

Savoirs technologiques associés

(« Boîte à outils » pour concevoir l'annexe de spécialité)

Les biens d'équipements, les matériaux et produits de construction recouvrent une grande diversité d'acteurs. Les aspects réglementaires jouent également un rôle important : la réglementation européenne s'est attachée à permettre la libre circulation des produits au travers de plusieurs directives. Enfin, les contraintes environnementales constituent une préoccupation croissante qui appelle des réponses concertées : valorisation des déchets, des matériaux et des produits industriels en fin de vie, maîtrise de l'énergie.

L'objectif ici est de connaître les composants, produits et solutions technologiques dans les domaines suivants : performances, mise en œuvre, contraintes techniques et économiques.

8. Outils de communication technique

- 8.1 Connaissances essentielles
- 8.2 Pièces écrites
- 8.3 Pièces graphiques
- 8.4 Outils de présentation réels
- 8.5 Outils de représentation virtuelle
- 8.6 Outils de présentation temporelle

9. Technologie des solutions constructives

- 9.1 Outils d'analyse fonctionnelle d'un produit
- 9.2 Énergétique et fluidique
- 9.3 Composants et pièces mécaniques
- 9.4 Machines et matériels fixes et mobiles
- 9.5 Haute tension et systèmes
- 9.6 Installations, câbles, matériel électrique et systèmes
- 9.7 Appareillage basse tension
- 9.8 Communication, CEM, Composants
- 9.9 Produits de construction (DPC 89-106)
- 9.10 Chaîne graphique
- 9.11 Stockage de l'énergie et des fluides

10. Exigences essentielles des solutions constructives

- 9.12 Résistance mécanique et stabilité
- 9.13 Sécurité en cas d'incendie
- 9.14 Hygiène, santé et environnement
- 9.15 Sécurité d'utilisation
- 9.16 Protection contre le bruit
- 9.17 Économie d'énergie et isolation thermique

10. Industrialisation des produits

- 10.1 Environnement de l'entreprise
- 10.2 Énergie et fluide
- 10.3 Élaboration des matériaux
- 10.4 Traitement des matériaux
- 10.5 Procédés d'obtention des produits

- 10.6 Traitement des produits
- 10.7 Contrôle
- 10.8 Emballage
- 10.9 Maintenance
- 10.10 Développement durable

11. Réalisation et contrôle des ouvrages

- 11.1 Architecture de la construction
- 11.2 La démarche HQE
- 11.3 Techniques de réalisation des ouvrages
- 11.4 Contraintes techniques liées aux réalisations *in situ*
- 11.5 Traitement des ouvrages
- 11.6 Contrôle des ouvrages
- 11.7 Entretien et maintenance des ouvrages (et des installations)
- 11.8 Exploitation des machines

12. Organisation et suivi d'un projet industriel

- 12.1 Compétitivité des produits
- 12.2 Gestion de production
- 12.3 Étapes du projet

8 Outils de communication technique

8..1 Connaissances de base essentielles

Vocabulaire technique spécifique

Système d'unités international

Réalisation de produits graphiques : textes, illustrations et mise en page

- Les invariants typographiques

- La préparation des textes

- La couleur

- La préparation des illustrations

- L'acquisition des images

- Le traitement des illustrations

Présentation assistée par ordinateur

- Architecture d'un ordinateur (rappel)

- Transfert des données

- L'exploitation, la conversion des fichiers et sécurisation des données

- La finalisation des fichiers

- Le traitement des textes

- Préparation de la mise en page (imprimé et écran)

- Réalisation de la mise en page (imprimé et écran)

Design

- La démarche d'esthétique industrielle

- Les styles d'aménagement et de finitions

Normes, avis techniques et règles de calcul européennes ou françaises en vigueur.

Règles professionnelles en vigueur.

8..2 Pièces écrites

Documents descriptifs des ouvrages (composants, qualité et performances attendues, prescriptions techniques particulières de mise en œuvre, localisation, liaisons entre lots) ou dossier de consultation des entreprises tels que :

- Une notice descriptive sommaire

- Un descriptif des ouvrages

- Le CCTP, le CCTG, le CCAP, le CCAG

- Un devis quantitatif

- Un devis estimatif

- Le Code des marchés publics

- Les normes des marchés privés

Imprimé, lettre, note, compte-rendu, rapport d'expertise

8.2 Pièces graphiques

- Abaque

- Relevé sur place

- Croquis

- Schéma :

 - de principe

 - architectural

 - cinématique

 - technologique

Dessin technique spécifique et cotation associée tel que :

 - Plan Architecte

 - PEO Coffrage

PEO Armatures

PIC

Plan topographique

Pré-analyse de coffrage

L'utilisation de logiciels de DAO-CAO est recommandée.

