

Atelier apprentissage par problèmes

Maëlle Nodet

Univ. Grenoble Alpes / INRIA

Journée régionale APMEP – mars 2018



Plan de cet atelier

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

Pourquoi choisir les pédagogies actives ?

Présentation de l'apprentissage par problèmes

Retour sur expérience

Difficultés inhérentes à l'APP (et aux pédagogies actives en général ?)

Conclusion

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

“J'entends et j'oublie,
Je vois et je me souviens,
Je fais et je comprends.”

– *Confucius*

Comment ça marche ?

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

- ▶ L'apprenant.e est plus ou moins autonome
- ▶ Elle.il construit ses connaissances
- ▶ Elle.il dispose de ressources, informations, fournies par l'enseignant.e / tuteur.rice
- ▶ Elle.il est en interaction avec les autres apprenant.e.s (importance du lien social)

- ▶ Constructivisme :
 - ▶ construction de la connaissance à partir des représentations initiales
 - ▶ conflit cognitif, recherche de sens : re-construction de ses propres concepts et représentations
- ▶ Socio-constructivisme :
 - ▶ interactions : multiplications des représentations et des conflits cognitifs
 - ▶ construction de l'apprentissage plus solide



http://edutechwiki.unige.ch/fr/Introduction_aux_theories_psychologiques

La mise en activité n'est pas une fin en soi, ni une parenthèse ludique pour créer la motivation, c'est un **levier puissant qui doit être utilisé en vue de provoquer l'apprentissage**

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

- ▶ Sciences de l'éducation et de la pédagogie
 - ▶ L'enseignement purement transmissif est moins performant que les pédagogies actives (nombreuses études et publications)



S. Freeman et al., *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics*, PNAS 2014 (commentaire résumé disponible librement ici

<http://www.pnas.org/content/111/23/8319.full.pdf>)

- ▶ Neurosciences affectives et sociales :
 - ▶ Bienveillance, empathie et collaboration : favorisent le développement du cerveau et les apprentissages
 - ▶ Trop grande peur ou stress : inhibe le développement et les apprentissages



Catherine Gueguen, *Pour une enfance heureuse : repenser l'éducation à la lumière des dernières découvertes sur le cerveau*, Pocket 2015, et toutes les références incluses

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

- ▶ Apprentissage par projet
- ▶ **Apprentissage par problème**
- ▶ Débat scientifique
- ▶ Etude de cas
- ▶ Mise en situation
- ▶ Serious game
- ▶ **Apprentissage centré sur l'apprenant.e**
- ▶ Travaux pratiques
- ▶ **Travail en autonomie**
- ▶ Exposé, production de ressources
- ▶ ...

Plan de cet atelier

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

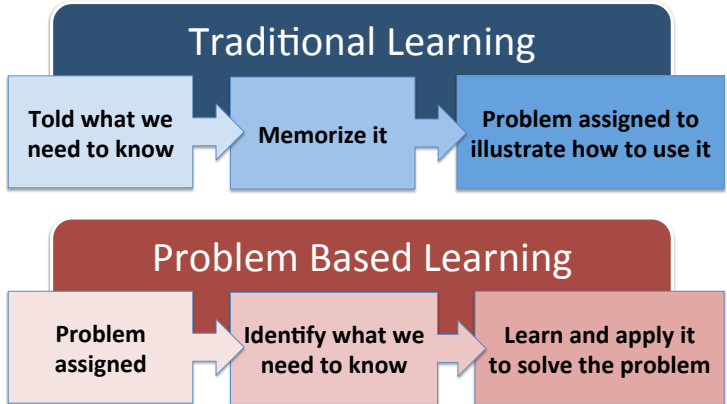
Pourquoi choisir les pédagogies actives ?

Présentation de l'apprentissage par problèmes

Retour sur expérience

Difficultés inhérentes à l'APP (et aux pédagogies actives en général ?)

