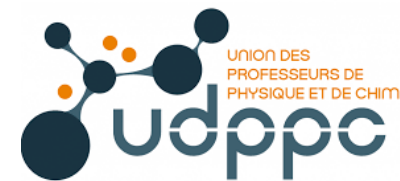




# Pratique de la classe inversée dans des unités d'enseignement autour de l'eau et de l'environnement (L1 et M1)

Isabelle Pernin-Wetzel  
4 juillet 2024

# Sommaire



**Pourquoi ce choix ?**

**Pour qui, avec qui et comment a été construite cette UE ?**

**Quelle organisation des séquences d'enseignement ?**

**Quelles évolutions sont encore à apporter ?**

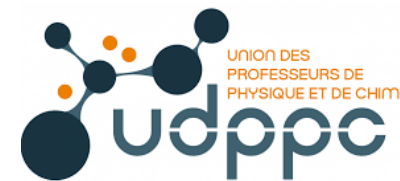
**Quelles sont les difficultés rencontrées et les satisfactions ?**

# Pourquoi ce choix ?



- Hétérogénéité des prérequis (ex. en L1 : spécialités physique-chimie, SVT, mathématiques ; mathématiques expertes ou complémentaires ; diplômes étrangers)
- Passivité de certains étudiants en CM et TD « traditionnels »
- Perte de temps / difficultés de prise de notes
- Travail personnel très variable entre les séances de CM et de TD
- Manque d'appropriation du cours
- Manque de temps pour traiter des situations plus complexes

# Pourquoi ce choix ?



- TD : Habitude de faire travailler les étudiants en îlots
- Expérience d'enseignement par thèmes et par projets en binômes
- Ateliers suivis du Service Universitaire de Pédagogie sur la classe inversée, puis par la DAPI
- Premières expériences en M1 dans le cadre du projet CHIC



Nouvelle UE Eau et environnement – Classe inversée - Janvier 2022

Partie théorique purement transmissive = travail personnel

Partie applicative = en présentiel

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

Organisation ?

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Pour qui et avec qui ?

- L1 Chimie et Biochimie (CeB)
- 220-240 étudiants dont 32 en parcours international
- UE pluridisciplinaire : Chimistes, Bactériologistes, Ecotoxicologues



Un véritable défi !



[https://cdn.pixabay.com/photo/2019/09/29/22/10/climbing-4514507\\_960\\_720.jpg](https://cdn.pixabay.com/photo/2019/09/29/22/10/climbing-4514507_960_720.jpg)

Pourquoi ?

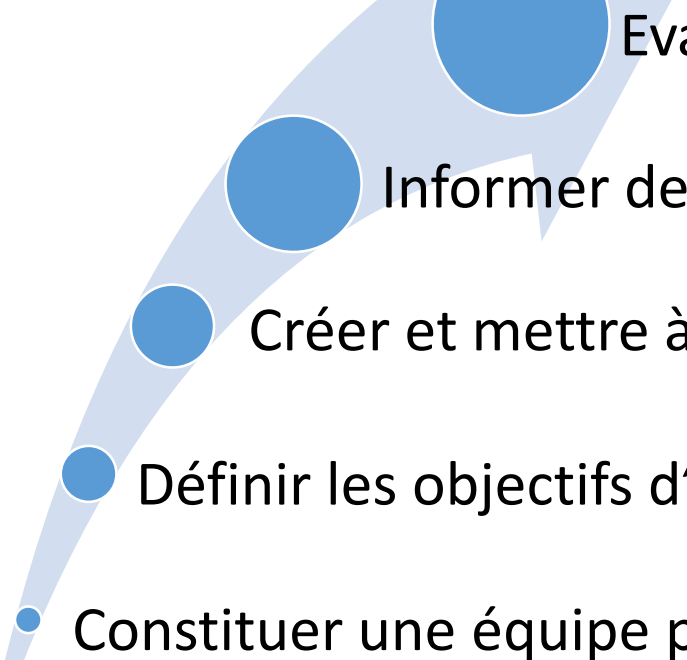
**Pour et avec qui ? Comment ?**

Organisation ?

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Comment ?

