
Projets professionnalisants (UE HAC 727C)

13 septembre 2021

Responsables :

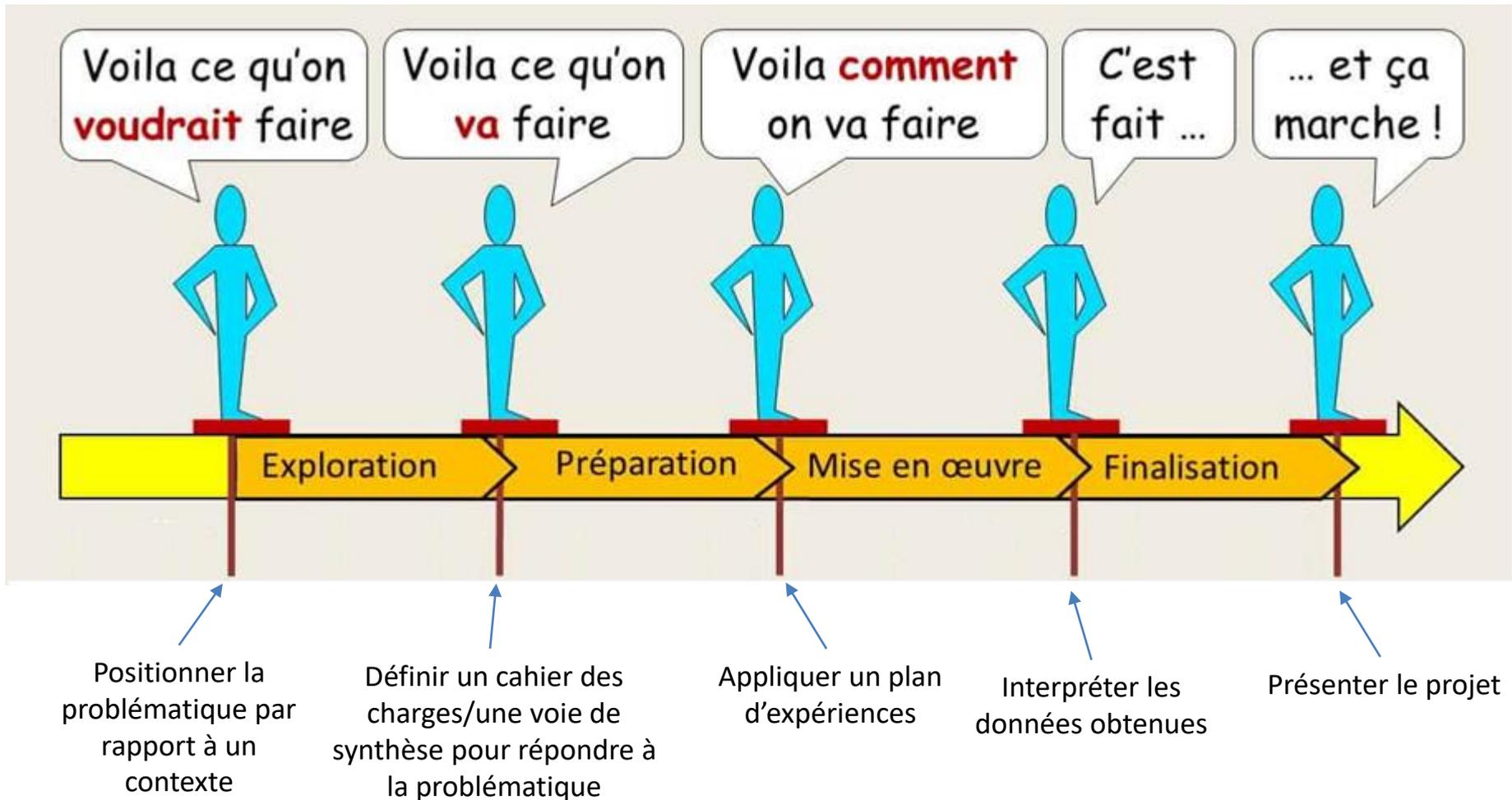
Sébastien Clément (sebastien.clement1@umontpellier.fr)

Jean-Sébastien Filhol (jean-sebastien.filhol@umontpellier.fr)

Description de l'UE

Travail réalisé en groupe (3 étudiants par équipe)

