

FRANCAIS

L'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions de l'arrêté du 30 mars 1989 (BOEN n° 21 du 25 mai 1989) fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel de capacités du domaine de l'expression française pour le brevet de technicien supérieur.

LANGUE VIVANTE ETRANGERE

1. OBJECTIFS

Etudier une langue vivante étrangère contribue à la formation intellectuelle et à l'enrichissement culturel de l'individu.

Pour l'étudiant de brevet de technicien supérieur, cette étude est une composante de la formation professionnelle et la maîtrise d'une langue vivante étrangère est une compétence indispensable à l'exercice de la profession.

Sans négliger aucun des quatre savoir-faire linguistiques fondamentaux (comprendre, parler, lire et écrire la langue vivante étrangère) l'on s'attachera à satisfaire les besoins spécifiques à l'activité professionnelle courante et à l'utilisation de la langue vivante étrangère dans l'exercice du métier.

Il sera bon de privilégier l'anglais comme langue vivante étrangère pour ses applications professionnelles. Si celle-ci n'est pas retenue comme langue obligatoire, il est vivement conseillé de la choisir comme langue facultative.

2. COMPETENCES FONDAMENTALES

Elles seront développées dans les domaines suivants :

- exploitation de la documentation, en langue vivante étrangère, afférente aux domaines techniques et commerciaux (notices techniques, documentation professionnelle, articles de presse, courrier, fichier informatisé ou non...);
- utilisation efficace des dictionnaires et ouvrages de référence, appropriés ;
- compréhension orale d'informations ou instructions à caractère professionnel et maîtrise de la langue orale de communication au niveau de l'échange de type professionnel ou non, y compris au téléphone ;
- expression écrite, prise de notes, rédaction de comptes rendus, de lettres, de messages, de brefs rapports.

Une liaison étroite avec les professeurs d'enseignement technologique et professionnel est recommandée au profit mutuel de la langue et de la technologie enseignées, dans l'intérêt des étudiants.

3. CONTENUS

3.1 Grammaire

La maîtrise opératoire des éléments morphologiques et syntaxiques figurant au programme des classes de première et terminale constitue un objectif raisonnable. Il conviendra d'en assurer la consolidation et l'approfondissement.

3.2. Lexique

On considérera comme acquis le vocabulaire élémentaire de la langue de communication et le programme de second cycle des lycées.

C'est à partir de cette base nécessaire que l'on devra renforcer, étendre et diversifier les connaissances en fonction des besoins spécifiques de la profession.

3.3 Eléments culturels des pays utilisateurs d'une langue vivante étrangère.

La langue vivante étrangère s'entend ici au sens de la langue utilisée par les techniciens et doit être pratiquée dans sa diversité : écriture des dates, unités monétaires, abréviations, heure... En anglais, on veillera à familiariser les étudiants aux formes britanniques, américaines, canadiennes, australiennes... représentatives de la langue anglophone.

Une attention particulière sera apportée à ces problèmes, tant à l'écrit qu'à l'oral.

B.T.S. HYGIENE-PROPRETE-ENVIRONNEMENT

MATHEMATIQUES

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Hygiène-Propreté-Environnement se réfère aux dispositions de l'arrêté du 30 mars 1989 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce brevet de technicien supérieur de la façon suivante :

I - LIGNES DIRECTRICES

1) OBJECTIFS SPECIFIQUES A LA SECTION

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en Hygiène-Propreté-Environnement. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

La connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une fabrication et sa conformité au modèle initial prévu et pour étudier la fiabilité des moyens de contrôle est essentielle dans ce brevet de technicien supérieur.

2) ORGANISATION DES CONTENUS

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu : il peut s'organiser autour de quatre pôles :

- une étude des fonctions usuelles, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithmiques dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'équations différentielles dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- une initiation au calcul des probabilités suivie de notions de statistique inférentielle débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des aspects numériques et graphiques pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de l'analyse numérique et l'utilisation à cet effet des ressources des calculatrices de poche et des moyens informatiques.

3) ORGANISATION DES ETUDES

L'horaire est de 1 heure + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.

II - PROGRAMME.

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle 1, à l'exception des fonctions circulaires réciproques et des fonctions hyperboliques.

Calcul différentiel et intégral 1, où est ajoutée l'intégration par parties et où le TP 3 est remplacé par :

Exemples de calculs d'aires et de volumes.

Equations différentielles 1, à l'exception du TP 3, le second alinéa étant remplacé par :

Résolution des équations linéaires du second ordre à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle e^{-at} , où $a > 0$, un polynôme, ou une fonction $\cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle 2.

LES CAPACITES ET COMPETENCES

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté est précisée pour ce B.T.S. de la façon suivante :

GRILLE D'EVALUATION MATHÉMATIQUES

B.T.S. HYGIENE-PROPRETE-ENVIRONNEMENT (à titre indicatif)

NOM : ÉTABLISSEMENT : 19 - 19	TYPE D'ACTIVITÉ - DATE	B I L A N
-----------------------------------------	------------------------	-----------------------

EVALUATION GÉNÉRALE DES CAPACITÉS ET COMPÉTENCES

POSSÉDER LES CONNAISSANCES FIGURANT AU PROGRAMME					
UTILISER DES SOURCES D'INFORMATION					
TROUVER UNE STRATÉGIE ADAPTÉE A UN PROBLÈME					
METTRE EN ŒUVRE UNE STRATÉGIE <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <div style="border-left: 1px dashed black; padding-left: 5px; margin-bottom: 5px;">METTRE EN ŒUVRE DES SAVOIR-FAIRE MATHÉMATIQUES</div> <div style="border-left: 1px dashed black; padding-left: 5px; margin-bottom: 5px;">ARGUMENTER</div> <div style="border-left: 1px dashed black; padding-left: 5px;">ANALYSER LA PERTINENCE D'UN RÉSULTAT</div> </div>					
COMMUNIQUER <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <div style="border-left: 1px dashed black; padding-left: 5px; margin-bottom: 5px;">PAR ÉCRIT</div> <div style="border-left: 1px dashed black; padding-left: 5px;">PAR ORAL</div> </div>					

EVALUATION PAR MODULE DES CAPACITÉS ET COMPÉTENCES

MODULE	T, P, n°				
NOMBRES COMPLEXES	2				
CALCUL DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL	1				
	2				
	3				
	4				
ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES	1				
	2				
STATISTIQUE DESCRIPTIVE	1				
	2				
CALCUL DES PROBABILITÉS	1				
	2				
STATISTIQUE INFÉRENTIELLE	1				
	2				
	3				

SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

2 heures de cours et 1 heure de travaux pratiques en
première année

2 heures de cours et 1 heure de travaux pratiques en
deuxième année

Cet enseignement répond à un triple objectif:

- acquisition de connaissances fondamentales
- aide à une bonne compréhension des enseignements professionnels, en particulier l'étude du principe de fonctionnement des appareils utilisés dans les professions du nettoyage industriel, de l'assainissement et du nettoyage mais aussi celle des applications de l'hydraulique aux canalisations et aux réseaux d'assainissement
- maîtrise du risque chimique particulièrement important dans ces professions.

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p><u>A. CHIMIE</u></p> <p>Introduction: rappels et compléments sur la structure de la matière</p> <p><u>1. L'eau et les solutions aqueuses</u></p> <p>1.1. Introduction aux propriétés physiques et chimiques</p> <p>1.2. Les solutions</p>	<p>- On donnera les notions fondamentales concernant:</p> <ul style="list-style-type: none">* la structure de l'atome* les édifices covalents (orbitales, règles de Gillespie)* les édifices ioniques* les édifices intermoléculaires <p>- Cette partie est descriptive. Elle présentera l'ensemble des propriétés de l'eau. La théorie relative aux diverses réactions fait l'objet des chapitres suivants.</p>

1.2.1. L'eau solvant polaire, protique

- moment dipolaire
- permittivité relative
- liaison hydrogène
- autoprotolyse de l'eau, produit ionique, conductivité
- électrolyte fort, électrolyte faible
- propriétés dissolvantes de l'eau
- propriétés optiques de l'eau

1.2.2. "Solutions" colloïdales

- définition
- propriétés optiques

1.3. Les réactions

1.3.1. Acide-base

- définition des acides et des bases
- calcul de pH des solutions aqueuses

- dosages pH-métriques

1.3.2. Complexation

- constante de dissociation d'un complexe
- influence du pH sur la formation d'un complexe
- dosages complexométriques

1.3.3. Précipitation

- solubilité et produit de solubilité
- influence du pH sur la solubilité
- influence de la formation d'un complexe sur la solubilité
- influence d'un ion commun
- dosages mettant en jeu des réactions de précipitation

- On insistera sur les relations entre structure et propriétés

- On traitera le cas des cristaux ioniques, des édifices moléculaires, des gaz.

- Pour les mesures de turbidité, on se limitera à des notions sur le principe de la néphélométrie.

- Toutes les études devront être en relation étroite avec les domaines professionnels.

- On se limitera à la définition selon Brønsted

- On traitera les solutions d'acide fort, de base forte, d'acide faible, de base faible et de polyacides.
- On insistera sur les effets de dilution. On étudiera en particulier les solutions de sel d'aluminium.

- On insistera sur les bonnes conditions d'utilisation de l'électrode de verre et de l'électrode de référence associée. A cette occasion, on parlera des électrodes spécifiques utilisées dans l'analyse des eaux.

1.3.4. Oxydoréduction

- couples redox; potentiel standard; formule de Nernst

- diagrammes potentiel-pH

- courbes $i = f(E)$; prévisions des réactions aux électrodes; loi de Faraday

- corrosion du fer

- corrosion des métaux non ferreux

1.3.5. Cinétique chimique

- définition de la vitesse d'une réaction

- exemples de réactions d'ordre 1 et d'ordre 2

- influence de la température

- catalyse homogène et hétérogène: définitions, exemples

2. Thermodynamique chimique

2.1. Gaz parfaits

- définition, équation d'état
- coefficients thermoélastiques
- mélange de gaz parfaits
- loi de Boyle-Mariotte
- loi d'Avogadro

2.2. Systèmes thermodynamiques

- La démonstration de la formule de Nernst ne sera pas envisagée.

- On considérera en particulier le diagramme de l'élément chlore. On insistera sur la lecture et l'interprétation des diagrammes potentiel-pH.

- On se limitera à l'exploitation des courbes en vue de la compréhension des phénomènes d'électrolyse et de leurs implications dans le domaine industriel.

- On utilisera le diagramme potentiel-pH du fer. On s'intéressera à la corrosion du fer en milieu désaéré et en milieu oxygéné. On abordera aussi les autres paramètres de la corrosion (température, micro-organismes, minéralisation, hétérogénéité). On insistera sur les moyens de protection anticorrosion. On abordera la corrosion des aciers inoxydables.

- On se limitera à l'aluminium, au cuivre et au plomb.

- On se limitera à une présentation très simple permettant la compréhension des phénomènes.

- Aucun calcul ne sera exigé.

- On se limitera à une étude qualitative.

- Cette étude sera conduite en liaison avec celle des réactions.

- Description d'un système en équilibre macroscopique: paramètres d'état (grandeurs intensives, grandeurs extensives), équations d'état.

2.3. Premier principe de la thermodynamique

- énoncé
- fonction énergie interne U
- fonction enthalpie H

2.4. Les équilibres chimiques

- présentation générale
- constante d'équilibre
- déplacement d'équilibre

3. Chimie organique

3.1. Les alcanes

- réactions de destruction
- réactions de substitution

3.2. Les alcènes

- réactions d'addition
- oxydation

3.3. Les composés aromatiques

- définition de l'aromaticité
- substitution électrophile aromatique
- toxicité des produits aromatiques

- absorption en U.V.

3.4. Alcools; phénols; thiols

- oxydation

- Applications:

- * variations d'enthalpie liées à :
 - ° une élévation de température (Cp),
 - ° un changement de phase
 - ° une réaction chimique
- * Etablissement d'un bilan matière

- Equilibre particulier: dissolution d'un gaz; loi de Henry. On signalera à cette occasion l'existence des isothermes d'adsorption des gaz sur les solides dans le cas particulier du charbon actif (isotherme de Langmuir)

- On se limitera à une présentation générale simple des différentes fonctions. On insistera sur la toxicité des différents composés rencontrés et sur les moyens utilisés pour les détruire.
- On s'intéressera aux réactions d'oxydation et particulièrement à l'action des halogènes (gaz ou solution) et de l'ozone.

- On traitera l'ozonolyse.

- On citera quelques hétérocycles aromatiques.

- On traitera la sulfonation et l'halogénéation.

- Cette étude sera conduite en relation avec le cours de "Sciences et technologies de l'habitat et de l'environnement".

3.5. Dérivés halogénés

- substitution nucléophile

3.6. Composés carbonylés

- substitution en α du groupement carbonyle
- addition nucléophile sur le groupement carbonyle

3.7. Amines

- basicité, nucléophilie
- action de l'acide hypochloreux
- action de l'acide nitreux

3.8. Acides carboxyliques

- réaction d'estérification
- passage aux amides et aux nitriles

3.9. Acides aminés

- caractère bifonctionnel

B. ELECTRICITE

1. Electrostatique

- notion sur les phénomènes d'électrisation
- champ électrique, différence de potentiel
- loi de Coulomb

2. Régimes variables

- régimes transitoires: charge et décharge d'un condensateur à travers un élément résistif non inductif
- établissement et suppression d'un courant dans une bobine

- On se limitera à l'action sur l'ammoniac, les amines et les cyanures.

- On se limitera aux dérivés de type A-NH₂

- On traitera la réaction avec les dérivés halogénés.

* On insistera en chimie organique sur tous les composés présentant des propriétés tensio-actives. Leur étude sera conduite en relation avec le cours de physique.

- La présentation sera expérimentale

- On traitera la loi de Coulomb en relation avec le chapitre eau-solvant (influence de la constante diélectrique relative sur les propriétés).

- Les candidats devront savoir établir les équations différentielles (pour chaque type l'équation de la solution générale sera fournie).

- régimes sinusoïdaux: dipôles linéaires, impédance, résonance, puissance, facteur de puissance
- systèmes triphasés équilibrés: couplage étoile, triangle; puissances (active, réactive, apparente)
- les capteurs: fonctions des principaux capteurs utilisés dans la profession (optoélectrique, piézoélectrique, jauges extensiométriques, capteurs de température, de pression)

3. Electronique

- redressement non commandé et commandé:
 - * diode de redressement
 - * redressement monoalternance et bialternance
 - * thyristor
 - * principe du redressement commandé
 - * pont mixte avec thyristors
- les fonctions assurées par l'Amplification Opérationnelle en régime linéaire et non linéaire

C. MECANIQUE DES FLUIDES

1. Statique des fluides

- pression
- équation fondamentale de l'hydrostatique
- applications

2. Capillarité

- tension superficielle: définition, mesure
- ascension et dépression dans les tubes; énoncé de la loi de Jurin; exemples simples d'applications
- couches superficielles; applications à la stabilité des mousses et des émulsions
- rôle des détergents

3. Dynamique des fluides

- Fluides parfaits: théorème de Bernouilli

- On se limitera aux circuits série ou parallèles simples (la méthode de résolution sera celle de Fresnel ou des complexes)

- Un capteur pourra faire l'objet d'un problème mais aucun type de capteur ne doit être mémorisé.

- On insistera sur l'utilisation des ponts sur charge résistive (la réalisation de la commande n'est pas à connaître)

- On définira les fonctions amplification, sommation, dérivation, intégration, commutation, utilisation en comparateur

- On se limitera à des applications usuelles simples, en particulier la mesure des pressions.

- Ce chapitre sur la capillarité est à traiter en relation avec le cours de chimie.

- La démonstration du théorème de Bernouilli n'est pas à connaître; on demande simplement de savoir l'appliquer. Pour les applications, on envisagera la mesure des débits et on citera le phénomène de Venturi.

- Fluides non parfaits:

* viscosité: définition, unités

* pertes de charge dans une conduite

* existence de deux régimes d'écoulement;
nombre de Reynolds

* résistance des fluides au mouvement des
corps immergés

- Pompes:

* puissance de pompage, courbes
caractéristiques, point de fonctionnement,
conditions d'aspiration, charge nette à
l'aspiration, phénomène de cavitation

* turbopompes, pompes volumétriques et
critères de choix d'une pompe

- On introduira la viscosité cinématique.

