



S9 - Projet technologique

Plan du document

1. INTRODUCTION
2. PREPARATION DU PROJET
 - 2-1) Elaboration des sujets par l'équipe enseignante
 - 2-2) Préparation des élèves au projet au cours du semestre 1
 - 2-3) Dossier remis aux élèves lors du démarrage du projet au semestre 2
3. SUIVI ET EVALUATION DE LA CONDUITE DE PROJET
4. EVALUATION DU DOSSIER TECHNIQUE
5. EVALUATION DE LA SOUTENANCE ORALE

ANNEXES

Annexe 1 : S9 : Gestion de Projet (extrait du référentiel)

Annexe 2 : le projet en STL SPCL

1- INTRODUCTION

Extrait du référentiel du BTS

S9 : Projet technologique

Il s'agit d'apprendre à l'étudiant les principes fondamentaux qui accompagnent la gestion de projet autour du cahier des charges d'un produit (analyse, synthèse, formulation) à concevoir, à valider ou à améliorer.

L'étudiant doit être en mesure de :

- définir ce que l'on attend du « produit » ;
- définir des spécifications, c'est-à-dire des caractéristiques et des performances traduisant la réponse à cette attente ;
- comparer ce que l'on obtient à ce que l'on attend à chaque pas de progression pour en vérifier l'adéquation ;
- clarifier et maîtriser la complexité du projet en le décomposant en activités unitaires ou tâches, identifiées, codées et agencées pour composer un organigramme des tâches, outil fondamental de structuration, de communication et de gestion ;
- mettre en place d'une organisation interne (équipe projet) et externe (dans le cadre de l'entreprise et vis-à-vis des fournisseurs) en synergie avec les objectifs du projet ;
- présenter l'avancement de son projet et comparer celui-ci avec l'avancement prévu.

Le projet technologique est abordé en première STL, puis en terminale STL où il fait l'objet d'une épreuve au baccalauréat (voir annexe 2 page 14/21). En première S, ce sont les TPE qui initient les élèves à la démarche de projet. En BTS métiers de la chimie, il s'agit, pour les étudiants, d'approfondir la gestion du projet en s'appropriant les outils et les méthodes mis en oeuvre dans l'entreprise. La différence néanmoins est que, dans le cadre du BTS, la problématique du projet est élaborée et fournie par l'équipe avec notamment un enseignant qui joue le rôle de chef de projet.

Le terme « produit » est à prendre au sens large. S'il peut correspondre à un produit « matériel » (par exemple : peinture, rouge à lèvres, adhésif), il peut être étendu de manière plus générale à la réponse à porter à la demande d'un client comme l'élaboration d'une méthode d'analyse, l'amélioration d'un procédé de synthèse.

Dans le cahier des charges, la conception, l'amélioration ou la validation d'un produit va passer par la définition de nouvelles spécifications comme le rendement d'une réaction, le comportement rhéologique d'une peinture ou encore la pureté d'un produit de synthèse.

A l'aide d'un logiciel de conduite de projet, les étudiants peuvent réaliser un organigramme des tâches, avoir une vision plus précise de l'avancement du projet et être ainsi en capacité d'organiser la réponse au cahier des charges.

Dans la mise en place de l'organisation interne et externe, on attend que le groupe d'étudiants définisse clairement le rôle de chacun dans la conduite du projet.

Au projet sont allouées 54 h étudiant, au semestre 2, mais la gestion de projet peut être également associée à d'autres modules car en amont du projet lui-même, de des élément formation des élèves peuvent être dispensés pour les rendre ensuite autonome dans la conduite de celui-ci (cf partie 2 – PREPARATION DU PROJET).

Tout au long du projet, un cahier de projet contenant tous les éléments nécessaires à la conduite de celui-ci est rempli par les étudiants et ce cahier est à disposition des professeurs encadrant le projet. Chaque étudiant remplit également ses propres cahiers de laboratoire (celui d'analyse, de synthèse ou de formulation).

L'évaluation porte sur le suivi du projet (une des rencontres lors de ce suivi s'effectue en anglais), sur un rapport écrit final, et sur une soutenance orale finale.

2- PREPARATION DU PROJET

2-1) Elaboration des sujets par l'équipe enseignante

L'idéal serait un partenariat avec les entreprises qui accueillent régulièrement les étudiants en stage. Celles-ci pourraient en effet aider les enseignants à rédiger des cahiers des charges avec des contraintes techniques et réglementaires précises. Aussi, est-il important, dès les visites effectuées en entreprise lors des stages des étudiants, d'informer les industriels de l'évolution du BTS et de la mise en place des projets technologiques. Une autre piste possible est de contacter les IPE (ingénieurs pour l'école) qui peuvent établir des passerelles entre les enseignants et l'entreprise.

Voici quelques propositions d'une entreprise (Albrecht à Chalon sur Saône) :

- Réalisation d'un nuancier de peintures pour le commercial.
- Réalisation d'une base de données pour le spectrocromatimètre de l'entreprise.

Voici d'autres exemples de sujet de projet élaborés par des enseignants de BTS :

- Construire un protocole de traitement pour une solution à traiter d'ions métalliques.
- Formuler une peinture pour le ravalement de la façade d'un bâtiment du lycée.
- Formuler un vernis à ongles qui change plusieurs fois de couleur suivant sa température (6°C, 25°C et 30°C par exemple).

L'équipe enseignante doit également fournir un cahier des charges associé au sujet. Il est important de souligner que ce cahier des charges peut être associé à un « existant » dont il faut fournir les caractéristiques (comme par exemple les différentes étapes, conditions et réactifs pour l'amélioration d'une synthèse) Un cahier des charges est aussi usuellement composé de trois parties associées aux contraintes techniques, réglementaires, et économiques.

