

# **Pédagogie inversée appliquée à un enseignement à distance et transposable à un enseignement hybride**

NATHALIE GUILBERT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecole de Biologie Industrielle, Cergy, France

## **ANALYSE DE DISPOSITIF**

### **RESUME**

Ce travail a pour but d'analyser une pratique pédagogique favorisant l'apprentissage et l'implication des étudiants en situation d'enseignement à distance, dans le cadre d'un cours de sciences de l'ingénieur. Cette pratique expérimentée en période de confinement lors de la pandémie du covid-19, met en œuvre une pédagogie inversée au sens de la préparation anticipée des cours par les étudiants sur des médias numériques, suivie de séances de visioconférences interactives avec le professeur. Il ressort de cette étude que l'offre de multimédias comme supports de cours permet de s'affranchir du cours magistral et d'augmenter l'acceptation de la pédagogie inversée. Les écueils observés pour cette pédagogie appliquée en distanciel pourront être levés grâce à une pédagogie hybride ou comodal, où les situations en présentiel permettront au professeur de s'adapter au rythme des élèves, de contrôler leur implication et de stimuler leur participation. Autant de points révélateurs du caractère indispensable des situations présentes dans l'enseignement.

### **SUMMARY**

This work aims to analyze a pedagogical practice promoting the learning and involvement of students in distance education situations, in an engineering science course. This practice, tested during a period of confinement during the covid-19 pandemic, implements a reverse pedagogy in the sense of the early preparation of lessons by students on digital media, followed by interactive videoconference sessions with the professor. It emerges from this study that the offer of multimedia as course materials makes it possible to overcome the lecture and increase the acceptance of reverse pedagogy. The pitfalls observed for this pedagogy applied at a distance can be overcome thanks to a hybrid or comodal pedagogy, where face-to-face situations will allow the teacher to adapt to the pace of students, to control their involvement and to stimulate their participation. So many points that reveal the essential nature of face-to-face situations in teaching.

### **MOTS-CLES**

Cours en ligne, cours hybride, pédagogie inversée

### **KEY WORDS**

Online courses, hybrid courses, reverse pedagogy

## **1. Introduction**

La fermeture des locaux des établissements d'enseignement supérieur occasionnée par la pandémie de covid-19, a généralisé de manière extraordinaire l'enseignement à distance,

donnant ainsi un grand coup de pouce à l’usage des outils numériques pour maintenir un bon niveau de formation malgré les conditions dégradées (Beauval et Bourvois, 2020). De nombreux outils ont été mis à la disposition des enseignants chercheurs pour adapter leur pédagogie (Parmentier et Quentin, 2019), mais il ne faut pas sous-estimer l’ampleur de l’ingénierie pédagogique nécessaire pour mettre en place un enseignement à distance de qualité.

La pédagogie inversée a déjà montré des résultats positifs dans les cours de science de l’ingénieur, car elle permet à l’étudiant de travailler à son rythme et elle libère du temps de classe pour les activités de résolution de problèmes (Lo and al, 2019). Dans une pédagogie inversée, qu’elle soit associée à des séances en présentiel ou en distanciel, la mise à disposition de supports multimédias n’est pas autosuffisante et doit être accompagnée d’activités limitant la posture passive de l’étudiant. Les traces des acquis des étudiants lors de leur travail en autonomie sur QCM par exemple, doivent permettre au professeur de rebondir lors de la séance de face à face, en évitant de répéter ce qui a été fait à distance (Parmentier et Quentin, 2019).

L’expérience décrite dans cet article s’appuie sur un développement pédagogique initié en 2015 et déployé au fil des années en multipliant les supports multimédias mis à la disposition des étudiants. L’objectif de ces supports complémentaires à l’enseignement en présentiel, était d’améliorer l’attention des étudiants en situation de cours magistral et leur implication dans un travail régulier en dehors des situations de classe (Guilbert, 2015). Dans une autre expérimentation, la mise à disposition de capsules vidéo associée à des activités Moodle a permis de rendre le cours magistral optionnel, et de réserver ce dernier aux étudiants qui en avait vraiment le goût (Guilbert, 2021).

L’expérimentation décrite ici est en fait une introduction à l’enseignement comodal, avec l’objectif à terme d’avoir une gestion simultanée d’une classe en présentiel et de classes distancielles synchrone et asynchrone.