- A propos des pertes de charge dans une conduite,
on fera des calculs dans des cas simples.

QUALITE

Deuxième année: 1 h de cours et 1 h de T.D.

Qu'il soit assuré en classe entière ou en travaux dirigés, cet enseignement sera essentiellement conduit sous forme d'études de cas. La qualité ne peut être en effet enseignée de façon théorique sans référence à des pratiques réellement mises en oeuvre en milieu professionnel. Si le professeur peut construire des études de cas à partir de ses propres observations en milieu professionnel, les stages prévus dans la scolarité constitueront une occasion privilégiée pour analyser et discuter les problèmes de qualité, notamment dans le cadre du cours ou des travaux dirigés. La démarche pédagogique ainsi suggérée apparaît donc d'abord comme une démarche inductive. Mais elle n'exclut pas pour autant des démarches déductives notamment dans l'apprentissage des méthodologies et des outils de l'analyse et du diagnostic de la qualité.

Cet enseignement sera assuré par le professeur chargé de l'enseignement des techniques professionnelles.

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p><u>1- GENERALITES</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Concept de qualité- Qualité d'un produit ou d'un service - La qualité en tant que contrainte réglementaire	<ul style="list-style-type: none">-On fera une présentation historique des conceptions de l'organisation du travail et du concept de qualité.- A partir d'exemples empruntés aux professions concernées, on dégagera les composantes de la qualité d'un service

2- OBJECTIFS ET STRATEGIES

2-1- Signes de la qualité

- On définira labels et certifications d'un produit ou d'une entreprise

2-2- Politique qualité

- Normes ISO 9001, 9002, 9003, 9004, normes complémentaires d'application

- On se limitera à un cadrage des définitions et des concepts fondamentaux: politique qualité, gestion de la qualité, assurance qualité, contrôle de qualité

- Gestion de la qualité

- On présentera succinctement, en attendant d'y revenir de façon plus détaillée, les normes ISO en dégagant pour chacune d'elles ses grandes finalités.

- Maîtrise de la qualité

- On définira un système Assurance Qualité et on en précisera les éléments: manuel qualité, plan qualité, procédures et modes opératoires

- Assurance de la qualité

- Contrôle de qualité

- On définira le contrôle de qualité et son rôle dans le dispositif.

- On montrera l'intrication entre les concepts d'assurance qualité, de "Bonnes Pratiques d'exploitation" et de contrôle de la qualité.

3- MANIFESTATIONS ET ENJEUX DE LA NON-QUALITE

- Manifestations de la non-qualité

- Les exemples de manifestations de la non-qualité seront présentés à différents stades: conception et exploitation.
- A partir d'exemples divers et choisis dans les professions concernées, on analysera et on classera des manifestations de la non-qualité: non-qualité au niveau de la fiabilité, de la convivialité et de la rapidité du service au client, non-qualité au niveau des conditions de vie au travail, non-qualité au niveau technique (protocoles techniques, produits, matériels), non-qualité au niveau maintenance des appareils et des installations, non-qualité au-niveau de la gestion des stocks ou de celle du parc machines et véhicules, informatisation mal conçue ou mal adaptée, non-qualité au niveau du management global de l'entreprise (en matière de politique d'entreprise, d'application de la législation sociale, de stratégies et de mesures relatives à la sécurité, de qualification des personnels, de gestion de la formation permanente)

- Enjeu économique et coût de la non-qualité

- Enjeu humain
- Enjeu commercial

4- METHODOLOGIES ET OUTILS DE L'ANALYSE ET DU DIAGNOSTIC

4-1- Diagnostic de qualité

4-1-1- Audits

4-1-2- Mesures et contrôles

4-1-2-1- Echantillonnage

- Définitions

- Plans d'échantillonnage

- Méthodologies de l'échantillonnage

4-1-2-2- Rappels de mathématiques:

- Lois de probabilité
- Eléments de statistique descriptive et de statistique inférentielle

- A partir d'exemples divers et choisis dans les professions concernées, on analysera et on classera les coûts de la non-qualité: coûts directs (rebuts, retours, immobilisation des machines...), coûts induits (publicité négative, charges salariales supplémentaires...)

- On présentera quelques indicateurs sociaux de la non-qualité: absentéisme, accidents du travail, disparition de matériel, nombre de rebuts et de retouches, nombre de sinistres, nombre et durée des retards, réclamations de la clientèle, turn-over.

- On donnera une définition de l'audit et on en précisera les différentes formes (externe, interne)

- On soulignera l'importance des méthodes de quantification des problèmes qualitatifs

- On précisera la terminologie utilisée: lot, population, échantillon

- On définira, et on illustrera à l'aide d'exemples simples, deux types de plans d'échantillonnage: le plan d'échantillonnage aux attributs et le plan d'échantillonnage aux mesures

- On définira, et on illustrera à l'aide d'exemples empruntés au champ professionnel considéré, un plan d'échantillonnage à deux classes et un plan d'échantillonnage à trois classes

- On fera une présentation comparée des différentes méthodologies utilisées: échantillonnage au hasard, échantillonnage à deux niveaux, échantillonnage stratifié, échantillonnage de groupe, échantillonnage sélectionné

- On rappellera la loi de Gauss, la loi binomiale et la loi de Poisson ainsi que les définitions de la moyenne, de la variance et de l'écart-type.

- On fera les rappels de statistiques nécessaires pour comprendre l'utilisation des méthodes statistiques dans les différents types de contrôle mis en oeuvre.

4-1-2-3- Méthodes de mesure

- On précisera les critères de choix d'une méthode de mesure: praticabilité, fiabilité, efficacité
- On rappellera les définitions de l'exactitude et de la précision d'une méthode de mesure ainsi que celle d'une erreur aléatoire, d'une erreur systématique et d'une erreur grossière
- On définira la répétabilité et la reproductibilité d'une méthode de mesure
- A l'aide d'exercices d'analyse de différentes courbes de distribution, on discutera de l'exactitude, de la précision, de la répétabilité ou de la reproductibilité d'une mesure

4-1-2-4- Différents types de contrôle:

- auto-contrôle et auto-diagnostic
- contrôle en cours d'opération
- contrôle final

- On définira les différents types de contrôle; on précisera leurs caractéristiques et les documents qui leur correspondent

4-1-3- Traitement des données

4-1-3-1- Traitement graphique

- Relevés
- Graphiques et histogrammes

- Diagrammes

- On analysera des feuilles de relevés notamment à propos du choix et de la nature des informations qu'elles contiennent, du nombre de variables et des modalités de recueil des données
- On présentera des résultats et des informations sous forme de tableaux, de graphiques et d'histogrammes

- On définira et on présentera différents types de diagrammes: diagramme de Pareto, diagramme "Cause-et-effet", diagrammes de corrélation (positive et négative)

4-1-3-2- Traitement mathématique

4-2- Méthodologies d'analyse:

- Etude d'une méthodologie visant à augmenter la fiabilité d'un produit ou d'un procédé: la méthodologie AMDEC (Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leurs Criticités)

- On définira les objectifs de la méthodologie AMDEC et ses différentes étapes

- Etude d'un outil permettant d'assurer la sécurité alimentaire: le système HACCP (Hazard Analysis Critical Central Point System)

- On décrira les principes du système HACCP et on explicitera ses relations avec les normes de la série ISO 9000 . On soulignera son intérêt dans la résolution de problèmes ou dans la mise en oeuvre d'un auto-diagnostic.

**5- MISE EN PLACE D'UN
SYSTEME D'ASSURANCE DE
LA QUALITE**

**5-1- L'assurance de la
qualité**

- Définition et objectifs
- Manuel qualité
- Normes de la série ISO 9000

- Les documents: spécifications, instructions et procédures, relevés, comptes rendus et enregistrements

- Procédures des opérations d'exploitation et de contrôle

- Certification des systèmes d'assurance qualité

5-2- L'auto-contrôle

**5-3- Le management
participatif**

**5-4- Amélioration des
conditions de travail**

**5-5- Formation et
information des personnels**

- On appliquera ces méthodologies AMDEC et HACCP à des exemples de situations en entreprise.

- On indiquera les objectifs des documents qui formalisent l'assurance de la qualité (manuel qualité)

- On précisera les limites d'application des normes de la série ISO 9000

- A partir de l'analyse de divers exemples empruntés au champ professionnel concerné, on dégagera les différents points que le système assurance qualité doit garantir:

- * suivi des protocoles techniques
- * description précise et claire des opérations d'exploitation et de contrôle
- * responsabilités bien définies
- * pour les matières premières et les articles de conditionnement: fabrication, approvisionnement et utilisation correctement assurés ou conduits
- * réalisation de tous les contrôles intermédiaires ; mise en oeuvre de toutes les validations
- * contrôle final conformément aux procédures définies
- * existence de procédures d'auto-inspection et/ou d'audits de la qualité

- On présentera les objectifs et l'organisation des différents types de structures permanentes et non permanentes: groupes d'expression, groupes de progrès, cercles de qualité....
- On décrira différentes méthodes de travail en équipe: brainstorming, tour de table, vote pondéré, Q.Q.O.Q.C.P....

- On mentionnera les éléments susceptibles de contribuer à l'obtention d'une plus grande qualité: accroissement des responsabilités, amélioration de l'environnement et de l'ambiance, amélioration des relations hiérarchiques, réduction des risques d'accidents, organisation des horaires

- On présentera une typologie des actions de formation et d'information à entreprendre selon la nature des personnels concernés (personnels d'exécution, personnels d'encadrement)
- On dressera un inventaire des différentes sources d'information extérieures à l'entreprise: chambres syndicales professionnelles, organismes normalisateurs, associations sur la qualité, sociétés de conseil...

6- RECLAMATIONS

- On donnera des exemples de procédures relatives à l'organisation des actions à entreprendre en cas de réclamations.

SECURITE, ERGONOMIE

1 heure de cours en première année
1 heure de travaux dirigés en deuxième année

Cet enseignement sera assuré par le professeur de Biotechnologies option Santé-Environnement

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p><u>1 LA FONCTION SECURITE DANS L'ENTREPRISE</u></p> <p>1-1- Le cadre légal</p> <p>1-2- Les institutions et organismes concernés</p> <p>1-2-1 Les instances réglementaires extérieures à l'entreprise</p> <p>1-2-2- L'organisation de la sécurité dans l'entreprise</p> <p>1-3- Le coût de la non-sécurité</p> <p>1-4- Sécurité et qualité</p>	<p>L'objectif de ce chapitre est de rendre l'étudiant capable de:</p> <ul style="list-style-type: none">- Repérer dans et hors de l'entreprise les instances et les institutions impliquées dans le domaine de la sécurité- Estimer les coûts de la "non-sécurité"- Intégrer la composante sécurité dans une démarche qualité- Intégrer la sécurité dans le contexte de la sûreté de fonctionnement <p>On traitera les points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none">- Etat et évolution de la réglementation en hygiène et sécurité- Inspection du travail, services de prévention de la sécurité Sociale (CRAM, INRS), organismes agréés et la DRIRE, médecine du travail- Rôles respectifs du Chef d'entreprise ou de son représentant, des Fonctionnels sécurité, du CHSCT et des délégués du personnel- Coût humain, coût économique, coût organisationnel- Place de la sécurité dans la politique qualité de l'entreprise

1-5- Sécurité et sûreté de fonctionnement

- En posant sûreté de fonctionnement = sécurité + disponibilité, place de la sécurité dans le cadre d'une politique globale visant à assurer une sûreté de fonctionnement optimale

2- LA FONCTION SECURITE
DU TECHNICIEN SUPERIEUR
"HYGIENE-PROPRETE-
ENVIRONNEMENT"

2-1- Les risques généraux et les nuisances

L'objectif de ce chapitre est de rendre l'étudiant capable, pour l'ensemble des risques et des nuisances, de:

- les repérer
- les identifier
- les évaluer
- y remédier

On traitera les points suivants:

2-1-1- Les principaux risques d'accidents

2-1-1-1- Le risque électrique

a) Risque lié au passage du courant électrique à travers le corps humain

- Textes réglementaires
- Influence de différents facteurs
- Sources du risque
- Protection contre les risques de contact direct
- Protection contre les risques indirects
- Mesures à prendre en cas d'utilisation d'appareils électriques

- Décret du 14 Novembre 1988 traitant de la protection des travailleurs dans les établissements mettant en oeuvre des courants électriques

- Facteurs étudiés: intensité, variation de la résistance du corps humain, durée du contact, trajet du courant

- Contact direct: conducteur normalement sous tension
- Contact indirect: conducteur accidentellement sous tension
- Cas particulier de l'électricité statique

- Eloignement, obstacle, isolation, consignation avant intervention

- Inaccessibilité des masses, mise à la terre des masses

- Examen de l'état apparent du matériel, contrôle de la maintenance, usage conforme à l'utilisation prévue, utilisation obligatoire de la TBTS pour certains travaux (intérieur d'une cuve, d'un réservoir, galerie technique très encombrée, etc...), utilisation obligatoire de matériel "antidéflagrant" en cas de risque d'incendie ou d'explosion

<p>b) Autres risques liés au courant électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description - Prévention 	<ul style="list-style-type: none"> - Risques non électriques ayant pour origine le courant électrique: brûlure ou incendie par contact avec un conducteur chaud, incendie ou explosion dues à un arc électrique - Réalisation, surveillance et entretien des installations électriques conformément à la norme (Norme NF C 15-100)
<p>2-1-1-2- Le risque chimique</p> <p>a) Description</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le risque incendie ou explosion - Le risque d'altération de la santé <p>b) Prévention</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prévention du risque d'incendie ou d'explosion - Prévention du risque d'altération de la santé 	<ul style="list-style-type: none"> - Définitions de l'incendie et de l'explosion; définitions des produits inflammables, des comburants, des explosifs - Les voies de pénétration des produits chimiques: voies digestive, percutanée, pulmonaire - Les différentes catégories de produits au regard de leurs effets sur la santé (produits irritants, corrosifs, nocifs, toxiques, allergisants, cancérogènes, tératogènes) - Les actions possibles au niveau des combustibles, comburants et sources d'énergie - Les différentes classes de feux et les différents types d'extincteurs - Prévention intégrée (choix d'un produit, éloignement des opérateurs, automatisation...), protection collective (captage à la source, ventilation), protection individuelle (gants, lunettes, bottes, vêtements, appareils respiratoires anti-gaz et anti-poussière), prévention et surveillance médicales
<p>2-1-1-3- Le risque biologique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Différents types de risques biologiques - Classification des agents pathogènes - Les différents niveaux de sécurité biologique - Prévention et traitement des biocontaminations - Prévention et surveillance médicales 	<ul style="list-style-type: none"> - Présentation des différents types de risques biologiques; le risque microbiologique dans les professions concernées; les modes de contamination - Définition des 4 classes d'agents pathogènes - Niveaux de confinement, choix des équipements et Bonnes Pratiques de Laboratoire - cf paragraphe 4-4 de l'enseignement de Sciences et Technologies de l'Habitat et de l'Environnement

2-1-1-4- Les risques liés à l'activité physique de l'opérateur

- Risques liés aux postures de travail
- Risques liés à la manutention de charges lourdes
- Risques de chutes

2-1-1-5- Les risques liés aux radiations ionisantes.

2-1-2- Les ambiances de travail

2-1-2-1- L'ambiance sonore

a) Description

- Caractéristiques de l'onde sonore
- Notions de niveau sonore

b) Effets du bruit sur l'organisme

- Seuil d'audition, seuil de douleur: indication et justification du seuil légal de 85 dB(A)
- Effets du bruit sur l'organisme, sur les conditions de travail

c) Prévention

- Stratégies de prévention
- Les moyens de prévention

- Prévention intégrée, protection collective, protection individuelle
- Suppression du bruit à la source
- Encoffrement, écrans, traitements acoustiques
- Port de protections individuelles

2-1-2-2- L'ambiance lumineuse

a) Notion de confort visuel

- Les facteurs intervenant dans le confort visuel: intensité lumineuse, contraste, durée de perception, acuité visuelle de l'individu
- Notion de niveau d'éclairage minimum requis par activité

b) Effets de l'ambiance lumineuse sur les conditions de travail

- Énoncé des effets d'une ambiance lumineuse inadaptée pour une activité ou un poste de travail
- Justification de mesures correctives prises dans le cas d'une ambiance lumineuse inadaptée à un poste de travail donné

2-1-2-3- L'ambiance thermique

a) Description

- Le confort thermique
- Les facteurs de variation du confort thermique

b) Effets de l'ambiance thermique sur l'organisme

2-1-2-4- Pollution atmosphérique et confinement

a) Les polluants de l'air

b) Moyens de prévention

2-2- Les risques spécifiques liés aux machines et aux outils

2-2-1- Textes réglementaires

2-2-2- Principales notions

- Définition des principaux termes utilisés dans le domaine de la sécurité des machines
- Introduction des notions de la prévention intrinsèque, protection collective, protection individuelle

2-2-3- Procédures de consignation et de sécurité

- Paramètres à prendre en compte
- Démarches à suivre

- Définition de la notion de confort thermique
- Facteurs de variation: travail musculaire, température, humidité et vitesse de l'air, présence de sources de chaleur, port d'un équipement de protection...