Voici deux exemples de cahier des charges de sujet de projet :

- Optimisation d'une peinture acrylique noire en remplaçant le pigment noir Carbon Black, issu de la pétrochimie, par du charbon végétal (on peut aussi adapter ce sujet à une optimisation d'un mascara en remplaçant le Carbon Black par du charbon végétal)

Performances techniques	
<i>Produit livré</i>	
Pouvoir opacifiant à 150 µm humides	> 95 %
Aspect noir, mate, Brillant à 60°	< 10 ub
Dureté Persoz, 20°C	60 s
Extrait sec massique (1h30, 165°C)	60 ± 1%
Stockage :	Absence de sédimentation. Pas d'apparition de moisissures Produit stable à l'abri du gel
<i>Application/mise en œuvre :</i>	
Viscosité Brookfield, 10T/min, 20°C	

Résistance à la coulure	3000 ± 200 mPa.s
Applicable au rouleau ou à la brosse	> 150 µm
	Sec au toucher en 30 mn à 20°C
	Nettoyage des outils à l'eau
Contraintes réglementaires	
<i>Protection de l'utilisateur :</i>	Faible taux de solvant aromatique
	Emission dans l'air intérieur Cat A
<i>Protection de l'environnement</i>	10g/l de COV (2010) utilisation de carbone végétal comme pigment à la place du noir de carbone
Contraintes économiques	
<i>Prix du produit :</i>	6 euros par L
<i>Prix de revient :</i>	Rendement 2,5L ± 25 m ² Applicable en 1 couche

Il est souhaitable qu'un sujet balaye au minimum deux des trois domaines du BTS (analyse, synthèse et formulation) et soit en adéquation avec une réalité industrielle. Il faut s'assurer que tout le matériel nécessaire pour les expériences est bien présent au laboratoire ou faire appel, le cas échéant, à une collaboration avec l'université (IUT, Faculté) ou avec des entreprises.

Un projet peut aussi débuter une année et se poursuivre pendant plusieurs années comme cela arrive parfois pour les stages des étudiants. Signalons que dans l'industrie, notamment en formulation, l'innovation est constante et les formules évoluent rapidement.

2-2) Préparation des élèves au projet au cours du semestre 1

Les heures dédiées au projet lui-même peuvent être prévues au semestre 2. Le semestre 1 est l'occasion pour les étudiants de se familiariser avec les laboratoires, mais le développement des compétences nécessaires au projet peut déjà être engagé lors des activités expérimentales et au cours des séances d'accompagnement personnalisé et du module de communication scientifique :

a) Pendant les séances d'accompagnement personnalisé

Extrait du référentiel : Accompagnement personnalisé

- mettre en place des séances différenciées de soutien et d'approfondissement disciplinaires ou interdisciplinaires ;
- proposer des activités mettant en relation les connaissances et compétences de divers modules d'enseignements ;
- assurer l'aide méthodologique nécessaire, par exemple sur la mise en œuvre d'un cahier de laboratoire ;
- effectuer des recherches bibliographiques ou des recherches documentaires sur Internet, encadrées par les professeurs, sur une partie restreinte du programme, afin de développer les capacités de synthèse des étudiants ;
- entraîner à la prise de parole y compris en anglais ;
- apprendre aux étudiants à s'approprier un sujet, à élaborer une démarche de résolution de problème ;



Physique - Chimie

Portail national de ressources - éduSCOL

Le travail préparatoire de quelques séances de travaux pratiques peut s'envisager pendant l'accompagnement personnalisé ; il s'agira pour l'enseignant de poser une problématique simple à résoudre avec un descriptif précis du travail à faire tout en proposant des ressources en anglais. Quelques exemples : rapport de dysfonctionnement de l'utilisation d'un produit, demande d'amélioration d'un rendement de synthèse, principe d'une méthode d'analyse, recherche d'une technique d'analyse suite à une synthèse etc...

Les élèves devront, pendant la séance d'accompagnement personnalisé :

- se répartir par groupe de 3 ou 4, réfléchir à une stratégie de recherche, à une répartition des tâches,
- effectuer des recherches bibliographiques afin de répondre à la problématique,
- présenter oralement la réflexion menée par chaque groupe pour répondre à la problématique
- consigner l'ensemble dans le cahier de laboratoire en utilisant l'heure de communication scientifique
- faire un bilan en français à l'oral en début de séance de TP
- faire un bilan en anglais à l'oral pendant l'ELSV
- mettre en oeuvre en séance de TP
- faire un bilan à la fin de la séance de TP

Quelques exemples de cette démarche sont fournis dans le repère pour la formation en synthèse (De la pratique du laboratoire aux concepts théoriques) et dans le repère pour la formation en formulation (activités proposées)

