

LA PÉDAGOGIE INVERSÉE À L'UNIVERSITÉ: COMMENT, POURQUOI ET POUR QUOI?

**Partage d'expérience dans le cadre du Master en
Sciences et Gestion de l'environnement**

D.Denayer et N. Semal

Semaine de l'Enseignement
– Liège, le 22 novembre 2017

LE PUBLICS-BASED_LEARNING: POUR RÉPONDRE À QUELS ENJEUX ET QUELS DÉFIS?

- Spécificités du profil des étudiants:
 - diversité des backgrounds disciplinaires
 - diversité des origines géographiques et culturelles
 - 50% d'étudiants HE
 - de moins en moins de « culture environnementale »
- Philosophie = former des praticiens généralistes, 1^e ligne => capacités d'hybridation et de réflexivité
- Objet de recherche et d'enseignement = environnement

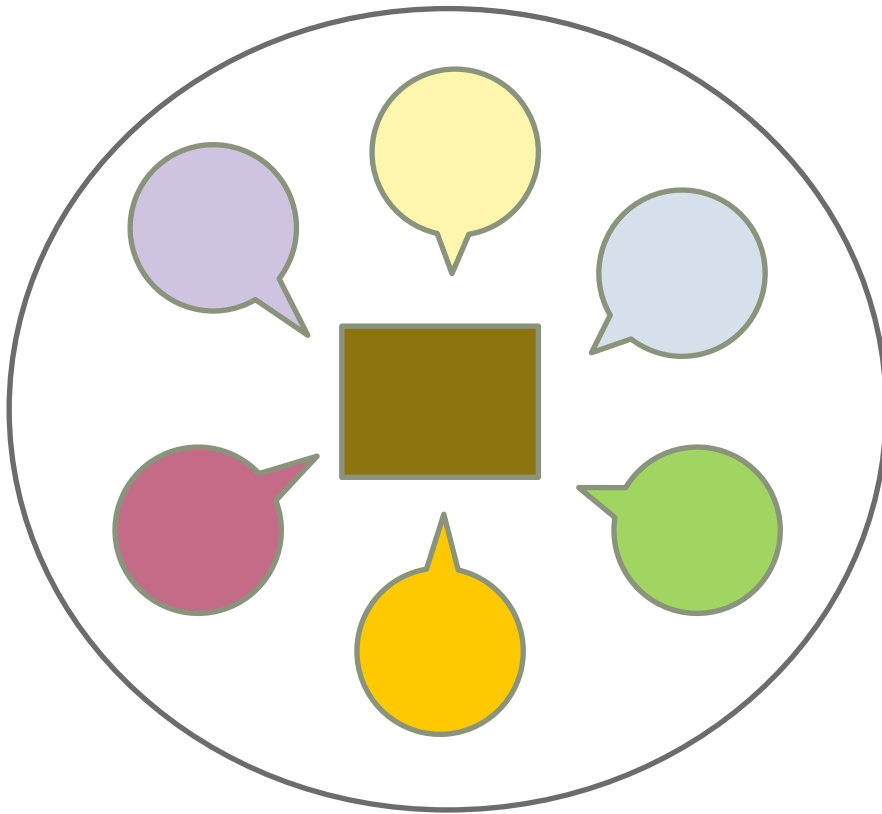


ENVIRONNEMENT: COMMENT ET POURQUOI ENSEIGNER LA COMPLEXITÉ ?

- Etude de cas - exemple 2017: quelle est la place de la viande dans une alimentation durable?
- Complexité liée au caractère controversé:
 - multitude de publics concernés et de points de vue qui demandent à être pris en compte
 - multiples dimensions intégrées
 - expertises multiples et contradictoires
 - incertitudes scientifiques
 - définir le problème fait partie du problème
- Prendre au sérieux cette complexité oblige à décloisonner



PROFITER DE LA DIVERSITÉ DES BACKGROUNDS DES ÉTUDIANTS POUR FAVORISER L'INTERDISCIPLINARITÉ



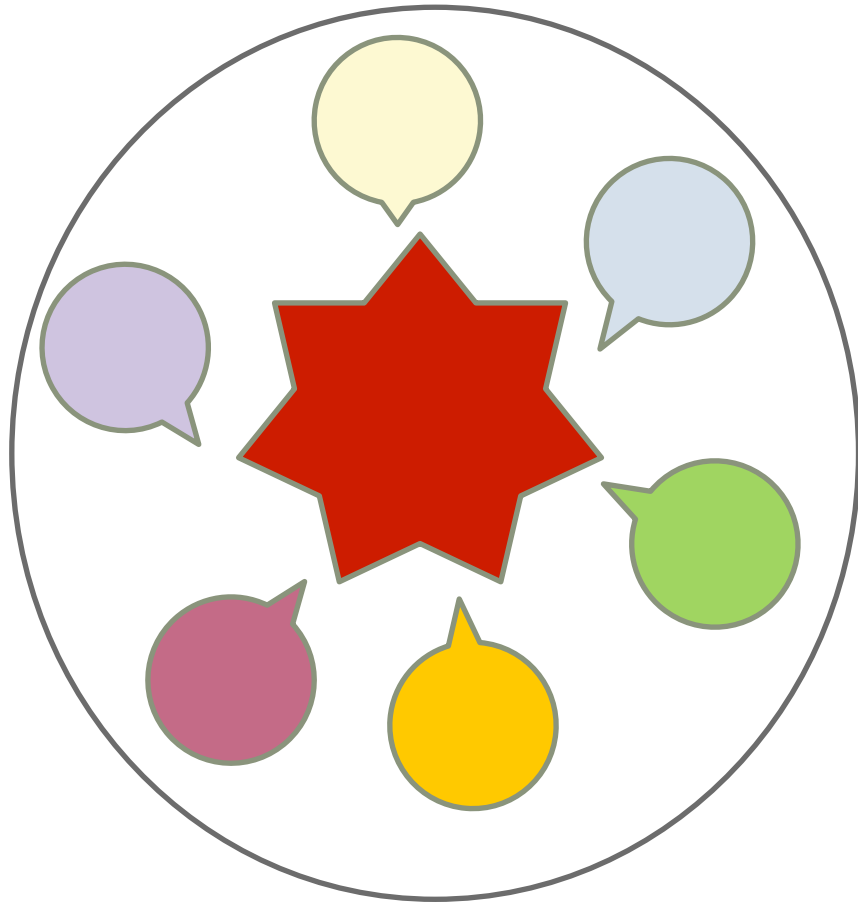
Problème de connaissances
du cas dans son contexte

Problème de
communication: langages et
cadres de pensée différents

Problème de réflexivité



DES ENCADRANTS DISCIPLINAIRES SENSIBILISÉS À UNE DÉMARCHE MULTI-DIMENSIONNELLE



Les encadrants apportent des connaissances décontextualisées mais selon le cadre de pensée de leur discipline

Les encadrants apportent une démarche sur l'identification des dimensions – articulation?

Les problèmes de langage et de communication restent

Réflexivité: questionnement sur les incertitudes scientifiques mais pas sur les postures

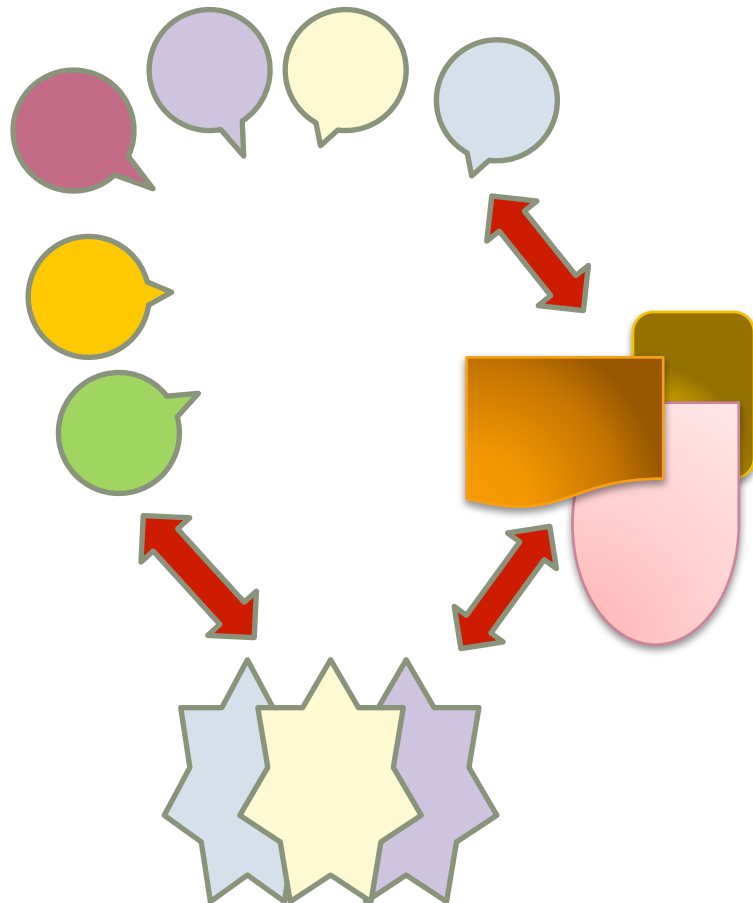


PUBLICS-BASED-LEARNING: UNE EXPÉRIENCE DE 15 ANS

- Dispositif pédagogique:
 - séminaire de 2 semaines
 - inviter des « **publics concernés** » à exposer leur point de vue aux étudiants chaque matin
 - **explorer collectivement** (encadrants et étudiants) les points de vue et ce qu'ils nous apprennent sur la problématique tous les après-midis – travail de groupe avec encadrant
 - **produire** une problématisation (présentation orale) fin de 2^e semaine
 - **structurer** les apprentissages par une conférence de clôture en fin de 2^e semaine



FAIRE ENTRER LES PUBLICS CONCERNÉS POUR FORMER UN COLLECTIF D'APPRENTISSAGE OUVERT



Triade devient collectif d'apprentissage

Publics concernés: apportent l'interdisciplinarité et partagent des connaissances vivantes, contextualisées

Les encadrants apportent leur expérience et une méthode d'exploration intégrée d'une problématique.

