

Mathématiques

L'enseignement des mathématiques dans les sections de technicien supérieur « CIEL » se réfère aux dispositions de l'arrêté du 4 juin 2013 fixant les objectifs, contenus de l'enseignement et référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour le brevet de technicien supérieur. Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

Lignes directrices

- Objectifs spécifiques à la section

Le programme de mathématiques est conçu pour apporter les éléments nécessaires à la compréhension des notions utilisées en traitement numérique du signal et donner les bases nécessaires à une poursuite d'études.

- Organisation des contenus

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

- l'étude des fonctions et techniques usuelles de l'analyse pour l'étude des phénomènes continus
- des rappels sur les suites et une première approche de la transformée en z pour l'étude des phénomènes discrets ou discrétisés
- les nombres complexes
- une introduction à la transformée de Fourier discrète, outil indispensable au traitement et à la représentation du signal, ainsi qu'à la perception de la dualité temps / fréquence
- le calcul des probabilités.

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 d'outils numériques appropriés est préconisée : calculatrice programmable à écran graphique, tableur, logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation, etc.), programmation.

L'enseignement dispensé durant les séances en classe entière ou en groupe à effectif réduit, et en co-intervention constitue un tout. Il importe que les professeurs de mathématiques en charge des enseignements sur les deux années organisent leurs progressions en concertation avec les professeurs de physique et les professeurs de sciences et techniques industrielles.

- Organisation des études

L'horaire est de 2 heures classe entière, dont 1 en co-intervention avec les enseignements professionnels, + 1 heure de travaux dirigés en première année et de 2 heures classe entière, dont 1 en co-intervention avec les enseignements professionnels, + 1 heure de travaux dirigés en seconde année.

Enseignement disciplinaire

Cette partie fait l'objet de la certification pour l'obtention du BTS.

- Suites numériques
- Fonctions d'une variable réelle, à l'exception de « cas d'une asymptote oblique » dans « limites de fonctions », « approximation locale d'une fonction » et « courbes paramétrées »
- Fonctions d'une variable réelle et modélisation du signal, à l'exception de « approximation globale d'une fonction »
- Calcul intégral à l'exception de la formule d'intégration par parties
- Équations différentielles, à l'exception des paragraphes « nombres complexes » et « équations linéaires du second ordre à coefficients réels constants »
- Statistique descriptive
- Probabilités 1, à l'exception des paragraphes « variables aléatoires indépendantes » et « théorème de la limite centrée »
- Probabilités 2, à l'exception des paragraphes « Loi de Poisson » et « Exemples de processus aléatoires »
- Nombres complexes, à l'exception du paragraphe « transformations »

Co-Intervention

La co-intervention des mathématiques avec un enseignement professionnel vise à rapprocher les deux disciplines. Elle permet en particulier de concrétiser les notions mathématiques enseignées, d'en montrer l'usage et l'utilité dans des situations professionnelles et d'explicitier le sens et la cohérence de ces enseignements. Si la co-intervention donne l'occasion de travailler les automatismes de calcul utilisés dans les disciplines physiques et technologiques : conversions d'unités, application et inversion de formules, explicitation d'une grandeur inconnue dans une formule, proportionnalité, équations de droites, représentation graphique de données chiffrées... elle présuppose avant tout un projet d'enseignement élaboré en commun, qui respecte la progression de chacune des disciplines, dans une approche de pluri-disciplinarité.

Dans le cadre de la co-intervention, les notions suivantes pourront être présentées selon les besoins de formation :

- Fonctions d'une variable réelle et modélisation du signal
- Calcul intégral à l'exception de la formule d'intégration par parties
- Équations différentielles, à l'exception des paragraphes « nombres complexes » et « équations linéaires du second ordre à coefficients réels constants »
- Statistique descriptive
- Probabilités 1
- Probabilités 2
- Nombres complexes
- Transformée de Fourier discrète
- Transformation en z
- Calcul matriciel
- Les logiciels de traitement de données (R, Python, etc.)

IV.2. 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 5 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 – LANGUE VIVANTE ÉTRANGÈRE 1 : ANGLAIS

L'unité U2. "Langue vivante étrangère 1 : anglais" du brevet de technicien supérieur « Cybersécurité, Informatique et réseaux, Électronique » et l'unité de "Langue vivante étrangère 1" des brevets de technicien supérieur relevant de l'arrêté du 22 juillet 2008 (BOESR n° 32 du 28 août 2008) sont communes.

Les bénéficiaires de l'unité "Langue vivante étrangère 1" au titre de l'une des spécialités susmentionnées sont, à leur demande, dispensés de l'unité U2 "Langue vivante étrangère 1 : 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 : "Langue vivante étrangère 1".

D'autre part, les titulaires d'un diplôme national de niveau 5 ou supérieur, ayant été évalués en langue vivante pour obtenir ce diplôme, sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U2. : "Langue vivante étrangère 1 : anglais" du brevet de technicien supérieur « Cybersécurité, Informatique et réseaux, Électronique ».

U3 – MATHÉMATIQUES

L'unité U3 "Mathématiques" du brevet de technicien supérieur « Cybersécurité, Informatique et réseaux, Électronique » peut être commune à l'unité de Mathématiques d'autres spécialités du brevet de technicien supérieur.

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 5 ou supérieur, ayant été évalués en Mathématiques pour obtenir ce diplôme, sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U3 "Mathématiques" du brevet de technicien supérieur « Cybersécurité, Informatique et réseaux, Électronique ».