Perspective

Maquette virtuelle

8..3 Outils de présentation réels

Échantillon

Book

Produit multimédia

Maquette à échelle réaliste avec mise en forme : éclaté, coupes

8..4 Outils de représentation virtuelle

L'utilisation de modeleurs volumiques en terme de communication de solutions TC est recommandée mais limitée aux éléments suivants :

Arbre de construction

Contraintes d'assemblage

Mise en forme : éclaté avec nomenclature associée, mise en plan, coupes

Rendu réaliste

Animations (bibliothèques et banques de données techniques locales et à distance)

8..5 Outils de description temporelle

GANTT

PERT

Chemin de fer

9 Technologie des solutions constructives

9..1 Outils d'analyse fonctionnelle d'un produit

L'utilisation de l'analyse fonctionnelle en terme d'analyse de solutions constructives est recommandée. Elle sera appliquée à des produits et ouvrages spécifiques du domaine professionnel où évolue l'étudiant.

Elle sera menée dans un souci de bonne compréhension d'une solution technologique et ne sera pas mise en œuvre dans un cadre de création et/ou conception d'un produit nouveau :

Fonction de service, contraintes

Caractéristiques des fonctions de service : critère et niveau

Déclinaison des fonctions de services en fonctions techniques (outil FAST)

Autres outils de représentation fonctionnelle (schéma bloc...)

9..2 Énergétique et fluidique

Moteurs, compresseurs, turbines, groupes électrogènes

Matériels aérauliques et thermiques

Pompes et robinetterie industrielle

Équipements chaudronnés avec ou sans pression, accessoires

Transmissions hydrauliques et pneumatiques

9..3 Composants et pièces mécaniques

Éléments de fixation, raccords, brides

Ressorts, quincaillerie, boîtes aux lettres

Outillage

Transmissions mécaniques, roulements

Produits de la forge, du découpage

9..4 Machines et matériels fixes et mobiles

Machines-outils, robots

Matériels agro-alimentaires, équipements de cuisine

Machines textiles

Machines portatives

Matériels pour le terrassement, le génie civil, le bâtiment, les services d'incendie et de secours

Machinisme agricole et forestier, matériel de jardinage

Équipements pour d'autres applications

Matières premières

Produits (courroies, tuyaux, joints, profilés)

9..5 Haute tension et systèmes

Aspects système de la fourniture d'énergie électrique

Matériaux isolants, isolateurs et systèmes d'isolation électrique

Appareillage haute tension ; coordination de l'isolement en haute tension

Électronique de puissance ; condensateurs de puissance

Machines tournantes et turbines hydrauliques

Matériel électrique pour atmosphère explosible

Instrumentation nucléaire ; instrumentation des réacteurs ; instrumentation pour la radioprotection

Sûreté de fonctionnement

Conduite des systèmes de puissance et de communications associés

Mesure et commande dans les processus industriels
Systèmes d'alarme
Conditions d'environnement, classification et méthodes d'essais
Technologie des piles à combustible
Exposition du corps humain aux champs électromagnétiques
Matériel électrique ferroviaire

9..6 Installations, câbles, matériel électrique et systèmes

Installations électriques des bâtiments ; installations électriques en réseaux ; nouveaux procédés d'installation ; branchements
Travaux sur les installations en BT, installations de sécurité, balisage des aérodromes
Installations électriques des navires ; câbles électriques pour navires
Câbles électriques, fils de bobinage, lignes aériennes et conducteurs pour lignes aériennes
Lampes, luminaires et équipements associés. Éclairage public
Transformateurs de puissance ; Transformateurs de mesure ; Fluides pour applications électrotechniques
Équipements de mesure de l'énergie électrique et de commande des charges
Sécurité des appareils de mesure, de commande et de laboratoire
Relais de mesure et dispositifs de protection ; relais électriques
Normalisation horizontale : terminologie et symboles littéraux, symboles graphiques et documentation
Technique des essais à haute tension

9..7 Appareillage basse tension

Électrodomestique : sécurité des appareils électrodomestiques et analogues, aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques
Électromédical : équipements électriques dans la pratique médicale, sécurité des rayonnements optiques et matériels laser
Ensembles d'appareillage basse tension : appareillage industriel basse tension, prises de courants et interrupteurs, disjoncteurs pour usage domestique, petit appareillage
Dispositifs de protection basse tension contre les surtensions et parafoudres basse tension
Sécurité des machines. Aspects électrotechniques