Tous (ré)interrogent les cadres de pensées, le langage et les connaissances.

Réflexivité: prise de conscience que chacun a un point de vue

Le plus important: les relations en rouge



CATWOE (P. CHECKLAND) COMME ÉQUIPEMENT

- Une grille d'analyse comme dispositif pour analyser les discours de manière symétrique
- Une grille de gestion, conçue pour analyser les enjeux et les points de vue en situation
- Une grille pour analyser des discours **concernés** (des principes et du vécu) et **engagés** (des connaissances objectives et des valeurs).



CATWOE COMME ÉQUIPEMENT

- Ex. 1 : Une grille analysant le discours d'un militant végan.

Transformation	Passer d'une situation où la production industrielle de viande domine le marché, entraînant un bien-être de l'animal, vu comme un simple produit, déplorable et un régime alimentaire de mauvaise qualité (voire dangereux), vers une situation de lutte contre cet élevage industriel qui va à l'encontre de l'éthique élémentaire et la mise en place d'une transition facilitée vers une alimentation végétalienne.
-----------------------	--



Acteurs	- La jeune génération (<i>« on n'a pas beaucoup d'impacts au-dessus de 40 ans, c'est surtout les jeunes et la nouvelle génération »</i>) - Les restaurants (<i>qui proposent de plus en plus des alternatives végétariennes/végétaliennes et montrent qu'une alimentation de ce type peut être riche en goûts</i>). - Les nouvelles technologies (<i>« Ici, technologiquement, on a tout ce qu'il faut pour cesser d'exploiter les animaux »</i>) - Les éleveurs bio (<i>« Aujourd'hui, ce n'est pas pertinent de commencer à s'arracher les cheveux entre les végétariens et le bio. On a le même combat. L'adversaire est le même »</i>). - Les consommateurs (<i>« le problème de la viande n'est pas le producteur mais la demande »</i>) - Les citoyens (<i>« On devrait tous décider de soutenir un type d'agriculteurs, ils pourraient être soutenus par les citoyens »</i>).
----------------	---

Vision du monde	<i>« Je cherchais un combat, j'avais envie de m'engager »</i> <i>« Moi, je suis influencé par l'antispécisme »</i> <i>« J'ai décidé que je ne voulais plus mettre 1€ dans cette filière, ne plus consommer comme ça. Ce ne sont pas mes valeurs humanistes »</i>
------------------------	---



CATWOE COMME ÉQUIPEMENT

- Ex. 2 : Une grille analysant le discours d'un éleveur bio.

Transformation	Poursuivre le développement d'une agriculture et d'un élevage biologique, respectueux de l'environnement et de l'animal, où la viande a sa place en tant qu'élément constituant d'un système diversifié et autonome, mais surtout capable de retisser du lien social au niveau local.
Environnement	- Il existe une viande de qualité (animaux élevés dans de bonnes conditions) et une viande non qualitative (<i>« Manger de la bonne viande, ça ne pose pas de soucis »</i>). - Idem pour le lait (<i>« je ne comprends pas pourquoi l'industrie continue de produire un lait d'aussi mauvaise qualité »</i>) - Les industriels ne sont pas automatiquement dérangeants mais plutôt complémentaires (<i>« les petites fermes ne peuvent pas nourrir tout le monde à elles seules »</i>) - L'agriculture biologique, et insérée dans un circuit-court, est un outil de tissage de liens sociaux. - Il y a deux types de bio (<i>« Le bio se tue lui-même avec cela [le bio industriel] »</i>). - C'est l'éleveur qui doit avoir la maîtrise de son troupeau et veiller à son bien-être, pas des experts extérieurs (<i>« Que quelqu'un intervienne chez moi, je ne saurais pas ! »</i>)
Vision du monde	<i>« Nous, on voit un panel de gens. Je refuse de produire seulement pour une certaine classe, tout le monde doit y avoir accès. S'il ne faut produire que pour les riches, vous ne me verrez plus ici »</i> <i>« Faire de la viande n'est pas un choix économique »</i>

CONCLUSION : LE DÉCLOISONNEMENT

- Comment faire entrer le réel des problèmes à l'université ?

Deux possibilités (Masciotra, 2006):

- Définir un référentiel de compétences qui nous semblent utiles pour nos étudiants en tant que futurs gestionnaires de l'environnement et se servir de cas réel pour re-contextualiser ces compétences attendues = compétences conçue comme un réservoir de savoirs décontextualisés.
- Entrer directement par des situations vécues par des acteurs compétents identifiés sur le terrain dans une logique situationnelle de la compétence = compétence conçue comme une intelligence des situations.



CONCLUSION : LA PÉDAGOGIE INVERSÉE

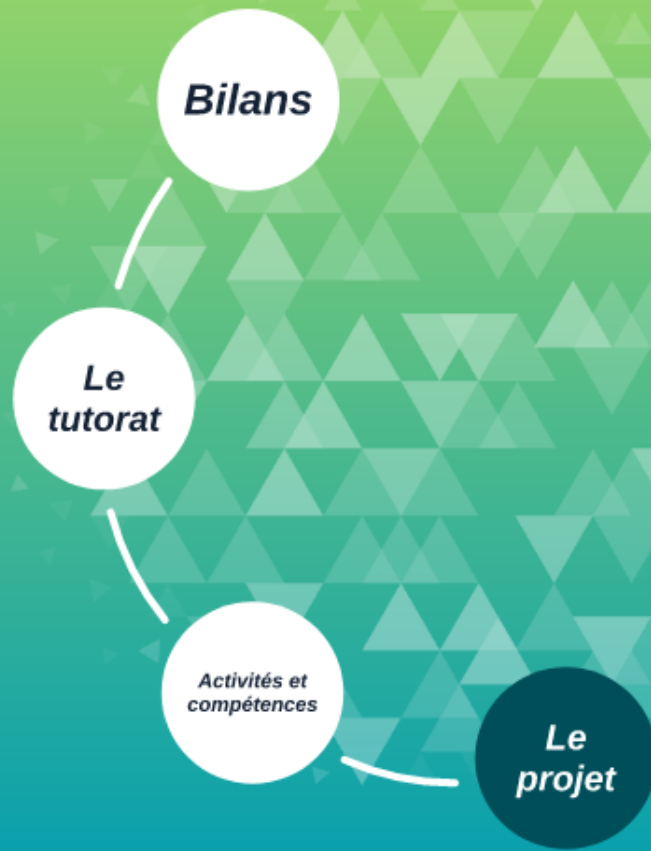
- Pas un modèle unique mais la concrétisation d'une philosophie, celle selon laquelle l'apprenant est responsable de ses apprentissages, tout en étant accompagné par l'enseignant.
- Moins centrée sur les contenus à transmettre que sur les compétences à développer.
- Part de ce que sait l'étudiant et non de ce que sait l'enseignant.
- Redonne au présentiel et aux interactions entre encadrants et étudiants une réelle plus-value.
- Associe à l'acquisition de connaissances le développement de compétences transversales utiles pour le milieu professionnel.
- Inverse l'articulation des savoirs du modèle théorie (connaissances décontextualisées)/ application (connaissances remises en contexte) on passe à un modèle „connaissances contextualisées”/modélisation „décontextualisée”.



POUR ALLER PLUS LOIN...

Melard, F., Denayer, D., & Semal, N. (2015). “Public-based-Learning”: The Place of Publics in Exploring Environmental Controversies for Pedagogical Purposes. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(6), 905-920.





