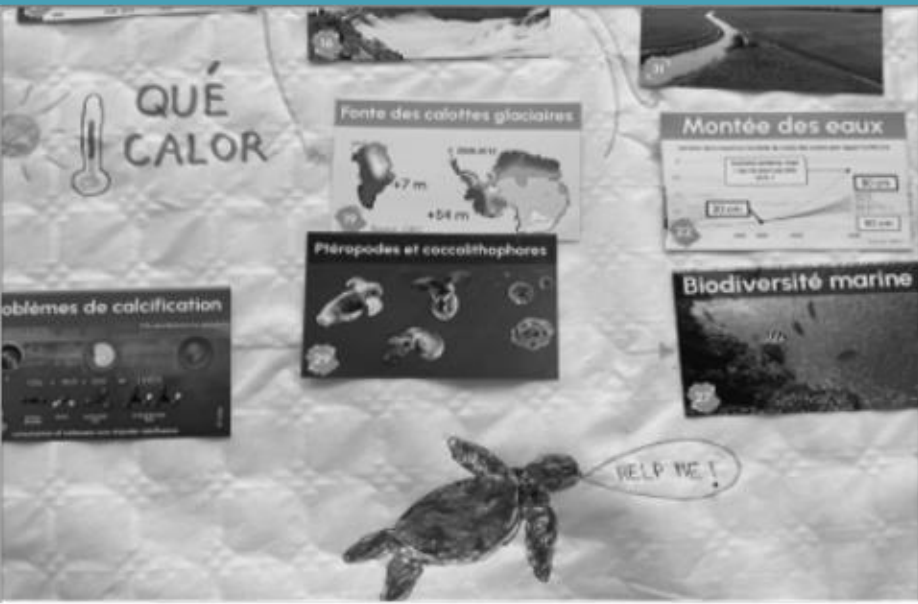


Enseigner dans un contexte de transition écologique au BUT Chimie Marseille

Clémence CORDIER, Carine FRANKLIN, Mathias MONNOT



JIREC 2026

30^{ème} Journées de l'Innovation et de la Recherche pour l'Enseignement de la Chimie
Chimie, Transition Écologique et Développement Sostenable

27-30 janvier 2026
Domaine du Lazaret, Sète, Hérault



Gap



Digne-les-Bains



Tallard



Arles



Salon-de-Pce



La Ciotat



Aix - Berger



Aix - Isaac



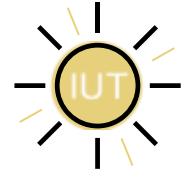
Marseille

Château Gombert

Marseille – St Jérôme



Marseille – Luminy



- 1 Direction adjointe DD-RSE + référents DD dans chaque département
- Département Chimie IUT d'Aix-Marseille
 - 259 étudiants dont 199 FI et 60 FA
 - 22 enseignants
 - 2 parcours : ACQE (depuis 2021) et MPF (sept 2026)



« Organisation des enseignements en BUT ? »



- Réforme : Approche par compétences
- En chimie :
 - 6 blocs de compétences
 - 1 nouvelle modalité les **SAÉ** (*Situation d'Apprentissage et d'Évaluation*)

Objectif : placer les étudiants dans des situations authentiques avec une prise d'autonomie grandissante

« Comment enseigner dans un contexte de transition écologique ? »



« Parmi tous les secteurs industriels, la chimie est la plus consommatrice d'hydrocarbures dans le monde, pourtant elle n'est que la troisième plus émettrice de Gaz à Effet Serre (GES), après les secteurs de l'acier et du ciment. Ce paradoxe s'explique par la particularité du secteur Chimie : les hydrocarbures y ont le double rôle de source d'énergie et de matière première. Ainsi, en Europe, la matière première utilisée pour fabriquer un produit chimique représente 41 % des combustibles fossiles consommés par le secteur, les 59 % restants étant utilisés à des fins énergétiques. »

Carbone4; juillet 2025

→ Engagement au sein du projet DécarboChim



« Comment les étudiants de BUT Chimie sont-ils formés à la transition écologique pour un développement soutenable (TEDS) ? »

Retour sur 3 années de BUT Chimie à Marseille !



