

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE « **SCIENCES ET TECHNOLOGIES** »
Spécialité « **ARCHITECTURE et CONSTRUCTION** »

Programme de « **sciences et techniques** »

Préambule

Les constructions, quelles que soient leur nature, les besoins auxquels elles répondent et les usagers à qui elles sont destinées, dans leur environnement, leur situation géographique, leurs contextes historique, culturel, social, technique et économique nécessitent :

- la maîtrise de la matière pour les créer ou les maintenir ;
- la maîtrise de l'énergie pour assurer leurs fonctions d'usage (habitat, bâtiment tertiaire, aménagements urbains, réseaux d'infrastructures ...) ;
- la maîtrise des informations, globales ou locales qui sont nécessaires pour leur exploitation (réseaux, gestion centralisée, bâtiments intelligents, ...) ;
- la maîtrise de compétences humaines et économiques pour leur réalisation.

Le baccalauréat « architecture et construction » s'appuie sur les trois domaines, la matière et les structures, l'énergie et sa gestion, l'information et son traitement. Il prend en compte le potentiel humain et apporte le socle de compétences nécessaire pour aborder à un niveau supérieur la conception et la réalisation d'ouvrages.

Les titulaires de ce baccalauréat auront ainsi accès dans l'enseignement supérieur à l'ensemble des poursuites d'étude du domaine de l'architecture et de la construction.

La pédagogie développée s'appuie sur une démarche concrète et expérimentale. Elle permet de faire émerger des savoirs visant à une première approche de la gestion architecturale et technique d'un projet de construction.

Compétences visées

Le titulaire de ce baccalauréat technologique, doit être capable :

- d'identifier l'organisation fonctionnelle d'un ouvrage (fonctions d'usage, d'estime et technique) ;
- de contribuer, dans une démarche globale, à un projet architectural et technique, intégrant notamment les contraintes sociétales, les préoccupations environnementales et les procédés généraux de construction ;
- d'associer dans un ouvrage une solution constructive à une fonction technique dans les domaines de la structure, du confort du cadre de vie et de son aménagement.
- de décrire les principales caractéristiques physico-chimiques des matériaux de construction ;
- d'identifier les principes qui régissent les solutions constructives et de les valider expérimentalement ;
- d'exploiter une modélisation du réel pour prévoir un comportement ou de valider une solution, en éditant et en interprétant un résultat selon un point de vue donné ;
- de percevoir la nécessité de compromis entre les principales contraintes liées à un projet de construction : cahier des charges, site, durée, coût, gestion des ressources humaines, évolution des techniques ;

- de situer un ouvrage dans son époque (design, modes de vie, techniques, matériaux disponibles,...) ;
- de réaliser des mesurages et des contrôles dans le cadre d'une démarche qualité ;
- d'exploiter des environnements informatiques dans le cadre d'un projet ou d'une communication.

Programme

Présentation :

Si le programme ordonne les connaissances visées, la présentation n'induit en aucun cas une chronologie d'enseignement. Les deux colonnes de gauche indiquent à partir de quelle classe il serait judicieux d'aborder chaque contenu d'enseignement.

Le degré d'approfondissement est présenté sous la forme d'une taxonomie à quatre niveaux :

1 - Niveau d'**information** : Le contenu est relatif à l'appréhension d'une vue d'ensemble d'un sujet. Les réalités sont montrées sous certains aspects de manière partielle ou globale. En raccourci, on peut résumer par la formule : « l'élève en a entendu parlé ». Il n'y pas d'évaluation envisageable à l'examen pour les savoirs situés à ce niveau d'approfondissement

2 - Niveau d'**expression** : Le contenu est relatif à l'acquisition de moyens d'expression et de communication permettant de définir et utiliser les termes composant la discipline. Le « savoir » est maîtrisé. En raccourci, on peut résumer par la formule : « l'élève sait en parler ».

3 - Niveau de **maîtrise des outils** : Le contenu est relatif à la maîtrise de procédés et d'outils d'étude ou d'action (lois, démarches, actes opératifs, ...) permettant d'utiliser, de manipuler des règles, des principes ou des opérateurs techniques en vue d'un résultat à atteindre. Il s'agit de maîtriser un « savoir faire ». En raccourci, on peut résumer par la formule : « l'élève sait faire ».