- Principales sources de pollution de l'atmosphère (cf également paragraphes 2-1 et 2-3 de l'enseignement de Sciences et Technologies de l'Habitat et de l'Environnement)
- Notions de Valeur Limite d'Exposition (VLE) et Valeur Moyenne d'Exposition (VME)

- Principes de ventilation d'un local et différentes techniques de ventilation (cf également paragraphe 4-5 de l'enseignement de Sciences et Technologies de l'Habitat et de l'Environnement)

L'objectif de ce chapitre est de rendre l'étudiant capable, dans une situation donnée, de:

- rechercher les textes réglementaires, normes...en vigueur
- en extraire les points clés qui s'appliquent à la situation
- proposer des solutions permettant d'assurer la sécurité des personnes et des biens

On traitera les points suivants:

- Code du travail, articles 233-84 à 233-107
- Décret du 15 Juillet 1980
- Norme Européenne EN 292 1 et 2

- cf EN 292 1

- cf EN 292 2

L'objectif de ce paragraphe 2-2-3 est de rendre l'étudiant capable, dans une situation donnée, de mettre en oeuvre une procédure permettant l'activité en toute sécurité

<p>2-3- Méthodologies d'analyse des risques professionnels</p> <p>2-3-1- Analyse "a priori" des risques - Check-list, approche ergonomique, etc...</p> <p>2-3-2- Analyse " a posteriori" des risques - Arbre des causes (évènement singulier) - Diagramme Causes/Effets (incidents répétitifs)</p> <p>2-4- Ergonomie du poste de travail</p> <p>- Textes de référence - Principaux paramètres à prendre en compte</p>	<p>L'objectif de ce chapitre est de rendre l'étudiant capable, dans une situation donnée d'intervention ou de préparation du travail, de mettre en oeuvre une méthodologie d'analyse des risques potentiels d'accidents, a priori et a posteriori</p> <p>L'objectif de ce chapitre est de rendre l'étudiant capable d'intégrer les principes généraux d'ergonomie au poste de travail lors de la conception ou de la modification de systèmes</p> <p>- Norme NFX 35 xx - Organisation générale du poste, types de commandes, informations et signaux</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ECONOMIE ET GESTION D'ENTREPRISES

Le technicien supérieur doit être capable:

- de s'informer sur le tissu industriel national et européen dans lequel pourra se situer son activité et d'en dégager les caractéristiques,
- dans une situation professionnelle donnée, de caractériser une entreprise sur divers plans (forme juridique, taille, structure...) et connaître les particularités du secteur tertiaire (prestation de service),

- de situer son champ d'intervention dans le Système Entreprise (se situer dans l'organigramme),

- dans toutes les opérations auxquelles il participe, de prendre en compte les dimensions économiques et juridiques, c'est à dire:

* identifier les données -commerciales, financières, législatives et réglementaires, sociales- spécifiques au secteur professionnel de son entreprise mais également aux secteurs professionnels des entreprises clientes,

* appréhender les conséquences (économiques, juridiques, réglementaires et sociales...) de choix techniques,

- appliquer les règles du droit social du secteur professionnel

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p><u>I. L'entreprise et son environnement économique</u></p> <p>1.1. Définition et mode d'analyse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Typologies - Insertion dans le tissu économique (branche, secteur, filière) - Caractéristiques économiques et juridiques de l'entreprise <p>1.2. L'environnement commercial</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positionnement de l'entreprise sur les marchés publics et privés <p>1.3. L'environnement réglementaire</p> <p>1.4. L'entreprise : sa structure, son management</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Présenter les différentes entreprises selon des critères juridiques et économiques (taille, nombre de salariés, chiffre d'affaires...) - Présenter les entreprises prestataires de services et leur évolution - Situer l'entreprise: par sa taille, ses secteurs d'activités, sa forme juridique - Situer l'entreprise prestataire de services par rapport aux entreprises clientes (marchés publics, marchés privés) - Connaître les sources juridiques, réglementaires, professionnelles et spécialisées - Etre capable d'interpréter, d'appliquer, de réactualiser les textes - Connaître la structure de l'entreprise, son organisation, son organigramme - Mettre en évidence la notion d'interdépendance entre les fonctions de l'entreprise à partir d'exemples choisis dans les entreprises étudiées au cours des stages, des visites, des conférences - Mettre en oeuvre des connaissances du relationnel par rapport à l'entreprise prestataire et à l'entreprise cliente

2. Stratégie de l'entreprise prestataire

2.1. La structure des décisions dans l'entreprise, la fixation des objectifs

- Connaître les principes généraux relatifs à la stratégie d'entreprises (définition, formes) pour être en mesure de participer à la définition et à la mise en place de la politique commerciale
- Identifier les systèmes et niveaux de décision
- Identifier les objectifs

2.2. La politique de développement de l'entreprise

- A l'aide d'exemples empruntés aux professions concernées, illustrer la démarche d'élaboration de nouveaux produits dans le cadre de la veille technologique

3. Système de gestion

3.1. Les coûts: composantes, analyse, prévision, répartition

- Analyse des charges par centre d'activité
- Compte de résultat analytique par site
- Charges directes et indirectes,
- Charges fixes et charges variables, marges sur coût variable, seuil de rentabilité

- Connaître le principe de l'analyse des coûts et des centres d'activité
- Connaître la structure d'un compte de résultat analytique
- Analyser les éléments du coût du service: coûts directs, coûts indirects
- Etudier la variabilité des coûts en fonction du degré de mécanisation ou d'automatisation du site

3.2. Budget

- Notion de gestion budgétaire
- Valorisation du programme de production, prise en compte des contraintes
- Analyse des écarts entre le budget et le compte de résultat analytique

- Savoir lire et interpréter le budget de l'entreprise prestataire de services
- Participer à l'élaboration des prévisions budgétaires et au contrôle de la gestion de l'entreprise prestataire de service (P.M.E)
- Etablir le budget pour un exemple de site
- Classer les dépenses en fonction de leur nature: investissement, renouvellement, fonctionnement et entretien
- Sur des exemples concrets, identifier les causes d'écart et déduire les actions à entreprendre pour réduire ces écarts

3.3. Notions relatives au choix de l'investissement

- Savoir analyser la rentabilité d'un investissement (retour sur investissement et calcul du taux de rentabilité interne)
- Envisager le cas du leasing
- Montrer sur des études de cas comment proposer plusieurs solutions et déterminer la solution optimale.

3.4. La synthèse des informations au niveau de l'entreprise: notion de bilan et de compte de résultat

- Savoir lire et interpréter le bilan et le compte de résultat d'une entreprise prestataire de services

4. Les offres de service des entreprises prestataires de service

4.1. Les marchés privés

- Connaître et pratiquer les techniques de vente adaptées au marché privé (publicité, démarchage, mailing, marketing direct...)

4.2. Les marchés publics

- Connaître les différentes procédures d'appel d'offre

5. Gestion commerciale

5.1. Le devis

- Cette étude sera conduite à partir d'exemples empruntés aux professions concernées; le devis sera établi en fonction du cahier des charges

5.2. La proposition commerciale et les conditions générales de vente

- Connaître les moyens de paiement
- Connaître les délais de paiement, les pénalités et les bonifications
- Savoir appliquer la réglementation concernant les sous-traitants: procès-verbal de sécurité, mise à disposition par le client des moyens nécessaires à la réalisation des prestations: local technique...
- Appliquer les conditions de révision de prix
- Définir les points clés de la négociation commerciale (argumentaire)

6. Le cadre juridique

6.1. La notion de contrat

- Connaître les droits et obligations de chaque partie
- Identifier les spécificités des marchés publics
- Connaître les modalités de la responsabilité contractuelle, de la suspension, de la résiliation de contrat
- Connaître les procédures de contentieux liées au non paiement dans le cas des marchés privés ainsi que les solutions palliatives (factoring...)

6.2. La responsabilité civile et les assurances

- Connaître les cas d'engagement de responsabilité du prestataire de services: dommages aux personnes, dommages aux biens
- Savoir vérifier la pertinence de la couverture de ces risques
- Participer aux opérations de règlement des sinistres

7. Gestion du personnel

7.1. Relations sociales

- Acquérir les connaissances et les savoir-être nécessaires à l'encadrement d'une équipe et à l'exercice d'une mission de conseil et d'animation

7.2. La politique du personnel

- Définition

- Acquérir les connaissances et les savoir-être nécessaires pour assumer un rôle d'encadrement et effectuer l'embauche de personnel

- Rôle de l'encadrement (formation du personnel, gestion et évaluation du personnel...)

- Embauche du personnel

7.3. Droit du travail

- Organisation des relations collectives (syndicats, conventions collectives du secteur professionnel),
- Organisation des relations individuelles : le contrat de travail (forme, rupture...)
- La réglementation du travail et le contrôle de son application (salaire, durée du travail, congés, conditions de travail, CHSCT; l'inspection du travail), les règles de sécurité
- La représentation du personnel
- Les conflits individuels du travail, les conseils de prud'hommes, les conflits collectifs
- Les problèmes relatifs à l'emploi et à la formation
- La protection sociale

- Connaître les principes de la réglementation et les sources d'information pour:
 - * être capable de faire valoir ses droits comme salarié et respecter ses obligations,
 - * encadrer ou animer une équipe et organiser des travaux dans le respect de la réglementation en vigueur, en liaison avec les organes représentatifs des différents partenaires (CHSCT, Inspection du travail...)

Sciences et Technologies de l'habitat et de l'environnement

Première année: 4 h de cours et 1 h de T.D.

Deuxième année: 3 heures de cours et 1h de T.D.

Cet enseignement apporte les connaissances scientifiques et technologiques théoriques indispensables pour la maîtrise des techniques professionnelles des trois secteurs constitutifs du référentiel de l'emploi: propreté, assainissement et gestion des déchets. Il devra donc se faire en étroite concertation avec ces enseignements pratiques pour viser une meilleure efficacité et éviter éventuellement des redondances. S'agissant de métiers relatifs à l'environnement, il convient de situer à chaque fois les technologies correspondantes dans leur contexte écologique et d'apprécier leur importance dans la prévention et le traitement des nuisances et des pollutions.

La microbiologie occupe dans cet ensemble une place particulière soit à cause de l'importance de la prévention et du traitement des biocontaminations en bio-industries et en milieu médical, soit à cause de l'utilisation de certains micro-organismes dans le traitement des effluents et des déchets.

Cet enseignement est assuré sous forme de cours et de travaux dirigés, voire de travaux pratiques. Ces travaux pratiques seront organisés à propos de l'enseignement de la microbiologie: ils seront alors conçus comme des travaux pratiques d'illustration. Il ne s'agit à aucun moment de mettre en oeuvre l'apprentissage de techniques microbiologiques même si toutes les règles de manipulation aseptique doivent être observées.

L'enseignement de "Sciences et technologies de l'habitat et de l'environnement" sera assuré par un professeur de biotechnologies option "Santé-environnement".

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p>1- ECOLOGIE GENERALE (65 heures)</p> <p>1-1- Définitions: biosphère, écosphère, écosystème, biocoenose, biotope, biomasse</p> <p>1-2- Atmosphères et climats</p> <p>1-3- La biosphère: - Flux d'énergie - Flux de matière - Chaînes et réseaux trophiques</p> <p>1-4- Ecologie microbienne</p> <p>1-4-1- Classification générale des micro-organismes</p>	<p>- Après une description de la structure de l'atmosphère, on expliquera l'origine de la circulation des grandes masses d'air et celle des grands types de climats terrestres. Pour illustrer l'intérêt de la connaissance du sens et de la vitesse des principaux courants atmosphériques, on étudiera la distribution et les mouvements de l'ozone, de l'eau et des aérosols dans l'atmosphère.</p> <p>- On décrira sommairement la structure spatiale de la biosphère c'est à dire les différents biomes qui la constituent; on insistera sur sa structure fonctionnelle c'est à dire sur les transferts de matière et d'énergie.</p> <p>- On présentera de façon schématique la photosynthèse: photolyse de l'eau, photophosphorylations et synthèse d'ATP et de NADPH, cycle de Calvin (le cycle de Calvin ne sera pas développé: on en donnera les principales étapes sans écrire les formules développées des composés biochimiques impliqués; l'essentiel est de montrer comment le carbone minéral est intégré à la matière vivante sous forme de carbone organique)</p> <p>- On soulignera les relations énergétiques entre les trois types trophiques constituant un écosystème: autotrophes, hétérotrophes consommateurs et hétérotrophes décomposeurs.</p> <p>- On présentera les différents groupes de micro-organismes procaryotes et eucaryotes et on dégagera leurs caractères distinctifs (bactéries, champignons, algues, protozoaires). Cet enseignement pourra être étayé par des travaux pratiques montrant la diversité des formes microbiennes (boues activées, suspensions de terres, poussières d'aspirateur...)</p>

1-4-2- Anatomie fonctionnelle des micro-organismes: bactéries, champignons, algues.

- On décrira les éléments constants et facultatifs de l'ultrastructure bactérienne en insistant plus particulièrement sur les caractéristiques et les rôles de la paroi, des capsules, des spores, des flagelles et des plasmides. Les colorations usuelles et les colorations spéciales (colorations de Gram et de Ziehl, colorations des spores, des flagelles et des capsules) seront mises en oeuvre au cours de travaux pratiques d'illustration.

- On abordera sommairement les aspects génétiques de la division bactérienne.

- L'ultrastructure d'une cellule fongique sera limitée à une comparaison avec celle d'une cellule bactérienne. On décrira les deux types de filaments mycéliens: septés et non cloisonnés; on montrera leur structure coenocytique et leur organisation en mycélium.

- On fera une présentation succincte de la morphologie des algues.

1-4-3- Physiologie microbienne:

- Nutrition microbienne et types trophiques

- On explicitera les concepts de besoins élémentaires et de nutriments spécifiques: éléments minéraux, sources de carbone, sources d'azote, facteurs de croissance, sources d'énergie; cela débouchera sur une définition et une illustration des différents types trophiques: autotrophie, hétérotrophie, prototrophie, auxotrophie, photolithotrophie, photoorganotrophie, chimiolithotrophie, chimioorganotrophie.

- Métabolismes microbiens

- Au cours de l'étude du métabolisme énergétique, on présentera de façon schématique les deux processus qui fournissent l'énergie: la photosynthèse et l'oxydation de substances organiques ou minérales et on définira les différents types respiratoires: respiration aérobie, respiration anaérobie, fermentation.

- On présentera également les principaux aspects du catabolisme hydrocarboné.

- On fera une étude succincte du métabolisme des formes minérales de l'azote et du soufre.

- Croissance microbienne: paramètres de la croissance, étude cinétique, principaux facteurs susceptibles d'agir sur le développement microbien

- L'étude sera limitée à la croissance en milieu liquide non renouvelé.

- On décrira les méthodes utilisées pour quantifier une population microbienne. Des résultats de dénombrements dans l'air ou l'eau seront analysés.

- Des courbes de croissance seront tracées et interprétées: on précisera la signification physiologique des différentes phases et on dégagera les différents facteurs influençant les cinétiques de croissance: pH, pO₂, pCO₂, force ionique, pression osmotique, température, composition du milieu, activité de l'eau.

- Les exemples choisis illustreront le rôle joué par ces facteurs dans les processus d'épuration réalisés par les micro-organismes.

