais aux enseignants de se poser la question fondamentale de la médiation pédagogique entre un élève et des savoirs, avec et sans le numérique. ■