Objectif: répondre à une problématique académique ou industrielle



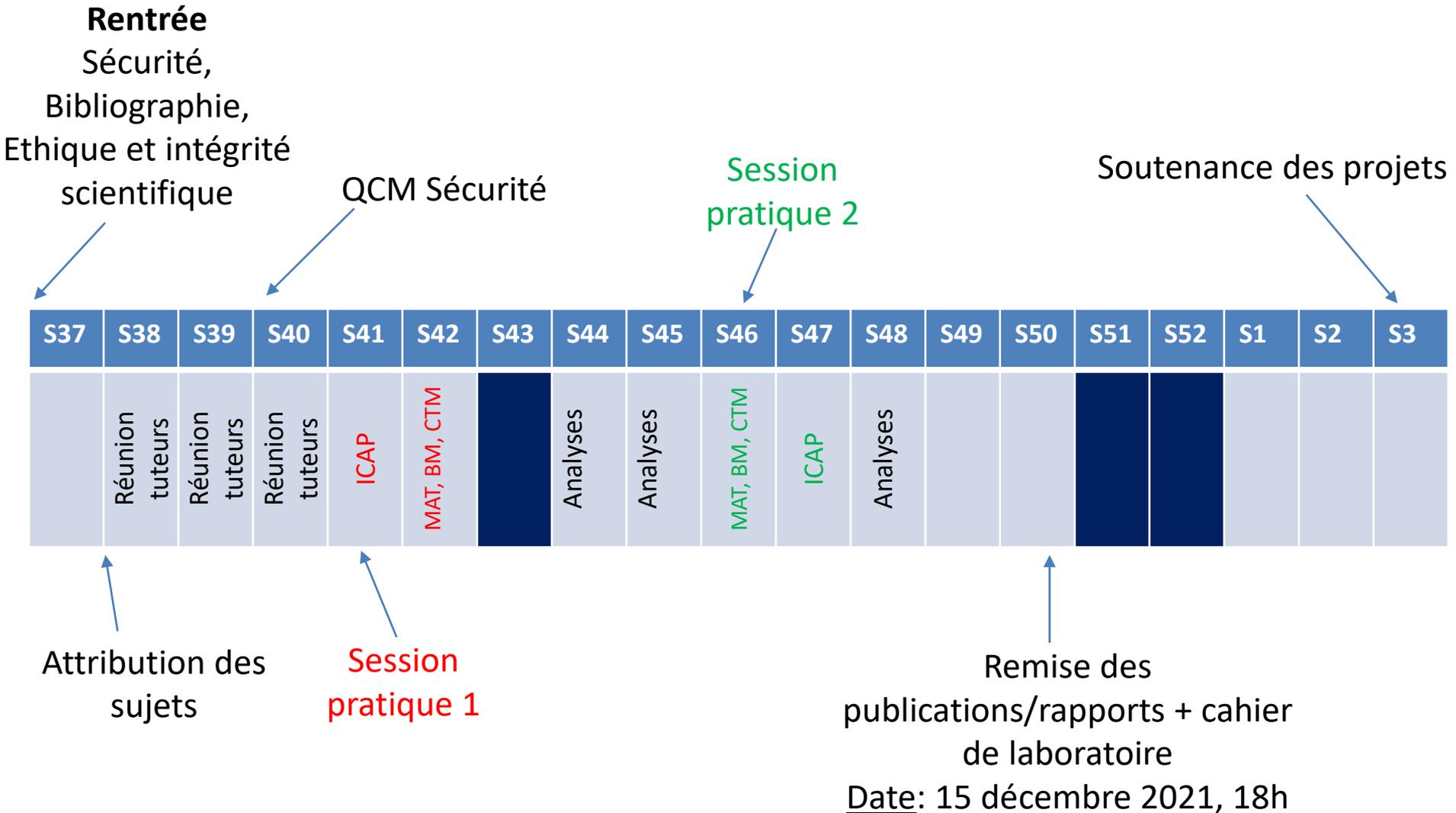
Partie théorique: 5h CM, 5h TD

Ethique et intégrité scientifique
Recherche bibliographique
Sécurité

Partie pratique: 40h TP

- Répartie sur deux semaines dans le semestre:
 - Parcours ICAP (S41, 47)
 - Parcours Biomolécules, Matériaux, Chimie Théorique et Modélisation (S42, S46)
- 2 jours dans chacune de ces semaines et 8h de travail en salle de travaux pratiques /jour
- Les semaines intermédiaires sont exploitées pour faire le point avec les tuteurs et réaliser les analyses manquantes

Calendrier



➤ **Pool de sujet suivant les parcours**

➤ **Répartition des sujets:**

Parcours MAT P1, P2, BM, CTM: Répartition des groupes et description des sujets (Titre du projet, Description, Nom du tuteur) sur MOODLE le **vendredi 17 septembre**.