9..8 Communication, CEM, Composants

Matériels et règles d'installation pour les réseaux de communication (télévision : réseaux câblés urbains, antenne collectives - réseaux informatiques - réseaux pour la Gestion Technique Centralisée des Bâtiments : GTB, GTC)
Matériels de traitement de l'information (sécurité, au sens de la Directive Basse Tension, CEM)
Matériels et systèmes audio, vidéo et multimédia (sécurité, CEM, exigences fonctionnelles)
Compatibilité électromagnétique (sujets horizontaux, méthodes d'essais et de mesures, exigences spécifiques pour certaines catégories de matériels)
Composants électroniques
Photovoltaïque, énergie éolienne, piles et batteries

9..9 Produits de construction (DPC 89-106)

Tout produit fabriqué en vue d'être incorporé, assemblé, utilisé ou installé de façon durable dans des ouvrages de construction qui couvrent tant le domaine du bâtiment que celui du génie civil, dès lors qu'il peut avoir une incidence sur la sécurité, la santé, l'environnement ou l'isolation thermique et acoustique (voir la Directive Produits de Construction pour les définitions des produit de construction et des ouvrages).

9..10 Chaîne graphique

Matériels de traitement de texte et des illustrations (les différents postes de travail : vocabulaire, saisie des textes, saisie des images, les systèmes d'épreuves, systèmes de sortie des données)

Matériels d'impression (montage-imposition, copie, presses monochromes et polychromes, presses convertibles, à feuilles, à bobine...)

Matériels de finition : le massicot (droit ou trilatéral), les plieuses (à poches, mixtes), les encarteuses, les assembleuses, les chaînes automatiques,...

Évolution technologique (avancée vers le tout numérique : direct to film, direct to plate, direct to print,...)

9..11 Stockage de l'énergie et des fluides

Énergies chimiques

Énergie thermique sensible

Énergie thermique latente

Fluides

10 Exigences essentielles des solutions constructives

Les exigences essentielles des solutions constructives sont l'ensemble des contraintes climatiques, physiques, chimiques, mécaniques, ergonomiques, environnementales... qui amènent à l'utilisation de matériaux ou la mise au point de produits permettant d'y répondre. Elles seront étudiées sur des produits et ouvrages spécifiques du domaine professionnel où évolue l'étudiant.

10..1 Résistance mécanique et stabilité

Caractéristiques des matériaux

Structure

Caractéristiques physico-chimiques

Caractéristiques mécaniques

Conditions d'utilisation des matériaux, produits et composants.

Essais de matériaux : critères significatifs, méthodes d'évaluation

Modifications de comportement en fonction de l'environnement d'utilisation (atmosphère agressive, hygrométrie, tenue au feu...).

Modélisation

Définition d'un mécanisme

Étude des liaisons

Association de pièces et de liaison

Analyse cinématique et statique des liaisons composées,

Notions sur l'analyse des mécanismes (isostatisme, hyperstatisme)

Bases de calculs des constructions

Charges permanentes

Charges d'exploitation et/ou de chantier

Actions climatiques : neige, vent

Effet de la température : variations dimensionnelles

Principe de calcul d'une descente de charges dans le calcul d'un ouvrage

Statique

Principe fondamental de la statique

Méthodes d'analyse statique

Méthodes de résolution appliquées à des mécanismes

Cinématique

Caractérisation du mouvement d'un solide

Mouvements particuliers

Mouvements plans

Étude des mécanismes

Dynamique

Caractéristiques d'inertie d'un solide

Principe fondamental de la dynamique et théorèmes généraux appliqués au cas

Méthodes de résolution par les théorèmes généraux

Énergétique

Résistance des matériaux

Hypothèses et principes

Torseur des efforts de cohésion dans une section droite de "poutre"

Contraintes et déformation dans une section droite

Étude de sollicitations simples

Étude de sollicitations composées

Combinaison des contraintes : état de contrainte uniaxial, biaxial et plan
Flambement en flexion d'une poutre comprimée

Stabilité des ossatures
Élasticité
Plasticité

10..2 **Sécurité en cas d'incendie**

Essais de matériaux

Classement des matériaux suivant leur réaction au feu
Méthodes d'évaluation

Phénomènes régissant la propagation d'un incendie.