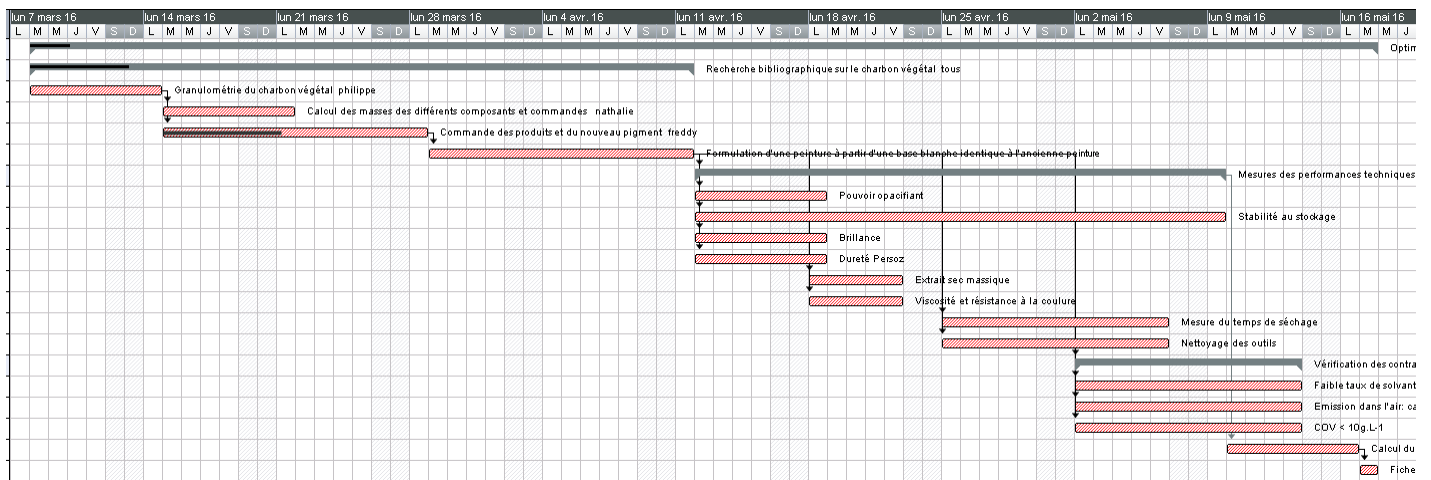
A cette occasion, on peut aussi en profiter pour initier les élèves à l'utilisation d'un logiciel de conduite de projet. Voici une adresse qui présente une trentaine de logiciels gratuits ou sur abonnement : <http://methodo-projet.fr/comment-choisir-un-logiciel-de-gestion-de-projet/>

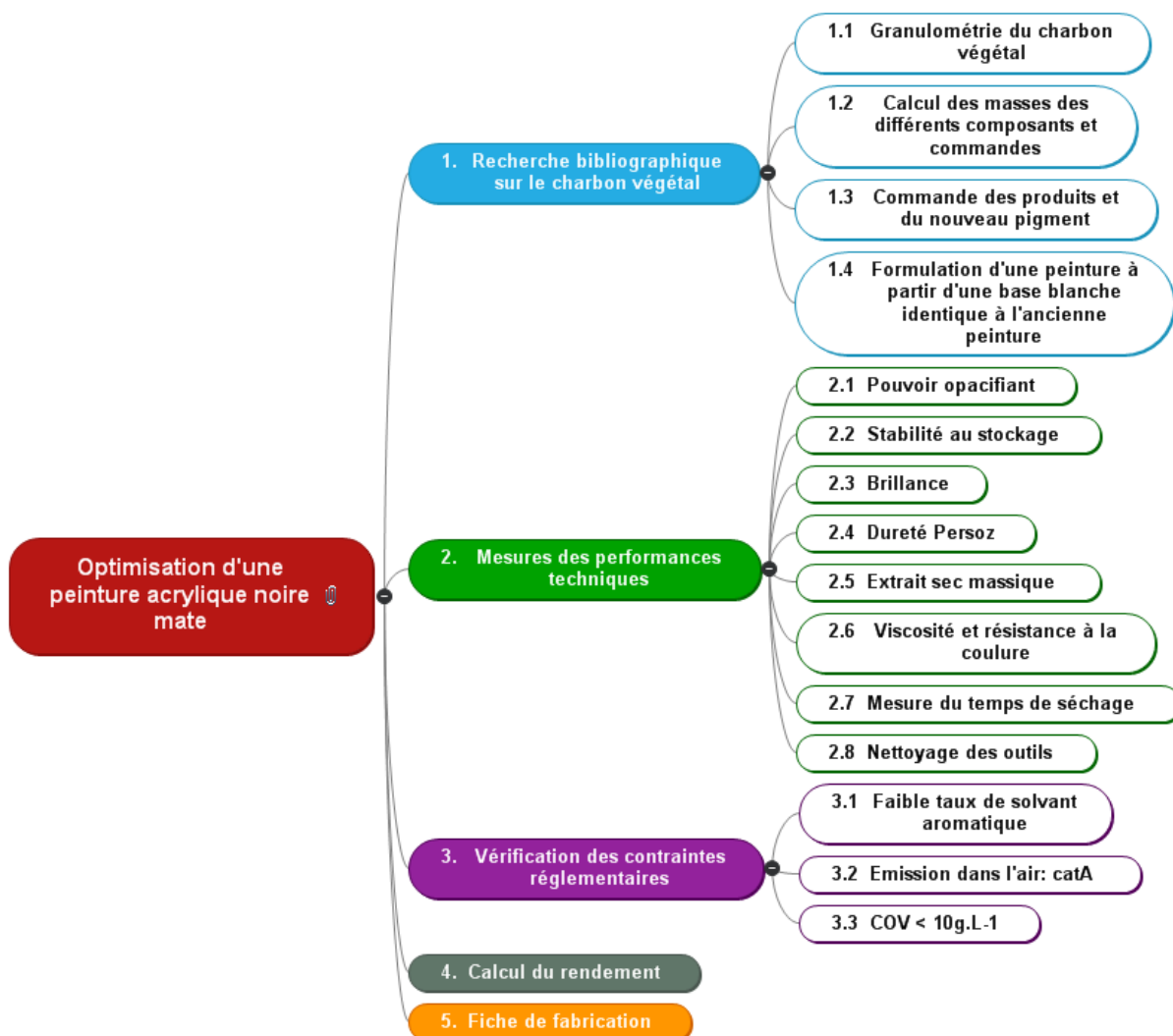
Un des logiciels gratuits le plus utilisé est Ganttproject :

http://eduscol.education.fr/sti/ressources_techniques/ganttproject-20

Un exemple de diagramme de Gantt et d'arborescence (optimisation peinture) obtenu avec le logiciel Mindview est présenté ci-dessous. Il faut compter 1099 € TTC/an sur 3 ans ou 1399 € TTC/an avec le mode collaboratif pour un tarif éducation. Ce logiciel a de nombreux tutoriels en ligne.