Le projet expérimental multidisciplinaire en bachelier bioingénieur

*Comment allier pédagogie
active, compétences
scientifiques et
transversales*

Le projet

Découvrir le métier de chercheur par l'apprentissage par projet en menant un **projet de recherche scientifique** en groupes pour répondre à une problématique réelle et actuelle dans le domaine agronomique

Thème 2017-2018 :

Potentiel des biostimulants pour les cultures céréalières

***La
génèse***

L'organisation

La génèse

2013-2014 - Réflexions concernant le cursus bio-ingénieur :

- tâches du bio-ingénieur fortement intégratives
- transversalité surtout développée en cycle de Master

➔ nécessité de **développer une activité** en Bachelier

La génèse

2013-2014 - Réflexions concernant le cursus bio-ingénieur :

- tâches du bio-ingénieur fortement intégratives
- transversalité surtout développée en cycle de Master

➔ nécessité de **développer une activité** en Bachelier

Décloisonnante

Participative

Authentique

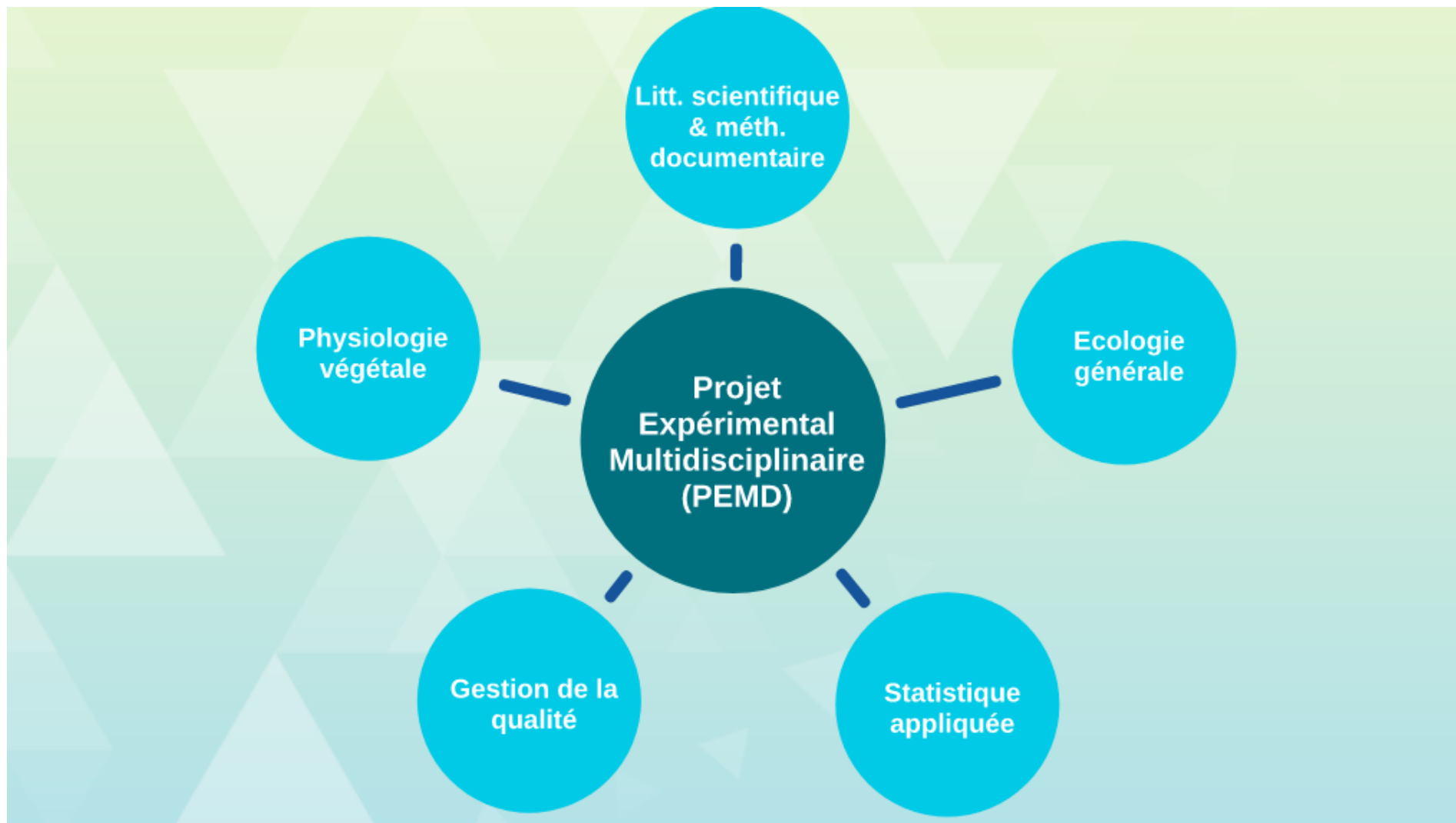
Litt. scientifique
& méth.
documentaire

Physiologie
végétale

Ecologie
générale

Gestion de la
qualité

Statistique
appliquée



L'organisation

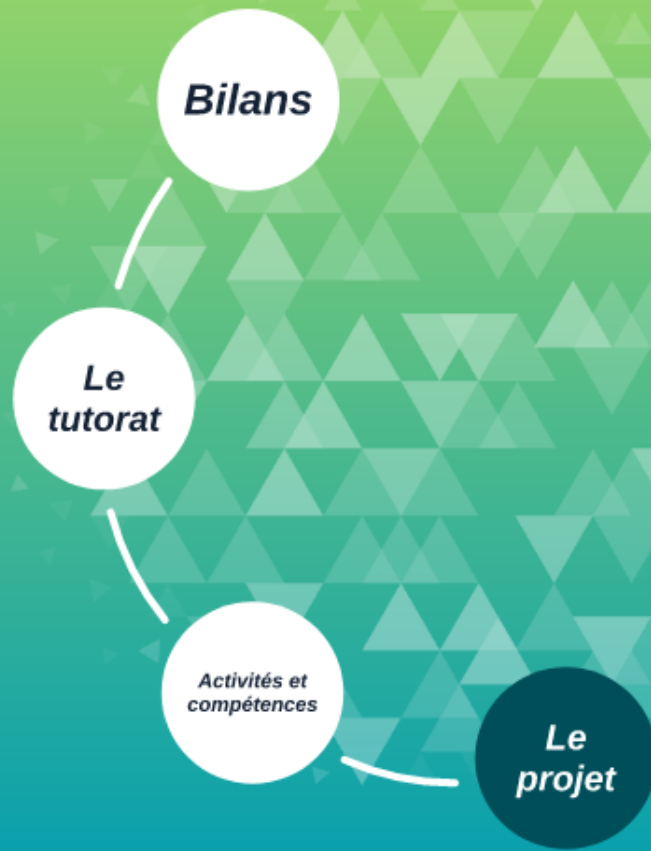
- **6 ECTS**, étalés sur les 2 quadrimestres du Bloc 3 de Bachelier
- ~120 étudiants inscrits
- 6 enseignants + encadrement PSGO et IFRES



Travail de groupe

Groupes composés de **4 ou 5 étudiants BA3 + 2 tuteurs MA1**

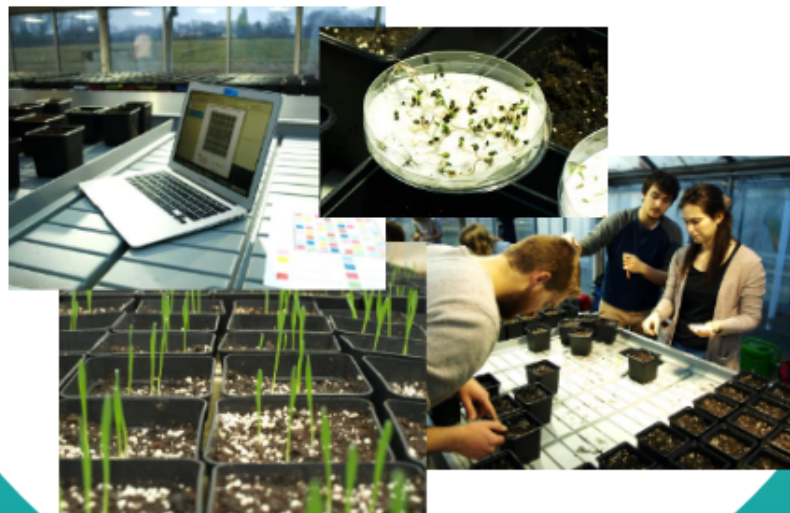
- Constitution aléatoire des groupes
- Répartition des tâches libre au sein des groupes
- Les **tuteurs** interviennent sur la **conduite du travail en groupe** mais pas sur les contenus



Le projet expérimental multidisciplinaire en bachelier bioingénieur

*Comment allier pédagogie
active, compétences
scientifiques et
transversales*

Activités et compétences



Activités

Compétences

Activités

Q1

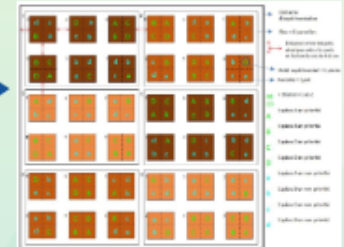
Question
de
recherche



Recherche
documentaire



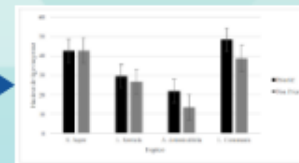
Protocole
expérimental
& Qualité



Expérimen
tation



Analyse des
résultats



Rédaction



Q2

Activités

Q1

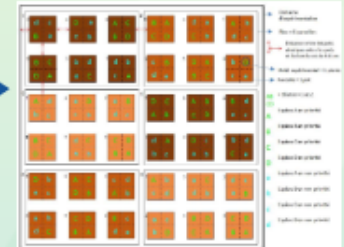
Question
de
recherche



Recherche
documentaire



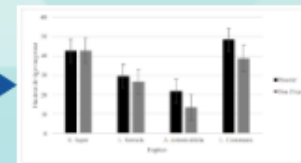
Protocole
expérimental
& Qualité



Expérimen
tation



Analyse des
résultats



Rédaction

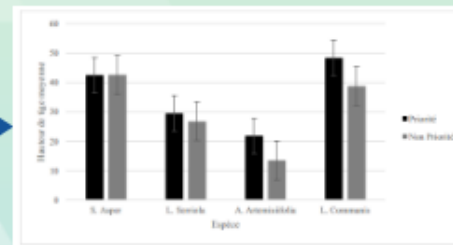


Q2

Expérimentation



Analyse des résultats



Rédaction

Influence de la présence de rosette sur le gain de croissance lié à l'effet de priorité chez les Astéracées rudérales *Androsace artemisiifolia* L., *Lactuca serriola* L., *Lupinus communis* L. et *Senecio asper* (L.) HB.