Classement réglementaire des constructions suivant leur résistance au feu.

Gaines et conduits

Protection passive

Comportement au feu des structures béton, bois, métal et protections associées

Exigences normatives et réglementaires des dispositions et des équipements de protection et de lutte contre l'incendie

Protection active

10..3 **Hygiène, santé et environnement**

Réglementation générale

Ergonomie

Les postures de travail

Les organes de protection et de sécurité

Dispositions permettant aux personnes à mobilité réduite d'accéder à un bâtiment et à un logement, d'y circuler, d'y vivre (adaptabilité du cloisonnement et des équipements).

Les milieux physico-chimiques environnants

Dans cette étude, on s'efforcera de consulter systématiquement les étiquettes, éventuellement les fiches toxicologiques, des produits utilisés pour pouvoir relever le pouvoir solvant, la solubilité, l'inflammabilité, la toxicité et plus généralement, toute donnée caractéristique affichée.

Caractéristiques physiques, chimiques des matériaux et produits de finition

pH, rhéologie, rendement, aspect, compatibilité, comportement à l'électricité statique, microporosité, autolavabilité, entretien

Classements et normes des produits de finition

Thermodynamique

Énergétique

Mécanique des fluides appliquée

Propriétés et caractéristiques des fluides incompressibles

Lois de comportement

Statique des fluides

Écoulements unidimensionnels. Équations globales

Combustion

Environnement intérieur

Environnement thermique

Éclairage

Qualité de l'air

Humidité

- Bruit
- Alimentation en eau
 - Eaux potables
 - Équipements, principes de fonctionnement
 - Acheminement de l'eau : réseaux, équipements
 - Stockage de l'eau potable (différents types, fonctions, construction) : réservoirs, châteaux d'eau
 - Distribution de l'eau potable
- Transmission et traitement de l'information (interface homme machine)
 - Capteurs de température, d'humidité, de pression, de niveau, de vitesse, de débit, d'enthalpie, de qualité de l'air, de présence.
 - Capteurs/détecteurs de qualité d'eau : sonde pH, autres capteurs électrochimiques, échantillonneurs.
- Régulation
 - Capteurs
 - Analyseurs
 - Traitements des signaux
 - Calculateurs
 - Automates
 - Supervision
- Évacuation des eaux usées
 - Assainissement
 - Eaux usées : différents types, collecte, acheminement, réseaux, équipements
 - Eaux pluviales : collecte, acheminement, réseaux, équipements, stockage, etc...
- Évacuation des déchets solides : tri sélectif des déchets
- Environnement extérieur
 - Régulation de la qualité de l'air par les techniques de ventilation, de filtrage et d'absorption : ventilation mécanique, naturelle, hygroréglable, filtrage de l'air intérieur ou capté, absorption de l'air intérieur ou capté
 - Systèmes de climatisation
 - Équipements de combustion
 - Distribution et stockage de l'eau chaude

10..4 Sécurité d'utilisation

Elle sera appliquée à des produits et ouvrages spécifiques du domaine professionnel où évolue l'étudiant.

- Glissades, chutes, chocs
 - Géométrie (ex. : hauteur de passage, présence d'arêtes vives)
 - Glissance (ex. : rugosité)
 - Comportement aux chocs (ex. : comportement en cas de bris)
 - Forces appliquées au corps (ex. : ouverture d'une porte automatique)
- Brûlures, électrocution, explosions
 - Lois de l'électricité
 - Installations et équipements électriques
 - Installations et équipements thermiques
 - Installations et équipements du circuit d'eau
 - Thermostats
 - Dispositifs de régulation des débits
 - Dispositifs de coupure d'alimentation

- Dispositifs de contrôle de température
- Soupapes de sécurité
- Accidents liés à des véhicules en mouvement
- Glissières de sécurité,
- Barrières de sécurité
- Absorbeurs de chocs

10..5 Protection contre le bruit

Elle sera appliquée à des produits et ouvrages spécifiques du domaine professionnel où évolue l'étudiant.