“Socle commun”

Tous les 1^{ère} année à l'IUT
d'Aix-Marseille

Introduction aux 17 ODD

Dream-U DD avec
quizz
ou UE TEDS AMU

Bilan Carbone

« Nos gestes climat »
ou « my CO₂ »

Une fresque

(Climat, 2 Tonnes,
Mobilité, Biodiversité,
Numérique...)

Sensibilisation au Harcèlement et VSS

5 ÉGALITÉ ENTRE
LES SEXES



“Au département Chimie”

SAÉ 2.3 : axée sur notion d'écoconception

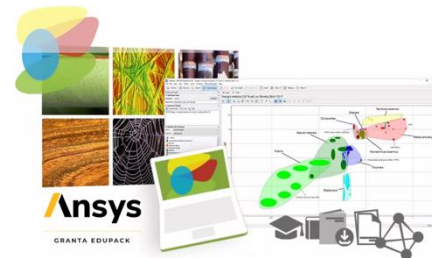
Objectif : choix, par les étudiants, d'un produit
issu de la vie courante

- Réalisation d'un éco-audit
- Proposition d'une solution moins
génératrice de CO₂ et/ou moins
consommatrice d'énergie

Evaluation :

Indiv oral de 3 min
pour convaincre

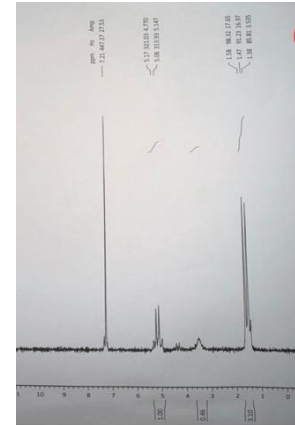
Groupe oral en amph



Ecoconception (SAÉ 3.02 et 4.02) :

Objectif : Modifier les propriétés phoniques et mécaniques du béton en intégrant des résidus issus de déchets ➔ **Lien avec la recherche**

- Projet interdisciplinaire et inter-départements (Chimie, MP, GCCD)
 - Travail de groupe au sein d'une entreprise fictive - 3 secteurs d'activités (R&D, métrologie, production)
 - Démarrage en 2022 et évolution du contenu de la SAÉ en fonction des résultats des groupes
- ➔ En 2025 : test de la synthèse de polymères de PLA + utilisation de déchets d'imprimante 3D + remplacer une partie du sable par du marc de café



“Programme national”

Développement Durable : état des lieux (R3.12)

“Au département Chimie”

- **Responsabilité Sociétale des Entreprises** : projet RSE avec soutenance orale
Intervenant extérieur Délégué à l'Union Régionale des Scop, D. Simonato

- **Escape games pédagogiques**

Réalisés par les étudiants sur la base de fiches notions rédigées par les enseignants :

Océan et climat / Changement climatique / Pollutions / Biodiversité



“Au département Chimie”

Focus sur la thématique « eau » :

Ressources, Pollutions et Traitements

6 EAU PROPRE ET
ASSAINISSEMENT



Ressource locale (R3.L.1) : Filières et procédés de traitement des eaux

- Introduction filières de production d'eau potable et de traitement des eaux usées
- Notions de compréhension et dimensionnement du procédé de coagulation-floculation-décantation + TP
- Notions de compréhension et dimensionnement des procédés membranaires + TP

⇒ Lien avec la recherche (EC en génie des procédés - traitement des eaux)

M2P2

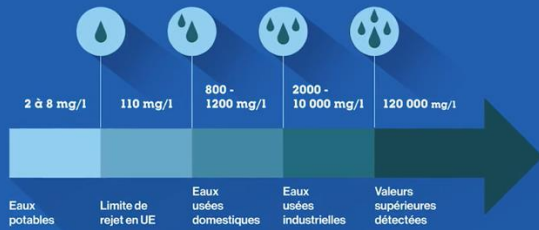


“Programme national” Analyses environnementales (R5.ANA.04)

Analyses spécifiques à l'environnement : COT, DBO, DCO, Kjeldahl, TAC, MES, ...