## **2. Protocole expérimental appliqué**

### **2.1. Cours de génie des bioprocédés**

Cette expérimentation pédagogique a été réalisée pour un cours de Génie des Bioprocédés, qui combine des sciences du vivant et des sciences de l’ingénieur. Dans cet enseignement, l’étude de systèmes réactionnels biologiques dynamiques conduit à utiliser des outils mathématiques, souvent perçus comme complexes pour une majorité d’étudiants ayant initialement un plus fort intérêt pour la biologie que pour les mathématiques (Chiel and al, 2010). Il s’agit d’un cours de

Pédagogie inversée appliquée à un enseignement à distance transposable à un enseignement hybride

première année de cycle d'ingénieur, d'un effectif d'environ 150 étudiants. Ce cours intégralement réalisé en période de confinement, entre Mars et Mai 2020, s'étale sur une période de 10 semaines, incluant 8 semaines d'enseignement, avec 4h30 hebdomadaire de séances de visioconférence avec le professeur. L'assiduité aux séances de visioconférence n'est pas obligatoire, les étudiants sont libres de leur pratique.

## **2.2. Ressources multimédia**

Le cours édité sur la chaîne éditoriale Scenari, intégrant des textes, des capsules vidéo et quelques exercices simples d'application est accessible pour les étudiants sur la plate-forme Moodle, avec en complément des photocopies préremplis à compléter lors du visionnage du cours. Le cours en ligne Scenari est découpé en plusieurs chapitres et les étudiants doivent chaque semaine travailler une partie spécifique du cours, avant de participer à une séance de visioconférence avec le professeur pour un échange sur le cours. Les capsules vidéo sont réalisées selon la modalité de la Khan Academy, le professeur écrit ou dessine sur un tableau virtuel les principaux concepts du cours tout en les commentant. Les capsules vidéo sont mises en ligne sur la chaîne Génie des Bioprocédés du site d'hébergement YouTube (N. Guilbert, 2017 à 2021).

## **2.3. Découpage des séances pédagogiques**

Les situations de face à face se déroulent en distanciel sur la plate-forme Teams avec un partage de l'écran du professeur permettant à la fois de diffuser des diapositives mais aussi d'utiliser l'écran comme un tableau. L'usage par le professeur d'une palette graphique pour écrire de manière manuscrite sur l'écran partagé rend la situation de cours plus dynamique. Les séances en visioconférence sont proposées avec l'ensemble de l'effectif d'étudiants. Les échanges en direct entre professeur et élèves se font via une messagerie instantanée pour les élèves et l'expression vocale pour le professeur. Il est conseillé aux étudiants de saisir des notes lors du visionnage des vidéos et lors de la participation aux séances de visioconférence, ceci afin de ne pas être passif et de garder des éléments écrits. Les 3h de cours magistral habituellement réalisées en présentiel sont converties en 1h30 de séance de questions/réponses à distance, et les 1h30 de travaux dirigés en présentiel sont convertis en 3h de travaux dirigés à distance afin de laisser plus de temps pour travailler les applications en présence du professeur. Il n'y a donc pas d'allègement de la charge classique de face à face, par rapport à un enseignement en présentiel.

Un forum d'échange entre professeur/étudiants est ouvert sur Moodle, pour les échanges hors visioconférence. Par ailleurs, un travail en petits groupes, à distance sur Teams, pour stimuler les échanges et l'apprentissage, est conseillé aux étudiants.

L'évaluation du cours est faite à distance, sur la base de travaux de groupes réalisés en une durée limitée, par groupe de 3 étudiants.

## 2.4. Méthode de recherche

Une enquête a été réalisée par l'enseignant auprès des étudiants à la fin de la session du cours, afin de caractériser leur organisation ainsi que leur perception de la méthode pédagogique mise en œuvre. Cette enquête est réalisée sous forme d'un QCM et de questions ouvertes. Par ailleurs étude des analytics de You Tube a permis de connaître la fréquence du visionnage des vidéos.

## 3. Résultats-Discussion

Le taux de participation des étudiants à l'enquête, supérieur à 50%, donne une bonne base pour l'analyse de cette expérimentation.