- Matériaux isolants
- Protection contre le bruit provenant de l'extérieur de l'ouvrage
- Protection contre le bruit entre deux espaces clos
- Protection contre le bruit de choc
- Protection contre le bruit réverbéré excessif
 - Matériaux : forme, géométrie, nature (résonateur)
 - Parois horizontales : plafonds suspendus
 - Parois verticales : doublages isolants
 - Chicanes
 - Revêtements de sols et de murs
- Protection de l'environnement contre le bruit émis à l'intérieur d'un ouvrage ou lié à l'ouvrage
- Transmissions directes et latérales
- Cloisons lourdes
- Cloisons légères
- Chape flottante
- Plancher acoustique
- Vitrages isolants
- Menuiseries extérieures, fermetures et occultations. : en bois, en métal, en PVC, mixtes
- Châssis et carénage

10..6 Économie d'énergie et isolation thermique

- Transferts thermiques
 - Conductivité thermique des matériaux
 - Coefficient de transmission surfacique U,
 - Résistance thermique R en régime permanent
 - Gradient de température
 - Bilan thermique d'une paroi
- Isolation intérieure :
 - Paroi : complexe isolant, cloisons de doublages
 - Comble : produit en vrac, produits en rouleaux et/ou en plaques
- Isolation extérieure : enduit sur isolant, bardage, vêtture, vétâge, mur manteau
- Isolation répartie : maçonnerie isolante à face de pose continue et à rupture de joint, thermopierre
- Pont thermique
 - Coefficient linéique
 - Rupteurs de pont thermique
- Vitrages isolants
- Menuiseries extérieures, fermetures et occultations : en bois, en métal, en PVC, mixtes

Chauffage

Refroidissement

Contrôle de l'humidité

 Mécanisme de pénétration et de migration de l'eau dans les matériaux

 Gravité

 Énergie cinétique des gouttes

 Pression du vent

 Capillarité

 Comportement des matériaux au contact de l'eau

 Porosité

 Capillarité

 Perméabilité, perméance

 Évaporation de l'eau contenue dans les matériaux

 Principes de condensation, au niveau superficiel et interne d'une paroi

 Humidité relative

 Sens migratoire

 Point de rosée

Production d'eau chaude sanitaire

Ventilation

 Ventilation naturelle

 Ventilation mécanique simple flux, double flux et hygroréglable

 Gaines et conduits

 Entrées d'air

 Bouches d'extraction

 Échangeurs

 Caisson d'extraction

11 Industrialisation des matériaux et des produits

L'industrialisation des produits intègre dans l'étude d'un nouveau produit les contraintes de fabrication et de production afin d'optimiser la définition du produit.

L'adéquation entre le produit, le procédé d'obtention et le processus de fabrication est un élément déterminant de la compétitivité industrielle.

Sans être un spécialiste de l'industrialisation, le technico-commercial doit donc avoir été informé sur :

- les composantes de la compétitivité de l'entreprise industrielle et notamment la démarche de production intégrée,
- les principes, les limites de performances, les coûts relatifs et les critères de choix des procédés d'obtention des produits,
- les fonctions et l'organisation du système de production,
- les interactions entre la conception, la définition d'un produit et les contraintes de son industrialisation.

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

En complément aux cours, travaux pratiques et études de cas récents, l'ensemble de cet enseignement s'appuiera sur l'observation, l'analyse et l'exploitation :

- de produits actuels significatifs des procédés qui ont permis de les fabriquer,
- de processus mis en œuvre dans l'industrialisation de produits performants et compétitifs,
- de l'environnement productique interne à l'établissement,
- de visites d'entreprises et de salons professionnels,
- de projections vidéo pour les procédés non disponibles dans l'environnement immédiat,
- de documentation technique industrielle sur les moyens de production,
- des stages en entreprise.

11.1. Environnement de l'entreprise

On s'attachera à développer les points suivants : produits et marchés, moyens techniques, ressources humaines, fonctions et services, organisation du travail, notamment dans les domaines suivants :

- Entreprise industrielle
- Entreprise agricole et / ou spécialisée dans les parcs et jardins et /ou spécialisée dans les espaces de loisirs
 - Productions végétales
 - Pratiques culturelles
 - Environnement
 - Jeux récréatifs
 - Pistes de skis
 - Piscines
 - Aires de sport
- Entreprise du BTP et/ou de manutention
 - Ouvrages d'art
 - Routes : terrassement, revêtements
 - Voirie et réseaux : réseaux, drainage
 - Construction de bâtiments : fouilles, manutention des matériaux
 - Environnement : protection des personnes, réglementation du matériel
- Chaîne graphique