L'intérêt de ces logiciels est multiple : dépôts de documents, enregistrement des résultats, planification et répartition des tâches modulables, visualisation de l'avancement des tâches, travail collaboratif, etc.





b) Pendant les heures de communication scientifique

Extrait du référentiel S8 : Communication scientifique

Il s'agit d'apprendre à l'étudiant à communiquer de façon efficace sur ses travaux, son métier ou son entreprise.

L'utilisation de supports variés ne doit pas faire oublier qu'il s'agit avant tout de doter l'étudiant de compétences opérationnelles en communication de type « scientifique ». Il est également important de garder à l'esprit que le niveau de maîtrise attendu est celui d'un technicien supérieur.

L'enseignant peut engager une réflexion dans le module de communication scientifique autour de la rédaction de plusieurs cahiers de laboratoire (distribution d'exemples, discussion et réécriture). Cette

démarche peut être prolongée par des séances d'accompagnement personnalisé en préparation ou en synthèse et comptes rendus de séances de TP, à l'oral comme à l'écrit.

Les supports peuvent être très différents : diaporama, films, textes.

La même réflexion peut s'effectuer aussi autour des présentations orales, avant et après les revues de projet.

2-3) Dossier remis aux élèves lors du démarrage du projet au semestre 2

Ce dossier, sous forme papier ou numérique, consultable par les étudiants et encadrants (intranet du lycée, logiciel de gestion de projet ou google doc) peut contenir :

- le cahier des charges du sujet de projet
- une explication succincte des missions associées et de l'objectif à atteindre
- le planning du suivi et de l'évaluation de la conduite de projet comme l'exemple ci-dessous proposé au deuxième semestre :

Semaine1 (janvier)	Semaine 4 (février)	Semaine 8 (mars)	Semaine 12 (avril)	Semaine 16 (mai)	Semaine 18 (juin)	Semaine 19 (juin)
Distribution du dossier complet de projet	Revue de projet 1	Revue de projet 2	Revue de projet en anglais	Revue de projet 3	Remise des dossiers techniques	Soutenance orale

- Différents guides méthodologiques comme ceux décrits ci-dessous :

Guide du projet technologique	<ul style="list-style-type: none"> - La durée du projet est de 54h <p>Le candidat au cours de ce projet doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - s'approprier le cahier des charges et l'ensemble des informations liées à la demande - rechercher des ressources pour répondre au cahier des charges, dont deux au moins en langue anglaise - organiser le travail et planifier les expériences dans le respect des délais à l'aide du logiciel de conduite de projet fourni - renseigner tout au long de la conduite du projet le cahier de laboratoire associé au projet et son cahier individuel ainsi que le logiciel de conduite de projet, - rédiger le dossier technique de réponse à fournir pour la soutenance orale - préparer les présentations de conduite de projet et la soutenance orale - effectuer une soutenance orale du projet
-------------------------------	--

Guide de l'évaluation de conduite de projet	
Il y a 4 revues de projets dont une en anglais (voir calendrier joint)	
Guide de la première évaluation de conduite de projet	<p>L'évaluation porte sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'appropriation du sujet de projet - la recherche bibliographique en français et en anglais - la définition et la répartition des tâches - la prise en main du logiciel de conduite de projet - La présentation écrite faite dans le cahier de projet et dans les cahiers individuels (formulation ou analyse ou synthèse) - après la revue, l'équipe indique dans le cahier de projet les décisions prises et les apports fournis lors de cette revue
Guide de la seconde évaluation de conduite de projet	<p>La seconde revue de projet porte sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'avancement du réalisé du projet par rapport au prévu - l'ensemble des expériences réalisées - les résultats obtenus - les expériences supplémentaires à prévoir et les orientations prises pour la suite - les modifications apportées sur le logiciel de conduite de projet - la présentation écrite dans le cahier de projet et dans les cahiers individuels (formulation ou analyse ou synthèse) - après la revue, l'équipe indique dans le cahier de projet les décisions prises et les apports fournis lors de cette revue
Guide de la troisième évaluation de conduite de projet (en anglais)	<p>La troisième revue de projet se fait en anglais et porte sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'avancée du projet - l'ensemble des expériences réalisées - les résultats obtenus et leurs interprétations - les modifications apportées sur le logiciel de conduite de projet - la présentation écrite dans le cahier de projet et dans les cahiers individuels (formulation ou analyse ou synthèse)
Guide de la dernière évaluation de conduite de projet	<p>La dernière revue de projet porte sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'avancement du réalisé du projet par rapport au prévu - le bilan des expériences réalisées - le bilan des résultats obtenus et leurs interprétations - les modifications apportées sur le logiciel de conduite de projet - la présentation écrite dans le cahier de projet et dans les cahiers individuels (formulation ou analyse ou synthèse)
Guide du dossier	Le dossier technique présente une réponse argumentée au sujet

technique	<p>de projet et comporte :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15 pages au maximum - l'ensemble des expériences - les résultats obtenus et la validation ou non de l'adéquation avec le cahier des charges - leurs exploitations - les prolongements qui pourraient être envisagées - les ressources utilisées en anglais - une bibliographie - une annexe qui peut être jointe sous forme électronique (annexes techniques, programmes complets, manuel d'utilisation, notice de maintenance, etc.)
Guide de la soutenance orale	<p>Cette présentation orale a pour but :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'évaluer la capacité du candidat à présenter son travail, - à confronter le résultat de son travail avec le cahier des charges initial. <p>La soutenance est organisée en deux phases. Une phase collective de présentation de la globalité du projet au cours de laquelle chaque candidat dispose individuellement d'un temps de parole de 5 minutes. Une phase individuelle d'entretien d'une durée de 10 minutes par candidat :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en français (environ 5 minutes), portant sur son implication personnelle dans le projet et sur certains aspects du projet ; - en anglais (environ 5 minutes), portant sur la bibliographie en langue anglaise ou les contacts entrepris avec des professionnels.