Influence of the presence of basal leaves on the growth gain due to the priority effect in the case of ruderal Asteraceae *Androsace artemisiifolia* L., *Lactuca serriola* L., *Lupinus communis* L. and *Senecio asper* (L.) HB.

HELENA GODEP, THOMAS JORIP, AMBROISE-ALEXANDRE LESTIENNE, ANTOINETTE STREIN, LEE KAM-HA-NG

* Université de Bordeaux, UMR 1025 Ecologie Evolutive et Fonctionnelle, UFR Sciences, 33075 Bordeaux, France, helena.godep@univ-bordeaux.fr
 * Université de Bordeaux, UMR 1025 Ecologie Evolutive et Fonctionnelle, UFR Sciences, 33075 Bordeaux, France, thomas.jorip@univ-bordeaux.fr
 * Université de Bordeaux, UMR 1025 Ecologie Evolutive et Fonctionnelle, UFR Sciences, 33075 Bordeaux, France, ambroise-alexandre.lestienne@univ-bordeaux.fr
 * Université de Bordeaux, UMR 1025 Ecologie Evolutive et Fonctionnelle, UFR Sciences, 33075 Bordeaux, France, antoinette.strein@univ-bordeaux.fr
 * Université de Bordeaux, UMR 1025 Ecologie Evolutive et Fonctionnelle, UFR Sciences, 33075 Bordeaux, France, lee.kam-ha-ng@univ-bordeaux.fr

1. Résumé

1.1 Description de l'étude

L'effet de priorité s'observe quand une espèce précède une autre dans le développement par rapport à d'autres espèces de son environnement. Chez les Asteraceae rudérales la présence de rosette a permis de limiter le développement et d'augmenter la croissance d'autres plantes aux alentours, permettant ainsi une prédominance des rosettes rudérales.

Activités

- **Séances présentielles** en grands groupes en début de Q1 et Q2
 - Introductions (Q1 et Q2)
 - Feedbacks (Q2)
- **Activités individuelles** sur eCampus en recherche documentaire
- **Travail en groupes** en autonomie
 - Interactions entre les groupes et avec les enseignants via des forums eCampus

Activités

- **Séances présentielles** en grands groupes en début de Q1 et Q2
 - Introductions (Q1 et Q2)

Thématique et
logistique

Réactivation des
liens matières

- Feedbacks (Q2)
- **Activités individuelles** sur eCampus en recherche documentaire
- **Travail en groupes** en autonomie
 - Interactions entre les groupes et avec les enseignants via des forums eCampus

Activités

- **Séances présentielles** en grands groupes en début de Q1 et Q2
 - Introductions (Q1 et Q2)

Thématique et
logistique

Réactivation des
liens matières

- Feedbacks (Q2)

Individualisés et
collectifs

Solutions de
remise à niveau

- **Activités individuelles** sur eCampus en recherche documentaire
- **Travail en groupes** en autonomie
 - Interactions entre les groupes et avec les enseignants via des forums eCampus

Acquis d'apprentissage

Acquis d'apprentissage



Scientifique

- Activer les connaissances
- Etablir des connexions
- Mettre en pratique

Acquis d'apprentissage



Scientifique

- Activer les connaissances
- Etablir des connexions
- Mettre en pratique



Bibliographique

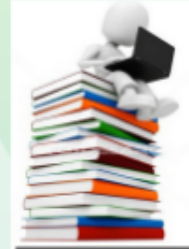
- Auto-apprentissage
- Ethique et esprit critique
- Synthèse

Acquis d'apprentissage



Scientifique

- Activer les connaissances
- Etablir des connexions
- Mettre en pratique



Bibliographique

- Auto-apprentissage
- Ethique et esprit critique
- Synthèse



Statistique

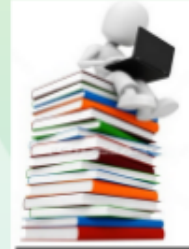
- Protocole expérimental
- Analyse et interprétation des résultats

Acquis d'apprentissage



Scientifique

- Activer les connaissances
- Etablir des connexions
- Mettre en pratique



Bibliographique

- Auto-apprentissage
- Ethique et esprit critique
- Synthèse



Statistique

- Protocole expérimental
- Analyse et interprétation des résultats



Qualité

- Gérer un projet
- Analyse des risques
- Traçabilité

Compétences transversales

Compétences transversales



Assumer des responsabilités
au sein d'une équipe

Compétences transversales



Assumer des responsabilités
au sein d'une équipe



Gérer un projet dans la durée

Compétences transversales



Assumer des responsabilités
au sein d'une équipe



Gérer un projet dans la durée



Communiquer avec des
partenaires dans un contexte
de recherche

Compétences transversales



Assumer des responsabilités
au sein d'une équipe



Gérer un projet dans la durée



Communiquer avec des
partenaires dans un contexte
de recherche



Exercer sa compréhension de
l'anglais scientifique

Compétences transversales



Assumer des responsabilités
au sein d'une équipe



Gérer un projet dans la durée



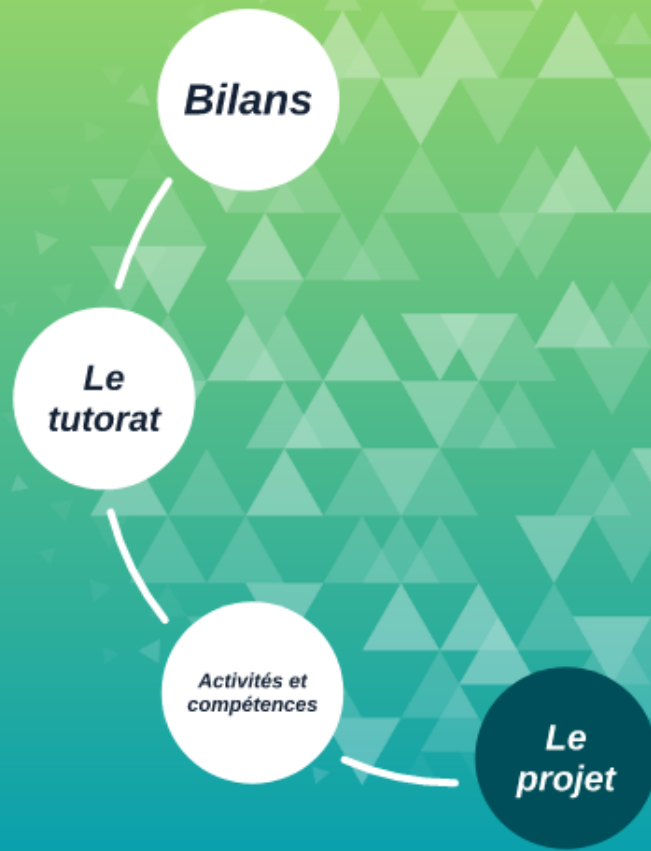
Communiquer avec des
partenaires dans un contexte
de recherche



Exercer sa compréhension de
l'anglais scientifique



Rédiger un document suivant
des exigences précises



Le projet expérimental multidisciplinaire en bachelier bioingénieur

*Comment allier pédagogie
active, compétences
scientifiques et
transversales*

Le tutorat



***Dans la
formation
de BA***

***Dans la
formation
de MA***

Dans la formation de BA

- 2 tuteurs MA1 co-encadrent 3 groupes BA3
- Les **tuteurs** interviennent sur la **conduite du travail en groupe** mais pas sur les contenus
- Retour d'expérience sur le déroulement du PEMD

Dans la formation de BA

- 2 tuteurs MA1 co-encadrent 3 groupes BA3

Multiplier les
points de vue

Eviter la répartition des
groupes entre tuteurs

- Les **tuteurs** interviennent sur la **conduite du travail en groupe** mais pas sur les contenus
- Retour d'expérience sur le déroulement du PEMD