<p>1-4-4- Micro-organismes et milieu</p>	<ul style="list-style-type: none"> - On définira et on illustrera le saprophytisme, la symbiose, le commensalisme et le parasitisme. On expliquera le rôle des micro-organismes dans la minéralisation de la matière organique en liaison avec le cours sur les cycles de matière. On montrera l'importance de ces phénomènes dans l'auto-épuration des milieux naturels et la fertilisation des sols. - On présentera les principales flores commensales de l'homme: flore intestinale, flore oropharyngée, flore cutanée. - On définira et on commentera simplement les composantes du pouvoir pathogène des micro-organismes: pouvoir invasif, pouvoir toxique, résistances de l'organisme hôte.
<p>1-4-5- Taxonomie microbienne</p>	<ul style="list-style-type: none"> - On se limitera aux principes fondamentaux et aux définitions essentielles. On évoquera la taxonomie phénétique et la taxonomie génétique.
<p>1-4-6- Les virus</p>	<ul style="list-style-type: none"> - On décrira les différents types d'architectures virales et leurs caractéristiques structurales. On en dégagera le principe de la classification des virus. - On présentera schématiquement le principe de la multiplication d'un virus. - On définira un bactériophage et on mentionnera les conséquences de sa présence dans l'eau.
<p>1-5- Les facteurs écologiques: - Facteurs abiotiques et facteurs biotiques</p> <p>- Action combinée des divers facteurs écologiques: exemple de la formation et de l'évolution des sols.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les différents critères de classification des facteurs écologiques seront présentés: nature des facteurs(physique, chimique ou biologique), dépendance ou indépendance vis à vis de la densité de population, nature du milieu dans lequel ils exercent leur action (facteurs climatiques, facteurs édaphiques, facteurs topographiques, facteurs hydrologiques), variabilité périodique - On présentera sous forme schématique l'ensemble des processus biogéochimiques intervenant dans la pédogénèse et on mentionnera les mécanismes biochimiques expliquant la formation de l'humus.
<p>1-6- Cycles de matière: cycle de l'eau, cycle du carbone, cycle de l'oxygène, cycle de l'azote, cycle du soufre, cycle du phosphore, cycle de l'ozone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - On décrira les principales étapes de chacun de ces cycles en précisant les espèces chimiques sous lesquels se trouvent les différents éléments étudiés, en indiquant les types trophiques permettant synthèses organiques ou minéralisations ainsi que les chaînes trophiques impliquées. - Le cycle de l'eau fera l'objet d'un développement particulier sur les points suivants: répartition qualitative de l'eau dans la biosphère, mouvements de l'eau (évaporation, précipitations, percolation et ruissellements).
<p><u>2- ECOLOGIE APPLIQUEE</u> (33 heures)</p>	
<p>2-1- Généralités</p> <p>- Définition et classification des pollutions et des nuisances.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - On répertoriera les différents types de pollutions et de nuisances en les classant selon des critères physiques, chimiques et biologiques

- Circulation des polluants dans la biosphère:
 - * dispersion et circulation atmosphériques
 - * dispersion et circulation par la pluie, le réseau hydrographique et les courants marins
 - * dispersion, contamination et concentration par les réseaux trophiques

2-2- Le risque toxicologique

- Définitions: toxicité à doses aiguës, toxicité à doses répétées (toxicité subaiguë, toxicité chronique)
- Risques résultant d'une intoxication
- Toxicité après biotransformation
- Notion de tolérance locale
- Méthodes d'évaluation de la toxicité:
 - * évaluation de la toxicité aiguë
 - * évaluation de la toxicité subaiguë
 - * évaluation de la toxicité chronique
- Expression du pouvoir toxique

2-3- Pollutions atmosphériques

2-3-1- Nature et origine des principaux polluants de l'atmosphère

- Nature physique: gaz, aérosols, brouillards
- Nature chimique: dérivés du carbone, dérivés du soufre, dérivés de l'azote, dérivés halogénés, métaux lourds
- Nature microbiologique

- L'exposé de la circulation des polluants dans la biosphère prendra notamment appui sur les connaissances acquises sur les courants atmosphériques

- On prendra quelques exemples montrant le rôle des organismes vivants dans la dispersion active de nombreux polluants ainsi que leur rôle de concentration, notamment au niveau de certains organes ce qui accroît le risque toxicologique

On fera une brève présentation des principaux risques toxicologiques: risques sur la fertilité, embryotoxicité, toxicité péri- et post-natales, potentiel mutagène, potentiels carcinogène et oncogène

- On présentera le principe d'une méthode permettant d'évaluer la toxicité
- On citera les agents mutagènes les plus représentatifs: agents alkylants, amines aromatiques, composés nitroaromatiques, hydrocarbures polycycliques. On commentera la relation entre pouvoir mutagène et pouvoir cancérogène.

- On donnera les définitions de la dose létale 50 (DL50), de la dose-effet, de la dose sans effet, de la dose journalière admissible

- On soulignera l'importance du dioxyde de soufre et des oxydes d'azote dans la genèse des pluies acides. A propos des métaux lourds, on développera plus particulièrement l'exemple du plomb
- On évoquera les principaux risques toxicologiques et physiologiques de ces polluants atmosphériques

<p>2-3-2- Les particules de l'air</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nature - Nombre - Dimensions - Répartition granulométrique 	<ul style="list-style-type: none"> - On décrira la nature et l'origine des différentes particules de l'air. On précisera la relation entre la taille de ces particules et leur vitesse de sédimentation. On soulignera l'importance des bactéries, des champignons et des virus. - On explicitera le diagramme de Whitby c'est à dire l'expression graphique de la répartition granulométrique des particules atmosphériques. - L'existence de mouvements d'air dans un local fermé (mouvements de convection et éventuellement mouvements dus à la ventilation) sera mis en évidence ce qui permettra de montrer l'intérêt de la maîtrise des mouvements d'air dans les salles à empoussièrément contrôlé. - On précisera comment on peut déterminer le nombre et la répartition granulométrique des particules de l'air. Il sera également intéressant de signaler la méthode de mesure du noircissement des matériaux par les poussières de l'air (échelle de Bacharach)
<p>2-4- Pollutions des eaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classification des eaux - Paramètres caractérisant une eau - Nature et origine des principaux polluants des eaux: polluants chimiques et biologiques - Microflore des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> - On définira les eaux naturelles (eaux souterraines, eaux de surface, eaux de mer et eaux saumâtres), les eaux de consommation, les eaux récréatives, les eaux à usage industriel, les effluents urbains (eaux résiduaires ou eaux usées et eaux pluviales), les effluents industriels, les boues. - On donnera la définition, l'intérêt et le principe de la mesure des paramètres suivants: turbidité d'une eau, indice de colmatage, matières en suspension (MES), dureté et titre hydrotimétrique (TH), titre alcalimétrique (TA) et titre alcalimétrique complet (TAC), salinité, oxydabilité au permanganate, demande chimique en oxygène (DCO), demande biochimique en oxygène (DBO5), carbone organique total (COT), azote Kjeldahl (NTK), azote global (NGL), critères microbiologiques d'une eau destinée à la consommation humaine. - On dressera un inventaire des principales pollutions de l'eau en précisant à chaque fois l'origine de ces pollutions et les principaux risques toxicologiques: plomb, mercure, cadmium, zinc, nitrates, phosphates, hydrocarbures, détergents et agents blanchissants, insecticides, fongicides, herbicides, agents plastifiants, matières plastiques, phénols, pollutions biologiques. - Le but de ce chapitre est de montrer la diversité des bactéries, des champignons, des protozoaires, des algues et des virus pouvant être rencontrés dans les eaux. - A propos des eaux usées, on insistera sur les micro-organismes et les virus pathogènes pouvant être présents. - Pour les eaux naturelles, on présentera les bactéries intervenant dans le cycle de l'azote, dans le cycle du soufre et dans ceux du fer et du manganèse.

2-5- Pollutions radio-actives

2-6- Les catastrophes écologiques: catastrophes géophysiques, pluies acides, pollution de la biosphère par les composés organo-halogénés et par les produits pétroliers.

3- HYGIENE PUBLIQUE ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

(70 heures)

3-1- Protection des écosystèmes: lutte contre les ravageurs (2 heures)

3-2- Traitement des eaux: (10 heures)

- Procédés et systèmes de traitement des eaux

- Traitement des eaux usées, traitement des eaux de loisirs, traitement des eaux à usage industriel, traitement des effluents industriels

- Les conséquences de la présence des phosphates dans les rejets urbains seront précisées: développement des cyanobactéries, problèmes de traitement des eaux (colmatage, propriétés organoleptiques).

- A propos de la microflore des eaux des lacs, on définira l'eutrophisation et ses conséquences sur le phytoplancton, le zooplancton et les chaînes trophiques.

- Pour les eaux courantes, on définira l'indice biotique.

- On traitera l'origine des altérations microbiennes de l'eau d'alimentation dans les réservoirs de service et dans les réseaux de distribution. On en décrira les conséquences: coloration des eaux, colmatage des conduites, corrosions, modifications organoleptiques (bactéries ferrugineuses, bactéries sulfato-réductrices)

- On présentera les trois types de rayonnements radioactifs: α et β et γ . On indiquera leurs caractéristiques: période, pouvoir pénétrant... On étudiera succinctement l'action de ces rayonnements sur la matière.

- On différenciera contamination et irradiation.

- Seules seront présentées les catastrophes écologiques pour lesquelles les professionnels du nettoyage et de l'assainissement sont susceptibles d'intervenir; en liaison avec le cours d'écologie générale, il est intéressant de conduire une description sommaire des perturbations engendrées au niveau des différents cycles de matière et d'énergie.

- On présentera à l'aide d'exemples variés les différents moyens de lutte contre les ravageurs: moyens biologiques et chimiques.

- On indiquera succinctement le principe et le but des différents procédés et systèmes de traitement des eaux:

* prétraitements: dégrillage, désablage, dégraissage, deshuilage

* traitements physico-chimiques: clarification (coagulation, floculation, décantation, filtration, centrifugation...), traitements d'affinage (échange d'ions, électrolyse, adsorption, désinfection, dégazage...)

* procédés et systèmes biologiques (aérobies et anaérobies)

- On illustrera la mise en oeuvre de ces procédés à travers différents exemples: production d'eau destinée à la consommation humaine, épuration des eaux usées, traitement des eaux de loisirs, traitement des eaux à usage industriel, traitement des effluents industriels

3-3- Les réseaux
d'assainissement (25 heures)

3-3-1- Conception des réseaux
d'assainissement

- On précisera la définition d'un réseau d'assainissement et on mettra en évidence les principes physiques sur lesquels il s'appuie: gravitation et relevage.

- Après une description des contraintes et des conditions d'implantation, on envisagera les deux types de systèmes de collecte des eaux usées: le système unitaire et le système séparatif. On décrira succinctement les différents types d'ouvrages et le maillage des réseaux. On s'attachera à développer les principaux modes de raccordement et leurs incidences sur les opérations de surveillance et de maintenance.

3-3-2- Maintenance des
réseaux d'assainissement

3-3-2-1- Maintenance des
ouvrages visitables

- On présentera le principe et les modalités essentielles de chaque opération:

* pour les ouvrages visitables: mise à sec des ouvrages, curages mécanisés, extraction par pompage

3-3-2-2- Maintenance des
ouvrages non visitables

* pour les ouvrages non visitables: mise à sec des ouvrages, curages mécanisés, curages hydrodynamiques, extraction par pompage

3-4- Collecte et traitement des
déchets (25 heures)

3-4-1- Collecte et transport
des déchets

- On traitera les structures; les réseaux et les types de collecte; on mentionnera le cas particulier des déchetteries; on abordera les problèmes de réglementation en matière d'élimination des déchets, d'installations de collecte, de protection des eaux, de contrôle des produits chimiques et de transport des matières dangereuses.

3-4-2- Traitement des déchets

- Compostage

- Centre d'enfouissement
technique

- Incinération

- Traitements physico-
chimiques; inertage,
solidification, vitrification

- Traitements d'élimination des
boues: méthanisation,
deshydratation

- Traitements spécifiques:
déchets très toxiques, déchets
hospitaliers...

- On donnera les objectifs et le principe de chacun des modes de traitement; on précisera à chaque fois le type de déchets concerné; on citera les méthodes de prélèvement et la nature des principaux tests mis en oeuvre; on indiquera le devenir des résidus du traitement et les risques de pollution.

- Les aspects réglementaires seront particulièrement développés.

3-4-3- Valorisation des déchets: valorisation des déchets métalliques, régénération des solvants, valorisation des huiles minérales usagées, valorisation des co-produits des industries agro-alimentaires et des bio-industries, récupération des papiers et cartons, des verres, des plastiques, des ferrailles.

3-5- Nettoiement de voirie (5 heures)

3-5-1- Aménagement urbain

3-5-2- Les revêtements

3-5-3- Les différentes opérations de nettoiement de voirie: lavage, arrosage, balayage, aspiration, désaffichage, enlèvement de graffiti

3-5- Prévention et traitement des pollutions radioactives (3 heures)

4- HYGIENE ET PROPRETE DES BATIMENTS ET DES LOCAUX (70 heures)

4-1- Structure et aménagement des bâtiments et des locaux

4-1-1- Les structures extérieures

- Nature des façades

- Les principales filières de valorisation seront illustrées à l'aide d'exemples

- On présentera les différents types d'espaces à entretenir: voies, trottoirs, espaces verts, espaces piétonniers

- On étudiera les caractéristiques mécaniques, physiques et chimiques des principaux revêtements ou couvertures: dureté, étanchéité, rugosité, résistance thermique, résistance à l'usure, aptitude à l'entretien

- On donnera la définition et les objectifs des principales méthodes de nettoiement de voirie

- Outre les équipements relatifs à la protection individuelle et à la protection collective, il conviendra de définir les zones contrôlées et les balisages nécessaires.

- Les techniques de décontamination des surfaces seront décrites et justifiées; on abordera également les techniques de décontamination des personnes.

- On présentera la composition et les caractéristiques des principaux matériaux constituant les façades: pierre, brique, béton, crépi, aluminium, acier inoxydable, verre.

	<p>- Les caractéristiques suivantes seront étudiées: mode d'extraction ou de fabrication, désignations et nuances, principales caractéristiques mécaniques, physiques et chimiques (dureté, résistance aux rayures et aux poinçonnements, rugosité, porosité, réaction avec les acides, les bases ou les solvants), les modes de pose, les procédures d'essais pouvant être conduites pour une approche qualitative des caractéristiques.</p>
<p>- Causes de la dégradation des façades</p>	<p>- On décrira les principales causes de dégradation des façades: infiltrations d'eau, gel, dépôts atmosphériques, action mécanique du vent et de la pluie, action chimique des pluies acides, corrosion par l'oxygène.</p>
<p>4-1-2- Les structures intérieures</p> <p>- Classification des secteurs d'activité; zones à risques; zones à empoussièrment contrôlé</p>	<p>- On définira les zones à risques et les salles à empoussièrment contrôlé (cf chapitre 4-5-4).</p>
<p>- Les revêtements de sol et les revêtements muraux; les plafonds</p>	<p>- On présentera la composition et les caractéristiques des différents matériaux constituant les revêtements de sol, les revêtements muraux et les plafonds: papiers, textiles, parquets, carrelages, dalles thermoplastiques, peintures et vernis. On donnera la classification UPEC des revêtements de sol.</p> <p>- Les caractéristiques suivantes seront étudiées: mode de fabrication, désignations et nuances, principales caractéristiques mécaniques, physiques et chimiques (dureté, résistance aux rayures et aux poinçonnements, rugosité, porosité, réaction avec les acides, les bases ou les solvants), les modes de pose, les procédures d'essais pouvant être conduites pour une approche qualitative des caractéristiques.</p> <p>- Quelques études de cas permettront de montrer l'adéquation ou la non adéquation du choix d'un revêtement ou d'un matériau aux objectifs d'entretien définis dans un cahier des charges.</p>
<p>- Les éclairages</p>	<p>- On se limitera à étudier les facteurs sur lesquels peuvent porter le nettoyage et la maintenance: vieillissement des lampes, dépôts de particules sur les lampes et les réflecteurs, niveau d'encrassement des murs et des plafonds.</p>
<p>4-1-3- Les réseaux: réseaux électriques, réseaux d'eau, réseaux de ventilation et de conditionnement d'air, réseaux d'aspiration, réseaux d'évacuation des déchets</p>	<p>- Seuls les réseaux qui concourent à la mise en oeuvre des techniques de nettoyage seront étudiés: les réseaux électriques car ils fournissent l'énergie nécessaire aux machines de nettoyage, les réseaux d'eau car la plupart des opérations de nettoyage se font par voie humide, les réseaux d'aspiration car ils permettent l'aspiration des poussières et des déchets, les réseaux de ventilation et de conditionnement d'air car ils permettent le renouvellement de l'air des locaux et un certain niveau de dépoussiérage, les réseaux d'évacuation des déchets.</p>

4-2- Les dégradations physiques, chimiques et biologiques des structures intérieures des bâtiments et des locaux

- Salissures et déchets
- Usures

- Biocontaminations

- Pour les réseaux électriques, ne seront développés que les problèmes de puissance et de sécurité.
- Pour les réseaux d'eau, l'étude sera succincte et concernera surtout l'évacuation des eaux usées.
- Pour les réseaux de ventilation et de conditionnement d'air, l'étude sera limitée à la description des principaux modes de ventilation mécanique contrôlée et aux principes des différents types de climatiseurs (cf chapitres 4-5-1 et 4-5-2).
- On étudiera les objectifs, la conception et les caractéristiques des réseaux d'aspiration centralisée dans le cas d'un immeuble et dans celui d'un atelier industriel.
- Pour les réseaux d'évacuation des déchets, on montrera comment la conception et l'installation de ces réseaux peuvent répondre à deux objectifs majeurs: celui du volume et celui de l'hygiène.