Conclusion



Ingrédients de base de l'APP

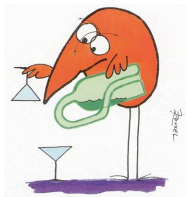
Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion



une situation problème « authentique »



des objectifs disciplinaires + transversaux



des étudiants en groupes



des ressources disponibles

Changement de posture de l'enseignant

Le rôle du tuteur

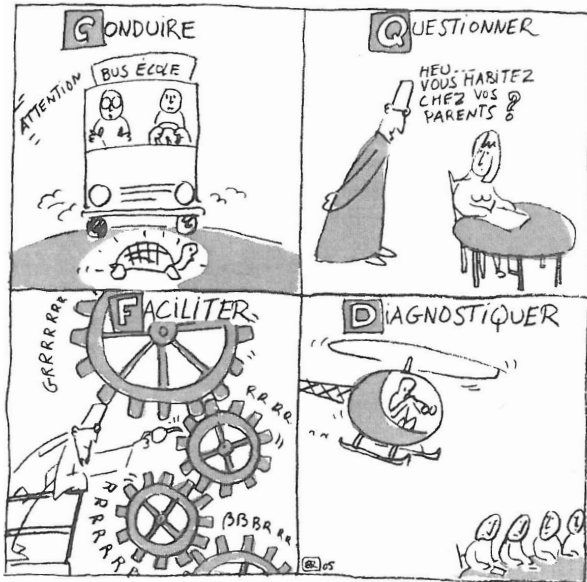
Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion



Plan de cet atelier

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

Pourquoi choisir les pédagogies actives ?

Présentation de l'apprentissage par problèmes

Retour sur expérience

Difficultés inhérentes à l'APP (et aux pédagogies actives en général ?)

Conclusion

Montage d'un APP en L1 (filière non maths)

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion



- ▶ Plusieurs formations suivies par les enseignants (Louvain et Grenoble)
- ▶ Plein de tableaux fournis par l'université pour équiper des salles
- ▶ Environ 100 heures de préparation par enseignant la première année, un peu plus cool les suivantes (sauf l'année des vidéos...)
- ▶ 67 litres de café, 37 plats du jours, 18 cafés gourmands
- ▶ A budget constant pour l'université (en heures d'enseignement annuelles)

Pourquoi on a fait ça ?

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

- ▶ Apprentissage classique de plus en plus dur
- ▶ Pédagogies actives reconnues plus performantes
- ▶ Travail en groupe reconnu utile pour l'apprentissage + les compétences transverses
- ▶ Problèmes concrets, aspect ludique et ancrage dans la vie réelle (finie la question "mais madaaaaaame à quoi ça sert tout ça ?")
- ▶ Changement de paradigme enseignant, fin du cours magistral, plus d'interactivité, rapports plus humains
- ▶ **Enseignement à plusieurs : avant et pendant les cours (on va ensemble en cours, on choisit des grandes salles...), c'est génial la co-animation !**

Nos points chauds

... avec des étudiant.e.s de L1 non motivé.e.s (filière SPI)

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

- ▶ [résolu] Résistance d'une partie des étudiant.e.s qui réclament des corrections en permanence → solution : donner les corrigés en fin de séance + monter une chaîne youtube avec plein d'exemples détaillés en vidéo
- ▶ Manque/absence de travail à la maison : impossible de travailler à leur place (tentatives de notre part nombreuses et variées, énergivores et inefficaces)+ ça freine le travail de groupe (cf remarque ci-dessous)...
- ▶ Existence de quelques groupes très peu motivés, travaillant très peu ; question de la création des groupes (affinité ? niveaux savamment dosés, hétérogènes mais pas trop ? on a tout testé...) ; question de l'obligation de présence

Conclusion locale : abandon de l'APP pour cette filière (poursuite avec d'autres étudiant.e.s de L1 plus travailleur.se.s), car travail en groupe nécessite présence assidue et travail régulier, passage à la **classe inversée sans obligation de présence**

Plan de cet atelier

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

Pourquoi choisir les pédagogies actives ?