→ Exemple :

Mise au point d'une méthode de dosage par HPLC des parabènes dans une lotion cosmétique

Il s'agit de mettre au point une méthode de dosage par HPLC des parabènes présents dans une lotion cosmétique, afin :

- d'indiquer la qualité et la composition de cette lotion pour une association de consommateurs (en respectant une norme) ;
- de fournir au chef de projet une méthode réutilisable par la suite (en optimisant la méthode).

Détail des missions incluses dans le projet :

- Mission produit : Appliquer, en respectant les directives européennes fournies, une méthode de dosage mettant en oeuvre le matériel du lycée.
- Mission produit : Optimiser la méthode, tester sa répétabilité, sa reproductibilité.
- Mission associée : Vérifier la conformité du produit et préciser sa composition.
- Mission associée : Apporter une réponse fiable et quantitative au consommateur

Cahier des charges fonctionnel :

Cahier des charges général	Correspondance produit
Fonctions d'usages du produit : <ul style="list-style-type: none"> primaire secondaire 	Doser les deux parabènes présents de manière répétable et reproductible Proposer une méthode la plus rapide possible et utilisant l'éluant le moins toxique possible
Contraintes techniques : <ul style="list-style-type: none"> de type procédé 	Utiliser le matériel du laboratoire d'analyse Respecter le budget défini
Contrainte(s) réglementaire(s)	Voir pdf NE 1996 relative aux méthodes d'analyse nécessaires au contrôle de la composition des produits cosmétiques
Contrainte(s) "consommateur" (utilisateur ultérieur de la méthode)	Fiche version informatique respectant les usages du laboratoire avec une mise en page soignée

Résultats attendus en cours de projet dans les cahiers de laboratoire :

- un organigramme des tâches,
- un planning prévisionnel,
- la préparation et le compte-rendu des réunions, en tenant compte des remarques de l'encadrant ainsi que leur mise en ligne.
-

Résultats attendus en fin de projet dans le dossier technique :

- un dossier de validation des méthodes comportant les résultats des mesures,
- les critères de succès et les indicateurs mesurables du succès de la méthode : test inter-laboratoire (avec d'autres lycées proches), résultats des mesures
- une annexe comportant la fiche de méthode de dosage HPLC (préparation de l'échantillon, paramètres, quantité et matériel utilisés, ...).

Ressources mises à disposition :

- produit cosmétique,
- matériel usuel du laboratoire d'analyse,
- budget : à définir avec l'équipe,
- 3 fichiers pdf de normes européennes consultables sur le site : <http://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=fr>

3- SUIVI ET EVALUATION DE LA CONDUITE DE PROJET

Extrait du référentiel :

2.1.1. Suivi de la conduite de projet technologique

Les professeurs planifient, de façon régulière (environ toutes les 12 heures), des rencontres avec chaque équipe d'étudiants, comme le ferait un ingénieur avec son équipe de techniciens supérieurs ou encore un chef de groupe avec son équipe de recherche. Elles ont pour objectifs de suivre l'avancée du projet et ses perspectives afin d'évaluer l'implication de chacun dans la conduite du projet et éventuellement de proposer des apports ou des remédiations, en fonction des besoins. L'une de ces rencontres s'effectuera en anglais et évaluera les compétences acquises en ESLV.

En amont de chacune de ces rencontres, l'équipe prépare une présentation de l'avancée du projet dans le cahier de laboratoire associé au projet. En aval, l'équipe indique les décisions prises et les apports fournis lors de ces rencontres.

Les professeurs établissent l'appréciation globale et la note. Ils remplissent une fiche de synthèse comportant une grille d'évaluation de la conduite du projet. Cette fiche est élaborée et mise à jour par l'Inspection Générale de l'Éducation nationale ; elle est jointe à la circulaire nationale d'organisation des épreuves du BTS Métiers de la chimie diffusée chaque année par l'académie pilote.

1.1.2. Evaluation du projet technologique

L'évaluation du projet technologique comporte deux composantes :

- conduite de projet : coefficient 1, évaluée par l'équipe de professeurs qui a encadré le projet
- dossier technique de projet : coefficient 1, évalué par les membres du jury
- soutenance orale : coefficient 2, évaluée par les membres du jury.

Voici l'adresse d'un cours de gestion de projet : <http://gestiondeprojet.pm>

Ce site propose des idées d'outils de suivi de gestion de projet : comptes rendus de réunions, organisation de « to do listes », réalisation du post-mortem d'un projet, le tout en ligne.

En effet, le suivi de projet nécessite des allers-retours nombreux et précis entre les étudiants d'un groupe, ainsi qu'entre les étudiants et l'encadrant. Le logiciel de gestion de projet, ainsi que les différents outils utilisés doivent permettre de faciliter ces échanges.

Il ne faut pas hésiter à proposer des séances d'accompagnement personnalisé pour aider les groupes dans la gestion du projet, pour engager des réflexions conduisant éventuellement à une réorganisation des tâches, pour travailler la prise de parole, l'exploitation des résultats ou la rédaction du dossier technique.

Exemple de grille d'évaluation

Epreuve de projet technologique : fiche d'évaluation de la conduite de projet

	Très insuffisant	Insuffisant	Satisfaisant	Très satisfaisant
Recherche et appropriation de l'ensemble des informations autour du cahier des charges				
Organisation du travail et planification des expériences dans le respect des délais grâce à l'utilisation d'un logiciel de conduite de projet				
Pertinence et réalisation des expériences et des mesures au laboratoire				
Tenue du cahier de projet et des cahiers individuels de laboratoire : numérotation, signature, qualité et précision de la rédaction				
Aptitude du candidat à s'exprimer clairement en anglais avec une syntaxe et un vocabulaire adapté, réactivité et pertinences des réponses aux questions en anglais				
Autonomie, esprit d'initiative et prise de responsabilités				
Travail en équipe dans un groupe multiculturel et/ou pluridisciplinaire				
Communication avec les parties prenantes du projet : encadrants, techniciens, partenaires entreprises, ...				