- On définira salissures non adhérentes et adhérentes. Les déchets feront l'objet d'un développement particulier. On distinguera les déchets ménagers, les déchets organiques, les déchets industriels, les déchets hospitaliers, les déchets récupérés et recyclés. On répertoriera les différentes catégories de risques générés par les déchets. Ce chapitre sera traité en liaison avec le chapitre 3-4 sur la collecte et le traitement des déchets.

- On donnera la définition des aérosols, leur origine et leur granulométrie.

- On précisera l'origine et les caractéristiques des différentes salissures adhérentes (dépôts, taches, graffiti), la nature des forces d'adhérence et la composition chimique ou biochimique de ces différentes salissures.

- On présentera les principaux types d'usures: usures dues au vieillissement, usures d'usage, usures dues aux intempéries, usures résultant du nettoyage ou de rénovations.

- On précisera succinctement l'origine et la nature des biocontaminations: flore du sol, flore de l'eau, flore de l'air, flores commensales de l'homme et des animaux.

- On donnera quelques exemples des principaux germes rencontrés (études épidémiologiques)

- L'importance des infections nosocomiales sera soulignée et les facteurs qui en sont à l'origine seront explicités: origine des agents infectieux, sélection d'espèces résistantes, modes de transmission, plus grande réceptivité des sujets. De la même façon, on donnera des exemples de biocontaminations dans les bio-industries en soulignant leurs conséquences néfastes: risques toxicologiques ou pathogènes, altérations organoleptiques, altérations nutritionnelles.

4-3- Prévention et traitement des dégradations physiques et chimiques des bâtiments et des locaux

4-3-1- Entretien des façades

- On précisera la nature des opérations d'entretien correctif des façades: lavage par jets, lavage par ruissellement, lavage à la vapeur, brossage, grattage, sablage, jets de granulats à sec. On indiquera les propriétés des produits utilisés: tensio-actifs, détergents, désinfectants, alcalis et acides, produits organiques, absorbants.
- L'entretien préventif des façades se résumera à la description de l'application de produits hydrofuges et au procédé de l'anodisation pour l'aluminium.

4-3-2- Les différentes techniques de protection des sols et des murs

- On se limitera à la définition des différents traitements de protection des sols et des murs: traitements anti-poussières, application de bouche-pores, de peintures et de vernis, application d'émulsions.

4-3-3- Le nettoyage

- On donnera la définition et les objectifs des principales méthodes de nettoyage.

4-3-4- Prévention et traitement des graffiti

- On donnera le principe des différentes méthodes permettant d'éliminer les graffiti: sablage, nettoyage à haute pression, détachage. On indiquera les procédés de protection possibles: films solubles et films pelables, protections permanentes.

4-4- Prévention et traitement des biocontaminations des bâtiments et des locaux: le bionettoyage.

- Après une définition du bionettoyage, on précisera les critères de qualité d'une opération de bionettoyage. On décrira les objectifs et les principales modalités des différentes procédures mises en oeuvre:
* procédure relative à l'hygiène individuelle des opérateurs
* procédure relative à l'hygiène des vêtements de travail
* procédure relative aux circuits à emprunter dans les zones à risques
* procédure de préparation des produits
* procédure de réalisation du bionettoyage
* procédure de contrôle qualité
- On développera la désinfection: définition et principe, différentes méthodes utilisées.
- On définira les termes: décontamination, désinfection, stérilisation, bactéricide, bactériostatique, fongicide, fongistatique, sporicide, virucide.
- On pourra vérifier les propriétés antimicrobiennes d'un produit de bionettoyage notamment au cours de travaux pratiques de microbiologie conduits dans le cadre des techniques professionnelles.

4-5- Le traitement de l'air

4-5-1- Ventilation: ventilation naturelle et ventilation mécanique contrôlée

- On définira ventilation, climatisation et conditionnement d'air; on précisera les différents niveaux de qualité de l'air obtenu: air confortable, air hygiénique, air stérile en régime turbulent, air stérile en flux laminaire.
- On présentera les différents types de ventilation mécanique contrôlée.

4-5-2- Climatisation:
climatisation centralisée et
climatisation individuelle

- On indiquera les différents principes de climatiseurs et on commentera leurs avantages et leurs inconvénients respectifs. Pour les climatiseurs individuels, on distinguera les climatiseurs "window-unit", les climatiseurs à condensation par eau, les climatiseurs "Split-System", les ventilo-convecteurs, les éjecto-convecteurs.

4-5-3- Filtration de l'air

- Différents types de filtres
- Mécanismes de la filtration
- Paramètres caractérisant un filtre
- Méthodes d'essai des filtres
- Classement des filtres

- On définira les différents types de filtres: filtres en profondeur et filtres membranes. On explicitera les mécanismes de la filtration: effet de tamisage, effet d'inertie, effet d'interception, effet de diffusion.
- On précisera les paramètres permettant de caractériser un filtre: efficacité, perméance et coefficient d'épuration.
- On décrira les différentes méthodes d'essai des filtres: méthode gravimétrique, méthode opacimétrique, méthode d'essai DOP, comptage particulaire. Cette étude se basera sur l'utilisation du diagramme de Whithy. On évoquera la normalisation de ces méthodes d'essai (française, européenne, américaine).
- On présentera une classification simple des filtres basée sur leurs mesures d'efficacité.

4-5-4- Les salles et les
enceintes à empoussièremment
contrôlé

- On en donnera la définition normalisée et les principales dispositions qui régissent la conception, la réalisation et le fonctionnement de ces salles et de ces enceintes: air ultra-filtré, circulation rapide de l'air, maîtrise de l'apport extérieur de particules, décontamination des "entrants" (produits, matériels et personnes), sas, choix des matériaux.
- On explicitera le classement des salles à empoussièremment contrôlé.
- On étudiera les deux types de salles à empoussièremment contrôlé: les salles propres (régime turbulent) et les salles propres à écoulement laminaire. On présentera les avantages et les inconvénients de ces deux types de salles ainsi que ceux du flux laminaire horizontal et du flux laminaire vertical.
- On pourra élargir l'étude aux hottes à flux laminaire et aux postes de sécurité microbiologique (PSM) en distinguant les différents types de PSM en fonction de leurs objectifs: protection de la manipulation, protection de la manipulation, du manipulateur et de l'environnement, protection du manipulateur et de l'environnement.

Techniques professionnelles

Première année: 2 h de cours, 1 h de T.D. et 6 h de T.P.
Deuxième année: 4 h de cours, 1 h de T.D. et 6 h de T.P.

Cours et travaux dirigés

L'enseignement de techniques professionnelles permet, à partir d'une situation donnée (cahier des charges techniques):

- d'appréhender et d'analyser les besoins
- de choisir et d'optimiser les méthodes à mettre en oeuvre en intégrant les paramètres économiques et ergonomiques et l'objectif de qualité et de sécurité

Pour chaque secteur, on présentera les principaux types de situations rencontrées dans les différents milieux de travail et les interventions correspondantes. On soulignera pour chacune de ces interventions le caractère périodique ou occasionnel, ponctuel ou contractuel, les contraintes et les limites ainsi que les moyens à mettre en oeuvre.

Les milieux de travail décrits sont:-

- l'habitat individuel ou collectif
- le milieu urbain ou rural
- le milieu industriel

Cet enseignement sera confié soit à un professeur de biotechnologies option "Santé-environnement" soit à un professeur de Sciences et techniques industrielles.

1- Techniques de maintenance et d'hygiène des locaux

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p><u>1- LES PRODUITS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Détergents - Dégraissants - Décapants - Produits de protection ou de transformation: <ul style="list-style-type: none"> * bouche pores * émulsions * cristallisants * "spray" * cires - Eau et solvants - Désinfectants - Bionettoyants - Agents biologiques <p><u>2- LES METHODES</u></p> <p>2-1- Dépoussiérages</p> <p>2-2- Lavages</p> <p>2-3- Les méthodes d'entretien à sec: lustrage et méthode "Spray"</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pour chaque type de produit, on définira : <ul style="list-style-type: none"> * ses caractéristiques * son domaine d'utilisation et d'application * les consignes de sécurité (réglementation en vigueur) relatives: <ul style="list-style-type: none"> . au stockage, au transfert, au conditionnement . à l'étiquetage . aux soins de première urgence <p>L'étude des méthodes intégrera les points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> - les définitions et les principes généraux - les modes opératoires prenant en compte l'ergonomie et la sécurité - la comparaison entre procédés et leurs critères de choix - les méthodes et moyens de mesure relatifs au contrôle de l'air et des surfaces pour: <ul style="list-style-type: none"> * l'hygiène * la propreté * l'esthétique - l'évaluation et l'expression des résultats <ul style="list-style-type: none"> - On développera les méthodes à sec et humide - On insistera sur la quantification particulière de l'air et des surfaces <ul style="list-style-type: none"> - On précisera les limites des différentes méthodes de lavage par rapport aux différentes catégories de salissures. - On dégagera l'influence des paramètres tels que porosité et rugosité.

2-4- Les remises en état:
- détachages
- récurages
- décapages (à sec et au mouillé, décapage thermique)
- détartrages
- ponçages
- grenailages
- sablage ou hydrosablage
- remises en état des revêtements textiles (mouillé, mousse sèche, injection-extraction, poudre)

2-5- Les protections
- bouche porage
- pose d'émulsions
- cristallisations
- vitrifications
- traitements anti-taches
- traitements anti-graffiti

2-6- Les applications dans des milieux spécifiques

- l'hygiène hospitalière

- les atmosphères à empoussièrisme contrôlé

- les industries alimentaires et les bio-industries

- la décontamination nucléaire

- La remise en état est le retour à l'état initial.
- On insistera particulièrement sur les méthodes d'enlèvement des graffiti

-A propos de l'hygiène hospitalière, on développera la notion de bio-nettoyage qui implique:
* la connaissance des structures hospitalières: personnels impliqués, circuits
* la classification des zones à risque avec la définition des niveaux d'hygiène à atteindre
* la définition d'un protocole en fonction du niveau d'hygiène à atteindre et du type et de la quantité de souillures présentes

- Pour les atmosphères à empoussièrisme contrôlé, en fonction de la classification de la salle et de son activité principale, on définira:
. les méthodes préconisées et déconseillées
. les produits adoptés (fiches techniques)
. les matériels adaptés (fiche technique)
. les protocoles prenant en compte les procédures de passage en sas (personnes et matériels), les contraintes d'habillement, d'horaires d'intervention, de taux de renouvellement d'air

- Pour les industries alimentaires et les bio-industries, on développera la liste positive (type de produits par secteur), la notion de plan d'hygiène; sur le plan des matériels, on étudiera plus particulièrement l'utilisation du canon à mousse et des machines Haute Pression (débit supérieur à 300 l/h)

- A propos de décontamination nucléaire, on abordera la notion de zone protégée et celle de zone contrôlée notamment:
* la préparation et le balisage de la zone
* le choix de la méthode en fonction des risques et des souillures
* l'élimination des effluents et détritiques

- 2-7- Les méthodes particulières
- les ultra-sons
 - les rayons laser
 - la lumière

- A propos des méthodes particulières, on se limitera à l'étude de leur principe et à leurs perspectives de développement

3- LES MATERIELS

3-1- Les matériels à utilisation manuelle

L'étude des matériels développera pour chacun d'eux les points suivants:

- principes de fonctionnement et classification
- définition des principales caractéristiques
- mode d'utilisation
- caractéristiques ergonomiques
- maintenabilité
- sécurité:
 - * électrique (classe d'isolation)
 - * étanchéité (indices de protection)
 - * mécanique (freins...)

3-2- Aspirateurs

- On définira les principaux types et le principe de l'aspiration
- Les caractéristiques traitées seront les suivantes:
 - * débit, dépression, puissance utile
 - * rendement
 - * niveau sonore
- On étudiera les différents systèmes de filtration en relation avec le cours de Sciences et technologies de l'habitat et de l'environnement.
- On développera la notion d'efficacité de l'aspiration

3-3- Monobrosses

- On conduira une étude théorique sur le travail mécanique fourni par la machine en fonction de son poids et de sa vitesse de rotation.
- Les caractéristiques traitées seront les suivantes:
 - * pression sur l'outil de travail
 - * puissance utile, couple mécanique
 - * pouvoir abrasif de l'outil

3-4- Laveuses

- On calculera l'autonomie machine en solution détergente et en électricité

3-5- Balayeuses

3-6- Nettoyeurs haute pression

- Les caractéristiques étudiées seront les suivantes: débit, pression, température
- L'action mécanique sur le support, c'est à dire la force d'impact, sera particulièrement développée

3-7- Matériel d'accès pour travaux en hauteur

- #### 3-8- Matériels spécifiques
- * ponceuses, grenailleuses, hydro-sableuses...
 - * canons à mousse

- On étudiera les machines à injection-extraction, les monobrosses équipées de compresseurs à mousse, les machines à vapeur, les ponceuses, les grenailleuses, les hydrosableuses, les canons à mousse...

3-9- Robots

- On se limitera à dégager le principe de déplacement et celui du repérage de la machine dans un espace délimité

4- L'EXPLOITATION

4-1- Le cahier des charges techniques

- Implantation et activité:
 - * nomenclature
 - * plans
 - * activité
- Définition des besoins
 - * par le contenu
 - * par le résultat à atteindre

- Contraintes particulières:
 - * situation géographique
 - * plages horaires d'intervention
 - * jours d'intervention
 - * accessibilité
 - * salissures ou déchets spécifiques
 - * utilisation des réseaux électriques, des réseaux d'eau
 - * local technique mis à disposition du prestataire

4-2- Le calcul d'un devis

- Bases du calcul de devis: opération ponctuelle, période
- Evaluation du temps de travail nécessaire à la réalisation de la prestation; décomposition du temps global en temps partiels correspondant à des qualifications
- Evaluation des coûts salariaux directs

- On développera les notions de repérage (plans et nomenclature) et la classification (activité, fonction).
- On visera la maîtrise des moyens de quantification d'un travail (volume, masse, surface, linéaire) en fonction de la définition précise de la prestation
- La définition des besoins sera expliquée de deux manières différentes:
 - * par le contenu: on explicitera alors les notions de fréquences d'intervention liées à des méthodes
 - * par le résultat à atteindre: on développera alors la notion de manuel de référence qui définit pour chaque objet d'intervention:
 - . le ou les critères d'évaluation
 - . les moyens de les quantifier
 - . les seuils d'acceptabilité

- La liste des exigences ou contraintes particulières sera explicitée et on développera les conséquences de chacune d'entre elles

- Cette étude sera conduite à travers des études de cas
- On aura recours à l'outil informatique
- On développera:
 - * les données spécifiques à une activité définie dans un cahier des charges techniques (activité, surface, nature des besoins...)
 - * les données semi-permanentes (cadences par méthode, coûts salariaux par qualification, coûts des approvisionnements, coûts des matériels, coûts de maîtrise, coûts de logistique)
- La notion de masse salariales sera développée (salaires brut et net, charges patronales)

- Détermination des besoins en produits et consommables
- Evaluation des coûts des produits et consommables
- Détermination des besoins en équipements
- Evaluation des coûts des équipements utilisés
- Détermination des coûts directs
- Evaluation des coûts indirects liés à l'exploitation (maîtrise, logistique)
- Détermination du prix de revient
- Détermination du prix de vente

4-3- La préparation de négociation de contrat

- Prix de vente négocié
- Prix de revient
- Coûts directs totaux
- L'unité d'oeuvre
- Coûts directs par unité d'oeuvre

4-4- La préparation du travail

- L'établissement d'un compte d'exploitation prévisionnel destiné à la gestion d'un site ou d'une opération particulière
- La définition des moyens nécessaires à l'exploitation
- Le dossier d'ordonnancement

- La notion d'amortissement économique sera développée lorsque la base de calcul d'un devis est une période

- La notion de coûts fixes et de clef de répartition sera développée

- Au-delà des coûts directs et indirects liés à l'exploitation, on abordera la notion de frais généraux et leur répartition sur les comptes d'exploitation

- Seront rappelées les notions de prix HT et TTC, celles de marges et de résultats

- L'établissement d'un devis permettait, à partir, d'un besoin, de déterminer une quantité de travail et de l'évaluer. La démarche ici est inverse. A partir d'une ou plusieurs hypothèses de prix de vente négocié (inférieur au prix de vente proposé) on définira un prix de revient compatible. On déterminera ensuite une quantité d'unités d'oeuvre répondant au mieux à la définition des besoins et compatible avec le prix de revient.

