



La différenciation - motivation des élèves Madame Pascale Sénéchaud - mercredi 9 janvier 2019

Mme Pascale Sénéchaud, Maître de conférence à l'université de Limoges, responsable de travaux à l'IREM.

Le discours est orienté sur l'enseignement de première année de licence à l'université.

L'axe de travail de la table ronde est la motivation des élèves.

Mme Sénéchaud s'appuie sur des travaux et des expériences qu'elle a pu réaliser en première année de licence, aussi sur l'aménagement de la licence en 4 ans.

1 Quelques conseils pour la création d'un laboratoire, expérience de l'IREM

Lorsque l'effectif des personnes est trop élevé, préférer le travail par petit groupe.

Le Laboratoire de Gay-Lussac est déjà organisé en petits groupes.

La gestion des travaux et l'avancée des travaux se fait par mél, les réunions de travail servent à fixer des objectifs. Les travaux sont consultés, modifiés, complétés.

Une difficulté majeure est de statuer sur l'aboutissement d'un travail, la phase de production est difficile.

2 Motivation des élèves en mathématiques

2.1 L'origine de la réflexion

À l'origine de la différenciation, M. Alain Taurisson (enseignant au lycée J.Favard de Guéret) et sa pratique de la pédagogie de l'activité : Faire en sorte que les élèves soient toujours actifs.

- M. Alain Taurisson : https://esf-scienceshumaines.fr/33__taurisson-alain
- Compte rendu d'une conférence de M. Alain Taurisson et de Mme Claire Hervou : <http://www.ifprovence.org/wp-content/uploads/2017/02/confA.TaurissonC.Herviou.pdf>

Pour construire son travail M Taurisson s'appuie sur les travaux notamment ceux de Lev.Vygotsky, pédagogue psychologue biélorusse (https://fr.wikipedia.org/wiki/Lev_Vygotski)

Qu'est-ce qu'un étudiant ?

Il y a des notions qu'il peut apprendre tout seul et d'autres pas. À des moments de sa formation, il faut qu'il y ait une autre personne pour lui donner le savoir.

On définit la zone proximale de développement comme la distance qu'il y a chez chacun entre ce qu'il peut faire seul ou non.

C'est dans cette zone qu'il faut placer les problèmes à donner aux élèves pour favoriser l'activité des élèves.

Certaines notions sont accessibles et une personne qui connaît un peu plus que lui peut l'aider :

- l'aide entre pairs,
- l'enseignant comme personne ressource.

L'idée est d'aider les élèves à se fabriquer des outils : l'enseignant construit un problème de maths à résoudre tout en sachant que l'étudiant saura répondre à des questions et il propose des questions qui vont le faire buter. l'étudiant devra demander pour construire ce savoir manquant.

La nécessité d'apprendre par la contrainte, par le questionnement (pédagogie de projet https://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9dagogie_de_projet).

L'enseignant est un « outil » : il répond aux questions.

Par exemple, le problème peut traiter des équations du second degré sans que l'élève en connaisse la théorie.

La **différenciation structurelle se fait en petit groupe** et il est préférable de choisir des groupes dont les niveaux sont hétérogènes. Ainsi des échanges d'aides se créent entre pairs et ça permet de varier les approches dans l'activité des élèves (les élèves sont contents de s'entraider, les meilleurs aiment bien aider les plus faibles).

Mme Pascale Sénéchaud insiste sur l'objectif d'une **production finale** : « l'élève doit savoir ce qu'il a à faire ». Il va utiliser des outils pour pouvoir faire cette production. Le travail en groupe est une collaboration à l'intérieur de la classe.

Pour un bon fonctionnement et une bonne organisation de ces groupes de travail il faut créer **des règles** de travail.

2.2 Une expérience en première année de licence

2.2.1 Des constats

- Les étudiants ne travaillent pas à l'extérieur ! Ce constat est partagé par les enseignants du lycée.
- Les étudiants ne savent pas manipuler les définitions, les élèves de l'université n'ont pas l'habitude de démontrer. Les élèves qui se destinent à des études de licences universitaires ne sont pas les meilleurs élèves du lycée.
- Les élèves développent des stratégies à partir des exercices fait en TD : les élèves apprennent des exercices et les reproduisent lors des évaluations. Un exercice un peu plus différent que ceux rencontrés en TD les met très vite en difficulté.

Pour parer ces difficultés majeures, la solution choisie est de faire travailler les étudiant lorsqu'ils sont présents, dans la classe. Depuis plusieurs années, il n'y a plus de cours magistraux (en amphithéâtre) dispensés au premier semestre de première année de licence à l'université. Les cours magistraux se font par petits groupes et de manière efficace quand les besoins de connaissances ont été repérés en amont par les étudiants.

2.2.2 Les Travaux Collaboratifs Encadrés

Travaux Collaboratifs Encadrés (TCE) - 18 étudiants :

- 3h toutes les trois semaines (au début de l'expérience), aujourd'hui pour des raisons de moyens l'horaire est réduit à 1h30.
- 1 sujet en lien avec plusieurs chapitres (faire des liens entre l'analyse et l'algèbre).
- Le sujet comporte des notions que les étudiants ne maîtrisent pas.
- Les groupes sont composés de 3 étudiants (6 groupes),
- Correction des travaux entre pairs (échange des travaux entre les groupes).
- 1 production finale par groupe.

Ce type de travail pourrait ressembler à un TPE, un devoir maison de lycée à faire en classe.

