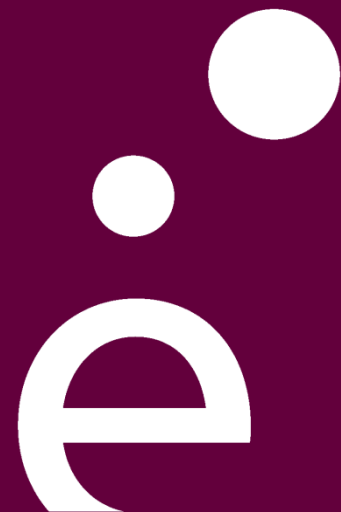


JOURNÉE INITIATIVES PEDAGOGIQUES

Pédagogie par projet :

Retour d'expériences sur 2 ans d' APPi
à l'Institut Villebon-*Georges Charpak*...

5 novembre 2015 – ENS Cachan



L'



Institut Villebon
Georges Charpak

en quelques mots...



- Créé par



- en partenariat avec



- Délivre une licence scientifique généraliste de « Sciences et Technologie »
- Ouvert en septembre 2013



Institut Villebon - Georges Charpak, labellisé Initiative d'Excellence en Formations Innovantes en mars 2012, soutenu par l'Initiative d'Excellence Paris-Saclay,





- **Etre un Laboratoire d'Innovations Pédagogiques**
Pédagogie active et interdisciplinarité



- **Ouvrir les portes de l'enseignement supérieur et des études longues à des étudiants aux profils diversifiés et mal adaptés aux pédagogies traditionnelles**

Former une nouvelle génération de scientifiques



Qui sont nos étudiants? La couleur des 3 premières promotions



**Un esprit créatif,
un goût et une
curiosité pour
les sciences et
pour
l'expérimentation**

96 étudiants

- ➡ 73% de boursiers
- ➡ 48% de filles / 52% de garçons
- ➡ 37% de bacheliers technologiques (STI2D, STL, STAV), 63% Bac S
- ➡ 80% venus d' IdF, 20% des autres régions
- ➡ 10% de jeunes en situation de handicap
- ➡ Recrutement national



FORMATION

- Scientifique généraliste
- Basée sur une pédagogie active
- Beaucoup d'expérimentation
- Un encadrement fort

*Coût : 184€/an – exonération
pour les boursiers*

ACCOMPAGNEMENT PERSONNALISÉ

- Tutorat par des étudiants ingénieurs
- Parrainage par des cadres d'entreprise
- Développement personnel
- Construction du projet professionnel (liens forts avec les entreprises)