Introduction à la spéciation des éléments minéraux dans l'environnement (N, P...)

VALEURS TYPIQUES DE LA DCO (Demande Chimique en Oxygène)



Résultats d'analyses			
Paramètre	Valeur	Limite de qualité	Référence de qualité
Entérocoques /100ml-M5	<+1 n(100mL)	≤ 0 n(100mL)	
Bact. et spores aéro-rob/100ml	<+1 n(100mL)	≤ 0 n(100mL)	
Bact. aér. revivifiables à 22°-40h	20 n/mL		≤ 0 n(100mL)
Bact. aér. revivifiables à 36°-44h	10 n/mL		
Bactéries coliformes /100ml-M5	<+1 n(100mL)		≤ 0 n(100mL)
Escherichia coli /100ml - MF	<+1 n(100mL)	≤ 0 n(100mL)	
Température de l'eau *	32,8 °C	≥ et ≤ °C	≥ et ≤ 25 °C
Couleur (qualitatif)	Aucun changement anormal		
Aspect (qualitatif)	Aucun changement anormal		
Odeur (qualitatif)	Aucun changement anormal		
Saveur (qualitatif)	Aucun changement anormal		
Turbidité néphélométrique NFU	0,21 NFU		≤ 2 NFU
Chlore libre *	0,04 mgCl ₂ /L		
Chlore total *	0,06 mgCl ₂ /L		
pH	7,84 unité pH		≥ 6,5 et ≤ 9 unité pH
pH *	7,8 unité pH		≥ 6,5 et ≤ 9 unité pH
Conductivité à 25°C	483 µS/cm		≤ 2000 et ≤ 1100 µS/cm
Per total	100 µg/L		≤ 200 µg/L
Ammonium (en NH ₄)	<+0,05 mg/L	≥ et ≤ mg/L	≥ et ≤ 0,1 mg/L

* Analyse réalisée sur le terrain

“Au département Chimie”

Conception du jeu « STEP by STEP » (durée de jeu : 1h)

Détermination
d'une zone de
rejet

Choix des
analyses à faire
(cartes) selon
réglementation
en vigueur

Associer
matériels et
protocoles
(cartes) aux
analyses

Réception des
résultats
d'analyses et
calculs
d'abattelements

Conclusion sur
le rejet ? Puis
changement de
zone de rejet

amU BUT 3 Chimie - R.5.04

STEP de Vienne Sud

Analyses à réaliser

Zone non sensible à l'eutrophisation

Zone sensible à l'eutrophisation

Reutilisation des eaux usées traitées

Présentation de la Station d'Épuration

Date de construction : 1994 et extension en 2009

Localisation : Reventin-Vaigris

Communes rattachées : 24 (Isère et Rhône)

Capacité de traitement : 125 000 EH

Gestion : Vienne Condrieu Agglomération, depuis 2018

Devenir du rejet de la STEP

TAC

Titre Alcalimétrique Complet

Unité : °F

DCO

Demande Chimique en Oxygène

Unité : mg/L

COT

Carbone Organique Total

Unité : mg/L

NTK

Nitrate Nitrogène

Unité : mg/L

STEP by STEP

Préparation d'un échantillon de l'eau à analyser

Préparation de 100 mL d'échantillon

Préparation de deux échantillons identiques

Préparation de deux échantillons identiques

STEP by STEP

dosage colorimétrique à l'échelle - Non absorbance (NT)

dosage colorimétrique à l'échelle - Non absorbance (NT)

dosage colorimétrique à l'échelle - Non absorbance (NT)

dosage colorimétrique à l'échelle - Non absorbance (NT)