Une remarque : en cours de Physique-Chimie au lycée, les binômes ne sont pas les mêmes d'une fois à l'autre, les élèves ont pris l'habitude de travailler avec des camarades plus ou moins proches de leur affinité, avec des niveaux différents.

Quelque soit l'organisation structurelle des groupes, la pédagogie qui fait consensus est de mélanger les niveaux des élèves et de s'arranger pour que le groupe s'entende bien pour travailler efficacement.

À la fin de la séance les étudiants doivent avoir compris les mathématiques qu'ils ont utilisés pour faire tout le problème, toutes les questions sont traitées, l'enseignant n'a plus qu'à corriger la rédaction.

Les étudiants doivent être en réussite !

Ils ont répondu à toutes les questions. (les étudiants doivent avoir fini, les étudiants ne doivent pas se partager le travail).

Un retour des élèves sur ces séances : durant les TCE on apprend et on comprend !

Remarque : 15h sont consacrés au TCE sur un module de 54h. **Outre le temps consacré à cette pratique pédagogique, les enseignants constatent un gain sur les apprentissages.**

2.3 Bureaux d'Étude

Les bureaux d'études (BE) :

- groupe de travail liaison lycée- université (mélanger les élèves et les étudiants sur un même projet pédagogique en mathématiques).
- 25 étudiants et 20 élèves de lycée.
- durée : 10h30 (les mercredis après-midi).
- choix d'un sujet sur la base du volontariat de manière individuel.
- Création des groupes après le choix.
- Utilisation d'un carnet de bord.
- Soutenance oral à la fin des travaux à partir d'une grille d'évaluation semblable à celle des TPE.
- Intervention de plusieurs enseignants.

L'objectif des BE est d'ouvrir les travaux pratiques aux lycéens.

Un des grands avantages de ce dispositif est l'échange entre pairs : apprendre des étudiants et expliquer à des lycéens.

Le travail d'explication n'est pas si anodin.

Des exemples de thèmes : Les formats de papiers , le jeu 2048, inverse modulaire.

Une des principales difficultés observées pour un étudiant est de commencer le sujet, savoir se positionner dans le sujet.

2.3.1 Les cours magistraux et les automatismes de calculs

Pour aider les étudiant à suivre les cours magistraux, Mme Pascale Sénéchaud propose des QCM à faire pendant la séance. À travers cette pratique, on souhaite accroître l'attention des étudiants dans les cours. C'est aussi une façon pour inciter les étudiants à venir dans les cours, les rendre attentifs.

Des ressources en ligne pour l'université : uel.unisciel.fr/ ; <http://pac.unisciel.fr/parcours-type-de-la-1ere-annee/>

3 La diffusion

mise en place en première année à l'université : groupe IREM diffusion : <http://www.irem.unilim.fr/recherche/archives/liaison-lycee-universite/>

4 Annexe : un exemple de TCE

Faculté des Sciences & Techniques
Portail SI- MASS 1^{ère} année

Septembre 2013

TRAVAIL COLLABORATIF ENCADRE 2 Etude de fonctions, courbes paramétrées : la strophoïde droite.

Avant même de traiter ce problème, construisez l'outil 2 ; vous aurez besoin des notions suivantes :

1. Dérivées des fonctions $x \rightarrow \sqrt{x}$
2. Parité
3. Période d'une fonction, d'une courbe paramétrée (voir chapitre 1)
4. Continuité et dérivabilité.
5. Tangente à la courbe représentative d'une fonction f en un point abscisse x_0 : équation cartésienne.
6. Tangente à une courbe paramétrée au point de paramètre t_0 : vecteur directeur, équations paramétriques, équation cartésienne (voir chapitre 1).

Dans ce problème, le plan \mathcal{P} est muni d'un repère orthonormal (O, \vec{i}, \vec{j}) .

I Etude de la fonction $f : x \mapsto f(x) = \sqrt{\frac{x^2(x+1)}{1-x}}$

Soit la fonction numérique f donnée par $f : x \mapsto \sqrt{\frac{x^2(x+1)}{1-x}}$.

1. Déterminer le domaine de définition E de la fonction f .
2. Etudier la parité de la fonction f .
3. Justifier la continuité de f sur E .
4. Etudier la dérivabilité de la fonction f : Pour cela on calculera tout d'abord la dérivée de la fonction g définie par $g(x) = \frac{x^2(x+1)}{1-x}$, puis on vérifiera que, pour x convenablement choisi, $f'(x) = \frac{g'(x)}{2f(x)}$.
Pour les réels x_0 de E pour lesquels la dérivée n'est pas calculable, on utilisera la définition du nombre dérivé pour déterminer, au point d'abscisses x_0 , la tangente ou (suivant le cas) les demi-tangentes à la courbe représentative de f .
5. Etudier les variations de la fonction f et dresser son tableau de variations en précisant les limites de la fonction et de sa dérivée aux bornes de E , ainsi que les points où sa dérivée s'annule.
6. Préciser les tangentes de la courbe de f aux points abscisses, $x = 0$, $x = \frac{1-\sqrt{5}}{2}$, $x = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$, $x = \frac{1}{2}$ et $x = 1$.
7. Tracer la courbe représentative de f dans le plan \mathcal{P} .

II - Soit la courbe (\mathcal{C}) définie dans le repère orthonormal (O, \vec{i}, \vec{j}) par le système d'équations paramétriques :

$$\begin{cases} x(t) = \frac{t^2 - 1}{t^2 + 1} \\ y(t) = \frac{t(t^2 - 1)}{t^2 + 1} \end{cases} \text{ pour } t \in \mathbb{R}.$$