NOTE :

/ 10

APPRECIATIONS	
Noms et prénoms des examinateurs	Date et signatures

4- EVALUATION DU DOSSIER TECHNIQUE

Extrait du référentiel :

2.2.2 Dossier technique de projet technologique

À l'issue du projet, l'équipe d'étudiants remet un dossier technique unique de synthèse de l'ensemble du projet de 15 pages au maximum, ainsi que les ressources en anglais utilisées. Ce dossier présente une réponse argumentée au cahier des charges comportant l'ensemble des expériences, les résultats obtenus, leurs exploitations et les prolongements qui pourraient être envisagés.

Des documents annexes peuvent être joints sous forme électronique (annexes techniques, programmes complets, manuel d'utilisation, notice de maintenance, etc.).

Les dossiers techniques sont mis à la disposition des membres du jury de la soutenance orale deux semaines avant la date de la soutenance.

L'absence de dépôt d'un dossier de projet à la date indiquée entraîne la mention « non valide » à la sous-épreuve U61.

Epreuve de projet technologique : fiche d'évaluation du dossier technique de projet

	Très insuffisant	Insuffisant	Satisfaisant	Très satisfaisant
Présentation générale du document : mise en page, lisibilité, soin apporté, présence d'une bibliographie et d'un résumé				
Qualité de la rédaction : clarté de l'expression, rigueur du vocabulaire, présentation des résultats				
Contenu scientifique : présentation et justification des choix effectués, ensemble des expériences, résultats obtenus, exploitation des résultats, prolongements envisagés				
Communication avec les parties prenantes du projet : encadrants, techniciens, partenaires entreprises, ...				
Qualité des ressources en anglais utilisées : pertinence, contenu scientifique				
Réponse argumentée au cahier des charges et post mortem du projet				

NOTE :

/ 10

APPRECIATIONS

Noms et prénoms des examinateurs	Date et signatures

5- EVALUATION DE LA SOUTENANCE ORALE

Extrait du référentiel :

La soutenance orale a lieu devant un jury composé de trois personnes, dont deux spécialistes (un professeur de spécialité, un professeur en charge de la communication scientifique et un professeur d'ESLV). L'un des professeurs est un enseignant de la même filière extérieur à l'établissement. Cette présentation orale a pour but d'évaluer la capacité du candidat à présenter son travail et à confronter le résultat de son travail avec le cahier des charges initial.

La soutenance est organisée en deux phases.

Une phase **collective** de présentation de la globalité du projet au cours de laquelle chaque candidat dispose individuellement d'un temps de parole de 5 minutes.

Une phase **individuelle** d'entretien d'une durée de 10 minutes par candidat :

- en français (environ 5 minutes), portant sur son implication personnelle dans le projet et sur certains aspects du projet ;
- en anglais (environ 5 minutes), portant sur la bibliographie en langue anglaise ou les contacts entrepris avec des professionnels.

Cette évaluation ponctuelle donne lieu à une note comptant pour la moitié de la note de l'unité U61.

Epreuve de projet technologique : fiche d'évaluation de la soutenance orale

	Très	Insuffisant	Satisfaisant	Très
--	------	-------------	--------------	------

	insuffisant			satisfaisant
Qualité de la présentation et pertinence du document support utilisé pour l'oral				
Expression claire et rigoureuse, distance par rapport aux documents, capacité à susciter de l'intérêt				
Construction de la soutenance: présence d'un plan, gestion du temps, qualité de l'introduction et de la conclusion				
Contenu scientifique de la soutenance : choix effectués, résultats obtenus et réponse au cahier des charges				
Implication personnelle dans le projet : tâches effectuées, connaissance globale du projet et des résultats				
Présentation effectuée en langue anglaise de l'étude bibliographique ou des contacts industriels				
Aptitude du candidat à s'exprimer clairement en anglais avec une syntaxe et un vocabulaire adapté, réactivité et pertinences des réponses aux questions en anglais				
Pertinence des réponses du candidat aux questions posées				
Qualité des raisonnements développés à partir des questions posées				

NOTE :

/ 20



Physique - Chimie

Portail national de ressources - **éduscol**

APPRECIATIONS	
Noms et prénoms des examinateurs	Date et signatures

ANNEXES

Annexe 1 S9 : Gestion de Projet

Il s'agit d'apprendre à l'étudiant les principes fondamentaux qui accompagnent la gestion de projet autour du cahier des charges d'un produit (analyse, synthèse, formulation) à concevoir, à valider ou à améliorer.

L'étudiant doit être en mesure de :

- définir ce que l'on attend du « produit » ;
- définir des spécifications, c'est-à-dire des caractéristiques et des performances traduisant la réponse à cette attente ;
- comparer ce que l'on obtient à ce que l'on attend à chaque pas de progression pour en vérifier l'adéquation ;
- clarifier et maîtriser la complexité du projet en le décomposant en activités unitaires ou tâches, identifiées, codées et agencées pour composer un organigramme des tâches, outil fondamental de structuration, de communication et de gestion ;
- mettre en place d'une organisation interne (équipe projet) et externe (dans le cadre de l'entreprise et vis-à-vis des fournisseurs) en synergie avec les objectifs du projet ;
- présenter l'avancement de son projet et comparer celui-ci avec l'avancement prévu.

Gestion de projet	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Aspect fonctionnel, spécifications, performance,	Utiliser de manière appropriée le vocabulaire spécifique à la gestion de projet.
Organigramme de tâches	Utiliser ou établir un organigramme de tâches.
Lots de travaux	Décomposer une tâche en lots de travaux.
Ressources	Identifier et évaluer la disponibilité des ressources liées au projet.
Outil de travail collaboratif	Utiliser ou non un outil de travail collaboratif.
Calendrier	Etablir un calendrier.
Représentation de projet	Utiliser la représentation adéquate.