Parcours ICAP COS et PAR: Les responsables de parcours expliciteront en détails les sujets (Titre du projet, Description, Nom du tuteur) et feront la répartition.

➤ **Contact des enseignants:**

Premier contact **avant le 22 septembre**

Trois rendez-vous à fixer le 22/09 et 15/10 (sauf les parcours ICAP où la date limite est fixée au 9/10).

Un carnet de bord étudiant est fourni sur MOODLE pour rappeler les tâches à faire

Fiche projet

Comprend quatre volets:

- Volet 1: Fiche descriptive du projet

Nom du tuteur

Titre du projet, résumé de projet

Mots clés, objectifs du projet

Bibliographie

- Volet 2: Liste du matériel spécifique nécessaire. A rendre avant le début de la partie pratique (S41 ou S42 suivant la formation)

Liste du matériel spécifique nécessaire. Mise en place d'un calendrier de réservation en ligne (**fichier excel en ligne**). Estimation des analyses demandées

- Volet 3: **Dangers spécifiques associés aux synthèses et aux manipulations**. A rendre avant le début de la partie pratique (S41 ou S42 suivant la formation)

¶

FICHE PROJET PROFESSIONALISANT ¶

¶

Nom du tuteur: Quémener Damien ¶

Titre du projet: Des jardins chimiques à la nanofiltration: élaboration et caractérisation de membranes semi-perméables ¶

¶

Résumé du projet: (Dix lignes maximum) ¶

Les jardins chimiques ont été étudiés depuis longtemps, mais nous commençons à peine à comprendre comment ils peuvent conduire à un nouveau domaine de structures auto-organisées de membranes semi-perméables et de solides amorphes et polycristallins produits à l'interface de chimie, dynamique des fluides et science des matériaux. Ce projet se déroulera en deux grandes étapes: 1) Elaboration et caractérisation de membranes tubulaires via la conception de jardin chimiques. Il s'agira de mettre en place différents protocoles pour obtenir des structures poreuses suffisamment solide mécaniquement pour être manipulées. 2) Adoucissement de l'eau du robinet par nanofiltration. De sorte à découvrir une des applications des membranes de filtration, vous étudierez les paramètres d'une membrane de filtration commerciale (seuil de coupure, perméabilité) avant de l'utiliser pour adoucir l'eau du robinet. ¶

¶

Mots clés: Membranes, jardins chimiques, nanofiltration ¶

¶

Objectifs du projet: ¶

- 1) → Elaborer et caractériser des membranes hybrides via la conception de jardins chimiques en présence de polymères. Pour cela, il faudra étudier l'influence du polymère (masse molaire, concentration) sur la cinétique de formation des structures tubulaires. ¶
- 2) → Etudier les paramètres d'un matériau membranaire (seuil de coupure, perméabilité). Optimiser les conditions expérimentales pour la nanofiltration de l'eau du robinet. ¶

¶

TOURNOI FRANÇAIS DES CHIMISTES

ÉDITION 2022

Tournoi entre les grands établissements de Chimie français

- Université (Université de Montpellier, Université d'Orsay, Université de Strasbourg, Université de Lyon) et Grandes Ecoles (Ecole Polytechnique, ENS Paris, ENS Saclay, ENS Lyon, ESPCI)
- Les groupes d'étudiants se défient sur des sujets prédéfinis
- Joute oratoire pour montrer leur maîtrise des sujets et de la chimie
- Possibilité de montrer des résultats obtenus au cours de l'année
- Apporter la contradiction aux orateur

Evaluation des prestations par un jury d'experts de la chimie (dont l'an dernier deux prix Nobel)

Couvre tout le spectre de la chimie!!!

P1 – POIVRE PEUREUX, POIVRE HEUREUX



L'expérience du « poivre peureux » est une manipulation bien connue de chimie amusante : lorsqu'on saupoudre un récipient rempli d'eau de poivre, puis qu'on pose à la surface une pointe préalablement trempée dans du savon, le poivre s'instantanément s'en éloigne pour aller en direction des parois.

- Proposer des méthodes qui permettent d'observer non pas un comportement « peureux » du poivre, mais un comportement « heureux », en le menant à se rassembler autour de la pointe au lieu de le faire fuir.

P2 – PILES-MIROIRS



En électrochimie, le fonctionnement de la plupart des piles repose sur une différence de potentiel entre deux couples rédox distincts. Il existe cependant des piles dites de concentration, où les deux demi-piles ne diffèrent que par la teneur en solution d'une même espèce électroactive, toute chose égale par ailleurs. Pourrait-on envisager sur un principe similaire de récupérer une tension à partir non pas d'une différence de concentration mais d'une différence d'excès énantiomérique ?