IV.3. Règlement d'examen

BTS « Cybersécurité, Informatique et réseaux, Électronique » Option A « Informatique et réseaux » ÉPREUVES			Candidats					
			Scolaires (Établissements publics ou privés sous contrat) Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage, habilités) Formation professionnelle continue (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	Forme	Durée	Forme
Nature des épreuves	Unités	Coef .	Forme	Durée	Forme	Forme	Forme	Durée
Épreuve générale E1 – Culture générale et expression	U1	2	Ponctuelle écrite	4 h	CCF 2 situations	Ponctuelle écrite		4 h
Épreuve générale E2 – Langue vivante étrangère 1 : Anglais	U2	3	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle orale	Compréhension : 30 min sans préparation ; Expression : 15 min sans préparation	
Épreuve générale E3 – Mathématiques	U3	2	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle orale		1 h 35
Épreuve professionnelle E4 – Étude et conception de réseaux informatiques	U4	4	Ponctuelle écrite	6 h	CCF	Ponctuelle écrite		6 h
Épreuve professionnelle E5 – Exploitation et maintenance de réseaux informatiques	U5	3	CCF		CCF	Ponctuelle pratique		3 h
Épreuve professionnelle E6 – Valorisation de la donnée et cybersécurité	U6	7	Ponctuelle orale	1 h	CCF	Ponctuelle orale		1 h
EF1 – Langue vivante facultative ⁽¹⁾	UF1	1 ⁽²⁾	Ponctuelle orale	15 min ⁽³⁾	Ponctuelle orale	15 min ⁽³⁾	Ponctuelle orale	15 min ⁽³⁾
EF2 – Engagement étudiant	UF2	1 ⁽²⁾	CCF		CCF	Ponctuelle orale		20 min

⁽¹⁾ La langue vivante choisie au titre de l'épreuve facultative ne peut pas être l'anglais, langue de l'épreuve obligatoire E2.

⁽²⁾ Seuls les points au-dessus de 10 sont pris en compte.

⁽³⁾ Précédées de 15 min de préparation

ÉPREUVE E3
MATHÉMATIQUES
Unité U3 – Coefficient 2

1. Finalités et objectifs

L'épreuve de mathématiques a pour objectif 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 des outils numériques ;
- 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 la physique. 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

Le contrôle en cours de formation comporte deux situations d'évaluation. Chaque situation d'évaluation, d'une durée de cinquante-cinq minutes maximum, 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) ou d'un langage de programmation. La présentation de la résolution de la (les) question(s) utilisant les TICE (Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Éducation) 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 :

Suites numériques ;

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception de « cas d'une asymptote oblique » dans « limites de fonctions », « approximation locale d'une fonction » et « courbes paramétrées » ;

Calcul intégral, à l'exception de la formule d'intégration par parties ;

Statistiques descriptives, à l'exception du paragraphe « coefficient de corrélation linéaire » ;

Probabilités 1, à l'exception des paragraphes « variables aléatoires indépendantes » et « théorème de la limite centrée » ;

Nombres complexes, à l'exception du paragraphe « transformations »

Deuxième situation d'évaluation

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

Fonctions d'une variable réelle et modélisation du signal, à l'exception de « approximation globale d'une fonction » ;

Équations différentielles, à l'exception de « nombres complexes » et « équations linéaires du second ordre à coefficients réels constants » ;

Statistiques descriptives, paragraphe « coefficient de corrélation linéaire » ;

Probabilités 2, à l'exception des paragraphes « Loi de Poisson » et « Exemples de processus aléatoires ».

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 orale d'une durée de 1 heure et 35 minutes maximum :

- Préparation : 1 heure.
- Exposé : 15 minutes maximum.
- Entretien : 20 minutes maximum.

La commission d'évaluation est composée d'un professeur de mathématiques enseignant de préférence en section de techniciens supérieurs « Cybersécurité, Informatique et réseaux, Électronique ».

Les sujets proposés aux candidats sont issus ou alimenteront une banque inter académique de sujets, destinés à cette épreuve et validés par l'inspecteur d'académie –inspecteur pédagogique régional pilote du BTS. Leur résolution peut, sur une ou deux questions, nécessiter ou évoquer une utilisation de logiciels (implantés sur ordinateur ou calculatrice).

BTS « Systèmes Numériques » option B : électronique et communication créé par l'arrêté du 15 novembre 2013 modifié		BTS « Cybersécurité, Informatique et réseaux, Électronique » Option B : électronique et réseaux créé par le présent arrêté	
Épreuves	Unités	Épreuves	Unités
E1. Culture générale et expression	U1	E1. Culture générale et expression	U1
E2. Langue vivante étrangère : Anglais	U2	E2. Langue vivante étrangère : Anglais	U2
E3. Mathématiques	U3	E3. Mathématiques	U3
E4. Étude d'un système numérique et d'information	U4	E4. Étude et conception de produits électroniques	U4
E5. Intervention sur un système numérique et d'information	U5	E5. Mise en œuvre de réseaux informatiques	U5
E6. Épreuve professionnelle de synthèse	U61, U62	E6. Réalisation et maintenance de produits électroniques	U6
Épreuve facultative de langue vivante	UF1	EF1- Langue vivante facultative	UF1
EF2- Engagement étudiant	UF2	EF2- Engagement étudiant	UF2

Ce tableau n'a de valeur qu'en termes d'équivalence d'épreuves entre l'ancien diplôme et le nouveau, pendant la phase transitoire où certains candidats peuvent garder le bénéfice de dispense de certaines épreuves. En aucun cas il ne signifie une correspondance point par point entre les contenus d'épreuves.