4 - Niveau de **maîtrise méthodologique** : Le contenu est relatif à la maîtrise d'une méthodologie d'énoncé et de résolution de problèmes en vue d'assembler et organiser les éléments d'un sujet, identifier les relations, raisonner à partir de celles-ci, décider en vue d'un but à atteindre. Il s'agit de maîtriser une démarche. En raccourci, on peut résumer par la formule : « l'élève maîtrise la méthode ».

Chacun de ces niveaux englobe les précédents.

Un document d'accompagnement publié par ailleurs rassemble les recommandations pédagogiques, notamment en termes méthodologique et d'organisation de l'enseignement.

Organisation

Les connaissances sont présentées en 5 pôles cohérents :

- outils de représentation et de communication : dessins, représentations normalisées, modeleur 3D, présentation et diffusion de l'information ;
- étude et conception architecturale : approche sensible de l'espace, conception et projet architectural, environnement économique et professionnel ;

- analyse et validation de solutions constructives : équilibre et comportement des structures, éléments d'infrastructures et de superstructures, confort du cadre de vie, sécurité des personnes et des biens, aménagement-circulation-distribution, hygiène-santé-environnement ;
- ingénierie et logistique de production : environnement et contexte législatif des travaux, relations matériaux/produits/procédés, mise en œuvre des moyens et organisation de la réalisation
- analyses patrimoniales et prospectives : articulation entre histoire des constructions et leur contexte socio-économique, évolution des solutions constructives, méthode d'analyse d'un ouvrage daté, innovation technologique et méthodes de créativité, outils de recherche de l'information, bases de données.

Projet non définitif

PÔLE 1 : OUTILS DE REPRESENTATION ET DE COMMUNICATION

Classe		1 - Outils de représentation et de communication	Niveau			
1ère	Ter		1	2	3	4
		1.1 Dessin d'architecture				
		1.2 Représentation graphique des ouvrages et des solutions constructives : croquis, schémas, représentation normalisée.				
		1.3 Outils informatiques appliqués à la représentation : <ul style="list-style-type: none"> • fonctionnalités d'un modèleur 3D : importation d'objets, génération volumique, assemblage, paramétrage, modules métiers, • exploitation de la maquette numérique pour l'édition de documents 				
		1.4 Outils de présentation et de diffusion de l'information : <ul style="list-style-type: none"> • infographie appliquée à l'architecture, • présentation assistée par ordinateur, • échanges de données 				

Précisions

Quels que soient les outils de représentation utilisés, l'aptitude au décodage et à la lecture reste nécessaire.

L'outil de représentation est choisi en fonction de la phase d'élaboration du projet (esquisse, avant – projet, exécution) et de la destination du document (maître d'ouvrage, maître d'oeuvre, entreprise).

Cet enseignement se situe dans le cadre élargi de la communication. Les élèves doivent être capables de présenter et échanger des informations en choisissant les différents moyens à leur disposition : exposé oral, outil multimédia, réseaux de communication

PÔLE 2 : ÉTUDE ET CONCEPTION ARCHITECTURALE

Classe		2 – Approche sensible de l'espace architectural	Niveau			
1ère	Ter		1	2	3	4
		2.1 Expression graphique et plastique : <ul style="list-style-type: none"> • Perspective d'aspect, • Maquette de volume, • Croquis, • Rendu des couleurs, volumes, textures. 				
		2.2 Éléments du vocabulaire architectural : <ul style="list-style-type: none"> • Géométrie : formes de base, horizontalité, verticalité • Aspects : couleur, texture, transparence 				
		2.3 Composition architecturale : <ul style="list-style-type: none"> • Éléments de syntaxe, • Proportion, échelle 				

Précisions

L'approche sensible de l'espace architectural vise à apporter à l'élève une culture de l'architecture.