- Proposer un système chimique qui soit en mesure de restituer de l'énergie électrique à partir d'une molécule et de son énantiomère en proportions variables, et qui puisse se mettre en forme sur le modèle d'une pile. Indiquer quelles caractéristiques ce système pourra présenter (capacité, puissance). Est-il possible de créer une batterie sur ce même principe ?

P3 – LA TERRE EST BLEUE COMME UNE ORANGE



En 1964, dans « Tintin et les oranges bleues », le célèbre reporter est confronté à la découverte d'une variété d'agrumes d'un bleu surprenant, à l'origine d'une nouvelle aventure. Le sens logique des spectateurs s'en trouve fortement défié, le bleu n'est en effet une teinte présente qu'à la marge chez les fruits et légumes, et de fait très peu associée à une couleur alimentaire.

- Expliquer comment un fruit ou un légume peut produire sa propre couleur bleue. Dès lors, est-il possible de rendre bleue une orange à l'origine classique par une méthode chimique ? Cela la rend-elle nécessairement impropre à la consommation ?

P4 – CE QUE NOUS NE VOYONS PAS, QUI EST IMMENSE



En 1903, la technique photographique de l'autochrome, brevetée par les frères Lumière, a permis de capturer et fixer pour la toute première fois les couleurs d'une scène saisie sur l'instant. Reposant sur les théories du trichromatisme et de la synthèse additive, sur lesquelles est construite la vision humaine, elle ne serait cependant pas adaptée à tout être ou entité dotée de récepteurs visuels supplémentaires permettant de traiter des portions du spectre lumineux pour nous inaccessibles. Ce thème a souvent résonné dans les œuvres du mouvement surréaliste pour qui « ce que nous ne voyons pas [était] immense ».

- A partir des principes de cette technique de l'autochrome, proposer un système qui puisse capturer sur une épreuve photographique ce que verrait un être à la vision sensible aux rayonnements ultraviolets.

P5 – LA TEINTURE MAUDITE



Le vert, quoique couleur la plus présente dans le règne végétal au travers de ses pigments chlorophylles, est longtemps resté un véritable casse-tête pour les teinturiers. Portée par des molécules très compliquées à faire tenir de manière pérenne sur une étoffe, les artisans textiles devaient user soit de mélanges de deux pigment et colorant bleu et jaune, soit de traitements par des complexes métalliques toxiques, à l'origine d'une réputation de porte-malheur encore présente de nos jours au théâtre.

- Proposer des stratégies qui permettraient de teindre une toile ou une étoffe en vert en utilisant la chlorophylle produite naturellement par les plantes. La couleur utilisée devra être aussi robuste et résistante que possible face aux agressions subies par le tissu au cours de son existence. La malédiction du vert pourra ainsi être levée !

P6 – L'ODEUR DE L'EAU



Il est facile de comprendre pourquoi l'évolution ne nous a pas affublés de nez capables de sentir la molécule d'eau en tant que telle : présente (tout comme d'autres constituants gazeux) en trop grande quantité dans l'atmosphère, elle occulterait totalement la réponse olfactive de toutes les autres molécules de notre environnement.

La plupart des gens reste cependant tout à fait capable simplement grâce au nez, que ce soit sur la plage, au bord d'un lac ou à proximité d'une pelouse fraîchement arrosée, d'affirmer que « ça sent la mer », « on est proche de l'eau » ou de savoir si l'on va se mouiller l'arrière-train à s'asseoir dans l'herbe ! Comment est-ce possible ?

- Quelles molécules sont responsables de cette reconnaissance olfactive ? Est-il possible d'en synthétiser plusieurs d'entre elles dont le mélange pourrait ainsi former « l'odeur de l'eau » ? Étant a priori des molécules naturelles, on cherchera à privilégier des voies de synthèse biosourcées et/ou bioinspirées.

P7 – MILLE FAÇONS DE SE FAIRE CUIRE UN ŒUF



L'« œuf parfait » est un plat inventé à la fin des années 1980 par le physico-chimiste Hervé This et le chef étoilé Pierre Gagnaire. Elaboré à partir des connaissances issues de la gastronomie moléculaire, il se distingue par les textures atypiques de son jaune et de son blanc, obtenues par une cuisson lente à une température d'environ 65°C, donc nettement inférieure à la température d'ébullition de l'eau utilisée pour les cuissons d'œuf « classiques ».