Dans la formation de BA

- 2 tuteurs MA1 co-encadrent 3 groupes BA3

Multiplier les
points de vue

Eviter la répartition des
groupes entre tuteurs

- Les **tuteurs** interviennent sur la **conduite du travail en groupe** mais pas sur les contenus

Gestion du
planning

Dynamique du
groupe

Résolution des
conflits

- Retour d'expérience sur le déroulement du PEMD

Dans la formation de BA

- 2 tuteurs MA1 co-encadrent 3 groupes BA3

Multiplier les
points de vue

Eviter la répartition des
groupes entre tuteurs

- Les **tuteurs** interviennent sur la **conduite du travail en groupe** mais pas sur les contenus

Gestion du
planning

Dynamique du
groupe

Résolution des
conflits

Rapport de fonctionnement
du groupe (régulation)

- Retour d'expérience sur le déroulement du PEMD

Dans la formation de MA

- Les tuteurs reçoivent une formation (portfolio) dispensée par le PSGO
- Suivi par le PSGO en cours d'année
- Evaluation par un rapport écrit et une présentation

Dans la formation de MA

- Les tuteurs reçoivent une formation (portfolio) dispensée par le PSGO

Conduite d'un travail
de groupe (BA3)

Tutorat du
PEMD (MA1)

- Suivi par le PSGO en cours d'année
- Evaluation par un rapport écrit et une présentation

Dans la formation de MA

- Les tuteurs reçoivent une formation (portfolio) dispensée par le PSGO

Conduite d'un travail
de groupe (BA3)

Tutorat du
PEMD (MA1)

- Suivi par le PSGO en cours d'année

2 réunions
Q1

2-3 réunions
Q2

- Evaluation par un rapport écrit et une présentation

Dans la formation de MA

- Les tuteurs reçoivent une formation (portfolio) dispensée par le PSGO

Conduite d'un travail
de groupe (BA3)

Tutorat du
PEMD (MA1)

- Suivi par le PSGO en cours d'année

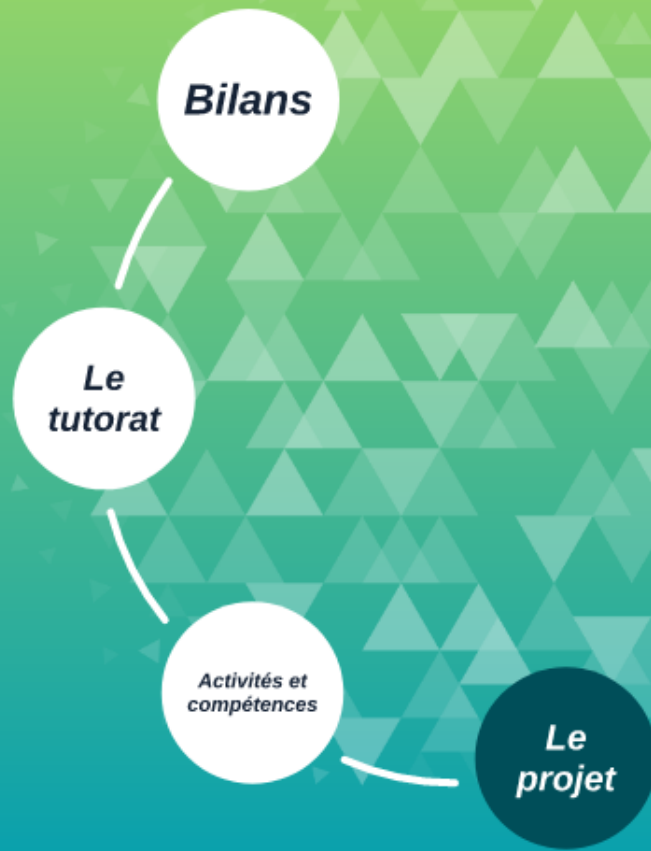
2 réunions
Q1

2-3 réunions
Q2

- Evaluation par un rapport écrit et une présentation



(Co-)gestion d'une équipe



Le projet expérimental multidisciplinaire en bachelier bioingénieur

*Comment allier pédagogie
active, compétences
scientifiques et
transversales*

Bilans



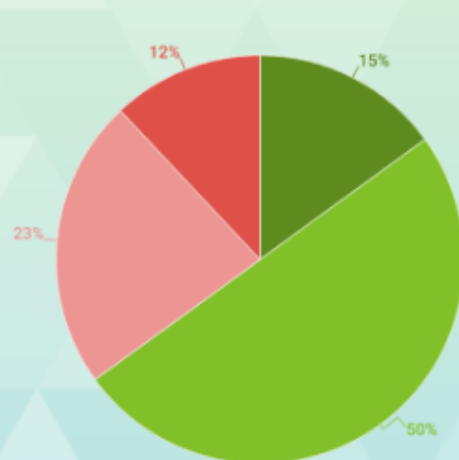
***Pour les
étudiants***

***Pour les
encadrants***

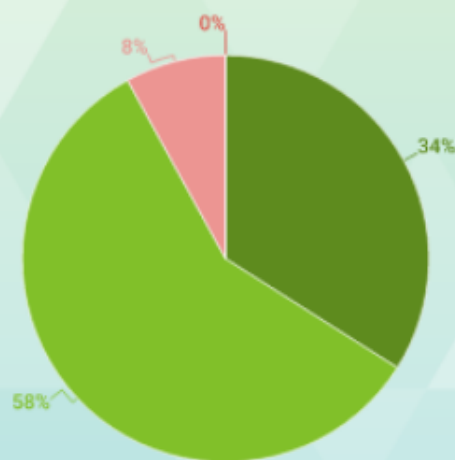
Pour les étudiants

Enquête 2015-2016

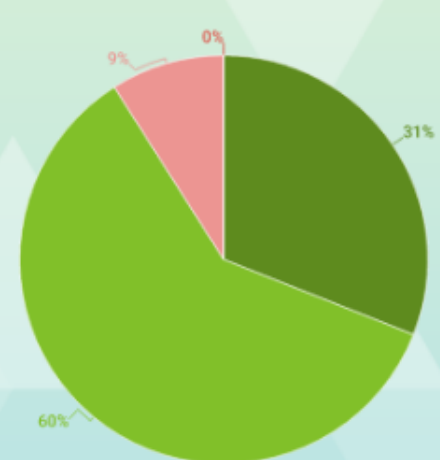
- Sentiment d'amélioration des apprentissages à l'issue du projet



Connaissance (65%)



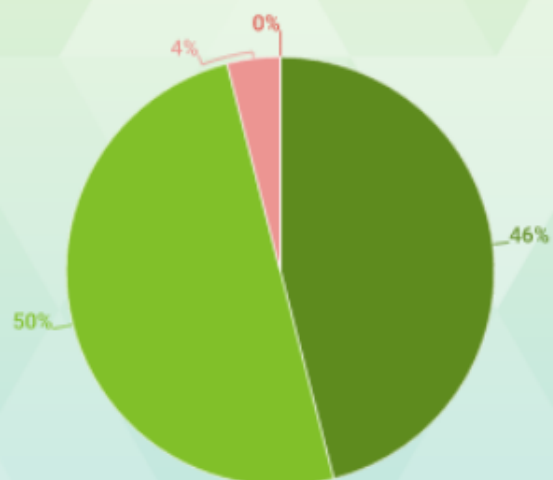
Savoir-être (92%)



Savoir-faire (91%)

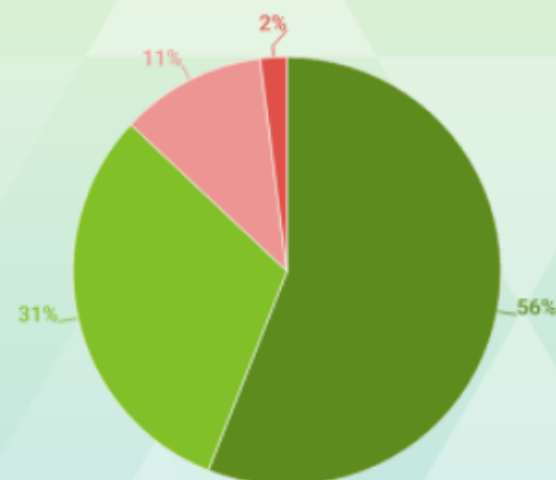


Pour les étudiants



● Tout à fait d'accord ● Assez d'accord ● Pas d'accord
● Pas du tout d'accord

Meilleure intégration des connaissances matières "externes"