### 3.1. Classe inversée

#### 3.1.1. Charge et rythme de travail

Lors de cette expérimentation, les étudiants sont en télé-enseignement pour l'ensemble de la formation. Ces étudiants doivent suivre en parallèle environ 8 matières sans compter les langues et les options. Les étudiants ont donc une charge de travail très importante, rien qu'en présence en visioconférence, ce qui laisse peu de temps au travail personnel (Tableau 1).

**Tableau 1 :** Rythme de travail des étudiants (résultat exprimé en % des étudiants de la promotion)

Rythme de travail en accord avec celui du professeur	Problème de rythme de travail du fait de la surcharge	Problème de rythme de travail du fait de la complexité du cours	Procrastination	Travail seulement en période de révision
36%	54%	17%	19%	9%

Parmi les étudiants qui disent avoir procrastiné, 62% souhaiteraient un contrôle continu pour leur imposer le rythme de travail en classe inversée. Notons que la procrastination n'est pas spécifique à l'enseignement à distance, car même en présentiel les étudiants de l'enseignement

Pédagogie inversée appliquée à un enseignement à distance transposable à un enseignement hybride

supérieur en formation initiale ont souvent l'habitude de travailler de manière concentrée en période d'examen (Moonaghi, 2017).

Les séances en visioconférence ou le Forum de questions/réponses avec le professeur, ou encore la suggestion de travail en microgroupe, n'ont pas permis aux étudiants en difficulté (17%) de suivre le rythme du cours.

L'évaluation réalisée à distance a pu impacter l'investissement des étudiants, puisque 67% des étudiants déclarent qu'ils auraient davantage révisé ce cours avec la mise en place d'un devoir sur table. Toutefois, 49% des étudiants déclarent avoir révisé du fait de la complexité du cours.

La pédagogie inversée nécessite à la fois une réduction du temps de face à face et une concertation avec les autres enseignants pour bien calibrer la charge de travail attendue pour l'ensemble de la formation. Sans cette concertation on prend le risque de mettre en surcharge les étudiants, et d'échouer dans l'objectif initial de motiver les étudiants, ce qui est arrivé partiellement dans cette expérimentation. En 2021, lors d'un nouveau confinement, la charge de cours en distanciel synchrone a été allégée, pour laisser du temps de travail en autonomie sur le cours en ligne en asynchrone. Il semblerait que l'on puisse tirer d'ores et déjà des conclusions positives sur le confort de travail apporté aux étudiants par cet allègement de temps de cours.

### 3.1.2. Adhésion des étudiants à la méthode

Les étudiants qui adhèrent à la classe inversée jugent le cours magistral habituellement trop passif (Tableau 2). Ceux qui adhèrent de façon mitigée signalent que le confinement a entraîné des problèmes de concentration, un excès d'écrans, et qu'ils souhaiteraient suivre cette méthode dans des conditions normales, associées à des séances en présentiel (expérience réalisée en 2021).

**Tableau 2 :** Adhésion des étudiants à la classe inversée (résultat exprimé en % des étudiants de la promotion)

Adhésion à la classe inversée	Adhésion mitigée du fait de l'absence de situations présentes	Adhésion à la suppression du cours magistral en visioconférence	Non adhésion à la classe inversée
50%	41%	81%	21%

Comme dans d'autres études (Fayolle, 2021), les étudiants ont très majoritairement signalé leur absence d'adhésion au cours magistral en visioconférence. Les avantages mis en avant

concernant les capsules vidéo, sont à la fois la possibilité de visionner de manière répétée les vidéos pour aider à la compréhension du cours, mais aussi la liberté donnée dans le planning de l'étudiant et le caractère synthétique des vidéos par rapport à un cours magistral.

Les étudiants qui n'adhèrent pas au principe de la classe inversée, apprécient eux de découvrir une matière en présence du professeur dans le cadre d'un cours magistral.

### **3.1.3. Qualité du travail en autonomie sur le cours en ligne**

Les exercices d'application proposés au sein du cours en ligne, permettant aux étudiants de s'interroger sur les notions du cours, ont été réalisés par 62% des étudiants très régulièrement et 13% ne les ont jamais faits. L'objectif visé était que les étudiants aient des questions préparées pour la séance d'échange avec le professeur (Tableau 3).