- Proposer d'autres méthodes qui permettraient de faire « cuire » un œuf, mais cette fois sans cuisson. Expliquer attentivement les phénomènes physiques et chimiques en jeu au cours de la transformation, tant à l'échelle microscopique que macroscopique.

P8 – CHIMIE DE L'IRIS



La couleur des yeux d'un individu est la superposition de deux phénomènes : une couleur physique par diffusion de la lumière sur la structure fine du fond de l'iris, et une couleur chimique due à un pigment, la mélanine. La gamme de couleurs ainsi balayées peut ainsi aller du bleu très clair au noir.

- Est-il possible de reproduire au laboratoire, en solution par exemple, ce mécanisme de pigmentation ? D'autres couleurs d'yeux seraient-elles atteignables en modifiant la nature des espèces chimiques et agencement structurels en jeu dans cet édifice ?

Salles mobilisées:

S41, S47: ICAP

Halle de formation Balard Salles ICAP
Salle Chimie Fine

S42, 46: Matériaux, Biomolécules, Chimie Théorique et Modélisation

Halle de formation Balard Salle Chimie Macromoléculaire
Salle Chimie Fine
Salle Chimie Minérale
Salle Procédés

Salle Chimie Organique Bat. 19

Evaluation

Volet 1 : Cahier de laboratoire (Equation-bilan, mode opératoire, analyses effectuées....)

(évalué par un autre encadrant)

20%

Cahier de compétences (rempli par les encadrants) + Note tuteur

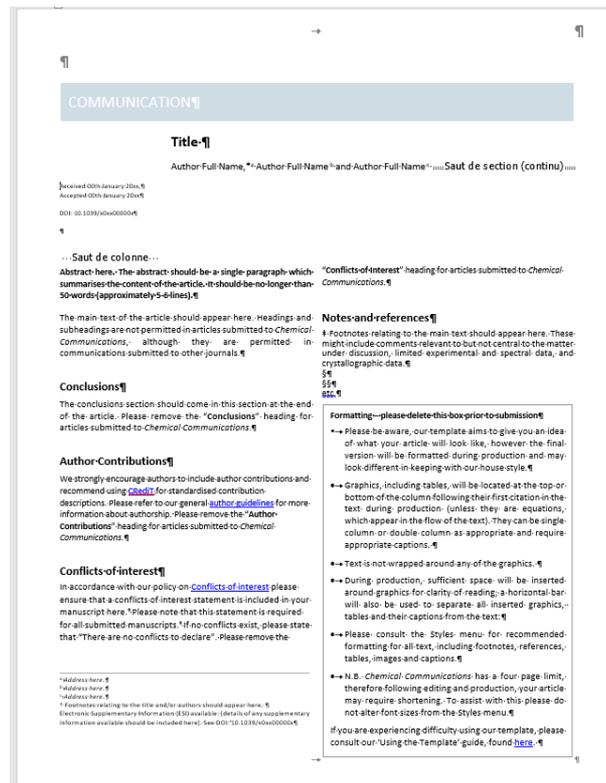
30%

Cahier de compétences

Liste les compétences mises en jeu au cours des projets tuteurés et classées en thèmes:

- **Sécurité:**
 - Evaluation par QCM à la fin des enseignements théoriques (sur moodle)
 - Evaluation en séances (respect des consignes de sécurité (port des EPI, gestion des déchets...), étiquetage des échantillons, respect de la sécurité des autres...)
- **Techniques de synthèse/formulation**
- **Techniques d'analyse:** Techniques obligatoires et de spécialités (Biomolécules et Matériaux)
 - Spectroscopie (IR, RMN, UV-Visible, Fluorescence...), spectrométrie de masse
 - Chromatographie
 - Diffraction des rayons X (DRX), Microscopie (MEB)
- **Etude de propriétés :** Propriétés mécaniques, thermiques, optiques...
- **Interprétation/modélisation**
- **Compétences professionnelles:** Présentation, rédaction, Expression, Savoir être...

Volet 1 : Cahier de laboratoire (Equation-bilan, mode opératoire, analyses effectuées....) (évalué par un autre encadrant)	20%
Cahier de compétences (rempli par les encadrants) + Note tuteur	30%
Volet 2: Rédaction d'une publication scientifique/d'un rapport en anglais	25%



Rédaction d'une communication type
Chemical Communications

3 pages maximum

3-4 figures

Supporting Information

Rapport (15 pages)

Résumé

Introduction, Objectifs

Approche du problème, méthodes, outils utilisés

Résultats et discussion

Conclusion

Volet 3 : Présentation orale (10 min + 5 minutes de question, slides en anglais)	25%
-----------------------------------------------------------------------------------------	-----