- L'utilisation de l'outil informatique est très souhaitable.

- On détaillera les différents postes apparaissant dans un compte d'exploitation prévisionnel

- On détaillera la répartition des moyens en heures qualifiées, en produits et consommables, en matériels et machines, en logistique

- On étudiera:

* le planning des travaux

* les fiches de postes incluant la répartition des tâches dans le temps et les besoins en matériels, produits et consommables

<ul style="list-style-type: none"> - le dossier de préparation * fiche produit * fiche matériel * fiche méthode 	<ul style="list-style-type: none"> - On décrira: <ul style="list-style-type: none"> * les fiches techniques des produits et consommables nécessaires précisant le champ d'application, les caractéristiques techniques, le mode d'emploi et les consignes de sécurité * les fiches matériel reprenant au minimum la description du matériel, ses caractéristiques, le mode d'utilisation incluant les prescriptions de sécurité et les dispositions permettant une maintenance de premier niveau * les fiches méthodes, incluant le mode opératoire, seront établies en fonction de la cadence de travail définie
<p>4-5- Gestion du compte de résultats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour une opération ou pour l'exploitation d'un site sur une période - Pour un ensemble d'opérations sur une période: <ul style="list-style-type: none"> * comptes cumulés * ratios 	<ul style="list-style-type: none"> - On étudiera la préparation de documents prêts à l'emploi (l'utilisation de l'informatique est très souhaitable). - Les situations pédagogiques à privilégier sont celles de l'étude de cas. - On insistera particulièrement sur la comparaison entre un compte de résultats et un budget, sur la mise en évidence des écarts et leur justification. - On développera le principe de cumul de comptes et de l'établissement de ratios (comme par exemple : masse salariale/coûts directs ou coûts produits/ coûts directs...)
<p>4-6- Suivi du travail et contrôle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle des moyens - Contrôle des résultats 	<ul style="list-style-type: none"> - Les notions relatives à la sécurité, la qualité et la disponibilité sont traitées dans les programmes spécifiques. - On développera simplement ici les procédures permettant de contrôler ou de vérifier: <ul style="list-style-type: none"> * les heures prestées * la disponibilité des biens et consommables * le respect des consignes (sécurité, règlement intérieur, consignes particulières) * le respect des plannings * la bonne application des méthodes * l'image de l'entreprise au travers de la prestation
<ul style="list-style-type: none"> - Dysfonctionnements: exemples et solutions. 	<ul style="list-style-type: none"> - On se limitera aux procédures permettant de contrôler ou vérifier: <ul style="list-style-type: none"> * le résultat du travail effectué au regard des exigences du cahier des charges - On dressera de la manière la plus exhaustive possible la liste des anomalies susceptibles de se manifester lors de l'exploitation. Pour chacune de ces anomalies, on définira la ou les solutions permettant d'y faire face à priori.

2- Techniques d'assainissement

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p><u>1- LES INSTALLATIONS ET LES SURFACES A TRAITER</u></p> <p>1-1- Les installations en voie liquide</p> <ul style="list-style-type: none"> - Canalisations, voies d'écoulement, échangeurs: eau potable, eau propre, eaux usées, eaux pluviales, eaux vannes, eaux industrielles... - Récipients, capacités: fosses septiques, fosses toutes eaux, cuves, réservoirs, ballons, bâches... - Décanteurs: bac à graisse, bassin de décantation, fosse de relevage, chambre à sable, étang, bassin de décantation industrielle, avaloir avec décantation, lagunage <p>1-2- Installations en voie solide</p> <ul style="list-style-type: none"> - Canalisations de transport de charbon, pulvérulents (ciment, farine, cendres...) - Vide-ordures - Réservoirs étanches: <ul style="list-style-type: none"> * remplacement de catalyseurs (tours de distillation) * élimination des suies (cracking) - Stockage: silos - Lagunage <p>1-3- Surfaces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revêtements pleins: ciment, acier, asphalte, carrelages, résines, P.V.C, pierre - Revêtements ajourés: caillebotis 	<ul style="list-style-type: none"> - On décrira les caractéristiques des principales installations et surfaces à traiter: on se limitera aux caractéristiques que le professionnel devra prendre en compte pour déterminer la nature et les modalités de son intervention. Ces modalités concerneront les contraintes d'accès et les contraintes de sécurité. - Cet enseignement sur les "installations en voie liquide" s'appuiera sur celui de "Sciences et technologies de l'habitat et de l'environnement" notamment à propos de la conception des réseaux d'assainissement - L' étude de la composition et des caractéristiques des matériaux concernés sera conduite en concertation avec le professeur de "Sciences et technologies de l'habitat et de l'environnement" (cf 4-1-1 4-1-2).

2- LES TECHNIQUES

2-1- Travaux sur réseaux:

- Vérification des réseaux:

- *inspection télévisuelle
- *traçage
- *tests d'étanchéité
- *repérage des branchements clandestins

- Curage des réseaux:

- *manuel
- *mécanique
- *hydraulique
- *hydrodynamique
- *pneumatique

- Pompage:

- *pompage sous vide
- *transfert mécanique
- *transport pneumatique

- Réhabilitation sans terrassement: chemisage, tubage, injection, fraisage

2-2- Travaux en enceinte confinée

- Nettoyage hydrodynamique de cuves

- Dégazage:

- *par voie chimique
- *à la vapeur
- Mise à l'épreuve
- Inertage

2-3- Travaux sur surfaces

- Décapage:

- * chimique
- *mécanique par grenailage, sablage...
- *cryogénique
- *thermique
- *par ultra-sons
- *hydrodynamique

- On étudiera systématiquement pour chacune des techniques étudiées:

- * le principe physique ou chimique
- * les étapes de la technique
- * les domaines d'application
- * les matériels requis (cf 3- LES MATERIELS),
- * les produits utilisés,
- * les résultats attendus et leur évaluation
- * les avantages et les inconvénients
- * les problèmes d'ergonomie et de sécurité

3- LES MATERIELS

3-1- Véhicules de pompage

- Différents types et classification:

- * pour transport de déchets liquides et pâteux non toxiques et non dangereux
- * pour transport de pulvérulents
- * pour transport de déchets sous RTMDR

3-2- Hydrocureurs:

- Différents types et classification

3-3- Combinés (pompage-hydrocurage):

- Différents types et classification

3-4- Lave-conteneurs

3-5- Groupe T.H.P.:

- Différents types et classification

3-6- Matériel de deshydratation:

- Différents types

3-7- Pompes autonomes

3-8- Matériel d'inspection télévisuelle:

- Différents types

3-9- Matériel de réhabilitation:

- Différents types

3-10- Autres moyens de curage: mitrailleuse, bateau vanne, boule, treuil, coupe racine, fraiseuse, engins spécifiques de curage

- On définira pour chaque type de véhicule ses principales caractéristiques: capacité, débit, dépression, puissance utile, rendement, niveau sonore, incompatibilités

- On précisera les modes de pompages et la notion d'efficacité

- On mentionnera l'origine et la nature des rejets dans l'atmosphère: pompe, échappement moteur

- On donnera la définition et le principe de la mise en pression dans l'hydrocureur

- On en précisera les principales caractéristiques: débit, pression, température, puissance

- On étudiera le choix de l'outil, son fonctionnement et l'action de l'eau sous pression.

- cf commentaires précédents

- On précisera les caractéristiques spécifiques des lave-conteneurs

- On donnera la définition de la T.H.P et on en précisera les principales caractéristiques: principe de fonctionnement, usage, mise en oeuvre, entretien, sécurité

- On étudiera les paramètres permettant de choisir l'outil

- On étudiera le matériel permettant la deshydratation par essorage et compactage; on en précisera les principes physiques mis en oeuvre, le mode et les limites d'utilisation

- On définira le principe des pompes à vis et leur champ d'application

- On en décrira les caractéristiques principales, les conditions d'utilisation et le champ d'application

- Il ne s'agit pas ici de faire une étude exhaustive mais de faire une présentation simplifiée du principe de l'appareillage et de la méthode utilisées, d'en définir les contraintes et les limites d'application.

<p>3-11- Appareils manuels de curage: furet, raclettes, jones...</p>	
<p>4- L'EXPLOITATION</p>	
<p>- Programme identique à celui de " Techniques de maintenance et hygiène des locaux"</p>	<p>- Commentaires identiques à ceux de "Techniques de maintenance et hygiène des locaux"</p>

3- Techniques de gestion des déchets et de nettoyage

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p>1- LES MATERIELS</p> <p>1-1 Les véhicules: * bennes tasseuses * véhicules DIC * semi-remorques * balayeuses-arroseuses * engins spécifiques * chassis spéciaux (engins de travaux publics)</p> <p>1-2- Les équipements: * lève-conteneurs * matériel haute pression * compresseurs * informatique embarquée</p> <p>1-3- Les compacteurs (fixes ou mobiles)</p> <p>1-4- Les réceptacles: poubelles, bacs, conteneurs, conditionnements spéciaux (DSM, infectieux...)</p> <p>1-5- Le mobilier urbain 1-6- Les matériels de C.E.T: engins de travaux publics, compacteurs 1-7- Les outils et machines de tri</p>	<p>L'étude succincte des matériels envisagera pour chacun d'eux les points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> - principes de fonctionnement et classification - définition des principales caractéristiques - fonction d'usage - caractéristiques ergonomiques - maintenabilité - sécurité: * électrique (classe d'isolation) * étanchéité (indices de protection) * mécanique (freins...)

2- L'EXPLOITATION

2-1- Le cahier des charges techniques

- Implantation et activité:
 - * nomenclature
 - * plans
 - * activité

- Définition des besoins
 - * par le contenu
 - * par le résultat à atteindre

- Contraintes particulières:
 - * situation géographique
 - * données d'aménagement urbain
 - * plages horaires d'intervention
 - * jours d'intervention
 - * accessibilité
 - * salissures ou déchets spécifiques
 - * utilisation des réseaux électriques, des réseaux d'eau
 - * local technique mis à disposition du prestataire

2-2- Le calcul d'un devis

- Bases du calcul de devis: opération ponctuelle, période
- Evaluation du temps de travail nécessaire à la réalisation de la prestation; décomposition du temps global en temps partiels correspondant à des qualifications

- Evaluation des coûts salariaux directs

- Les services concernés sont essentiellement:
 - * la collecte des déchets ménagers
 - * la collecte des déchets industriels
 - * les collectes sélectives et séparatives
 - * les collectes de DSM et déchets infectieux
 - * les centres de tri et les déchetteries
 - * les centres d'enfouissement technique

- On développera les notions de repérage (plans et nomenclature) et la classification (activité, fonction).
- On visera la maîtrise des moyens de quantification d'un travail (volume, masse, surface, linéaire, itinéraires) en fonction de la définition précise de la prestation
- La définition des besoins sera expliquée de deux manières différentes:
 - * par le contenu: on explicitera alors les notions de fréquences d'intervention liées à des méthodes
 - * par le résultat à atteindre: on développera alors la notion de manuel de référence qui définit pour chaque objet d'intervention:
 - . le ou les critères d'évaluation
 - . les moyens de les quantifier
 - . les seuils d'acceptabilité

- La liste des exigences ou contraintes particulières sera explicitée et on développera les conséquences de chacune d'entre elles

- Cette étude sera conduite à travers des études de cas
- On aura recours à l'outil informatique
- On développera:
 - * les données spécifiques à une activité définie dans un cahier des charges techniques (activité, surface, nature et volume des besoins...)
 - * les données semi-permanentes (cadences par méthode, coûts salariaux par qualification, coûts des matériels, coûts d'encadrement direct, coûts de logistique)

- La notion de masses salariales sera développée (salaires brut et net, charges patronales)

- Détermination des besoins en produits et consommables
- Evaluation des coûts des produits et consommables
- Détermination des besoins en équipements
- Evaluation des coûts des équipements utilisés
- Détermination des coûts directs
- Evaluation des coûts indirects liés à l'exploitation (maîtrise, logistique)
- Détermination du prix de revient
- Détermination du prix de vente

2-3- La préparation de négociation de contrat

- Prix de vente négocié
- Prix de revient
- Coûts directs totaux
- L'unité d'oeuvre
- Coûts directs par unité d'oeuvre

2-4- La préparation du travail

- L'établissement d'un compte d'exploitation prévisionnel destiné à la gestion d'un site ou d'une opération particulière

- La définition des moyens nécessaires à l'exploitation

- Le dossier d'ordonnancement

- La notion d'amortissement économique sera développée lorsque la base de calcul d'un devis est une période

- La notion de coûts fixes et de clef de répartition sera développée

- Au-delà des coûts directs et indirects liés à l'exploitation, on abordera la notion de frais généraux et leur répartition sur les comptes d'exploitation
- Seront rappelées les notions de prix HT et TTC, les notions de marge et de résultat

- L'établissement d'un devis permettait, à partir, d'un besoin, de déterminer une quantité de travail et de l'évaluer. La démarche ici est inverse. A partir d'une ou plusieurs hypothèses de prix de vente négocié (inférieur au prix de vente proposé) on définira un prix de revient compatible. On déterminera ensuite une quantité d'unités d'oeuvre répondant au mieux à la définition des besoins et compatible avec le prix de revient.
- L'utilisation de l'outil informatique est très souhaitable.

- On s'attachera à déterminer circuits ou implantations, fréquences, conditionnements, choix des moyens, plannings, contrôles.
- On détaillera les différents postes apparaissant dans un compte d'exploitation prévisionnel

- On détaillera la répartition des moyens en heures qualifiées, en produits et consommables, en matériels et machines, en logistique

- On étudiera:
 - * le planning des travaux
 - * les fiches de postes incluant la répartition des tâches dans le temps et les besoins en matériels, produits et consommables

<ul style="list-style-type: none"> - le dossier de préparation * fiche produit * fiche matériel * fiche méthode <p>2-5- Gestion du compte de résultats:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cf "Techniques de maintenance et d'hygiène des locaux" <p>2-6- Suivi du travail et contrôle</p> <ul style="list-style-type: none"> - cf "Techniques de maintenance et d'hygiène des locaux" 	<ul style="list-style-type: none"> - On décrira: * les fiches techniques des produits et consommables nécessaires précisant le champ d'application, les caractéristiques techniques, le mode d'emploi et les consignes de sécurité * les fiches matériel reprenant au minimum la description du matériel, ses caractéristiques, le mode d'utilisation incluant les prescriptions de sécurité et les dispositions permettant une maintenance de premier niveau * les fiches méthodes, incluant le mode opératoire, seront établies en fonction de la cadence de travail définie, de la nature de la prestation (collecte, tri, traitement...), de la réglementation <p>- cf "Techniques de maintenance et d'hygiène des locaux"</p> <p>- cf "Techniques de maintenance et d'hygiène des locaux"</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Techniques professionnelles

Travaux pratiques

1- OBJECTIFS

Les travaux pratiques ont pour objectifs de permettre à l'élève de devenir un technicien capable de:

- préparer un travail
- réaliser des opérations techniques
- adapter une méthode
- mesurer des caractéristiques

2- METHODOLOGIE

Ces travaux pratiques portent sur des systèmes réels ou didactiques dans les trois domaines suivants:

- la propreté
- l'assainissement
- la gestion des déchets

Le technicien doit acquérir les savoir faire nécessaires à son futur métier. L'outil informatique sera utilisé à chaque fois que l'on voudra obtenir un traitement efficace des informations.