- 
- Evaluer le dispositif (commission pédagogique, questionnaire, bilan)
  - Informer des attentes et assurer les séances en présentiel
  - Créer et mettre à disposition des ressources contextualisées
  - Définir les objectifs d'apprentissage et choisir les contenus
  - Améliorer / Adapter
  - Constituer une équipe pédagogique motivée

# Quelle organisation matérielle des séquences ?



- Grande salle avec 5 à 8 tableaux, chaises et tables amovibles au DLST
- Une salle de TP pour 32 étudiants
- Plateforme pédagogique : moodle
  - dépôt des ressources (vidéos, documents)
  - élaboration de quizz d'évaluation formative et d'entraînement (tirage aléatoire jeu de valeurs, feedback pour l'étudiant, paramétrage des tentatives successives, dates, durée, etc.)
  - traitement de ces quizz (notation automatique, compilation de l'ensemble des quizz, etc).

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

**Organisation ?**

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions



# Quelle organisation pédagogique des séquences ?



Avant

45 min  
à 2h

Travailler les notions de cours  
à partir de vidéos  
Connaître les formules  
Apprendre les définitions  
Quizz (bonus)

Présentiel

1h30  
ou 3h

Questions (B5-5 min)  
Correction ensemble (20 min)  
Résolution d'exercice(s) en  
îlots  
Rédaction au tableau / îlot  
Présentation orale aux autres

Après

30-60  
min

Refaire le quizz (bonus)  
Résoudre le(s) exercice(s)  
complémentaire(s)

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

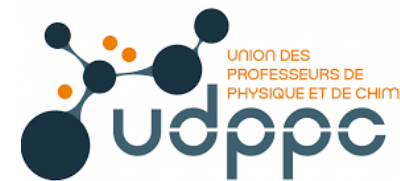
**Organisation ?**

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions



# Quelle organisation pédagogique sur moodle ?



## UE CHI 202 - Eau et Environnement

Cours Paramètres Participants Notes Rapports Plus ▾

Généralités	Séance introductive à l'UE et documents	15-19 janvier CM Biosphère, hydrosphère et cycle de l'eau	15-19 janvier Propriétés physico-chimiques de l'eau
22-27 janvier Diagramme d'état du corps pur- Solubilité dans l'eau	29 janv-2 février Utilisation diagramme d'état	29 janv-2 février Ecotoxicologie : Eutrophisation	
5-10 février Solubilité des gaz dans l'eau	12-16 février TP 1 Duretés d'une eau	<b>12-16 février Les pluies acides</b>	19 - 23 février Degré d'oxydation- réaction rédox

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

**Organisation ?**

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Quelle organisation pédagogique sur moodle ?

## Prérequis avant de démarrer le travail préparatoire pour cette séance

Avant de préparer cette séance, vous devez être capable :

- de calculer une masse molaire d'une espèce chimique, et de calculer une concentration molaire à partir d'une concentration massique
- de donner la définition d'un acide et d'une base au sens de Brønsted (cf UE CHI201)
- de tracer et utiliser les diagrammes de prédominance d'espèces acido-basiques (cf UE CHI 201, CHI 202 TP 1 duretés d'une eau, CHI202 séance de TD sur les pluies acides)
- de définir la solubilité d'une espèce ionique (cf UE CHI202 séance de TD sur la solubilité)



Liens remédiation Acide-Base-pH-dosages-conductimétrie

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

**Organisation ?**

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Quelle organisation pédagogique sur moodle ?



## Travail préparatoire

A réaliser avant votre TD de la **Semaine 14** (semaine du **2 au 5 avril 2024**)

*Temps de travail estimé 2h*

A l'issue de ce travail préparatoire, vous devez être capable de ..

- Donner la définition du Titre Alcalimétrique Complet (TAC) et du Titre Alcalimétrique (TA) d'une eau
- Calculer TA et TAC dans des situations simples
- Tracer le diagramme de prédominance des espèces dioxyde de carbone, hydrogénocarbonate et carbonate
- Utiliser l'application gratuite Dozzaqueux soit en utilisant les ordinateurs libre-service du DLST et de l'espace R , soit après l'avoir installé sur vos PC pour tracer des courbes

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

**Organisation ?**

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Quelle organisation pédagogique sur moodle ?



**Activité 1.** Étudier la vidéo de cours sur le titre alcalimétrique, le titre alcalimétrique complet et une eau calcaire



TA TAC et calcaire dans une eau



Diaporama TA TAC et calcaire dans une eau

Marquer comme terminé

Marquer comme terminé

Marquer comme terminé

## Comment exploiter cette vidéo ?

- Prévoir un crayon et des feuilles de papier pour prendre des notes
- Savoir utiliser le bouton pause et éventuellement le bouton accélération

## Objectifs

- Connaître les grandeurs qui permettront d'expliquer pourquoi une eau est calcaire
- Définir le TA et le TAC
- Aborder l'équilibre calco-carbonique

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

**Organisation ?**

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Quelle organisation pédagogique sur moodle ?