Physique - Chimie

Portail national de ressources - **éduscol**

Logiciel de gestion de projet

Utiliser un logiciel de conduite de projet.



Annexe 2 Le projet en Terminale STL SPCL

Le projet est défini comme un ensemble planifié d'activités d'investigation scientifique menées par un groupe de 2 à 4 élèves et se rapportant à un même objet. Il vise à répondre à une ou plusieurs questions issues d'une éventuelle thématique générale proposée à toute ou partie de la classe.

Les élèves devront réinvestir leurs connaissances et capacités dans une démarche scientifique menée en autonomie dans son intégralité, avec l'appui du professeur mais aussi de ressources extérieures à la classe ou à l'établissement. La thématique du projet peut déborder du champ de l'enseignement de spécialité de sciences physiques et chimiques en laboratoire vers, par exemple, le domaine des sciences du vivant, sans toutefois exiger de la part des élèves l'acquisition de compléments scientifiques hors des programmes de la série STL suivie. On peut, dans ce cadre, envisager toute ouverture sur le monde de la recherche et de l'activité de laboratoire, qu'elle soit ou non liée à l'industrie. Le projet peut ainsi être l'occasion de rencontres avec des chercheurs des domaines public ou privé.

On attend des élèves qu'ils soient capables :

- de s'approprier une problématique
- d'effectuer une recherche bibliographique sur le sujet traité ;
- de proposer une procédure de résolution pour y apporter une réponse ;
- de proposer une ou des pistes de recherche visant à valider une ou des hypothèses formulées ;
- de mettre en œuvre des activités expérimentales qualitatives et quantitatives incluant éventuellement la simulation, une recherche ou une activité hors de l'établissement pour valider les possibles proposés ;
- de produire un document de communication sur leur démarche et sur les résultats obtenus, ce document pouvant faire appel à différents formats ;
- de préparer et de soutenir une présentation orale sur le sujet traité.

Les élèves ont été initiés en classe de première STL aux différentes phases de conduite d'un projet. En terminale, une plus large autonomie leur sera accordée mais aussi une plus grande responsabilité leur sera demandée. Les professeurs encadrent les activités liées au projet sur les horaires habituels de physique-chimie en laboratoire.

Le projet sera conduit sur une durée de trente-six heures et sera l'occasion de promouvoir chez les élèves des compétences liées à :

- la conduite d'un projet

Un projet répond à une problématique par une démarche bien spécifique dont les étapes sont planifiées dans le temps. De la découverte de la problématique - sujet du projet - à la communication des propositions de réponses, l'élève accomplit un cheminement à travers une recherche d'information sur le sujet via une bibliographie ou une sitographie, la formulation d'hypothèses ensuite vérifiées - ou infirmées - par des activités expérimentales et d'éventuelles visites de laboratoires ou d'entreprises.

Le projet se conclut par une réponse argumentée, non dépourvue d'un regard critique, liant à la fois la problématique initiale, les choix effectués et les éléments de réponse apportés. Il offre aussi aux élèves la possibilité de réinvestir concrètement, dans une étude s'inscrivant sur une durée raisonnable, des connaissances et des capacités de physique et de chimie.

- La rédaction d'un rapport du projet

Les élèves développeront la capacité à rédiger de façon claire et concise la démarche adoptée en faisant apparaître les différentes phases du projet, les choix effectués, les recherches conduites et les activités (bibliographiques, interviews, visites, expériences, etc.), les résultats des activités expérimentales réalisées, leur analyse et une synthèse en réponse à la problématique posée par le projet.



Physique - Chimie

Portail national de ressources - éduscol

- La présentation orale du projet

Le développement des capacités langagières orales des élèves est une composante essentielle de formation des élèves de STL. Liées à la maîtrise de la langue et à celle des technologies de l'information et de la communication, ces compétences placent l'élève dans la position de celui qui informe, explique et doit convaincre. Les capacités langagières de production orale sont une composante essentielle de la réussite tout au long de la vie et, entre autres, dans l'enseignement supérieur.

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

Série STL

Epreuve de projet

Fiche d'évaluation de la conduite de projet

SESSION :	
NOM DU CANDIDAT :	ETABLISSEMENT :
PRENOM DU CANDIDAT :	VILLE :
	ACADEMIE :

	Très insuffisant	Insuffisant	Satisfaisant	Très satisfaisant
Appropriation de la problématique				
Planification des phases du projet et gestion du temps				
Recherche et traitement d'informations autour de la problématique				
Pertinence et réalisation des activités pour répondre à la problématique : expériences, activités en entreprise ou en laboratoire...				
Autonomie, esprit d'initiative et prise de responsabilités				
Participation au travail d'équipe				

NOTE :	/ 10
---------------	-------------

COMMENTAIRES	
Noms et prénoms des professeurs ayant suivi le projet	Date et signatures

Fiche d'évaluation de la première partie de l'épreuve :

Présentation orale en langue vivante 1 de la conduite de projet

Rappel : il s'agit d'évaluer les compétences spécifiques à l'utilisation d'une langue vivante dans le cadre d'un enseignement technologique, en s'appuyant obligatoirement sur le projet conduit par le candidat. On attend donc qu'il soit capable de décrire clairement et avec un vocabulaire adapté la problématique identifiée et les activités réalisées et qu'il soit capable d'apporter des précisions à la demande du jury.

Compétences évaluées	Evaluation			
	0	1	2	3
Présenter le projet, son état d'avancement prévisionnel ou réel en langue vivante 1 (sur 5 points) (1)				
Présenter l'intérêt du projet, les raisons de son choix				
Décrire un état d'avancement du projet, d'une idée, d'une démarche, d'une solution				
Décrire les tâches collectives et individuelles conduites ou à conduire				
Prendre part à une conversation technique en langue vivante 1 (sur 5 points) (2)				
Interagir avec le jury en vue de le convaincre				

(1) - niveau 1 : le candidat utilise un champ lexical souvent approximatif et commet de fréquentes fautes grammaticales ne permettant pas de faire la preuve de l'appropriation du projet.

