

Programme de mathématiques (arrêté du 31 août 1999)

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Bâtiment se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 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 BTS de la façon suivante :

I – Lignes directrices

2. Objectifs spécifiques à 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 bâtiment. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Une vision géométrique des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'un équipement sur un chantier ou en laboratoire est essentielle à un technicien supérieur en bâtiment.

3. Organisation des contenus

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

une étude des fonctions usuelles, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;

la résolution d'équations différentielles dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;

la résolution de problèmes géométriques rencontrés dans les divers enseignements, y compris en conception assistée par ordinateur ;

une initiation au calcul matriciel ;

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 moyens informatiques appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation,...).

5. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

II - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 2.

Equations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera

à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbb{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$.

Fonctions de deux ou trois variables réelles, à l'exception du paragraphe b) et où on se limite, au paragraphe c), au cas des coordonnées cartésiennes.

Calcul matriciel.

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP 5.

Calcul vectoriel.

Configurations géométriques.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Bâtiment de la façon suivante :

Annexe IIc
Règlement d'examen

Épreuves			Candidats				
			Scolaires (établissements publics ou privés sous contrat) Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage habilités) Formation professionnelle continue dans les établissements publics habilités		Formation professionnelle continue (établissements publics habilités à pratiquer le CCF pour ce BTS)		Scolaires (établissements privés hors contrat) Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage non habilités) Formation professionnelle continue (établissement privé) Au titre de leur expérience professionnelle Enseignement à distance
Nature des épreuves	Unité	Coeff.	Forme	Durée	Forme	Forme	Durée
E1 - Culture générale et expression	U1	4	Ponctuelle écrite	4 h	CCF 3 situations	Ponctuelle écrite	4 h
E2 - Anglais	U2	2	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle orale	Compréhension : 30 min sans préparation ; Expression : 15 min + 30 min de préparation
E3 - Mathématiques-sciences physiques appliquées		4					
Sous-épreuve E31 : mathématiques	U31	2	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle écrite	2 h
Sous-épreuve E32 : sciences physiques appliquées	U32	2	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle écrite	2 h
E4 - Étude technique		6					
Sous-épreuve E41 : dimensionnement et vérification d'ouvrages	U41	2	Ponctuelle écrite	4 h	Ponctuelle écrite (4 h)	Ponctuelle écrite	4 h
Sous-épreuve E42 : conception d'ouvrages du bâtiment	U42	4	Ponctuelle Orale	45 min	Ponctuelle orale (45 min)	Ponctuelle orale	45 min
E5 - Étude économique et préparation de chantier	U5	6	Ponctuelle orale	1 h	CCF 2 situations	Ponctuelle orale	1 h
E6 - Conduite de chantier		6					
Sous-épreuve E61 : suivi de chantier	U61	2	Ponctuelle orale	30 min	CCF 1 situation	Ponctuelle orale	30 min
Sous-épreuve E62 : implantation-essais	U62	4	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle pratique	6 h
Épreuve facultative de langue vivante*	UF1	1	Ponctuelle orale	20 min (+ 20 min de préparation)	Ponctuelle orale	Ponctuelle orale	20 min (+ 20 min de préparation)

* Hors anglais (pour cette épreuve facultative, seuls les points au-dessus de la moyenne sont pris en compte).

Épreuve E3 : Mathématiques - Sciences physiques appliquées
Sous épreuve E31 (**Unité 31**) – **Mathématiques**
(*Coefficient 2*)

1. Finalités et objectifs

La sous-épreuve de mathématiques a pour objectifs d'évaluer :

- la solidité des connaissances et des compétences des étudiants et leur capacité à les mobiliser dans des situations variées ;
- leurs capacités d'investigation ou de prise d'initiative, s'appuyant notamment sur l'utilisation de la calculatrice ou de logiciels ;
- leur aptitude au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée ;
- leurs qualités d'expression écrite et/ou orale.

2. Contenu de l'évaluation

L'évaluation est conçue comme un sondage probant sur des contenus et des capacités du programme de mathématiques.

Les sujets portent principalement sur les domaines mathématiques les plus utiles pour résoudre un problème en liaison avec les disciplines technologiques ou les sciences physiques appliquées. Lorsque la situation s'appuie sur d'autres disciplines, aucune connaissance relative à ces disciplines n'est exigible des candidats et toutes les indications utiles doivent être fournies.

3. Formes de l'évaluation

3.1. Contrôle en cours de formation (C.C.F.)

Le contrôle en cours de formation comporte deux situations d'évaluation. Chaque situation d'évaluation, d'une durée de cinquante-cinq minutes, fait l'objet d'une note sur 10 points coefficient 1.