Présentation de l'apprentissage par problèmes

Retour sur expérience

Difficultés inhérentes à l'APP (et aux pédagogies actives en général ?)

Conclusion

Le frein essentiel : nos peurs !

Apprendre à les reconnaître, puis à les apprivoiser

Étudiant.e.s : pas de cours ni de corrections classiques au tableau

- ▶ ⇒ impression d'être jeté.e dans le vide avec un poly, seul et sans ressources, sans savoir que faire, comment démarrer, comment "travailler son cours" ...
- ▶ ⇒ peurs essentiellement liées aux notes (montée d'angoisse typique qq semaines avant les exams)
- ▶ ⇒ difficultés à s'auto-évaluer afin de mieux travailler, cibler les apprentissages et avoir confiance en ses forces

Le frein essentiel : nos peurs !

Apprendre à les reconnaître, puis à les apprivoiser

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

Enseignant.e.s :

- ▶ lâcher le contrôle : je sais où je vais mais j'ignore le chemin que l'on prendra pour y arriver
- ▶ accepter qu'il va arriver des fois où je ne saurai pas répondre à leurs questions et qu'éventuellement j'aurai l'air incompétente (solutions non uniques, tâches complexes, réponses créatives et originales, etc.)
- ▶ peur de me laisser déborder (en donnant trop de liberté), de ne pas réussir à maintenir une ambiance de travail propice aux apprentissages
- ▶ peur de ne pas transmettre suffisamment de contenu (tenir le programme)
- ▶ peur de la réaction / du rejet des élèves, notamment quand on démarre sans expérience préalable
- ▶ pour résumer : peur de se tromper, de faire des erreurs...

L'autre frein essentiel : ça demande du soutien

(et des moyens, notamment au début)

On n'a pas appris, pour la plupart, de cette manière là, c'est donc délicat de travailler d'une autre façon :

- ▶ Besoin de soutien institutionnel (ministère, rectorat, programmes, inspection, direction des établissements, etc.)
- ▶ Besoin de soutien par les pairs (collègues, équipes pédagogiques, quasi mission impossible de se lancer seul.e et non soutenu.e)
- ▶ Besoin de soutien effectif en termes de formations à ces pédagogies (du temps et de l'argent pour se former, mais aussi des formations efficaces utiles et motivantes)
- ▶ Besoin d'inspiration, de temps pour rêver et imaginer, de reconnaissance de l'engagement et des efforts fournis, etc.

Les choses subtiles et délicates

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

- ▶ Souplesse avec la modalité péda choisie (ajuster au contexte, aux élèves, rien jamais figé) : s'autoriser à se tromper...
- ▶ S'adapter aux élèves, pour rester dans la ZPD, souplesse et inventivité pour créer des pistes adaptées en temps réel et ajouter des étapes intermédiaires, trouver la zone d'équilibre entre challenge trop élevé ou inexistant...
- ▶ S'adapter au contenu : certaines tâches de haut niveau (typiquement les exercices de maths) nécessitent des démonstrations, exemples (vidéos)
- ▶ Importance de la communication et du regard (pour pouvoir diagnostiquer puis s'adapter) + climat de confiance pour que les élèves osent exprimer leurs difficultés (cf plus loin le rapport à l'erreur)
- ▶ Difficulté (universelle de tout éducateur.rice) de permettre une grande liberté et en même temps de mettre du cadre (pour soutenir les apprenant.e.s, éviter anxiété et laxisme)