**Tableau 3** : Préparation de questions pour la séance d'échange avec le professeur (résultat exprimé en % des étudiants de la promotion)

Souvent	Parfois	Jamais
3%	25%	75%

Ces résultats laissent entendre que le travail en amont de la séance en visioconférence est insuffisamment approfondi pour générer des questions, ou que les étudiants manquent de pratique dans ce travail de questionnement. Le professeur a toutefois une trace des difficultés rencontrées par les étudiants via les résultats des exercices en ligne et cela peut lui permettre de rebondir dessus lors de la séance de face à face.

## **3.2. Séance interactive avec le professeur en visioconférence**

### **3.2.1. Participation des étudiants**

En ce qui concerne les séances interactives, à distance, en visioconférence, il est à noter qu'au fur et à mesure de l'avancement dans la session de cours, le niveau de participation des étudiants n'a cessé de diminuer, passant de 137 personnes connectées la première séance à 80 personnes lors de la dernière séance (sachant que la connexion n'est pas une garantie de la participation active de l'étudiant à la séance). Il est toutefois important de signaler que sur cette expérience, la mauvaise qualité de connexion récurrente a conduit progressivement de nombreux étudiants (45%) à regarder régulièrement la séance enregistrée en différé ; ces étudiants ont fait le choix de ne pas toujours bénéficier de l'interactivité avec le professeur, à cause de l'inconfort lié au problème de connexion, au caractère chronophage des séances, et du fait que les séances étaient

Pédagogie inversée appliquée à un enseignement à distance transposable à un enseignement hybride

jugées insuffisamment ciblées pour leur besoin. Il a été observé lors de la session de cours suivante, en 2021, que des outils comme WooClap, système de vote interactif, permettent de rendre les séances en distanciel très interactives, après un travail en autonomie sur un cours en ligne.

### 3.2.2. Rythme de l'enseignant en visioconférence

On observe environ 40% des étudiants pour lesquels la pédagogie inversée, avec un travail en amont de la séance en visioconférence, leur a permis de suivre le rythme du professeur : rythme adapté ou trop lent (Tableau 4).

Pour ceux qui n'arrivent pas à suivre le rythme, cela ne serait pas uniquement dû à un manque de travail en amont du cours mais pourrait s'expliquer aussi par le fait que l'enseignant ait une perception réduite des difficultés rencontrées par ses étudiants, la distance le conduirait à moins bien adapter son rythme à celui des élèves.

**Tableau 4 :** Adaptation du rythme de l'enseignant en visioconférence (résultat exprimé en % des étudiants de la promotion)

Rythme jugé trop rapide pour l'acquisition de notions complexes	Rythme jugé trop rapide par manque de travail en amont	Rythme adapté	Rythme trop lent du fait des acquis via le cours en ligne
45%	28%	23%	20%

On notera que l'hétérogénéité des acquis des étudiants est accentuée avec la pédagogie inversée où la qualité du travail en amont de la séance interactive est très variable selon les étudiants, c'est donc bien là un point de vigilance à avoir dans cette pratique. L'accroissement de l'effectif ne fait qu'aggraver la difficulté pour l'enseignant. La situation d'enseignement en présentiel doit donc être privilégiée pour toutes les situations d'interactivité, avec une taille de groupe qui permette d'adapter le travail au rythme de chacun. Il a été observé en 2021 sur le même cours, avec un enseignement comodal, c'est-à-dire avec des étudiants présents et distants de manière synchrone, que le professeur a un rythme d'enseignement adapté au rythme de l'ensemble des étudiants car il perçoit l'avancement du travail des étudiants présents.

### 3.2.3. Expression des étudiants en visioconférence

Pour ce qui est de l'expression des étudiants au cours d'une séance en visioconférence, ils sont 41% à dire qu'ils sont plus à l'aise avec l'usage d'une messagerie écrite en distanciel qu'à l'oral en présentiel, ce qui peut donner l'illusion à l'enseignant d'avoir plus d'interactivité en

distanciel, qu'en présentiel. 24 % disent être plus à l'aise à l'oral en présentiel, 38% sont indifférents à cette question. Que l'on soit en présentiel ou distanciel l'enseignant doit être vigilant que cela ne soit pas toujours les mêmes étudiants qui s'expriment et doit trouver le moyen de stimuler l'expression de chacun. Cela reste plus difficile en distanciel malgré l'usage de la messagerie écrite, car le professeur ne voit pas la posture des étudiants et notamment de ceux qui sont plus discrets et qui pourtant travaillent.