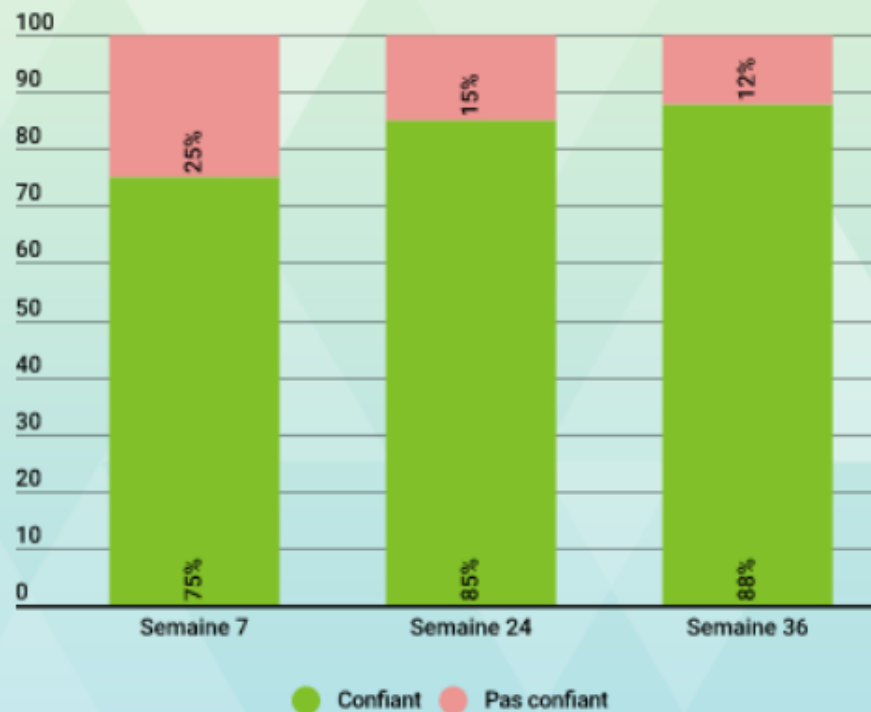


● Tout à fait d'accord ● Assez d'accord ● Pas d'accord
● Pas du tout d'accord

Apport positif du travail en groupe

Pour les étudiants

- Amélioration du sentiment de compétences au cours du projet



Pour les encadrants

- Meilleure appropriation des concepts matière
- Mise en place de liens dans les cours matières
- Lieu d'échanges pédagogiques
- Sortir de sa "zone de confort"

Pour les encadrants

- Meilleure appropriation des concepts matière

Etudiants plus
actifs

Questions
appliquées

- Mise en place de liens dans les cours matières
- Lieu d'échanges pédagogiques
- Sortir de sa "zone de confort"

Pour les encadrants

- Meilleure appropriation des concepts matière

Etudiants plus
actifs

Questions
appliquées

- Mise en place de liens dans les cours matières

Avec le PEMD

Avec les autres
cours matières

- Lieu d'échanges pédagogiques

- Sortir de sa "zone de confort"

Pour les encadrants

- Meilleure appropriation des concepts matière

Etudiants plus
actifs

Questions
appliquées

- Mise en place de liens dans les cours matières

Avec le PEMD

Avec les autres
cours matières

- Lieu d'échanges pédagogiques

Diffusion des
pratiques

Multiplication des
approches

- Sortir de sa "zone de confort"

Pour les encadrants

- Meilleure appropriation des concepts matière

Etudiants plus
actifs

Questions
appliquées

- Mise en place de liens dans les cours matières

Avec le PEMD

Avec les autres
cours matières

- Lieu d'échanges pédagogiques

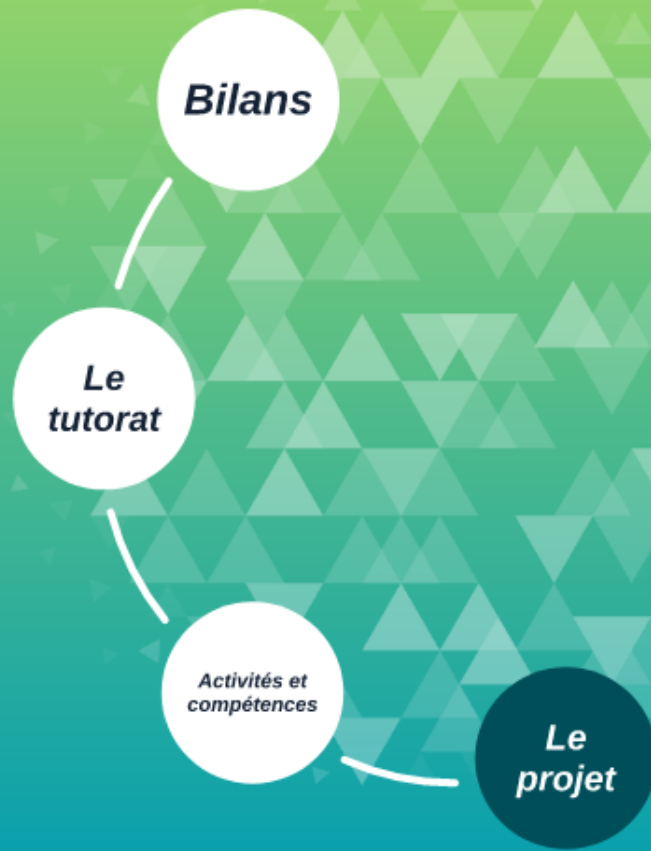
Diffusion des
pratiques

Multiplication des
approches

- Sortir de sa "zone de confort"

Déroulement
moins prévisible

Etendre ses propres
compétences



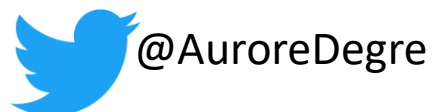
Le projet expérimental multidisciplinaire en bachelier bioingénieur

*Comment allier pédagogie
active, compétences
scientifiques et
transversales*

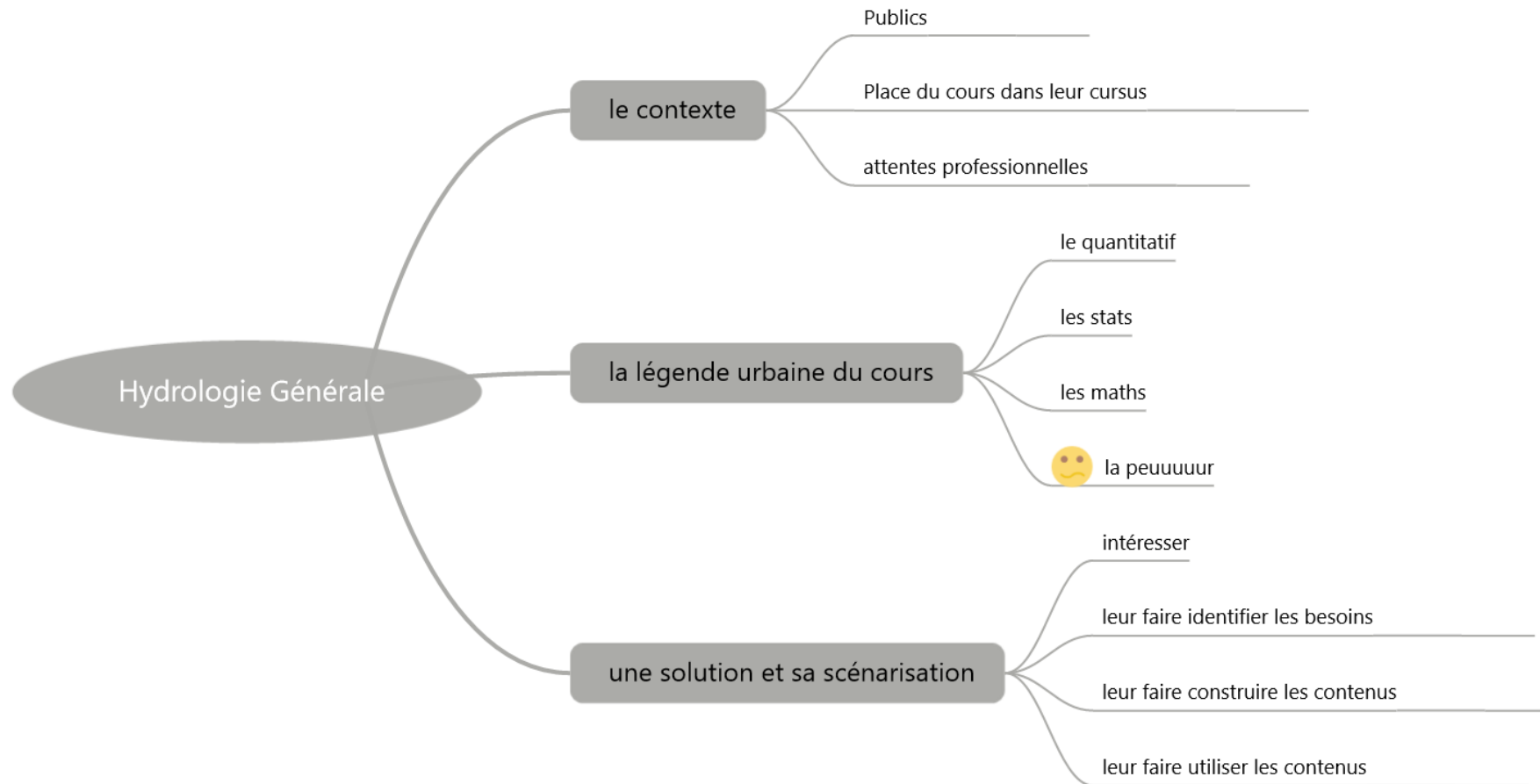
#enseigner demain

Un cours, deux publics, comment la co-construction des contenus peut
apporter les liens nécessaires