11.2. Énergies et fluides

Énergies chimiques
 Caractéristiques fondamentales d'un combustible
 Combustibles solides
 Combustibles liquides
 Combustibles gazeux
 Énergie électrique
 Production
 Distribution et type de postes d'abonnés (BT et MT)
 Structure de la tarification
 Fluides
 Caractéristiques physiques et chimiques des fluides, des additifs et des réactifs
 Utilisations des additifs et compatibilité technique et sanitaire
 Eau et vapeur d'eau
 Eau glycolée
 Fluides frigorigènes
 Air
 Fluides médicaux (air, vide, gaz et eaux à usage thérapeutique) ou techniques
 Eau destinée à la consommation humaine
 Paramètres des eaux : base réglementaire ou d'usage

11.3. Élaboration des matériaux

De nombreux produits de construction n'ont pas leurs caractéristiques définitives en sortant d'usine, mais ne les acquièrent qu'après avoir été mis en œuvre. Les caractéristiques doivent être mesurées selon des méthodes d'essais représentatives des performances que le produit atteindra, dans le cadre d'une utilisation « normale ». Ces méthodes d'essais prévoient donc un cadre conventionnel d'essais, représentatif des « conditions de l'usage final ».

Origine, identification et situation géographique
 Propriétés générales : physiques, chimiques et mécaniques.
 Propriétés spécifiques et essais spécifiques.
 Exploitation : extraction, élaboration, transformation, manutention, stockage et transport.
 Précautions d'emploi
 Cadre réglementaire : fascicules, normes...
 Les matériaux naturels
 Pierres
 Bois
 Argile
 Granulats
 Les matériaux élaborés
 Liants hydrauliques : ciment, chaux
 Mortiers
 Bétons
 Adjuvants
 Plâtres.
 Métaux
 Plastiques
 Isolants
 Verre

Produits en terre cuite
 Blocs de béton manufacturés
 Thermopierre
 Produits en plâtre
 Liants hydrocarbonés : types, dopes, graves, coulis, émulsions
 Colles, liants
 Peintures
 Revêtements
 Textile
 Cuir
 Papiers et dérivés
 Matériaux composites
 Adjuvants
 Peintures et vernis
 Enduits
 Revêtements souples ou rigides
 Textile
 Géotextiles et les géomembranes
 Fibres
 Cuir
 Papiers et dérivés
 Matériaux composites
 Encre
 Solution de mouillage

11.4. Traitement des matériaux

Protection
 Décoration
 Amélioration des caractéristiques
 Imprimabilité
 Laboratoire d'imprimabilité
 Colorimétrie

11.5. Procédés d'obtention des produits

Obtention des formes usinées
 Obtention des formes moulées
 Obtention des formes assemblées (soudage, collage...)
 Obtention des formes en matières plastiques
 Obtention des formes en matériaux composites :
 Obtention des produits imprimés

11.6. Traitement des produits

Protection
 Décoration
 Amélioration des caractéristiques
 Impression

11.7. Contrôle

Composants et pièces mécaniques
 Machines et matériels fixes et mobiles
 Haute tension et systèmes
 Installations, câbles, matériel électrique et systèmes

Appareillage basse tension
Communication, CEM, composants
Produits de construction (DPC 89-106)

De nombreux produits de construction n'ont pas leurs caractéristiques définitives en sortant d'usine, mais ne les acquièrent qu'après avoir été mis en oeuvre. Les caractéristiques doivent être mesurées selon des méthodes d'essais représentatives des performances que le produit atteindra, dans le cadre d'une utilisation "normale". Ces méthodes d'essais prévoient donc un cadre conventionnel d'essais, représentatif des «conditions de l'usage final »

11.8. Emballage

Fonctions
Papier : format, grammage bobine, fabrication spéciale, palette,...
Encres : conditionnement, séchage
Solutions technologiques
Réglementation

11.9. Maintenance

Terminologie
Gestion économique : coûts liés à la maintenance d'un système de production simple
Gestion technique : méthodes, suivis, historiques, documentation, indicateurs
Maintenance préventive
Protection de l'outil informatique et des données
Disponibilité des équipements

11.10. Développement durable

État et évolution de la réglementation en matière de protection de l'environnement et des risques industriels.
Institutions et organismes
La démarche HQE

La charte HQE prévoit la prise en compte de 14 cibles pour une meilleure qualité environnementale :

- *les cibles d'éco-construction*
- *les cibles d'éco-gestion*
- *les cibles de confort*
- *les cibles de santé*

Identification, stockage, évacuation des déchets
Nature des déchets, quantité, nocivité, inflammabilité nuisances associées,
Destruction sur place, destruction par entreprise spécialisée.
Outils d'analyse du cycle de vie (ACV)

12 Réalisation et contrôle des ouvrages

La réalisation des ouvrages regroupe les contraintes liées à la conception de l'ouvrage et à la réalisation proprement dite de l'ouvrage.