HÉBERGEMENT

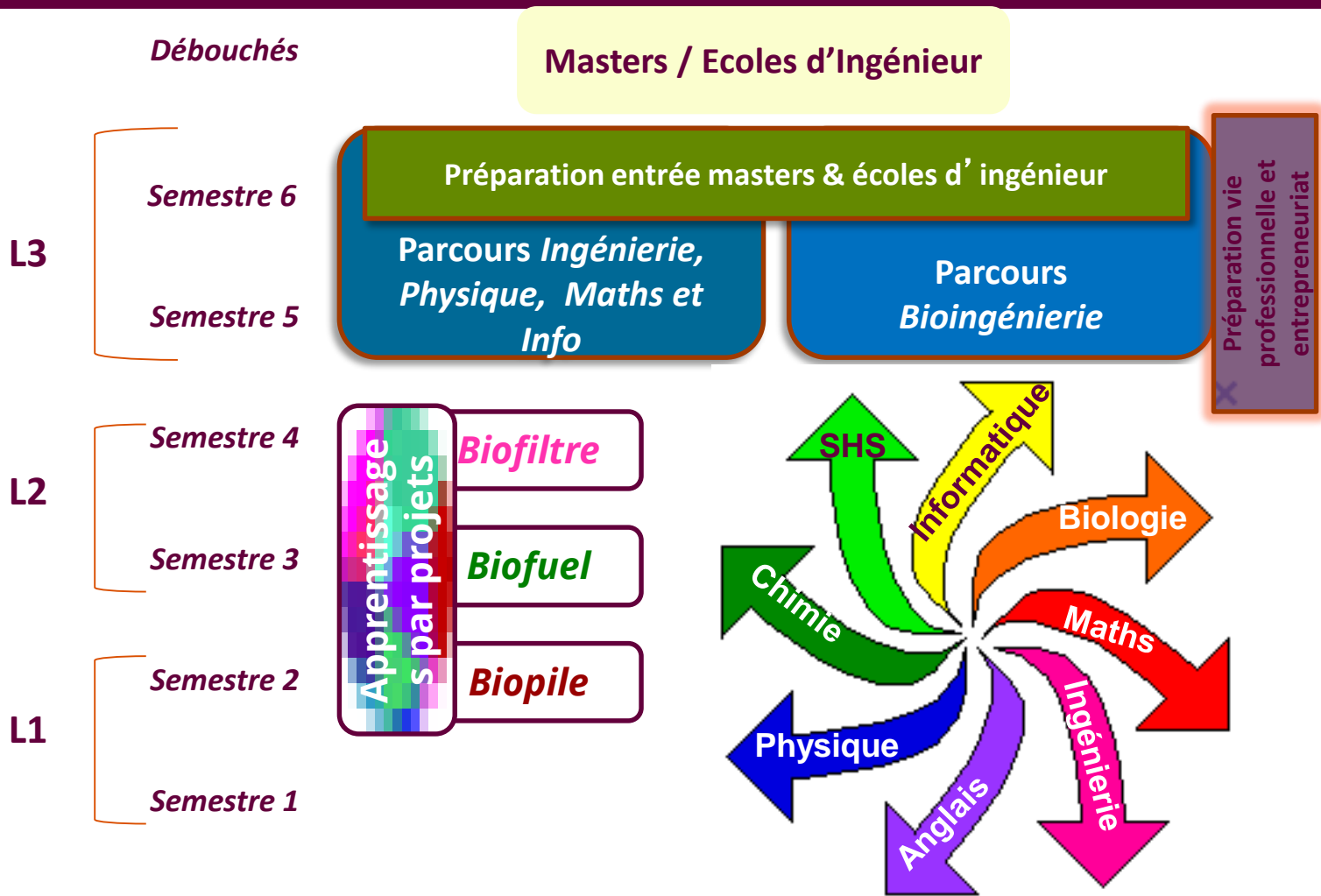
- Faciliter le travail en équipe
- Encourager la cohésion, la capacité à jouer collectif
- Limiter les temps de déplacement

Coût : 250€/mois avant aides

DES VALEURS PARTAGÉES

- Bienveillance, Entraide, Tolérance, Solidarité, Convivialité
- Par les étudiants et les enseignants

La Licence Sciences et Technologie



La notion d'APP dès le début de la formation...



- Les **épreuves de recrutement**
motiver les étudiants peu « scolaires »
- **La semaine de rentrée: le projet Charpak**
= un mini projet de recherche en une semaine, par groupes de 4
 - une grande liberté(à eux de trouver une question scientifique issue d'une observation, le protocole expérimental pour y répondre, de faire les expériences et analyser les résultats)
 - ... avec contraintes!(pas internet, faible financement, matériel de tous les jours, tenir un cahier de labo en suivant des consignes précises)
 - un fort encadrement (2 à 3 enseignants)



Une entrée en douceur dans la formation
Mise en confiance (notamment bacs techno)
Acquisition dès le départ de bonnes habitudes (apprendre à observer, rigueur scientifique, persévérance, esprit d'équipe, plaisir de créer, tenue d'un cahier de labo...)

3 APPi pour activer le levier de la motivation



Biopile

S2 Production d'électricité par une pile à combustible microbienne

Biofuel

S3 Production de biocarburant à partir de microalgues

Biofiltre

S4 Epuration d'eaux usées par biofiltration

- Réalisation d'un objet technique
- Groupes de 5-6 étudiants avec diversité de profils
- Interdisciplinarité (biologie, physique, chimie, ingénierie)
- Une démarche commune avec cahier des charges précis:
 - Recherche bibliographique
 - Conception d'1 prototype de forme libre
 - Fabrication, tests
 - Amélioration de l'objet
 - Présentation devant un comité d'experts



APPi: une progression pédagogique sur 3 semestres pour activer le levier de la motivation



Biopile

S2 *Production d'électricité par une pile à combustible microbien*

Découvrir le projet et la dynamique collective (démarche et écueils)

Projet en relation étroite avec les enseignements disciplinaires du S2, déroulement des programmes conçu en partie en fonction du projet Biopile; les cours permettent de restructurer les connaissances découvertes grâce au projet.



Biofuel

S3 *Production de biocarburant à partir de microalgues*

Améliorer la dynamique collective, apprendre à se fixer des objectifs

Des cours de gestion de projet en parallèle (organisation, communication, renforcement identité collective et personnelle...)



