

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs « Travaux publics » 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 :

1. Lignes directrices

1. OBJECTIFS SPECIFIQUES A LA SECTION

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques appliquées et de la technologie constitue l'un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en Travaux publics. 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.

De même la *connaissance de quelques méthodes statistiques* pour contrôler la qualité d'une fabrication est indispensable dans cette formation.

2. 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 de *problèmes géométriques* rencontrés dans le domaine technologique, y compris en conception assistées par ordinateur, permettant de développer la vision dans l'espace et la maîtrise des solides usuels ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- 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, etc.).

3. ORGANISATION DES ETUDES

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

2. Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules 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.

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.

ANNEXE II.b.

CONDITIONS D'OBTENTION DE DISPENSES D'UNITÉS

U1. CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION

Les candidats à l'examen d'une spécialité de brevet de technicien supérieur, titulaires d'un brevet de technicien supérieur d'une autre spécialité, d'un diplôme universitaire de technologie ou d'un diplôme national de niveau III ou supérieur sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité de "Culture générale et expression".

Les bénéficiaires de l'unité de "Français", "Expression française" ou de "Culture générale et expression" au titre d'une autre spécialité de BTS sont, à leur demande, pendant la durée de validité du bénéfice, dispensés des épreuves correspondant à l'unité U1 "Culture générale et expression".

U2. ANGLAIS

L'unité U2. "Anglais" du brevet de technicien supérieur Travaux Publics et l'unité de "Langue vivante étrangère 1" des brevets de technicien supérieur du groupe 15 sont communes sous réserve que les candidats aient choisi l'anglais.

Les bénéficiaires de l'unité "Langue vivante étrangère" au titre de l'une des spécialités susmentionnées sont, à leur demande, dispensée de l'unité U2 "Anglais", sous réserve que les candidats aient choisi l'anglais.

Les titulaires de l'une des spécialités susmentionnées qui souhaitent faire acte de candidature à une autre de ces spécialités sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U2 : "Anglais" ou de "Langue vivante étrangère 1" sous réserve, dans ce dernier cas, que les candidats aient choisi l'anglais.

D'autre part, les titulaires d'un diplôme national de niveau III ou supérieur, ayant été évalués en Anglais pour obtenir ce diplôme, sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U2. : "Anglais" du brevet de technicien supérieur Travaux Publics.

U 31. MATHÉMATIQUES

L'unité U31. "Mathématiques" du brevet de technicien supérieur Travaux Publics et l'unité de Mathématiques des brevets de technicien supérieur du groupement B sont communes.

Les bénéficiaires de l'unité de Mathématiques au titre de l'une des spécialités susmentionnées qui souhaitent faire acte de candidature à une autre de ces spécialités sont, à leur demande, pendant la durée de validité du bénéfice, dispensés de subir l'unité de Mathématiques.

D'autre part, les titulaires d'un diplôme national scientifique ou technologique de niveau III ou supérieur, ayant été évalués en Mathématiques pour obtenir ce diplôme, sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U31. "Mathématiques" du brevet de technicien supérieur Travaux Publics.

ANNEXE II c

RÈGLEMENT D'EXAMEN

EPREUVES			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	Coef	Forme	Durée	Forme	Forme	Durée
E1 – Culture générale et expression	U1	4	Ponctuelle écrite	4h	CCF 3 situations	Ponctuelle écrite	4h
E2 – Langue vivante 1	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 : Mathématiques	U31	2	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle écrite	2h
Sous épreuve : Sciences physiques appliquées	U32	2	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle écrite	2h
E4 – Étude Technique et Economique		6					
Sous épreuve : Etudes de conception et réalisation en maîtrise d'œuvre	U41	3	Ponctuelle écrite	6 h	Ponctuelle écrite (6h)	Ponctuelle écrite	6 h
Sous épreuve : Etudes de prix, de méthodes, et d'exécution	U42	3	Ponctuelle orale	45 min	Ponctuelle orale (45 min)	Ponctuelle orale	45 min
E5 – Préparation de chantier	U5	4	Ponctuelle orale	50 min	CCF 2 situations	Ponctuelle orale	50 min
E6 – Conduite de chantier		6					
Sous épreuve : Conduite de chantier	U61	3	Ponctuelle orale	30 min	CCF 1 situation	Ponctuelle orale	30 min
Sous épreuve : Implantation et contrôle	U62	3	CCF 3 situations		CCF 3 situations	Ponctuelle pratique	6 h
Épreuve facultative de langue vivante*	UF1		Ponctuelle orale	20 min (+ 20 min de préparation)	Ponctuelle orale	Ponctuelle orale	20 min (+ 20 min de préparation)

1. FINALITES 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'EVALUATION

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'EVALUATION

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'examineur. 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 Travaux publics, 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 Travaux publics – 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.