Lors de sa conception, un ouvrage intègre un ensemble de fonctions à assurer, suivant sa destination, tout en respectant des contraintes d'urbanisme, réglementaires, d'intégrations architecturale et environnementale, de délais, de coût...

Lors de sa réalisation, la mise en œuvre des matériaux et des produits dans l'ouvrage doit par ailleurs répondre à des contraintes de transport, de compatibilité avec les autres matériaux, d'ordonnancement des différentes opérations entre des corps d'état différents, de sécurité tout en respectant les délais et les coûts.

Sans être un spécialiste de la réalisation des ouvrages, le technico-commercial doit donc avoir été informé sur :

- les critères de choix architecturaux,
- les techniques de réalisation des ouvrages.

12.1. Architecture de la construction

Approche fonctionnelle

Destination des ouvrages : habitat individuel, collectif, ERP...

Fonction techniques : thermique, soutien, acoustique, étanchéité, accessibilité des personnes à mobilité réduite

Approche architecturale

Urbanisme

Facteurs influents : région, climat, histoire, site

Risques de pathologie

Risques de pathologies potentiels

Restauration et préservation du patrimoine bâti

12.2. Développement durable

Démarche HQE

Contexte et enjeux du développement durable

Principes généraux : composantes, problématique, contexte opérationnel

Aspects économiques

Outil d'aide à la décision : le coût global partagé, approche méthodologique

12.3. Techniques de réalisation des ouvrages

Chaque thème associera les aspects normatifs, réglementaires et conventionnels liés à l'emploi des matériaux usuels, des matériels les plus répandus et des techniques de mise en œuvre, tout en prenant en compte la prévention des risques et la recherche de la qualité. L'apprentissage sera tout particulièrement attentif aux techniques utilisées lors de la réalisation des ouvrages courants de bâtiment et de travaux publics.

Terrassements, sols et fondations

Sols

Fouilles

Fondations

Murs et écrans de soutènement

Chaussées et dépendances : conception d'une chaussée, matériaux

Éléments de structures en béton armé

Principes du BA

Fondations

Murs de soutènement
Élément de structures en béton précontraint
Technologie par pré-tension
Coffrage
 Constitution et critères de choix
Conception et dimensionnement
 Échafaudage
 Levage et manutention
 Élingage
 Accessoires de levage
 Mise en œuvre des bétons
 Fabrication
Transport
Vibration et cure
Essais et contrôles
Parois verticales
Composition
Murs en béton banché : procédé constructif et matériel
Murs en maçonnerie
Panneaux préfabriqués
Cloisons de distribution
Menuiseries
Fenêtres
Portes
Parois horizontales
Planchers : poutres et dalles
Revêtements de sols
Plafonds
Coffrage et étaielement
Toitures
Toitures-terrasses
Charpente
Couverture
Installation EP
Dégagements et circulations
Escaliers
Ascenseurs
Accessibilité des personnes à mobilité réduite
Conduits, gaines et colonnes montantes
Conduits de fumée
Désenfumage
Installation électrique des logements
Plomberie – sanitaire
Distribution d'eau
Assainissement
Protection des bâtiments
Sécurité contre l'incendie
Protection des parois enterrées contre l'humidité
Thermique de la paroi
Mise en œuvre de l'isolation thermique
Réglementation thermique
Aération des logements

Acoustique
 Chauffage
 Peintures et revêtements
 VRD
 Ouvrages de travaux publics
 Construction métallique

12.4. **Contraintes techniques liées aux réalisations *in situ***

Installation de chantier
 Planning
 Coordination TCE
 Contraintes de fabrication : délai, commande, ressources, sous-traitance
 Contraintes de mise en œuvre : délai, conditions de chantier, moyens
 Signalisation
 Matériels
 Sécurité des personnes et des biens lors de la réalisation d'un ouvrage
 Dispositions individuelles et collectives de sécurité relatives à la mise en œuvre du matériau ou du produit
 PPSPS
 Coordonnateur sécurité

12.5. **Traitement des ouvrages**

Identification de la technique de construction
 Altérations et pathologies
 Compatibilité et incompatibilité des matériaux
 Techniques de remplacement
 Techniques de substitution
 Techniques de renforcement
 Traitement
 Technique : imprégnation, ignifugation, séchage, étanchéité...
 Esthétique

12.6. **Contrôle des ouvrages**

De nombreux produits de construction n'ont pas leurs caractéristiques définitives en sortant d'usine, mais ne les acquièrent qu'après avoir été mis en œuvre. Les caractéristiques doivent être mesurées selon des méthodes d'essais représentatives des performances que le produit atteindra, dans le cadre d'une utilisation « normale ». Ces méthodes d'essais prévoient donc un cadre conventionnel d'essais, représentatif des « conditions de l'usage final ».