STEP by STEP

dosage colorimétrique à l'échelle - Non absorbance (NT)

dosage colorimétrique à l'échelle - Non absorbance (NT)

dosage colorimétrique à l'échelle - Non absorbance (NT)

dosage colorimétrique à l'échelle - Non absorbance (NT)

STEP by STEP

amU Aix
Marseille Université

RAPPORT D'ESSAI N° 25-118218

Édité le 19/09/2025
N° Commande client : 12457632
Réceptionné le 17/09/2025 - T = 9,2 °C

STEP de Vienne Sud
M. Roger RANDELASTEPPE
30, avenue Général Leclerc
Espace Saint-Germain
Bâtiment Antares - BP 263

Paramètre	Unité	Entrée STEP	Rejet STEP
Température			
Température	°C	10.1	11
Acidification			
pH		à 14.6 °C	7.6
Bilan de l'oxygène			
DBO5	mg/L	460	20
DCO	mg/L	935	118
Particules en suspension			
MES	mg/L	940	51
Turbidité	NTU	/	5
Minéralisation			
Conductivité	µS/cm	1110	1090
Nutriments			
Ptot	mg/L en P	39	2
NH4	mg/L en NH4	67	20
Azote global	mg/L en N	103	26



Devenir du
rejet de la

Réutilisation des
eaux usées traitées

Présentation de la Station d'Épuration

Date de construction :
1994 et extension en 2009

Localisation :
Reventin-Vaugris

Communes raccordées :
24 (Isère et Rhône)

Capacité de traitement :
125 000 EH

Gestion :
Vienne Condrieu
Agglomération, depuis 2018

Analyses
réalisées

Analyses

Analyses

RAPPORT D'ESSAI N° 25-118218

Édité le 19/09/2025
N° Commande client : 12457632
Réceptionné le 17/09/2025 - T = 9,2 °C

STEP de Vienne SUD
M. Roger RANDELASTEPE
30, avenue Général Leclerc
Espace Saint-Germain
Bâtiment Antarès - BP 263

Paramètre	Unité	Entrée STEP	Rejet STEP
Température			
Température	°C	10.1	11
Acidification			
pH	à 14.6 °C	7.6	7.8
Bilan de l'oxygène			
DBO5	mg/L	460	20
DCO	mg/L	935	118
Particules en suspension			
MES	mg/L	940	51
Turbidité	NTU	/	5
Minéralisation			
Conductivité	µS/cm	1110	1090
Nutriments			
Ptot	mg/L en P	39	2
NH4	mg/L en NH4	67	20
Azote global	mg/L en N	103	24
Analyses bactériologiques			
Coliphage (bactériophage ARN-F spécifiques et/ou phages somatiques)	n/100mL	5.5 x 10 ⁷	8.3 x 10 ⁴
Escherichia coli	n/100mL	2.4 x 10 ⁸	1.2 x 10 ⁴
Clostridium perfringens	n/100mL	1.1 x 10 ⁷	2.5 x 10 ⁴

Business game (CréativUT) (3^{ème} édition)

Objectif : proposer un produit ou un service innovant répondant à au moins 1 des 17 ODD

- Projet inter-départements : GEA + Chimie
- 2025 : Lauréat d'un appel à projet de la transformation de la formation par l'innovation

→ Mise en application de tous les blocs de compétences en transversalité sur les 3 années du BUT

→ 180 étudiants - 30 équipes - 10+ coachs, alumni, enseignants



- 1 journée d'idéation en groupes
→ Soutien d'enseignants (Chimie et GEA) et d'intervenants extérieurs (alumni)
- Pendant 4 jours :
 - Maturation des idées
 - Séances de coaching
 - Conférences entrepreneuriat et sur l'art du pitch
 - Jurys blancs
 - Jurys de qualification
- **Pitch devant le Jury Final**



Evaluation : note sur l'oral + livrables (50 % note SAÉ 5.01)