Elle se déroule lorsque le candidat est considéré comme prêt à être évalué à partir des capacités du programme. Toutefois, la première situation doit être organisée avant la fin de la première année et la seconde avant la fin de la deuxième année.

Chaque situation d'évaluation comporte un ou deux exercices avec des questions de difficulté progressive. Il s'agit d'évaluer les aptitudes à mobiliser les connaissances et compétences pour résoudre des problèmes, en particulier :

- rechercher, extraire et organiser l'information ;
- choisir et exécuter une méthode de résolution ;
- raisonner, argumenter, critiquer et valider un résultat ;
- présenter et communiquer un résultat ;
- utiliser un logiciel dans le cadre d'une démarche d'investigation.

L'un au moins des exercices de chaque situation comporte une ou deux questions dont la résolution nécessite l'utilisation de logiciels (implantés sur ordinateur ou calculatrice). La présentation de la résolution de la (les) question(s) utilisant les TICE se fait en présence de l'examinateur. Ce type de question permet d'évaluer les capacités à illustrer, calculer, expérimenter, simuler, programmer, émettre des conjectures ou contrôler leur vraisemblance. Le candidat porte ensuite par écrit sur une fiche à compléter, les résultats obtenus, des observations ou des commentaires.

À l'issue de chaque situation d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- la situation d'évaluation ;
- les copies rédigées par le candidat à cette occasion ;
- la grille d'évaluation de la situation, dont le modèle est fourni en annexe ci-après, avec une proposition de note sur 10 points.

Première situation d'évaluation

Elle permet l'évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :

- **Nombres complexes 1**, à l'exception des paragraphes b) et c) et du TP 1 ;
- **Fonctions d'une variable réelle**, à l'exception des paragraphes b) et c) ;
- **Calcul différentiel et intégral 2**, à l'exception du paragraphe c), du TP 2, du TP 6 et du TP 7 ;
- **Statistique descriptive** ;
- **Calcul des probabilités 2** ;
- **Configurations géométriques**.

Deuxième situation d'évaluation

Elle permet l'évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :

- **Équations différentielles**, à l'exception du TP 3 et en limitant la résolution des équations linéaires du second ordre à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle $t \mapsto e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$;
- **Calcul matriciel** ;
- **Calcul vectoriel**, à l'exception du produit mixte ;
- **Statistique inférentielle**, à l'exception du TP 5.

Remarque :

Dans le cadre du CCF en vue de l'obtention du BTS Bâtiment, il est possible d'évaluer le contenu du module « Calcul matriciel ».

À l'issue de la seconde situation d'évaluation, l'équipe pédagogique adresse au jury la proposition de note sur 20 points, accompagnée des deux grilles d'évaluation. Les dossiers décrits ci-dessus, relatifs aux situations d'évaluation, sont tenus à la disposition du jury et des autorités académiques jusqu'à la session suivante. Le jury peut en exiger la communication et, à la suite d'un examen approfondi, peut formuler toutes remarques et observations qu'il juge utile pour arrêter la note.

3.2. Épreuve ponctuelle

Épreuve écrite d'une durée de deux heures.

Les sujets comportent deux exercices de mathématiques. Ces exercices portent sur des parties différentes du programme et doivent rester proches de la réalité professionnelle.

Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessives.

L'utilisation des calculatrices pendant l'épreuve est autorisée et définie par la circulaire n° 99-018 du 01/02/1999 (BO n° 6 du 11/02/1999).

3.3. Annexe : grille d'évaluation des situations de CCF pour la sous-épreuve E31

GRILLE NATIONALE D'ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES BTS Bâtiment – Sous-épreuve E31			
NOM :		Prénom :	
Situation d'évaluation n°		Date de l'évaluation :	
1. Liste des contenus et capacités du programme évalués			
Contenus			
Capacités			
2. Évaluation			
		Questions de l'énoncé	Appréciation du niveau d'acquisition
Aptitudes à mobiliser des connaissances et des compétences pour résoudre des problèmes	Rechercher, extraire et organiser l'information.		
	Choisir et exécuter une méthode de résolution.		
	Raisonner, argumenter, critiquer et valider un résultat.		
	Présenter, communiquer, par écrit ou par oral.		
			/ 7
Capacités liées à l'utilisation de logiciels	Illustrer, calculer.		
	Expérimenter, simuler, programmer.		
	Émettre des conjectures ou contrôler leur vraisemblance.		
			/ 3
TOTAL			/ 10

Le professeur examinateur, pour son appréciation du niveau d'acquisition, peut utiliser toute forme d'annotation lui permettant de noter la première rubrique sur 7 points et la seconde sur 3 points.