- niveau 2 : le candidat livre un discours clair et intelligible mais avec un vocabulaire limité et quelques erreurs.

- niveau 3 : le candidat s'exprime dans une langue correctement maîtrisée permettant de présenter un discours pertinent et argumenté.

Afin d'obtenir une note sur 5 points pour cette partie de la grille d'évaluation, les examinateurs attribuent 1 point au « niveau 1 », 3 points au « niveau 2 » et 5 points au « niveau 3 », puis divisent le total des points attribués par 3.



Physique - Chimie

Portail national de ressources - **éduscol**

(2) - niveau 1 : le candidat intervient simplement mais la communication repose sur la répétition et des demandes de reformulation.

- niveau 2 : le candidat répond et réagit en apportant quelques précisions par rapport à son exposé.

- niveau 3 : le candidat cherche à argumenter, à convaincre, réagit avec pertinence.

Afin d'obtenir une note sur 5 points pour cette partie de la grille d'évaluation, les examinateurs attribuent 1 point au « niveau 1 », 3 points au « niveau 2 » et 5 points au « niveau 3 ».

NOTE :

/ 10

APPRECIATIONS

Noms et prénoms des examinateurs

Date et signatures

Fiche d'évaluation de la seconde partie de l'épreuve :

Présentation orale en langue vivante 1 du projet

Rappel : il s'agit d'évaluer les compétences spécifiques à l'utilisation d'une langue vivante dans le cadre d'un enseignement technologique, en s'appuyant obligatoirement sur le projet conduit par le candidat. On attend qu'il soit capable, en langue vivante 1, de présenter son projet en dégageant la problématique mise en œuvre pour ensuite rendre compte de sa démarche technique en justifiant ses choix. Il effectuera un bilan des résultats obtenus.

Compétences évaluées	Evaluation			
	0	1	2	3
Faire le bilan du projet en langue vivante 1 (sur 5 points) (1)				
Situer le projet dans sa dimension socioculturelle (développement durable, sécurité, aspects économiques ...)				
Expliquer et justifier un des choix effectués				
Présenter des résultats finalisés d'expérimentation, de démarches de réflexion				
Prendre part à une conversation technique en langue vivante 1 (sur 5 points) (2)				
Interagir avec le jury en vue de le convaincre				

(1) - niveau 1 : le candidat utilise un champ lexical souvent approximatif et commet de fréquentes fautes grammaticales ne permettant pas de faire la preuve de l'appropriation du projet.

- niveau 2 : le candidat livre un discours clair et intelligible mais avec un vocabulaire limité et quelques erreurs.

Retrouver ce document de l'IGEN groupe Physique-Chimie
sur le portail national Physique-Chimie (Éduscol)



Physique - Chimie

Portail national de ressources - éduSCOL

- niveau 3 : le candidat s'exprime dans une langue correctement maîtrisée permettant de présenter un discours pertinent et argumenté.

Afin d'obtenir une note sur 5 points pour cette partie de la grille d'évaluation, les examinateurs attribuent 1 point au « niveau 1 », 3 points au « niveau 2 » et 5 points au « niveau 3 », puis divisent le total des points attribués par 3.

(2) - niveau 1 : le candidat intervient simplement mais la communication repose sur la répétition et des demandes de reformulation.

- niveau 2 : le candidat répond et réagit en apportant quelques précisions par rapport à son exposé.

- niveau 3 : le candidat cherche à argumenter, à convaincre, réagit avec pertinence.

Afin d'obtenir une note sur 5 points pour cette partie de la grille d'évaluation, les examinateurs attribuent 1 point au « niveau 1 », 3 points au « niveau 2 » et 5 points au « niveau 3 ».

NOTE :	/ 10
---------------	-------------

APPRECIATIONS	
Noms et prénoms des examinateurs	Date et signatures

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

Série STL

Epreuve de projet

Fiche d'évaluation de la soutenance orale de projet

SESSION :	
NOM DU CANDIDAT :	ETABLISSEMENT :
PRENOM DU CANDIDAT :	VILLE :
	ACADEMIE :



Physique - Chimie

Portail national de ressources - éduSCOL

	Très insuffisant	Insuffisant	Satisfaisant	Très satisfaisant
Présentation et pertinence du document support utilisé pour l'oral				
Construction de l'exposé: pertinence de la construction par rapport à la problématique, présence d'un plan, gestion du temps				
Expression claire et rigoureuse, distance par rapport aux documents				
Contenu scientifique de l'exposé : compréhension de la problématique, argumentation, justification des choix effectués, rigueur dans les termes utilisés				
Pertinence des réponses du candidat aux questions posées				
Raisonnement(s) développé(s) à partir des questions posées				

NOTE :

/ 6

COMMENTAIRES

Noms et prénoms des professeurs évaluateurs du rapport et de la soutenance

Date et signatures

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

Série STL

Epreuve de projet

Fiche d'évaluation du rapport de projet



Physique - Chimie

Portail national de ressources - **éduscol**

SESSION :

NOM DU CANDIDAT :	ETABLISSEMENT :
PRENOM DU CANDIDAT :	VILLE :
	ACADEMIE :

	Très insuffisant	Insuffisant	Satisfaisant	Très satisfaisant
Présentation générale du document : plan, organisation, soin apporté, présence d'une synthèse				
Qualité de la rédaction : clarté de l'expression, rigueur du vocabulaire, présentation des résultats				
Contenu scientifique : mise en évidence de la démarche, justification des choix effectués, résultats des investigations conduites, pertinence et analyse de la ou des réponse(s) apportée(s) à la problématique				
Qualité de la synthèse				

NOTE :

/ 4

COMMENTAIRES

Noms et prénoms des professeurs évaluateurs du rapport et de la soutenance	Date et signatures