Business Game
SUNSHIELD

GEA/CHIMIE 2025

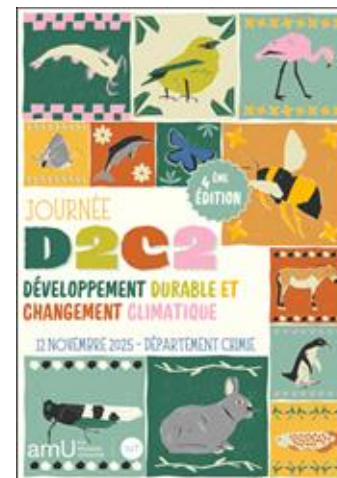


“Socle commun”

Journée *D2C2* tous les ans sur tous les sites
“*Développement Durable et Changement Climatique*”

“Au département Chimie”

- Implication de toutes les promotions (3 années, FI et FA)
- Organisation d'activités ludiques



- **1^{ère} année : Fresques du climat + Ateliers 2 tonnes**

→ Animés par des étudiants de 2^{ème} et 3^{ème} année

→ Formation payée par le département aux étudiants volontaires
(environ 60 étudiants formés depuis 3 ans)



- **2^{ème} et 3^{ème} année** : activités variées chaque année
→ Projection de film suivie d'un débat, pièce de théâtre, exo-scape
- **Pour tous** : moment convivial (goûter, remise de prix)



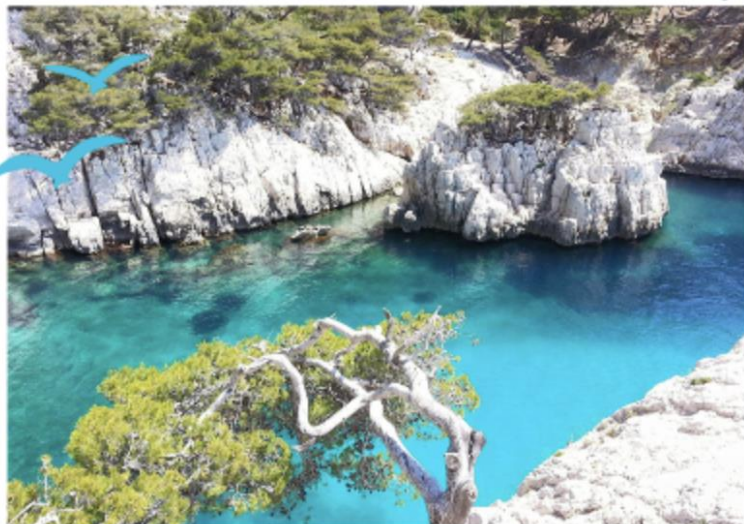
« Comment les étudiants de BUT Chimie de Marseille sont-ils formés à la transition écologique pour un développement soutenable (TEDS) ? »

- ⇒ Collaborations (autres départements, intervenants extérieurs)
- ⇒ Lien avec la recherche
- ⇒ Jeux sérieux et pratiques pédagogiques innovantes
- ⇒ Rendre les étudiants acteurs

Mais.....

- ⇒ Manque/absence d'intérêt de certains étudiants (et enseignants ?)
- ⇒ Frustration de la démarche scientifique
- ⇒ Distraction via l'utilisation du jeu
- ⇒ Facilité pour les étudiants d'aller vers du greenwashing

Aix-Marseille Université - Campus Saint Charles, 3 Place Victor Hugo 13003 Marseille



16^{ème} congrès international du
GRUTTEE

Du 31 Mars
au 2 Avril
2026

Groupement de Recherche Universitaire sur les Techniques de Traitement et d'Épuration des Eaux



Merci de votre attention !

Suivez Etienne dans sa survie, pour sauver son bras et sa maison, en réalisant des énigmes sur le **réchauffement climatique**

Salut je suis
Etienne un
pingouin manchot,
de nos jours la
glace coûte un
bras!!



carine.franklin@univ-amu.fr
mathias.monnot@univ-amu.fr
clemence.cordier@univ-amu.fr