Mise en service
 Réception des travaux
 Conformité acoustique

12.7. **Entretien et maintenance des ouvrages (et des installations)**

Entretien du matériau ou du produit sur l'ouvrage : périodicité de l'entretien, accessibilité sur l'ouvrage, moyens et délais d'intervention
 Gestion et vie en œuvre des bâtiments
 Marché de l'amélioration de l'habitat dans l'univers du bâtiment
 Énergie et la thermique du bâtiment
 Confort sonore
 Assainissement
 Risque sanitaire lié au plomb dans l'eau

Humidité et qualité de l'air intérieur des logements
Sécurité des personnes dans les logements existants
Peintures au plomb
Risque amiante
Risque radon
Approches et méthodes d'analyse
Contexte et problématique des approches et méthodes d'analyse
Outils d'analyse du cycle de vie (ACV)

12.8. Exploitation des machines

Activités agricoles

Tracteurs

Machines de préparation du sol

Machines de semis, de plantation, de culture, de traitement, d'irrigation

Machines de récolte

Machines de distribution et d'élevage

Activités BTP

Matériels de terrassement, de forage, d'extraction

Matériels de l'industrie routière

Matériels de réseaux.

Matériels de concassage

Constructions mobiles

Activités Manutention

Matériels de manutention

Matériels de stockage

Matériels spécifiques

Activités Parcs et jardins

Matériels professionnels

Matériels de motoculture

Activités Espaces de loisirs

Équipements statiques

Matériels de création et d'entretien

13 Organisation et suivi d'un projet industriel

Sans être un spécialiste de l'industrialisation ni de la conduite de projet, le technico-commercial doit avoir été informé sur :

- *le développement et suivi d'un projet en ayant pour objectif de répondre aux critères de compétitivité,*
- *la gestion de la production,*
- *les intervenants et les différentes étapes de la conception, de la mise au point, de la construction puis de l'exploitation d'un ouvrage.*

13.1. Compétitivité des produits

Composantes de la compétitivité

Coût

Qualité

Disponibilité

Innovation

Méthode et outils de la compétitivité

Fonctionnement de groupe pluridisciplinaire

Méthodes d'analyse

Outils d'analyse de la valeur

Outils d'analyse fonctionnelle d'un besoin

L'utilisation de l'analyse fonctionnelle en terme d'analyse d'un besoin est recommandée. Elle sera appliquée à des produits et ouvrages spécifiques du domaine professionnel où évolue l'étudiant.

Elle sera menée dans un souci de recherche d'une solution technologique et ne sera pas mise en œuvre dans un cadre de création et/ou conception d'un produit nouveau :

Besoin client

Fonction de service, contraintes

Caractéristiques des fonctions de service : critère et niveau

Cahier des charges fonctionnel

Recherches de solutions - Méthodes de créativité

Méthodes de tri

Optimisation de paramètres - Plans d'expérience

13.2. Gestion de production

Méthodes de gestion des flux de production

Méthodes et techniques d'analyse des contraintes de gestion

Nature et analyse des flux de fabrication

Ordonnancement et planification

Lancement et suivi de production

Indicateurs de production

13.3. Étape du projet

Décision du maître de l'ouvrage de réaliser un ouvrage

Études préalables

Visite sur site

Diagnostic de l'existant éventuellement

Élaboration d'un rapport de visite

Choix des cibles HQE et définition des niveaux d'exigences essentielles par le maître d'ouvrage

Décision du programme

Enveloppe financière prévisionnelle
Choix du projet et de la maîtrise d'oeuvre
Esquisse
Définition du mode de fonctionnement du bâtiment;
Choix de matériaux, des équipements;
Fixations des niveaux de prestation
Avant-projet sommaire (APS)
Dépôt du permis de construire
Études
Avant-projet définitif (APD)
Projet
Consultation des entreprises
Passation des contrats de travaux
Conception
Études d'exécution
Exécution des contrats de travaux
Ordonnancement, pilotage et coordination du chantier
Réception de l'ouvrage
Mise en service :
Dossier d'intervention ultérieur (DIU)
Définition de la politique d'entretien selon les choix effectués en amont.