### 3.3. Usage des supports écrits et concurrence de la vidéo sur l'écrit

Les étudiants en très grande majorité, ont bien intégré le bénéfice qu'il y a à prendre des notes lors du suivi d'un cours (Tableau 5). Ces prises de notes ont été déclarées comme principalement manuscrites. L'usage de l'écrit permet en effet de stimuler la participation de l'étudiant et d'éviter la passivité de ce dernier devant l'écran, la prise de note est une clé pour approfondir l'information donnée dans un cours (Jansen and al, 2017).

**Tableau 5** : Prise de note et usage de l'écrit (résultat exprimé en % des étudiants de la promotion)

Prises de notes du cours en ligne et des visioconférences	Aucune prise de note	Pas de prise de notes en visioconférence car rythme trop rapide	Usage de brouillons lors des TD en distanciel
88%	12%	20%	88%

Les étudiants sont seulement 62% à avoir édité les polycopiés du cours conçus pour saisir une partie de leur prise de notes (schémas, démonstrations). 38% des étudiants n'ont pas du tout utilisé ces polycopiés même en format numérique. Les polycopiés présentaient l'avantage de structurer les prises de notes et de constituer un bon support de travail dans le cadre de la résolution d'exercice.

Le manque d'édition des polycopiés pourrait expliquer la montée en puissance du visionnage des vidéos en ligne lors des périodes d'examens réalisés en distanciel : 241 vues/jour de la chaîne YouTube sur les 2 journées dédiées à l'examen final, contre 34 vues/jour lors des 4 journées précédent l'examen. Cet engouement pour l'usage des vidéos en situation d'examen traduit à la fois un manque de travail en amont de l'examen, un manque de prise de notes organisées pour certains, mais peut-être aussi un manque de confiance dans ses acquis et du coup un surinvestissement des vidéos pour se rassurer. Le visionnage à répétition de vidéos, sans passer par l'écrit, peut constituer une perte de temps pour l'étudiant, ainsi qu'une absence d'assimilation du contenu de la vidéo, seule une mémoire superficielle serait sollicitée.



Pédagogie inversée appliquée à un enseignement à distance transposable à un enseignement hybride

Ce problème du mésusage des supports écrits pourra être atténué, avec un enseignement hybride intégrant des travaux dirigés en situation présentielle, permettant à l'enseignant de valider que les étudiants travaillent sur une documentation qu'ils ont eux-mêmes construite (polycopiés annotés). La situation d'examen en présentiel n'autorisant pas l'accès aux vidéos, constitue aussi un frein à leur usage. On pourra donc conclure que les situationsérielles stimulent l'usage de supports écrits.

### 3.4. Interactivités hors des situations de visioconférence

On observe dans le tableau 6 que les étudiants travaillent peu en groupe en situation distancielle, lorsque cela n'est pas imposé par la pédagogie de l'enseignant. Comparativement, cela se fait spontanément en situation présentielle, car les étudiants ont des espaces de travail et des occasions de se rencontrer, stimulant le travail en groupe.

**Tableau 6 :** Travail en groupe (résultat exprimé en % des étudiants de la promotion)

Travail seul	Travail à deux	Travail en petit groupe
74%	12%	14%

Le travail de groupe en distanciel n'a été imposé que lors des examens réalisés à distance. 75% des étudiants déclarent avoir bien travaillé en groupe, pendant ces situations d'examen qui s'étaient sur plusieurs jours, avec accès aux documents.

Concernant l'utilisation des forums d'échange mis en place par le professeur sur Moodle, ceux-ci ont été relativement peu utilisés, avec une légère augmentation en période de révision. Pourtant 55% des étudiants considèrent que c'est un bon moyen d'échange, car cela permet de partager tous les échanges avec le professeur. Pour 31% des étudiants, la communication directe avec le professeur par mail est préférable.

Des messageries instantanées du type Messenger, mises en place à l'initiative des étudiants, pour des échanges sans la présence du professeur, sont appréciées par 69% des étudiants.