Aurore Degré
Gembloux Agro-Bio Tech



Pour poser le décor



Pourquoi? Ou l'importance de l'intéressement



Deux exemples



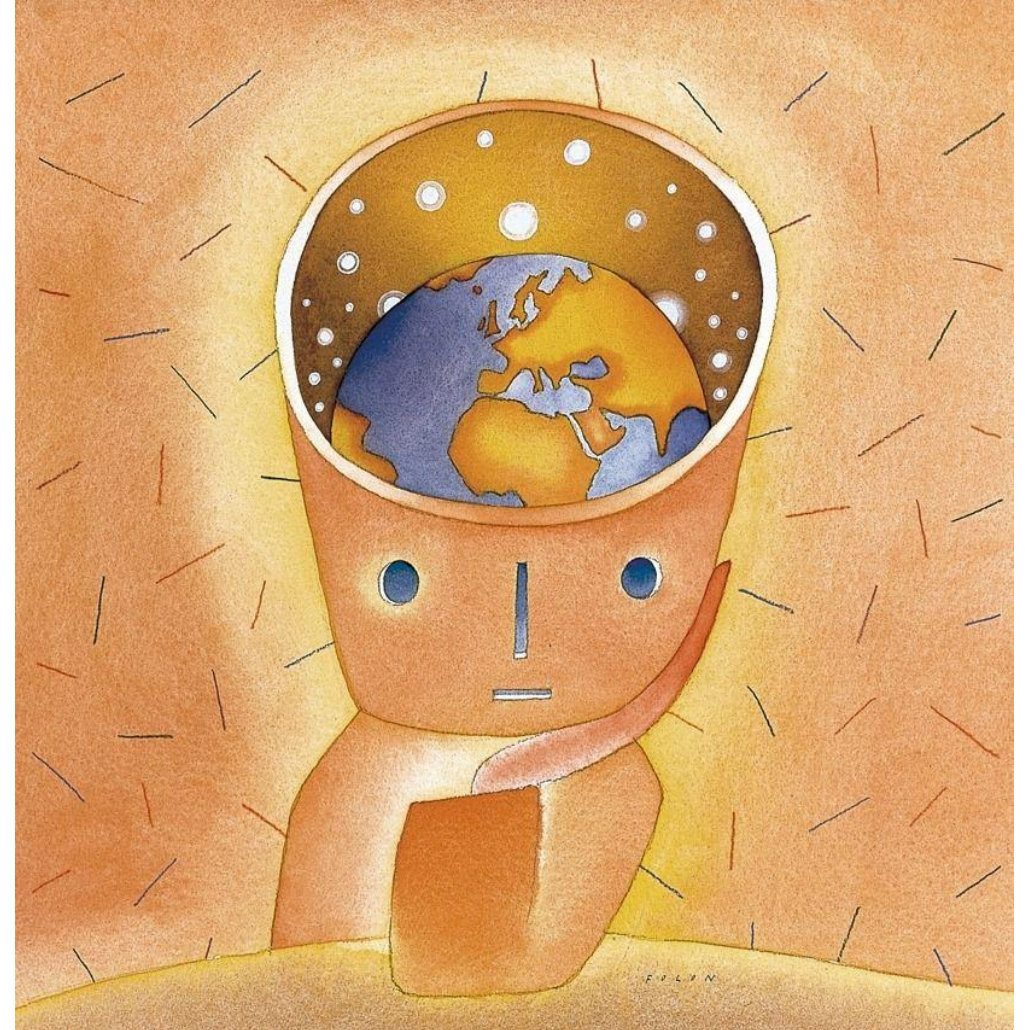
Water electricity nexus



Sponge cities and landscapes

Un contrat

- L'analyse de projets concrets des AP sous l'angle de l'hydrologie
- La co-construction de contenu par les Bioingénieurs
- L'application de ces nouveaux savoirs aux projets AP
- Des échéances, une présence obligatoire
- Mais aussi une liberté de parole, des échanges



Les besoins de contenus

- L'analyse par les AP de projets qu'ils ont déjà menés fournit intuitivement les besoins de contenus
- Les Bioingénieurs choisissent le chapitre qu'ils souhaitent développer (google doc) et le calendrier de leur contribution



photo : L d'Ortona

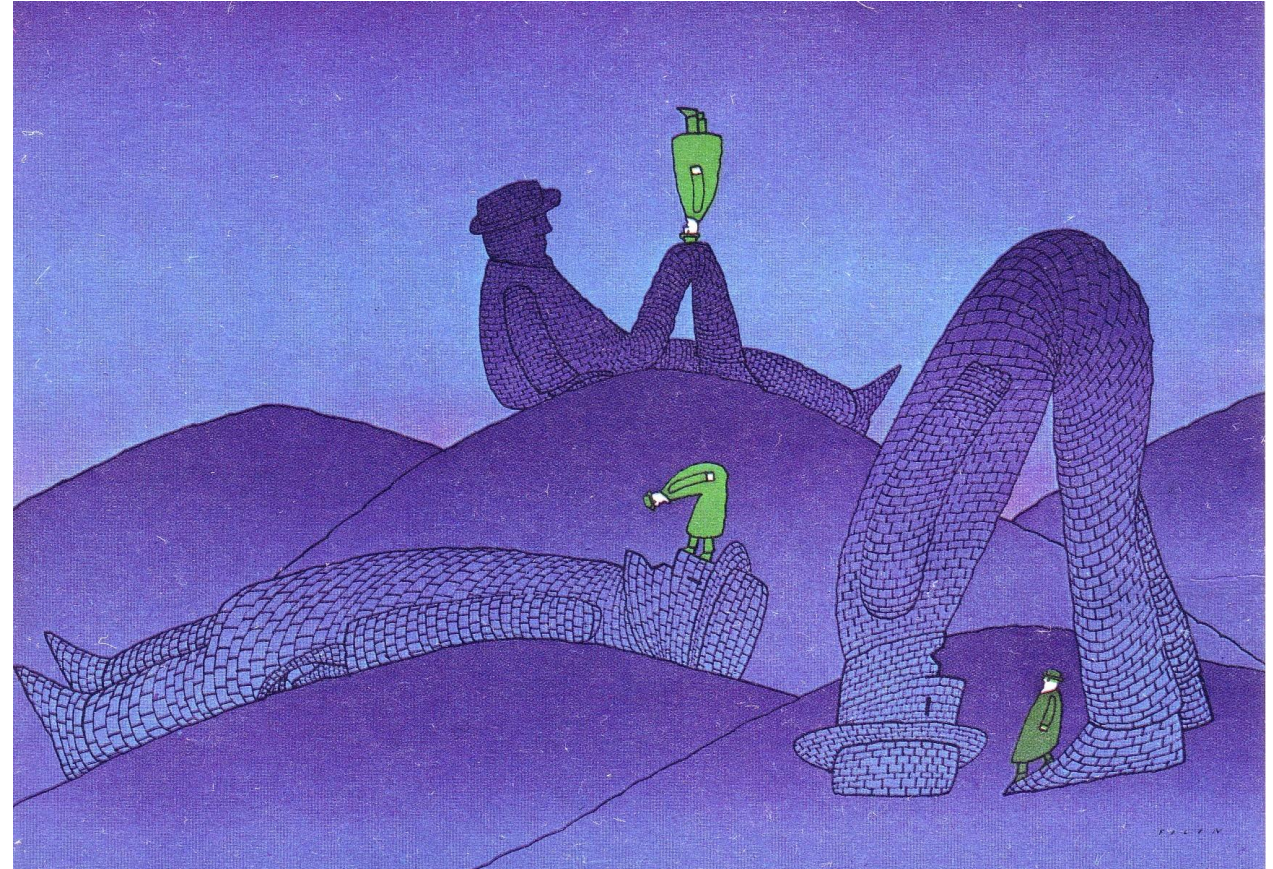
Temporiser, laisser murir

- Cours classiques visant un socle de connaissances de base
- Vocabulaire technique commun
- Liens avec les projets/les leçons
- Présentation d'applications plus diversifiées
- ...