Changement total de paradigme

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

- ▶ L'humain est naturellement câblé pour apprendre, en groupe, dans la joie et la bonne humeur ; avoir l'apprenant au centre avec beaucoup de pouvoir et de liberté est **naturel, mais pas (du tout) habituel**
- ▶ Dans un tel cadre le rapport à l'erreur est totalement autre : l'apprentissage naturel se fait par essai erreur, l'erreur est cruciale, **faire des erreurs est un ingrédient de l'apprentissage, pas un accident**
- ▶ Dans ce contexte, la totalité du système d'évaluation doit être revue, une grande place donnée à l'évaluation formative et à l'auto-évaluation, l'évaluation par les pairs, etc.
- ▶ **L'apprentissage se fait aussi par essai-erreur pour l'enseignant.e**, qui est invité.e à accueillir puis dépasser sa trouille de faire n'importe quoi, s'autoriser à se planter, à tout changer, à recommencer, à accepter de vivre alternativement enthousiasme et découragement, etc.

Se lancer sur le chemin des pédagogies actives

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

- ▶ Le changement de paradigme étant juste énorme, il n'est pas du tout évident de se lancer la toute première fois, car tout semble devoir être modifié, on ne sait pas forcément par où commencer
- ▶ Les enseignant.e.s qui communiquent sur le sujet des péda actives (comme moi ici et maintenant, et sans doute vous autres aussi) ont souvent pas mal d'expérience et présentent donc un truc assez complet/abouti qui semble à 10 000 lieues de ce qui peut sembler accessible quand on n'a encore jamais testé ça
- ▶ Peut-être serait-il judicieux que je dise que j'ai fait une énorme quantités de bêtises et d'essais (et que ça continue chaque jour), et que j'ai beaucoup appris de mes étudiant.e.s
- ▶ Bref, démarrer son chemin en choisissant un premier petit pas concret + en acceptant la devise "quand je me plante je pousse" est souvent une bonne option...

Exemples de petit pas en pédagogies actives

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

- ▶ Une séance de deux heures sur une tâche complexe ou un problème concrêt
- ▶ Evaluation par les pairs d'un exercice
- ▶ Faire du travail en groupe pendant une semaine, et encourager l'aide mutuelle
- ▶ Choisir un bout de chapitre et demander aux élèves de faire le cours
- ▶ Faire des séances avec auto-correction et/ou auto-évaluation des compétences
- ▶ Faire une séance à l'envers "le prof est ignorant.e et se sait rien" (avoir des ressources –livres ou vidéos– sous la main...)
- ▶ Demander une production sur un thème du programme (exposé, vidéo, exercice-type)
- ▶ Collaborations avec des élèves plus jeunes / d'autres disciplines (style EPI en mode actif)

Plan de cet atelier

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

Pourquoi choisir les pédagogies actives ?

Présentation de l'apprentissage par problèmes

Retour sur expérience

Difficultés inhérentes à l'APP (et aux pédagogies actives en général ?)

Conclusion

Mon expérience :

- ▶ pédagogie centrée sur l'étudiant.e : la plus joyeuse et enrichissante pour moi, la plus productive pour elles.eux
- ▶ la question du cadre et des limites reste complexe pour moi
- ▶ la question de l'évaluation aussi, dans le contexte universitaire en tout cas : l'auto-évaluation avec discussion reste une de mes modalités favorites, mais complexe à mettre en œuvre en grand groupe
- ▶ si j'osais : pas d'évaluation certificative en sortie (juste formative avec évaluation en compétences), mais en entrée (concours d'entrée par exemple, ou compétences minimales)
- ▶ j'ai confiance que l'être humain peut apprendre sans prof "savant", juste avec des pairs (d'âge varié) et des gens "ressources" (école démocratique par exemple)

Motivation

Intro à l'APP

Un exemple

Difficultés

Conclusion

- ▶ questions ?
- ▶ désaccords ? choses à ajouter ? à moduler ?
- ▶ votre expérience, vos ressentis ?
- ▶ autres ?