Certaines des techniques décrites ne peuvent être mises en oeuvre que sur site réel. Les travaux pratiques pourront alors être organisés sur un site d'exploitation sous la conduite du professeur et des professionnels responsables de l'exploitation. Le stage ouvrier de première année fournira également l'occasion de l'apprentissage de ces techniques. Cet enseignement sera confié soit à un professeur de biotechnologies option "Santé-environnement" soit à un professeur de Sciences et techniques industrielles.

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p>1- Mesure des caractéristiques</p> <p>1-1- Liées au fonctionnement d'un système</p> <ul style="list-style-type: none">- Aérodynamique- Hydrodynamique - Pression sur une surface - Cinétique chimique <p>1-2- Liées à un milieu</p>	<ul style="list-style-type: none">- Les mesures doivent permettre:<ul style="list-style-type: none">* de relever quelques points caractéristiques (débit, pression, puissance) d'une machine aérodynamique ou hydrodynamique (aspiration, mise sous pression),* d'en déterminer le rendement à chacun de ces points - On déterminera la pression réelle d'une machine travaillant sur une surface et on calculera le travail réalisé pour un élément de surface - A partir d'une quantité connue de salissures standardisées, on étudiera l'évolution des vitesses de mise en propreté en fonction des concentrations de produits nettoyants, de la température du bain et du temps de contact

<ul style="list-style-type: none"> - Qualité des surfaces - Qualité de l'eau - Qualité de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> - Les caractéristiques de surface (brillance, porosité, rugosité...) sont relevées sur des revêtements ayant subi divers traitements. - La biocontamination sera également évaluée (boîtes ou lames contact, Pétrifilm); on étudiera la flore bactérienne totale aérobie et la flore fongique. - On mesurera la dureté d'une eau, son pH, sa DBO5, sa DC0; on contrôlera les paramètres bactériologiques d'une eau, traitée ou non traitée, par la technique de filtration ou la technique des lames immergées. - On relevera les caractéristiques de l'air dans différents milieux de travail: taux de poussières, CO/CO2, HR%, température, biocontamination. La biocontamination de l'air sera évaluée à l'aide d'un collecteur de germes et on en étudiera la flore bactérienne totale aérobie et la flore fongique.
<p>2- Maîtrise et amélioration des méthodes</p> <ul style="list-style-type: none"> 2-1- Etablissement de fiches méthodes 2-2- Etude comparée de méthodes 2-3- Amélioration ou adaptation de méthodes 	<ul style="list-style-type: none"> - Les techniques fondamentales devront être maîtrisées. Elles seront mises en oeuvre à travers un certain nombre d'études sur des thèmes précis qui permettront de comparer des méthodes, de les adapter ou de les améliorer, d'établir et de commenter des fiches méthode. - Les techniques fondamentales à faire acquérir sont: <ul style="list-style-type: none"> * les techniques de remise en état et de protection des revêtements textiles et des sols durs * les techniques de lavage par utilisation de la haute pression * les techniques de bionettoyage * les techniques de désinfection * les techniques de curage * les techniques de pompage * les techniques de décapage des surfaces
<p>3- Activités de maintenance</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le matériel concerné par les actions de maintenance est le matériel utilisé dans l'activité professionnelle. Il sera demandé: <ul style="list-style-type: none"> * de bâtir un plan de maintenance préventive * de réaliser des opérations de maintenance * de faire des tests de bon fonctionnement

ANALYSE ET TECHNOLOGIE DES SYSTEMES

Première année: 3 h de cours et 2 h de T.P.

Deuxième année: 3 h de cours et 2 h de T.P.

Objectifs:

L'enseignement de l'analyse fonctionnelle et structurelle doit permettre aux étudiants d'acquérir:

- la capacité d'appréhender l'agencement des fonctions d'un système
- la connaissance des caractéristiques technico-économiques au niveau système, sous-système, composant.
- la capacité à appréhender les composantes, performances, fiabilité, maintenabilité, et sécurité de tout ou partie d'un système

Méthodologie:

L'enseignement s'effectuera au travers de l'étude de systèmes représentatifs de la réalité industrielle des professions de l'Hygiène, Propreté et Environnement.

Il s'appuiera sur une approche structurée qui permettra de :

- identifier les facteurs de choix de matériel (performances, coûts, innovation, fiabilité, maintenabilité, sécurité ...)
- isoler tout ou partie d'un système, identifier les interactions entre le système, son environnement et l'agencement des différentes fonctions qui permettent d'assurer la fonction globale.
- décrire la structure correspondante à chacune des fonctions et le comportement attendu
- analyser les modes de défaillance

L'enseignement dispensé devra prendre en compte la complémentarité des modes d'approche suivants:

- approche fonctionnelle
- approche temporelle
- approche matérielle

La répartition horaire, sur la durée totale de la formation, des cours et des travaux pratiques entre les différentes parties de ce programme est la suivante:

	1ère année: cours	1ère année: T.P.	2ème année: cours	2ème année: T.P.
1- Analyse fonctionnelle	15 h			
2- Construction	15 h	30 h		
3- Electrotechnique	30 h			22 h
4- Hydraulique-aéraulique			22 h	
5- Automatique			22 h	
6- Maintenance	30 h	30 h	22 h	22 h
TOTAL	90 h	60 h	66 h	44 h

Ces enseignements seront confiés aux professeurs de Génie mécanique option Construction, de Génie mécanique option Productive, de Génie électrique option Electrotechnique selon la répartition suivante:

DISCIPLINES	Spécialité concernée en priorité	Spécialité pouvant également convenir
1- Analyse fonctionnelle	Génie mécanique option Construction	
2- Construction	Génie mécanique option Construction	
3- Electrotechnique	Génie électrique option Electrotechnique	
4- Hydraulique-aéraulique	Génie mécanique option Construction	Génie mécanique option Productive
5- Automatique	Génie mécanique option Productive	Génie électrique option Electrotechnique
6- Maintenance	Génie mécanique option Construction	Génie mécanique option Productive

1- ANALYSE FONCTIONNELLE

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p>1-1- Compétitivité :</p> <ul style="list-style-type: none">- Composantes de la compétitivité- Méthode associée à la recherche de la compétitivité <p>1-2- Désignation des fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none">- Données d'entrée/sortie. Contraintes- Fonctions de service- Fonctions techniques. <p>1-3-Fonction et solution technique associée:</p> <p>1-4-Représentation analytique structurée :</p> <ul style="list-style-type: none">- Organisation fonctionnelle: blocs fonctionnels, décomposition de fonctions en sous-fonctions, analyse descendante, graphes représentatifs (SADT, diagramme de flux, ...)	<p>- L'organisation fonctionnelle sera abordée au travers de l'étude des systèmes représentatifs de l'activité de l'hygiène-propreté-environnement. Exemples: installations de traitement des eaux, installations de traitement des déchets, installations de traitement de l'air, matériel de nettoyage....</p>

2- CONSTRUCTION MÉCANIQUE

Objectifs

L'étude de la construction mécanique devra permettre à l'étudiant, à partir de schémas, plans ou machines utilisées dans le cadre du maintien de l'hygiène et propreté de :

- Repérer les différents organes fonctionnels.
- D'analyser et d'en expliquer le principe de fonctionnement dans le but de :
 - Satisfaire à un choix d'investissement (prévisions d'achat)
 - Diagnostiquer le ou les éléments défaillants en cas de panne.
 - Appréhender les critères de fiabilité sur les mécanismes.

Les calculs seront limités à des éléments simples tels que rapport de transmission, ... Ces calculs, relatifs aux dimensionnements des éléments, ne seront pas abordés.

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p>2-1- Règles d'exécution des dessins techniques et des schémas cinématiques</p> <p>2-2- Assemblages mécaniques :</p> <p>2-3- Guidages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guidages en translation - Guidages en rotation <p>2-4- Étanchéités :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Étanchéités statiques - Étanchéités dynamiques <p>2-5- Transmissions de puissance :</p> <p>2-5-1- Arbres en prolongement :</p> <p>2-5-2- Arbres en prolongement ou non :</p> <p>2-5-3- Transformation de mouvement (circulaire à rectiligne alternatif)</p> <p>2-5-5- Organes de sécurité :</p> <p>2-5-6- Variateurs de vitesse :</p>	<p>On développera les points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liaisons mécaniques - Types d'assemblage - Moyens. - Degré de liberté - Symbolisation. - Jeux fonctionnels, ajustements. - Tolérances d'exécution. - Notions de cotation fonctionnelle. - Glissières. - Paliers lisses, coussinets. - Paliers à billes ou à rouleaux. - Couvercles, joints, soufflets, brides. - Joints à lèvres, garnitures, labyrinthes ... - Liaisons rigides - Douilles, coquilles, plateaux... - Liaisons élastiques - Accouplements élastiques. - Liaisons non permanentes - Embrayages divers. - Systèmes articulés non plans - Joint d'Oldham, joint de cardan. - Par liens flexibles - Courroies plates, trapézoïdales, crantées. - Par chaîne. - Par friction - Roues de friction. - Par engrenages. - Système vis-écrou. - Système bielle manivelle. - Cames et excentrique. - Goupilles de sécurité. - Limiteurs de couple. - Freins. - A engrenages (boîte de vitesse ...) - A poulie étagée. - A poulie extensible. - A galet de friction. - Centrifuges.

2-5-7- Divers :	- Différentiels.
2-5-8- Utilisation des fluides :	<ul style="list-style-type: none"> - Tuyauteries (désignation, normalisation). - Les différents moyens d'assemblage. (brides, manchons, coupleurs, ...) - Les joints de dilatation (lyres, etc.).
2-5-9- Lubrification - Graissage :	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques des huiles et graisses. - Normalisation des huiles- Grades SAE. - Les différents types de graissage : <ul style="list-style-type: none"> * Barbotage. * Sous pression, etc.

3-ELECTROTECHNIQUE

- Objectifs :

- Décrire et appréhender les installations électriques, les systèmes de transformation d'énergie électrique- énergie mécanique
- l'objectif n'est pas de calculer ou de dimensionner des composants. Aucune conception de système ne sera demandée

- Méthodologie:

A partir de schémas électriques, il convient de savoir repérer les différents composants pour pouvoir, en situation réelle, localiser rapidement un problème.
La réalisation, l'analyse et l'interprétation de nombreux schémas permettent d'acquérir ces connaissances.

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p>3-1 Les installations électriques</p> <p>3-1-1 Distribution :</p> <ul style="list-style-type: none"> - régimes de neutre: - comptage d'énergie - réseaux électriques 3-1-2- Les risques électriques <ul style="list-style-type: none"> - Textes réglementaires 	<p>-Il faut savoir:</p> <ul style="list-style-type: none"> * identifier et vérifier les régimes de neutre, en connaître le principe et les schémas *effectuer une vérification de la sécurité des personnes par des méthodes de calcul simplifiées. <p>- Il convient de donner des notions suffisantes sur le comptage de l'énergie et sur la tarification :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tarif bleu (heures creuses, heures pleines, horaire de délestage, EJP effacement jour de pointe) - tarif jaune - tarif vert <p>-Il importe d'intégrer les risques électriques et appliquer ou faire appliquer les textes réglementaires dans le cadre d'un branchement ou d'un dépannage. (NFC 15100)</p>

<p>3-2 Les équipements électriques</p> <p>3-2-1 Règles d'exécution des schémas électriques</p> <p>3-2-2 Structures des équipements à usages collectif et individuel</p> <p>- Les composants: identification, modélisation et choix</p> <p>3-2-3- Les systèmes de transformation d'énergie électrique ==> mécanique</p> <p>3-2-3-1- Moteur asynchrone</p> <p>- Freinage</p> <p>- Démarreurs</p>	<p>- On traitera les points suivants: Normes de symbolisation, repérage, identification Schémas électriques NFC 03151 à 156 NFC 03201 à 213</p> <p>- Schéma fonctionnel - Schéma de localisation - Schéma développé</p> <p>-On développera les fonctions suivantes: * Fonction de sectionnement * Fonction d'arrêt d'urgence * Fonctions de mise sous tension et de reprise de réseau * Fonctions de protection et de répartition * Fonctions d'alimentation alternatives des circuits de commande (principe de séparation, coupure au premier défaut, protection) * Fonctions transformation d'énergie mécanique ==> électrique * Fonction d'alimentations continues (alimentation stabilisée, régulée ...) * Fonctions d'alimentations autonomes (batteries de démarrage, batteries de traction, accumulateurs.)</p> <p>- On traitera les points suivants:</p> <p>* Principe de fonctionnement.</p> <p>* Système de freinage: identification et maintenance</p> <p>* Démarreurs électromécaniques: : identification et maintenance * Démarreurs électroniques, statorique et rotorique: identification et maintenance</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Variateur	* Principe de fonctionnement. * Identification et maintenance
- Moteurs en monophasé	* Principe de fonctionnement. * Identification et maintenance
- Protection	* Dispositif de protection des moteurs: identification, choix et calcul
3-2-3-2- Moteurs à courant continu:	* Principe de fonctionnement. * Identification et maintenance * Les différents moteurs et leur utilisation
3-2-3-3- Moteurs universels	* Principe de fonctionnement. * Identification et maintenance * Possibilités, défauts et limites des moteurs universels
3-2-3-4 -Alternateurs, génératrices	* Principe de fonctionnement. * Les différents alternateurs et génératrices , identification, utilisation et maintenance.
3-3 - Diagnostic et essais de fonctionnement des équipements et installations électriques	
3-3-1 Procédures de diagnostic	- On étudiera les procédures de diagnostic pour déterminer l'origine d'une défaillance.
3-3-2- Moyens de mesure	- On développera les différents moyens de mesure (courant, tension, vitesse, échauffement, isolement) et leur utilisation
3-3-3- Essais de bon fonctionnement	-On effectuera les procédures de test, d'essais de bon fonctionnement.

4- HYDRAULIQUE - AÉRAULIQUE

Objectifs:

L'étude de l'hydraulique devra permettre à l'étudiant, à partir de schémas, plans ou machines utilisées dans le cadre du maintien de l'hygiène et propreté de :

- Repérer les différents organes fonctionnels.
- Diagnostiquer le ou les éléments défectueux en cas de panne.
- Appréhender les critères de fiabilité sur les mécanismes.

Les calculs seront limités à la mesure d'éléments simples, tels que : débits, pressions, cylindrée, puissance, ...

PROGRAMME	COMMENTAIRES
4-1- Règles d'exécution des schémas hydrauliques et pneumatiques	- On développera les points suivants:
4-2- Étude technologique des différents types de pompe :	* Différents types de pompes: à clapets, à membranes, à palettes, centrifuges, à pistons, à vis, à anneau liquide, à lobes, roots, ... * Analyse des caractéristiques. * Différentes applications.
4-3- Étude technologique des ventilateurs :	* Centrifuges, transport. * Définition des caractéristiques - Débit, pression, rendement. * Courbes caractéristiques.
4-4- Les moteurs hydrauliques, les vérins.	
4-5- Les organes de distribution et de régulation hydraulique	
4-6- Notions sur les pertes de charges	- Utilisation des abaques pour dimensionnement des installations.

5- AUTOMATIQUE :

Objectifs :

L'enseignement de l'automatique a pour objectif de rendre les étudiants capables de :

- Appréhender la description de l'évolution temporelle d'un système en vue d'élaborer une procédure de diagnostic.
- Mettre en œuvre les procédures de vérification des fonctionnements et des performances attendues.