La formation doit permettre à l'élève :

- *de découvrir les différentes potentialités de l'expression plastique.*
- *de parvenir à un premier niveau de maîtrise lui permettant d'exercer sa curiosité et d'exprimer sa créativité par des moyens adaptés.*
- *d'acquérir une démarche analytique lui permettant de repérer les éléments du vocabulaire architectural, les règles de composition utilisées (répétition, continuité, rupture, contraste, transition) et les rapports de proportion internes et externes.*

Classe		3 – Conception et projet architectural	Niveau			
1ère	Ter		1	2	3	4
		3.1 Fonctions de service (fonctions d'usage, fonctions d'estime) dans leurs dimensions : <ul style="list-style-type: none"> • sociologique, • esthétique, • ergonomique, • écologique 				
		3.2 Organisation spatiale : <ul style="list-style-type: none"> • Diagramme fonctionnel, contraintes • Distribution, articulation des espaces, • Exigences réglementaires 				
		3.3 Contextes : <ul style="list-style-type: none"> • géographique, • site (aménagement du territoire, environnement urbain), • socio-culturel. 				

Classe			Niveau			
1ère	Ter		1	2	3	4
		3.4 Pré-dimensionnements architecturaux : <ul style="list-style-type: none"> Ergonomie, Dimensionnement de l'espace, Dimensionnement des éléments de construction, Accessibilité aux personnes à mobilité réduite. 				
		3.5 Architecture bioclimatique et environnementale : <ul style="list-style-type: none"> Contraintes climatiques et de site, Dispositifs architecturaux. 				
		3.6 Description des ouvrages : <ul style="list-style-type: none"> Cahier des charges, Notice de présentation 				
		3.7 Réglementation : <ul style="list-style-type: none"> Réglementation de la construction, Documents d'urbanisme. 				

Précisions

La formation vise à permettre à l'élève de prendre conscience du processus de conception architecturale dans sa complexité.

A l'issue de la formation, l'élève doit être capable de :

- Énoncer les solutions architecturales et technologiques adoptées dans un projet,
- Apporter ou analyser une solution architecturale argumentée à un problème simple,
- Appréhender la nécessaire articulation entre les techniques de construction et les intentions architecturales

Classe		4 – Environnement économique et professionnel	Niveau			
1ère	Ter		1	2	3	4
		4.1 Intervenants dans l'acte de bâtir : <ul style="list-style-type: none"> Maîtrise d'ouvrage, Maîtrise d'oeuvre, Entreprise, Mission de maîtrise d'oeuvre. 				
		4.2 Estimation prévisionnelle, contrôle et maîtrise des coûts.				
		4.3 Notion de coût global associé au cycle de vie d'un ouvrage				

Précisions

La formation du domaine "Environnement économique et professionnel" doit permettre à l'élève :

- d'adapter sa réponse en fonction du destinataire (client, maître d'ouvrage, entreprise, administration).
- d'appréhender les conséquences des choix architecturaux sur le coût de la construction.

PÔLE 3 : ANALYSE ET VALIDATION DES SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

Classe		5 – Equilibre des structures	Niveau			
1 ^{ère}	Ter		1	2	3	4
		5.1 – Modélisation des actions mécaniques : <ul style="list-style-type: none"> actions à distance, actions transmissibles par une liaison (modèle de description : torseur) 				
		5.2 – Isolement d'un système et bilan des actions mécaniques				
		5.3 - Principe fondamental de la statique. Méthode de résolution : théorème de la résultante et théorème du moment résultant				
		5.4 – Statique appliquée à l'équilibre des structures. Résolution : <ul style="list-style-type: none"> analytique graphique informatique 				
		5.5 – Notions de stabilité des structures : transmission des charges, contreventement				

Précisions

Les problèmes à résoudre par les élèves ne concernent que les structures planes isostatiques.

Principe fondamental de la statique :

- la résolution analytique sera utilisée lorsque la solution peut être obtenue avec un nombre minimal d'équations (cas de forces parallèles, solution avec une équation unique de moment) ;
- la résolution graphique sera utilisée pour traiter l'équilibre d'un solide ou d'un ensemble de solides soumis à 2 ou 3 forces ;
- la résolution logicielle concernera les cas plus complexes ; on veillera dans l'utilisation du logiciel à développer une attitude critique vis-à-vis des hypothèses et des résultats.