Plan de cet atelier

CQFD

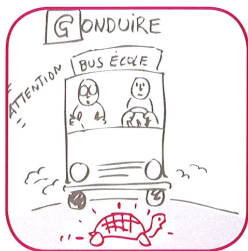
Exemple d'APP en L1

CQFD

Exemple d'APP en L1

CQFD

Exemple d'APP en
L1

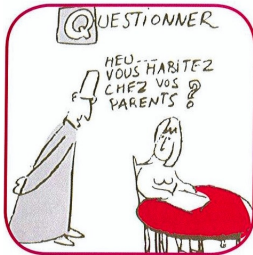


Conduire : Guider les étudiants dans leurs démarches et dans la résolution du problème.

Le modèle CQFD : questionner

CQFD

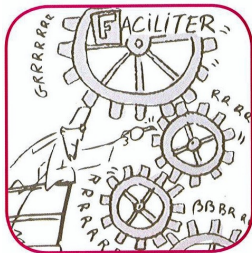
Exemple d'APP en L1



Questionner : Aider les étudiants à progresser dans leurs démarches en leur posant des questions qui suscitent la réflexion. Ces questions n'attendent pas forcément de réponse immédiate.

CQFD

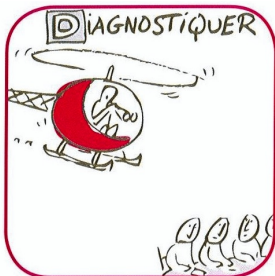
Exemple d'APP en
L1



Faciliter : Créer un climat positif de travail
et faciliter les échanges dans le groupe.
→ Les membres parlent, s'écoutent,
produisent ...

CQFD

Exemple d'APP en L1



Diagnostiquer : Prendre le temps et le recul suffisant pour observer ce qui se passe dans les groupes : le tuteur engrange de l'information sur le travail des groupes et de leurs membres.

CQFD

Exemple d'APP en
L1

CQFD

Exemple d'APP en L1

Nos problèmes



APP1 : étude de fonctions

Facebook : choix d'un modèle pour estimer le coût du projet en fonction du nombre d'utilisateurs



APP2 : équations différentielles d'ordre 1

Men In Black : dynamique des populations, différents scénarios migratoires



APP3 : équations différentielles d'ordre 2

Le pont de Tacoma : étude de la dynamique du pont avec/sans vent et avec/sans amortissement



APP4 : systèmes linéaires et calcul matriciel

Peer-to-peer : reconstitution d'un fichier de données à partir d'information codée



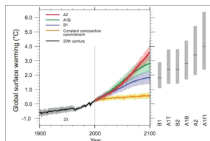
APP5 : applications linéaires et matrices

Marche à pied : décomposition de la marche à pied en une série de rotations, écriture d'un algorithme

Zoom sur un (autre) exemple en détail

Primitives et intégrales : APP CHANGEMENT CLIMATIQUE

Mission : Choix d'un lieu d'habitation "durable" dans le sud de la France, calcul de la montée du niveau des mers attendue.



1 – Augmentation de température :

1. lien entre la notion de *cumuls* de CO_2 et d'intégrale
2. étude des fonctions de rejets de CO_2 (4 scénarios)
3. calcul des cumuls, augmentation de température



2 – Elévation du niveau des mers :

1. contribution de l'Antarctique (volume d'une sphère et d'une calotte, montée des mers selon 4 scénarios)
2. contribution liée à la dilatation thermique

Bien sûr : modèles hyper simplistes, mais scénarios et résultats réalistes (GIEC)

Un exemple en détail

APP CHANGEMENT CLIMATIQUE

Séances en classe :

1. S1 (1h) : découverte du problème, notion de cumul et lien avec l'intégrale
2. S2 (2h) : étude des scénarios de rejet, calcul des cumuls
3. S3 (2h) : cours de restructuration, exercices
4. S4 (2h) : élévation du niveau des mers, bilan
5. S5 (1h) : quick-test de 30 minutes, correction, debriefing

Entre chaque séance, travail individuel :

- ▶ Apprentissage du cours
- ▶ Quelques exercices
- ▶ (et/ou) Préparation de la séance suivante