## Activité 2. Répondre au quizz



Quizz Video TA TAC Calcaire eau

Caché pour les étudiants



Quizz Video TA TAC Calcaire eau (entraînement)

Un effluent industriel contenant 12 mmol/L d'hydroxyde de sodium et 3 mmol/L de carbonate de sodium.

Calculer son titre alcalimétrique :

TA =  mmol/L

Calculer son titre alcalimétrique complet :

TAC =  mmol/L



Marquer comme terminé

Marquer comme terminé

Marquer comme terminé

Questions calculées avec jeux de valeurs  
Phrases à compléter  
Des étiquettes à déplacer  
Des questions à choix multiples

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

**Organisation ?**

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Quelle organisation pédagogique sur moodle ?

## Activité 2. Répondre au quizz



Quizz Video TA TAC Calcaire eau

Caché pour les étudiants



Quizz Video TA TAC Calcaire eau (entrainement)

Un effluent industriel contenant 12 mmol/L d'hydroxyde de sodium et 3 mmol/L de carbonate de sodium.

Calculer son titre alcalimétrique :

TA =  mmol/L

Calculer son titre alcalimétrique complet :

TAC =  mmol/L



Marquer comme terminé

Marquer comme terminé

Marquer comme terminé

Avec ou sans feedback :

- Unités de chaque terme ?
- Revoir la vidéo à partir de x min.
- Revoir la formule diapo x
- ...etc

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

**Organisation ?**

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Quelle organisation pédagogique sur moodle ?



## Travail en séance

A réaliser pendant la séance de C- TD de la **Semaine 14** (semaine du 2 au 5 avril 2024).

En séance, vous réfléchirez aux exercices des pages 35 à 39 du **fascicule**. Vous trouverez les graphes à exploiter aux pages 40 à 45.

## Travail à réaliser après la séance

Après la séance, revoir ce qui a été fait en séance, répondre aux questions qui n'ont pas été traitées en séance. Puis, n'oubliez pas de refaire une tentative au quizz et de résoudre les **exercices complémentaires** situés p.59 à 61 du fascicule de TD.

Pour tous les exercices :

- veiller à la formulation des questions, afin de guider le raisonnement
- indiquer systématiquement les valeurs numériques à trouver

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

**Organisation ?**

Evolutions ?

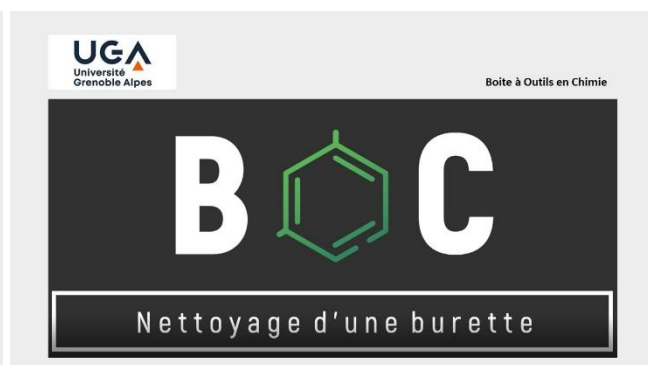
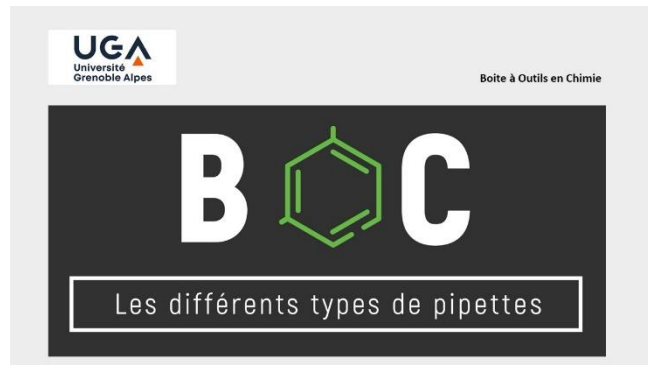
Difficultés/Satisfactions



# Quelle organisation pour les TP ?



Même principe mais en plus des vidéos sur les gestes expérimentaux



Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

**Organisation ?**

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Quelles évolutions après 3 années ?