Classe		6 – Comportement des structures	Niveau			
1 ^{ère}	Ter		1	2	3	4
		6.1 - Hypothèses de la résistance des matériaux <ul style="list-style-type: none"> modèle poutre, section droite matériaux 				
		6.2 – Sollicitations <ul style="list-style-type: none"> torseur de cohésion identification des sollicitations 				
		6.3 - Loi de comportement <ul style="list-style-type: none"> notion de contrainte loi de Hooke 				

		6.4 - Étude de sollicitations simples et composées : <ul style="list-style-type: none"> • traction, compression • flexion simple • flexion – compression 				
		6.5 - Dimensionnement ou vérification d'un élément de structure : <ul style="list-style-type: none"> • contraintes dans une section droite • condition de résistance • condition de déformation 				
		6.6 - Spécificités de comportement des éléments en béton armé et en béton précontraint				
		6.7 – Élançement des structures : phénomène de flambement				

Précisions

L'approche de la flexion-compression introduira le principe du béton précontraint

Le chapitre "Loi de comportement" sera traité en exploitant les essais de traction et compression sur les matériaux utilisés en structure : acier, bois, béton.

Le dimensionnement ou la vérification d'un élément de structure ne concernera que des poutres métalliques ou en bois soumises à des sollicitations simples.

Classe		7 – Éléments d'infrastructures et de superstructures	Niveau			
1 ^{ère}	Ter		1	2	3	4
		7.1 - Éléments de géologie, reconnaissance des sols, caractéristiques physiques et mécaniques d'un sol ;				
		7.2 -Infrastructures : préparation et aménagements du sol, liaison de l'ouvrage avec le sol, maintien des terres				
		7.3 – Superstructures : porteurs verticaux et horizontaux, charpentes				

Précisions

L'enseignement du chapitre "Infrastructures" permettra d'aborder les terrassements, les soutènements, les fondations par leur typologie et leurs solutions constructives ;

Classe		8 – Confort du cadre de vie	Niveau			
1 ^{ère}	Ter		1	2	3	4
		Paramètres physiologiques (températures, niveau sonore, degré hygrométrique, niveau d'éclairage, sensibilité aux odeurs, ...) et solutions constructives associées :				
		• Isolation thermique des parois, chauffage, climatisation				
		• Isolation et correction acoustique				
		• Étanchéité des parois à l'eau de condensation, de pluie, du sol				
		• Éclairage, renouvellement de l'air				
		• Gestion technique des ouvrages				

Précisions

A partir des principes et lois physiques et chimiques concernant :

- . les échanges thermiques (émission et déperditions),
- . les phénomènes d'émission et migration de vapeur d'eau, de condensation, de transmission des bruits dans un milieu aérien ou solide, de réflexion des bruits sur les parois, de perméabilité à l'eau, d'imbibition et séchage d'un matériau poreux,
- . le renouvellement d'air,
- . l'éclairage.

il s'agit d'analyser et de valider les solutions technologiques permettant d'atteindre un niveau de confort correspondant aux normes, labels et règlements en vigueur.

Classe		9 – Sécurité des personnes et des biens	Niveau			
1 ^{ère}	Ter		1	2	3	4
		9.1 - Protection contre l'incendie ; dispositions constructives				
		9.2 - Protection contre les risques naturels et technologiques ; dispositions constructives				

Précisions

A partir des principes et lois physiques et chimiques concernant :

- . la propagation d'un incendie,
- . les phénomènes tels que les séismes ainsi que les incidents liés à l'exploitation de certains sites industriels,

il s'agit de découvrir les solutions technologiques permettant d'atteindre un niveau de sécurité correspondant aux normes et règlements en vigueur.

Classe		10 – Aménagement, circulation, distribution	Niveau			
1 ^{ère}	Ter		1	2	3	4
		10.1 - Agencement du bâtiment : dispositions constructives de cloisonnement, de distribution				
		10.2- Ouvrages d'art, voies et circulation : structures générales et solutions constructives				
		10.3 - Constitution et agencement des différents réseaux de distribution des fluides, énergies				

Précisions

Les solutions constructives concernant :

- . l'agencement du bâtiment,
- . les ouvrages d'art, voies et circulation,

seront étudiées à partir des documents normatifs et réglementaires.

Les solutions constructives concernant les réseaux de distribution (fluides, énergies) seront analysées à partir des documents normatifs et réglementaires.

Classe		11 – Hygiène, santé, environnement	Niveau			
1 ^{ère}	Ter		1	2	3	4
		11.1 - Alimentation et évacuation des eaux ; principales dispositions réglementaires				
		11.2 - Collecte et évacuation des déchets ; principales dispositions réglementaires				
		11.3 - Limitation des risques de nuisances d'origine physique, chimique, biologique ; principales dispositions réglementaires				

Précisions

Les solutions constructives concernant :

- . l'alimentation et l'évacuation des eaux,
 - . la collecte et l'évacuation des déchets,
 - . la limitation des risques de nuisances d'origine physique, chimique, biologique,
- seront analysées à partir des documents normatifs et réglementaires.