Classes renversées

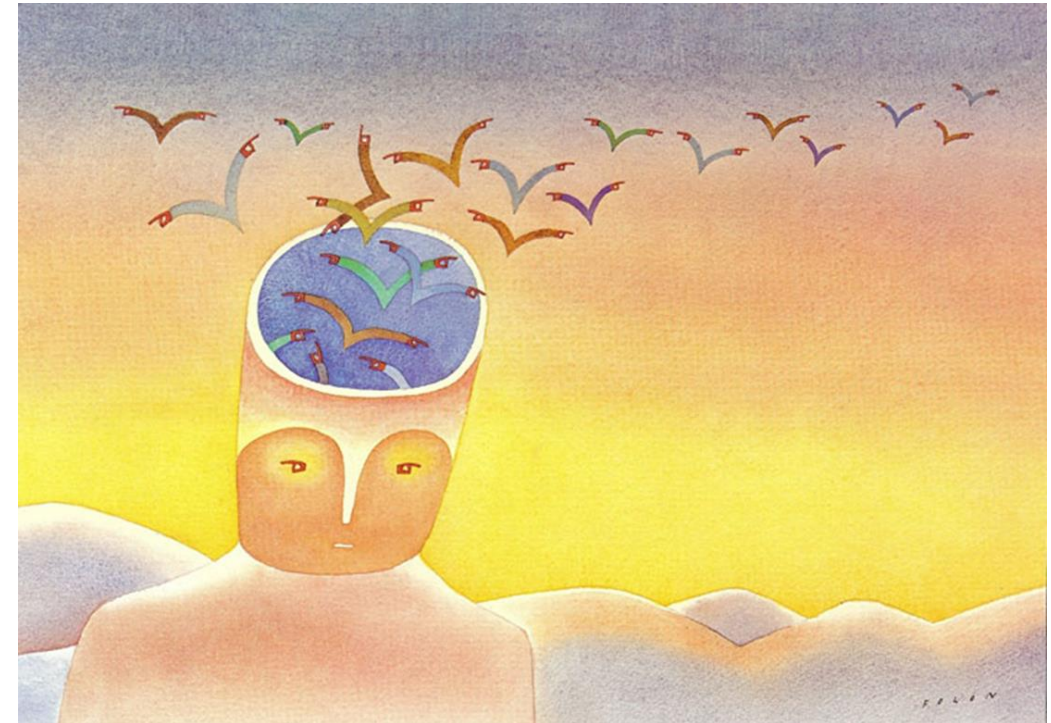
- Exposés longs par les étudiants
 - Longueur => ils donnent de l'importance aux bases
 - Risque => négliger les bases et aller trop loin
 - Risque => un brin de condescendance
- Questions par la salle
 - Peu
 - Rôle de l'enseignant : amener la réflexion sans « casser »



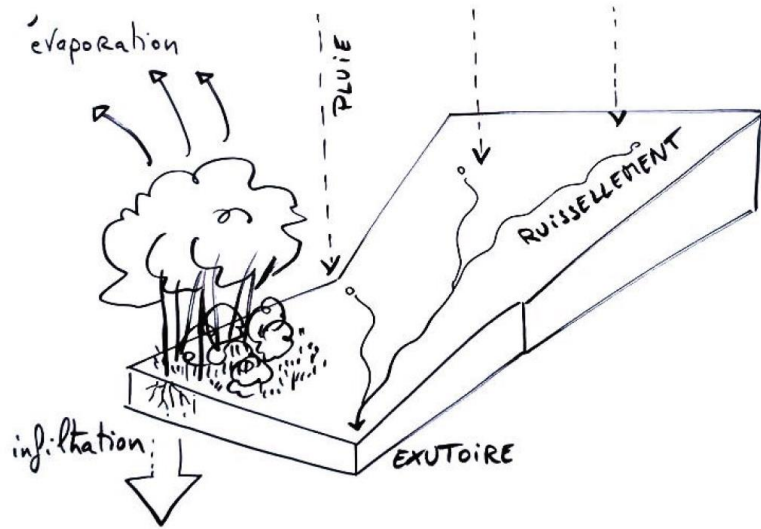
L'art de la conversation

Analyse des projets AP

- 3 semaines après la fin des classes renversées (vacances de pâques)
- Après mise en ligne des supports corrigés par l'enseignants (entre 1 et 3 itérations avec les groupes d'étudiants)
- Exposés (groupes de 2)
 - Rappel du projet
 - Analyse hydrologique quantitative



Réalisations des étudiants AP



SITUATION Avenir : après projet

DONNEES TERRAIN

Surface bassin versant : **53 500 m²**

Quantité d'eau pour une pluie avec T= 10 ans et 29 mm d'eau par m² :

$53\,500 \times 29l = \mathbf{1\,551.5\,m^3}$

Surface parc : **7 617 m²**

Surface bassin hors parc:

$53\,500m^2 - 7\,617m^2 = \mathbf{45\,883\,m^2}$

DONNEES FUTURES

Surface des espaces verts : **3 374 m²**

Volume pluie : $3\,374m^2 \times 29l = \mathbf{97.8\,m^3}$

Capacité de rétention : $V = S_r \times R \times Q \times 1,3$ ou S_r : surface ; R : coefficient de ruissellement ; Q : quantité de pluie incidente par m²; 1,3 : coefficient de sécurité.

$3\,374m^2 \times 29l \times 0,3 \times 1,3 = \mathbf{38.2\,m^3}$ d'eau ruissellent.

Rétention d'eau : $97.8 - 38.2 = \mathbf{59.6\,m^3}$ d'eau retenues dans le sol.

Infiltration hors noues : $7.5mm/h \times 1\,714m^2 = \mathbf{12.9\,m^3}$ d'eau infiltrées dans le sol.

Surface en béton : **4 243 m²**

Volume pluie et ruissellement : $4\,243m^2 \times 29l = \mathbf{123\,m^3}$

Surface noue : **1 660 m²**

Profondeur moyenne : **0.7 m**

Volume de stockage : $1\,660m^2 \times 0.7m = \mathbf{1\,162\,m^3}$

Infiltration : $7.5mm/h \times 1\,660m^2 = \mathbf{12.5\,m^3}$

Vitesse d'infiltration des noues :

$1\,162\,m^3 / 12.5\,m^3/h = 93h / 24h = \mathbf{3.9j}$ pour l'évacuation de l'eau des noues.

Une appropriation des concepts

Un essai de quantification



- Ruissellement total :

Surface du bassin versant hors parc : $45\,883m^2 \times 29l/m^2 = \mathbf{1\,330.5\,m^3}$

Ruissellement à l'exutoire avec parc :

$37.6 + 22.9 + 65.7 + 1\,330.5 - 75 - 1.9 - 23.1 - 15.2 = \mathbf{304.3\,m^3}$

- **Infiltration totale** : $59.6 + 12.9 + 1\,162 + 12.5 = \mathbf{1\,247\,m^3}$

(vérification infiltration totale : $1\,551.5 - 304 = 1\,247.5\,m^3$)

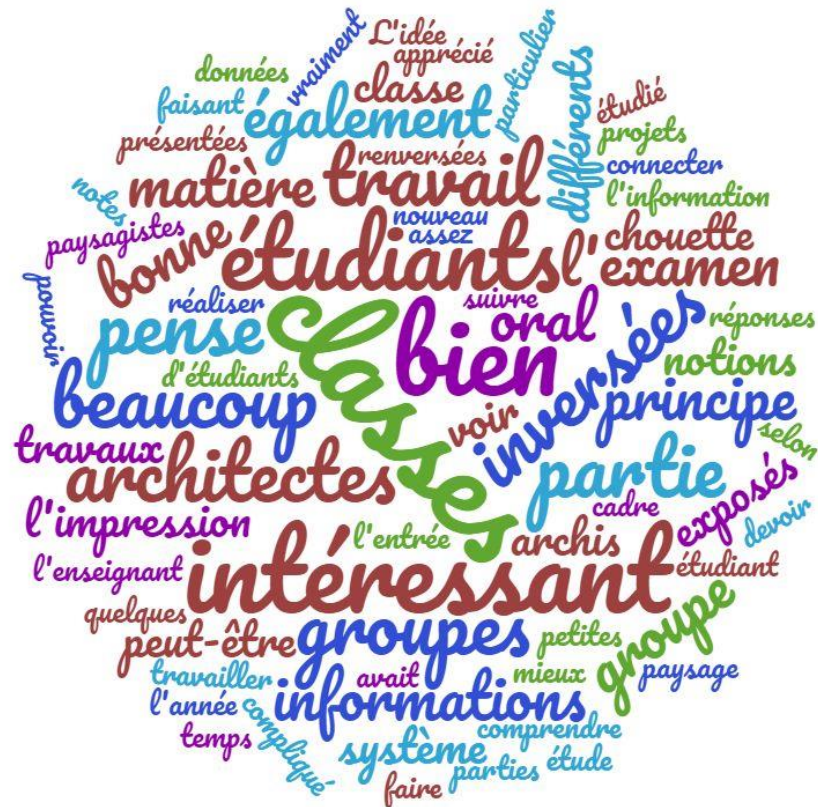
Les résultats

- Evaluation composite
 - 50% travail de groupe (classe renversée ou analyse de projet) avec évaluation par les pairs de l'apport individuel
 - 50% examen oral classique
- Taux de réussite en première session :
 - 65% en 2015-2016 (formule ex-cathedra avec un examen oral)
 - 85% en 2016-2017

L'avis des étudiants

Evalens Bioingénieurs : 4,96/6

Principaux points d'attention : respect des engagements pédagogiques



Evalens AP : 4,74/6

Principaux points d'attention : la charge de travail et l'évaluation



La suite

- SMO scénarisation du cours
 - Développer les applications pratiques métiers
 - Varier les contenus à co-construire pour permettre la répétition du dispositif
 - Pousser davantage les interactions (les étudiants suggèrent de constituer des groupes mixtes)



Merci déjà pour vos questions et vos idées