- Améliorer la formulation de quelques questions dans les exercices
- Améliorer la progressivité de certains exercices
- Insister sur l'utilisation du tableau par chaque îlot à toutes les séances
- Améliorer la dynamique de travail par îlot (îlots tournants, tirage au sort ?)
- Compléter les outils de remédiation (fiches synthétiques ?), autres liens
- Mise en ligne de quelques corrigés-type quelques jours avant les examens ? Au fur et à mesure des séquences ?

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

Organisation ?

**Evolutions ?**

Difficultés/Satisfactions

# Difficultés rencontrées ?



## Du côté des enseignants :

- Estimation de la durée du travail personnel attendu, étudiant dépendant
- Estimation de la compréhension des notions par les étudiants seuls
- Calibration des séances du fait de la grande hétérogénéité des groupes, des îlots
- Formulation d'une question par les étudiants
- Nombre maximum d'îlots
- Etudiants suiveurs, isolés
- Ensemble, avancent – Seuls, pas toujours

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

Organisation ?

Evolutions ?

**Difficultés/Satisfactions**

# Difficultés rencontrées ?



## Du côté des étudiants :

- Quantité de travail
- Manque de prérequis → Ils sont mis très vite face à leurs difficultés
- Frustration des étudiants d'être contraints de changer de posture
  - Ils sont mis face à leurs responsabilités par rapport à l'investissement dans leurs études
- Frustration des étudiants de ne pas avoir un corrigé-type
  - Ne peuvent plus s'illusionner et se cacher derrière une solution

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

Organisation ?

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Satisfactions



- Evolution de l'attitude des étudiants au cours du semestre
  - prise de notes, fiche-résumé, travail régulier
  - questions
  - valorisation lors des présentations de la résolution de leur exercice aux autres
- Augmentation du temps consacré aux îlots en difficultés
- Entraide, collaboration entre eux
  
- Moins passifs, plus actifs
  
- Travail collaboratif très riche avec les collègues motivés intervenant dans l'UE

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

Organisation ?

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Et en M1 ?



- Master 1 Génie des procédés
  - 30h Chimie de l'environnement (parcours environnement)
  - 16,5h Solvants et solutions (parcours formulation)

## Travail préparatoire attendu

- Poly de cours avec encadrés à compléter en travail préparatoire
- Sources sur moodle : documents catalogues, documents entreprises, vidéos etc.
- A la fin de chaque chapitre : résumé à faire par l'étudiant

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

Organisation ?

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Et en M1 ?



## En séance

- 20 à 45 minutes de questions-réponses toutes les 3 ou 4h
- Mises en applications

A la fin de chaque chapitre,

- Projection d'un ou plusieurs résumés de chapitre avec webcam et correction ensemble
- Paragraphes d'un chapitre construit et présenté par eux-mêmes (exposés- possibilité de tutorat)

## Une semaine avant les examens

- Mise en ligne des corrigés des encadrés et des exercices 8 jours avant les examens

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

Organisation ?

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions



# Et en M1 ?



→ Nécessité de resynchroniser le groupe (3 semaines env.)

→ Facile d'ajuster et de réagir en séance en fonction du travail personnel produit (incidence des autres matières, examens au fil de l'eau du semestre)

→ Facile d'ajouter une ou plusieurs séances si besoin

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

Organisation ?

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions

# Conclusion



Avantages	
Temps de travail en ilots	➔
Echange entre les étudiants	➔
Echange avec les étudiants en difficultés	➔
Pertinence des informations trouvées Auto-formation entreprise	+
Apport des vidéos	++
Hétérogénéité des étudiants	=
Temps de travail du cours	➔ ➔
Engagement / investissement	➔
Temps prise de notes	➔



95% de l'UE L1 en classe inversée

- 100% en chimie soit 34,5h d'enseignement
- 50% en écotoxicologie soit 6h d'enseignement
- 75% en bactériologie soit 7h d'enseignement

M1 GdP : par les stages : auto-formation importante en entreprise ; autonomie recherchée

Attitude et posture priment en emploi / connaissances théoriques

Pourquoi ?

Pour et avec qui ? Comment ?

Organisation ?

Evolutions ?

Difficultés/Satisfactions



**Merci pour votre attention**

**Des questions ?**

**Isabelle Pernin-Wetzel**  
**4 juillet 2024**