Projet non définitif

PÔLE 4 : INGÉNIERIE ET LOGISTIQUE DE PRODUCTION

Classe		13 - Ingénierie et logistique de production	Niveau			
1 ^{ère}	Ter		1	2	3	4
		13.1 - Environnement et contexte législatif des travaux Le suivi du déroulement d'une opération permettra de présenter : <ul style="list-style-type: none"> • les marchés de travaux, • les intervenants • les documents • les démarches, ... 				
		13.2 - Matériaux / Produits / Procédés Pour les principaux matériaux et produits de construction, on abordera les relations matériaux / procédés et les relations produits / procédés à travers : <ul style="list-style-type: none"> • le procédé de fabrication du béton, • les techniques de réalisation, d'assemblage et de contrôle, • les critères de choix, • les matériels et moyens techniques associés 				
		13.3 - Mise en œuvre des moyens de réalisation : <ul style="list-style-type: none"> • aspects méthodologiques • aspects techniques : validation de procédés 				
		13.4 – Organisation de la réalisation : <ul style="list-style-type: none"> • phasage des opérations • logistique de chantier 				

Précisions

La mise en œuvre des moyens permettra, par une approche concrète et expérimentale, la découverte de procédés et la validation des protocoles de mise en œuvre. Elle concernera principalement les problématiques suivantes :

- mise en œuvre de matériaux de construction
- liaisons entre parties ou éléments d'ouvrages
- mise en place et réglages de moyens de réalisation et de contrôle

L'organisation de la réalisation permettra, par une approche concrète, d'ordonner l'enclenchement des différentes opérations en s'appuyant sur la logistique de chantier.

PÔLE 5 : ANALYSES PATRIMONIALES ET PROSPECTIVES

Classe		14 – Analyse historique et patrimoniale	Niveau			
1 ^{ère}	Ter		1	2	3	4
		14.1- Articulation entre les grandes étapes de l'histoire des constructions et leur contexte socio-économique				
		14.2 - Principales réalisations des architectes et ingénieurs à partir du 18 ^e siècle				
		14.3 - Évolution de l'articulation fonctions techniques/solutions constructives				
		14.4 - Méthodologie d'analyse d'un ouvrage daté				

Précisions

Pour traiter ce pôle on pourra privilégier une des 2 démarches suivantes :

- A partir de l'étude de plusieurs ouvrages datés, montrer quelles solutions constructives assurent les différentes fonctions techniques (porteuse, acoustique, thermique, éclairage, ...)
- A partir de l'étude des solutions constructives, des matériaux et des produits, montrer comment sont associées ou non (intégration / séparation) les réponses aux fonctions techniques

Il s'agira également de montrer l'influence :

- de l'évolution des moyens de réalisation disponibles (levage, transport, énergies, obtention et transformation des produits, ...) sur les choix techniques et architecturaux
- des modes d'organisation du travail, des professions
- de l'état des connaissances scientifiques

Dans ces 2 démarches, on s'attachera :

- à montrer l'effet induit de ces choix sur les usagers et les mode de vie ;
- à établir l'état des savoirs scientifiques de l'époque considérée.

Classe		15 – Veille technologique et innovation	Niveau			
1 ^{ère}	Ter		1	2	3	4
		15.1 - Innovation technologique : axes de R&D, plateforme européenne, protection de l'innovation				
		15.2 – Méthodes de créativité et d'innovation				
		15.3 - Outils de recherche de l'information (sources et outils de recherche spécialisée)				
		15.4 - Bases de données : <ul style="list-style-type: none"> • Indexation • Organisation • Diffusion et actualisation des informations 				

Précisions

Pour traiter ce chapitre, on privilégiera une activité de recherche structurée d'information afin de gérer une base de données. A travers cette activité, les élèves découvriront :

- les différents acteurs de l'innovation : organismes publics nationaux et européens, R & D des entreprises, ...
- les différents axes privilégiés de recherche.

Les informations contenues dans la base de données seront repérées, formalisées, diffusées et actualisées par les élèves.