On voit dans la pratique que certains étudiants ont du mal à communiquer collectivement en présence du professeur. Il ressort de cette analyse que les étudiants doivent être formés à l'usage de forums professeur/élèves, pour bien intégrer cette pratique car elle ne va pas de soi, et cela est valable pour l'enseignement hybride présentiel/distanciel.

## 4. Conclusion

Le contexte de confinement accentue les faiblesses d'un enseignement totalement distanciel, les deux réduisant la sociabilité de l'étudiant pourtant déterminante dans le processus d'apprentissage (Fayolle, 2021).

L'enseignement hybride, associant présentiel et distanciel, introduit de fait la sociabilité et permet ainsi de réduire les écueils de l'application de la pédagogie inversée à un enseignement 100% distanciel. Dans un enseignement hybride, on réservera l'enseignement distanciel pour le travail en amont des situations présentiels. L'enseignement présentiel sera consacré aux situations de question/réponses, aux études de cas ainsi qu'à la résolution et correction des travaux dirigés, cela en plus petit effectif pour favoriser l'interactivité. Le cours en présentiel est en effet indispensable car favorise la co-attention présenteielle, l'accordage affectif, le principe de réciprocité, les pratiques d'improvisation et l'interactivité (Citton, 2014). Lorsque le cours magistral est maintenu en présentiel, en raison d'une demande légitime de certains étudiants qui apprécient cette modalité pédagogique, il est intéressant de proposer un cours en ligne en parallèle pour réduire l'effectif du cours magistral et le rendre plus agréable pour l'enseignant et les étudiants qui ont choisi d'être présents (Guilbert, 2021).

La maturité et l'autonomie acquise par les étudiants dans leur pratique de formation, pendant la pandémie de covid19, révèle la demande d'un enseignement comodal de la part de ces derniers. L'offre de médias numériques contribue à une diversification de la pédagogie, permettant aux étudiants de trouver leur propre façon de travailler et participe à la motivation à apprendre (Tremblay et al, 2018).

## Références bibliographiques

Beauval, A., Bournois, F. (2020), Le coup d'accélérateur numérique. *CGE-Grand Angle*, 116. <https://www.cge.asso.fr/liste-actualites/le-coup-daccelerateur-numerique/>

Chiel, H.J., McManus, J.M. and Shaw, K. M (2010). From Biology to Mathematical Models and Back: Teaching Modeling to Biology Students, and Biology to Math and Engineering Students, in *CBE Life Sci Educ.*, 9(3): 248–265, 2010

Citton, Y. (2014). Pour une écologie de l'attention. La couleur des idées, Seuil.

Fayolle, J. (2021). Penser l'après. Cdefi. <http://www.cdefi.fr/fr/actualites/penser-lapres-le-nouvel-ouvrage-de-la-cdefi-enfin-disponible>

Guilbert, N. (2015). Captation de l'attention des étudiants en classe et hors de la classe. QPES, Brest

## Pédagogie inversée appliquée à un enseignement à distance transposable à un enseignement hybride

Guilbert, N. (2017-2021), Chaîne Génie des Bioprocédés,  
<https://www.youtube.com/channel/UCrMS96CgPnUkF1GbhHhBQ2g>.

Guilbert, N. (2021). Multimedia as a substitute or complement to an optional lecture, IEEE-EDUCON 2021

Jansen, R.S., Lakens, D., Ijsselsteijn, W.A. (2017). An integrative review of the cognitive costs and benefits of note-taking. *Educational Research Review*. 22, 223-233.

Lo, C. K. , and Hew, K. F (2019). The Impact of Flipped Classrooms on Student Achievement in Engineering Education: A Meta-Analysis of 10 Years of Research. *Journal of Engineering Education* 108: 523–546.

Moonaghi, H.K, Beydokhti, T.B (2017). Academic procrastination and its characteristics: A Narrative Review. *Future of medical education journal*, Volume 7, Issue 2 : 43-50, Spring.

Parmentier, J.F., Quentin, V (2019). 4 scénarios pour enseigner ou former à distance. Exemples concrets ou fiches pratiques. DUNOD.

Tremblay-Wragg, E., Raby, C. and Ménard, L. (2018). En quoi la diversité des stratégies pédagogiques participe-t-elle à la motivation à apprendre des étudiants ? Etude d'un cas particulier, in *RIPES*, 34(1).