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p>5-1- Commande des systèmes :</p> <ul style="list-style-type: none">- Combinatoire- Séquentielle- Notions d'asservissement <p>5-2- Outils et méthodes de description</p> <ul style="list-style-type: none">- Chronogrammes- GRAFCET- Algorithmes <p>5-3- Fonctions d'acquisition de données</p> <p>5-4- Fonction de traitement des données</p> <p>5-5- Fonction commandes de puissance</p> <p>5-6- Fonction sûreté de fonctionnement</p> <p>5-7- Fonction dialogue et communication industrielle</p>	

6- MAINTENANCE :

Objectifs:

L'enseignement de la maintenance doit permettre l'acquisition:

- de connaissances
- d'outils méthodologiques
- d'outils d'analyse

Connaissances et outils seront à mettre en oeuvre pour optimiser la disponibilité des moyens techniques des entreprises d'hygiène, propreté et environnement.

METHODOLOGIE:

L'enseignement de maintenance sera dispensé au travers de cours et de travaux dirigés. Cet enseignement devra tenir compte de la spécificité des situations et des moyens matériels des entreprises d'hygiène, propreté et environnement. Les travaux dirigés s'appuieront sur des études de cas permettant aux étudiants de s'approprier les outils méthodologiques et les outils d'analyse qu'ils auront à mettre en oeuvre pour optimiser la disponibilité des moyens matériels de ces entreprises.

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p>6-1- ORGANISATION DE LA MAINTENANCE</p> <ul style="list-style-type: none">- Méthodes de maintenance- Opérations de maintenance- Niveaux de maintenance- Mode d'organisation de la maintenance- Objectifs de la maintenance	<p>- L'objectif de ce chapitre est de donner à l'étudiant:</p> <ul style="list-style-type: none">* une vue globale de la "fonction maintenance" afin qu'il puisse situer son importance dans l'optimisation des activités professionnelles de l'entreprise* les principes d'organisation de la "fonction maintenance"* la terminologie relative à la maintenance <p>- En ce qui concerne la terminologie, on se référera aux normes en vigueur NF X 60-010</p>

6-2- LES COÛTS LIÉS A LA MAINTENANCE

- Coût de maintenance
- Coût d'indisponibilité
- Coût de défaillance
- Délai de récupération d'un investissement
- Les indicateurs économiques
- * Ventilation des coûts (NF X 60-020)
- * Les ratios (NF X 60-020)
- * Coût global de référence (NF X 60-010)
- * Coût moyen par unité d'usage

6-3- LES AIDES A LA MAINTENANCE

- Nomenclature des équipements, des composants
- Codification des équipements, des composants
- Documentation technique des équipements
- Dossier historique des interventions
- Aides à la conduite des équipements:
 - * fiches d'utilisation
 - * fiches de graissage...
- Aides au suivi des équipements
- Contrôles périodiques réglementaires
- Autres contrôles périodiques:
 - * préconisés par le constructeur
 - * résultant de l'analyse de l'historique
- Opérations de maintenance préventive conditionnelle
- Démarche de conduite d'intervention:
 - * observation des symptômes
 - * analyse du système
 - * hypothèse de défaillance
 - * validation de l'hypothèse
 - * analyses des réponses
 - * action corrective
 - * essais de bon fonctionnement
 - * remise à disposition du matériel aux exploitants
 - * compte rendu d'intervention
- Aides au diagnostic:
 - * algorithme de diagnostic
 - * tableau causes effets
- Aides à la réparation:
 - * diagramme rateau
 - * gammes opératoires

- La connaissance des coûts est le passage obligé de toute action de maintenance; elle constitue le maillon indispensable à toute prise de décision.

- L'objectif de ce chapitre sur "Les coûts liés à la maintenance" est de permettre à l'étudiant de:

- * chiffrer les actions de maintenance
- * mettre en place et suivre un "tableau de bord" des activités de maintenance
- * justifier ou vérifier la rentabilité d'un investissement en utilisant les données économiques de l'entreprise

- L'élaboration des aides à la maintenance constitue l'un des moyens essentiels permettant d'optimiser la disponibilité des moyens de l'entreprise. Ce chapitre inclut les aides à la conduite et au suivi des matériels.

- A propos des opérations de maintenance préventive conditionnelle, on se limitera aux paramètres simples: pression, température, jeu... sans entrer dans les techniques particulières comme l'analyse vibratoire, l'analyse des huiles...

6-4- LA GESTION DES STOCKS LIES A LA MAINTENANCE

- Coûts de gestion des stocks (coût d'acquisition, de passation de commande, de possession, de pénurie)
- Codification des articles
- Organisation de magasin
- Méthodes de gestion des stocks
- Stocks de sécurité

6-5- DISPONIBILITE DES EQUIPEMENTS

6-5-1- Analyse de la disponibilité:

- Classification des défaillances
- Analyse des défaillances:
 - * méthodes de traitement des informations (Pareto, diagramme nt, n, t)
 - * identification des équipements ou ensembles fonctionnels les plus pénalisants
 - * identification du type de problème (fiabilité, maintenabilité, organisation)

6-5-2- Fiabilité

- Lois de dégradation
- Modèles statistiques

- Test de validation
- Estimateur de fiabilité
MTBF, $F(t)$, $R(t)$

6-5-3- Maintenabilité

- Critères de maintenabilité
NF X 60-300
- Estimateur de maintenabilité
MTTR

- L'objectif de ce chapitre est de donner à l'étudiant les bases qui lui permettront d'apporter des solutions techniques et économiques aux problèmes du stockage des pièces et consommables nécessaires à la maintenance des équipements.
- En aucun cas, il ne s'agit d'en faire un spécialiste de la gestion des stocks mais plutôt un technicien capable de déterminer les articles à tenir en stock et le stock d'alerte correspondant afin de minimiser le coût global.

- L'objectif de ce chapitre est de donner à l'étudiant les outils lui permettant d'analyser la disponibilité de ses équipements afin de pouvoir en dégager les points clés et proposer des améliorations.

- On s'intéressera uniquement aux principaux outils mathématiques utilisés en maintenance: loi normale, loi exponentielle, loi de Weibull, loi de Poisson

BTS HYGIENE - PROPETE - ENVIRONNEMENT

REGLEMENT D'EXAMEN

BTS HYGIENE - PROPETE - ENVIRONNEMENT		Vie scolaire, apprentissage, formation professionnelle continue dans les établissements publics ou privés, enseignement à distance et candidats justifiant de 3 ans d'expérience professionnelle		Formation professionnelle continue dans des établissements publics habilités	
Epreuves	Unités	Coef	Forme : ponctuelle	Durée	Évaluation en cours de formation
E.1 Mathématiques et sciences physiques Coef : 5					
Sous-épreuve : mathématiques	U.1.1	2	écrite	2 h	3 situations d'évaluation
Sous-épreuve : sciences physiques	U.1.2	3	écrite	2 h	2 situations d'évaluation
E.2 Langue vivante étrangère 1* Coef : 2	U. 2	2	écrite	2 h	2 situations d'évaluation
E.3 Sciences et technologies de l'habitat et de l'environnement Coef : 5	U. 3	5	écrite	4 h	2 situations d'évaluation
E.4 Analyse et technologie des systèmes Coef : 4	U. 4	4	écrite	5 h	2 situations d'évaluation
E.5 Etude de cas Coef : 6	U. 5	6	écrite	5 h	2 situations d'évaluation
E.6 Épreuve professionnelle de synthèse Coef : 8					
Sous-épreuve : Organisation et ordonnancement de chantier	U.6.1	5	orale	1 h	Ponctuelle : orale
Sous-épreuve : Conception et réalisation de produit	U.6.2	3	orale	30 min.	Ponctuelle : orale
Epreuve facultative					
Langue vivante étrangère 2*	UF1	1	orale	20 min. §	Ponctuelle : orale

* La langue vivante étrangère choisie au titre de l'épreuve facultative est obligatoirement différente de celle choisie au titre de l'épreuve obligatoire.

§ précédée d'un temps égal de préparation.

N.B. : La description, la durée et le coefficient des différentes situations d'évaluation figurent dans l'annexe V, définition des épreuves.

ANNEXE 2

STAGES EN MILIEU PROFESSIONNEL

A - OBJECTIFS

Les stages en entreprise doivent permettre au futur technicien supérieur Hygiène-propreté-environnement de mieux appréhender la réalité professionnelle, d'appliquer les connaissances acquises en milieu scolaire et d'acquérir un certain nombre de pratiques grâce à l'observation et à l'analyse de cas concrets multiples et diversifiés.

Le premier stage qui se déroule à la fin de la première année scolaire, soit dans une entreprise de propreté, soit dans une entreprise d'assainissement doit être un « stage ouvrier ». Il a pour objectifs :

- l'observation de l'organisation d'une entreprise tant sur le plan productif que sur le plan des conditions de travail ;
- la perception de l'importance des facteurs humains et du travail en équipe ;
- l'acquisition des techniques de base du secteur considéré.

Le deuxième stage qui se déroule au cours de la seconde année scolaire doit être accompli soit dans une entreprise de propreté, soit dans une entreprise d'assainissement, soit dans une entreprise de gestion des déchets. Il porte exclusivement sur les aspects :

- conception d'un produit ;
- ordonnancement et optimisation des travaux à réaliser sur site ;
- gestion et contrôle de l'exploitation ;
- gestion des moyens de production.

Il a pour objectifs :

- la mise en dimensions réelles des connaissances et des compétences acquises en milieu scolaire ;
- l'acquisition de pratiques et de comportements professionnels adaptés.

Au cours de ce stage, le candidat doit conduire un travail personnel consistant en une analyse d'une situation professionnelle. Ce travail personnel fait l'objet d'un document écrit de cinq pages maximum présentant la problématique étudiée, les éléments de réflexion et d'analyse, la ou les solutions proposées et leurs prolongements, une bibliographie sommaire. Ce document sera développé et argumenté au cours de l'exposé oral constitutif de la sous-épreuve Organisation et ordonnancement de chantiers (U6.1).

En outre, le candidat doit faire un rapport pour chacun de ces deux stages. Ces rapports seront exploités au cours de la formation par l'équipe pédagogique dans son ensemble.

Un stage complémentaire est conseillé pendant les vacances scolaires à l'issue de la première année.

B - ORGANISATION

Le stage est obligatoire pour les étudiants relevant d'une préparation présentielle ou à distance.

1. Voie scolaire

Cette formation, organisée avec le concours des milieux professionnels, est sous le contrôle des autorités académiques dont relève l'étudiant et, le cas échéant, des services du conseiller culturel près l'ambassade de France du pays d'accueil pour un stage à l'étranger.

La recherche des terrains de stage est assurée sous la responsabilité du chef d'établissement en accord avec les entreprises recevant les stagiaires.

Chaque période de stage en entreprise fait l'objet d'une convention entre l'établissement fréquenté par l'étudiant et la (ou les) entreprises (s) d'accueil. Cette convention est établie conformément aux dispositions en vigueur (circulaires du 30 octobre 1959, BOEN n° 24 du 14 décembre 1959 et du 26 mars 1970, BOEN n° 17 du 23 avril 1970). Toutefois, cette convention pourra être adaptée pour tenir compte des contraintes imposées par la législation du pays d'accueil.

Pendant le stage en entreprise, l'étudiant a obligatoirement la qualité d'étudiant stagiaire et non de salarié.

Afin d'en assurer le caractère formateur, les périodes de stage sont placées sous la responsabilité des professeurs assurant les enseignements professionnels. Mais l'équipe pédagogique dans son ensemble est responsable de l'explicitation de leurs objectifs, de leur mise en place, de leur suivi, de l'exploitation qui en est faite. Elle doit veiller à informer les responsables des entreprises ou des établissements d'accueil des objectifs des stages et plus particulièrement de leur importance dans la réalisation du document écrit, support de la sous-épreuve Organisation et ordonnancement de chantiers (U6.1).

Des bilans de stage associant les professionnels, tuteurs en entreprise, seront réalisés en fin de période à la discrétion de l'établissement de formation.

En fin de stage, un certificat est remis au stagiaire par le responsable de l'entreprise ou son représentant, attestant la présence de l'étudiant. A ce certificat sera joint un tableau récapitulatif des activités conduites pendant le stage et indiquant le degré de responsabilité de l'étudiant dans leur réalisation.

Les certificats et les tableaux récapitulatifs devront figurer dans les dossiers des sous-épreuves Organisation et ordonnancement de chantiers (U6.1) et Conception et réalisation d'un produit (U6.2).

Un candidat qui n'aura pas présenté ces pièces ne pourra être admis à subir ces sous-épreuves.

La durée globale des stages est de douze semaines. Le premier stage a une durée de quatre semaines, le deuxième stage, une durée de huit semaines. Le stage complémentaire a une durée conseillée de quatre semaines.

Dans le cas d'un fractionnement, comme dans celui du prolongement sur la période de vacances, le partenariat avec l'entreprise ou les entreprises d'accueil fera l'objet d'une convention en précisant les modalités.

2. Voie de l'apprentissage

Pour les apprentis, les certificats de stage sont remplacés par la photocopie du contrat de travail ou par une attestation de l'employeur confirmant le statut du candidat comme apprenti dans son entreprise.

Les objectifs pédagogiques sont les mêmes que ceux des candidats scolaires.

3. Voie de la formation continue

a) candidats en situation de première formation ou en situation de reconversion

La durée des stages est de douze semaines. Elle s'ajoute à la durée de formation dispensée dans le centre de formation continue.

Les modalités sont celles des candidats « voie scolaire », à l'exception du point suivant :

- le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel ;
- la recherche de l'entreprise d'accueil peut être assurée par l'organisme de formation.

b) candidats en situation de perfectionnement

Les certificats de stage peuvent être remplacés par un ou plusieurs certificats de travail attestant que l'intéressé a été occupé dans les activités relevant de l'hygiène-propreté-environnement en qualité de salarié à temps plein pendant six mois au cours de l'année précédant l'examen ou à temps partiel pendant un an au cours des deux années précédant l'examen.

Ces candidats doivent conduire un travail personnel analogue à celui défini pour les candidats scolaires. Ils doivent donc également rédiger un document écrit de cinq pages maximum, support de la sous-épreuve Organisation et ordonnancement de chantiers (U6.1).

En outre, ils doivent fournir un rapport d'activités professionnelles qui constitue pour eux le support de la sous-épreuve Conception et réalisation d'un produit (U6.2).

4. Candidats en formation à distance

Les candidats relèvent, selon leur statut (voie scolaire, apprentissage, formation continue), de l'un des cas précédents.

5. Candidats qui se présentent au titre de leur expérience professionnelle

Les certificats de stage peuvent être remplacés par un ou plusieurs certificats de travail justifiant la nature et la durée de l'emploi occupé.

Ces candidats doivent conduire un travail personnel analogue à celui défini pour les candidats scolaires. Ils doivent donc également rédiger un document écrit de cinq pages maximum, support de la sous-épreuve Organisation et ordonnancement de chantiers (U6.1).

En outre, ils doivent fournir un rapport d'activités professionnelles qui constitue pour eux le support de la sous-épreuve Conception et réalisation d'un produit (U6.2).

C - AMENAGEMENT DE LA DUREE DU STAGE

La durée normale des stages est de douze semaines. Cette durée peut être réduite soit pour raison de force majeure dûment constatée soit dans le cas d'une décision d'aménagement de la formation ou d'une décision de positionnement. Pour les candidats qui suivent une formation en un an, l'organisation du stage est arrêtée d'un commun accord entre le chef d'établissement, le candidat et l'équipe pédagogique.

	Durée normale	Durée minimum en cas de positionnement ou d'aménagement de formation
Premier stage	4 semaines	2 semaines
Deuxième stage	8 semaines	4 semaines

Toutefois, les candidats qui produisent une dispense des unités 6.1 et 6.2 (notamment au titre de la validation des acquis professionnels), ne sont pas tenus d'effectuer de stage.

D - CANDIDATS AYANT ECHOUÉ A UNE SESSION ANTERIEURE DE L'EXAMEN

Les candidats redoublants, qu'ils aient obtenu ou non les unités 6.1 et 6.2 doivent s'impliquer normalement dans les activités professionnelles organisées par leur établissement et donc effectuer le stage prévu en deuxième année.

Les candidats apprentis redoublants peuvent présenter à la session suivant celle au cours de laquelle ils n'ont pas été déclarés admis :

- soit leur contrat d'apprentissage initial prorogé pendant un an ;
- soit un nouveau contrat conclu avec un autre employeur (en application des dispositions de l'article L.117-9 du code du travail).