Biofiltre

S4 *Epuration d'eaux usées par biofiltration*

Utiliser le projet et le collectif pour apprendre efficacement

Autonomie dans l'acquisition des savoirs et connaissances nécessaires au projet

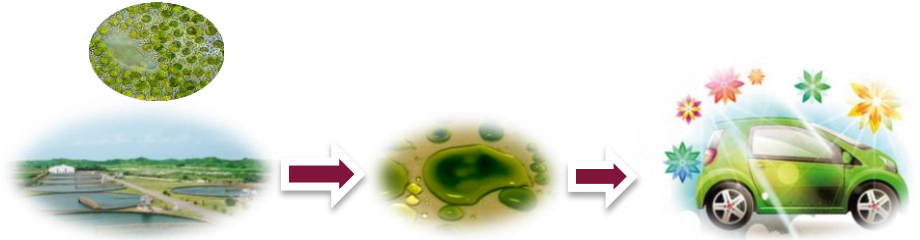


Zoom sur l'APPi Biocarburant



Objectif :

Réaliser la synthèse d'un biocarburant pour véhicule diesel à partir de micro-algues.



Disciplines concernées :

- Biologie
- Chimie
- Ingé-Bio
- AEGPS (Aspect Economique et Gestion de Projets Scientifiques)

Organisation de l'APPi:

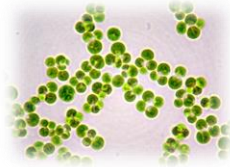
- 6 groupes de 5/6 étudiants
- 8 encadrants répartis sur les différents créneaux
- Déroulement de l'APPi en 6 étapes au cours du premier semestre de L2

Zoom sur l'APPi Biocarburant : 6 étapes (1)



1- Recherche bibliographique sur les microalgues (biologie, avantage pour biodiesel, *chlorella vulgaris*)

2- Etude et construction d'un photobioréacteur pour la culture des micro-algues :



- Etude du design et fonctionnement de photobioréacteurs
- Dessiner les plans détaillés du prototype de photobioréacteur (réacteur comportant 4 à 6 modules afin de pouvoir tester plusieurs jeux de conditions de culture pour un volume total de 12 L).
- Construction d'un prototype de photobioréacteur



Zoom sur l'APPi Biocarburant : 6 étapes (3)



5- Récolte des micro-algues : utilisation de diverses méthodes (sédimentation, floculation, centrifugation)



6- Production de biocarburant à partir de la biomasse :

- Extraction des lipides : utilisation des conditions optimales décrites dans la bibliographie (chloroforme/méthanol sous agitation puis centrifugation)
- Transestérification





APPi (avec interdisciplinarité) : un modèle de travail pertinent mais pas si facile de se l'approprier au quotidien!

Des difficultés potentielles:



- Un investissement en temps et énergie des enseignants et des étudiants non négligeable
(réalisation de l'objet par les enseignants, beaucoup de temps hors séances, parfois au détriment des autres enseignements...)
- Un investissement financier (co-encadrement nécessaire)
- Une relation enseignant-étudiant à multiples partenaires
- Une situation d'inconfort vis à vis de soi et des étudiants générée par l'interdisciplinarité (on ne maîtrise pas tout mais nécessité d'une vision globale)



APPi (avec interdisciplinarité) : un modèle de travail pertinent mais pas si facile de se l'appropriier au quotidien!

mais de nombreux bons côtés!



- A un effet positif sur la motivation pour le travail universitaire (bien qu'en L1 observation que la motivation pour le projet ne soit vraiment apparue que lors de la construction du prototype, montre l'importance du concret chez ces étudiants)
- Apporte à l'étudiant un point de vue global et cohérent
- Apporte à l'étudiant et à l'enseignant une ouverture d'esprit
- Favorise la créativité, enrichissement des enseignements
- Meilleure efficacité de l'enseignement d'un concept
- Apporte des relations humaines, le plaisir d'être ensemble et la notion d'appartenance à un groupe
- Améliore la circulation de l'information entre les enseignants



Quels éléments font que les étudiants adhèrent au projet ?



- Des étudiants ouverts à et demandeurs d'une pédagogie différente (une pédagogie par projet peut être déstabilisant)
- Beaucoup d'échanges avec les enseignants
- Faire comprendre les attendus réciproques
- Le tout facilité dans notre cas par une unité de lieu (institut, salle projets, hébergement...), même si celle-ci peut s'avérer cause de dérives!



Merci de votre attention !

