

- **Étendue** : possède un vocabulaire suffisant pour s'exprimer à l'aide de périphrases sur la plupart des sujets relatifs à sa vie quotidienne tels que la famille, les loisirs et les centres d'intérêt, le travail, les voyages et l'actualité ;
- **Maîtrise** : montre une bonne maîtrise du vocabulaire élémentaire mais des erreurs sérieuses se produisent encore quand il s'agit d'exprimer une pensée plus complexe.

Celle d'un étudiant au niveau B2 est caractérisée de la façon suivante.

- **Étendue** : possède une bonne gamme de vocabulaire pour des sujets relatifs à son domaine et les sujets les plus généraux ; peut varier sa formulation pour éviter des répétitions fréquentes, mais des lacunes lexicales peuvent encore provoquer des hésitations et l'usage de périphrases.
- **Maîtrise** : l'exactitude du vocabulaire est généralement élevée bien que des confusions et le choix de mots incorrects se produisent sans gêner la communication.

Dans cette perspective, on réactivera le vocabulaire élémentaire de la langue de communication afin de doter les étudiants des moyens indispensables pour aborder des sujets généraux.

C'est à partir de cette base consolidée que l'on pourra diversifier les connaissances en fonction notamment des besoins spécifiques de la profession, sans que ces derniers n'occulent le travail indispensable concernant l'acquisition du lexique plus général lié à la communication courante.

### 2.3. Éléments culturels

La prise en compte de la langue vivante étrangère dans le champ professionnel nécessite d'aller bien au-delà d'un apprentissage d'une communication utilitaire réduite à quelques formules stéréotypées dans le monde économique ou au seul accomplissement de tâches professionnelles. Outre les particularités culturelles liées au domaine professionnel (écriture des dates, unités monétaires, unités de mesure, sigles, abréviations, heure, code vestimentaire, modes de communication privilégiés, gestuelle, etc.), la connaissance des pratiques sociales et des contextes culturels au sein de l'organisation et de son environnement constitue un apport indispensable pour la personne titulaire du diplôme.

On s'attachera donc à développer chez les étudiantes, étudiants la connaissance des pays dont la langue est étudiée (contexte socioculturel, us et coutumes, situation économique, politique, vie des entreprises, comportement dans le monde des affaires, normes de courtoisie, etc.), connaissance indispensable à une communication efficace, qu'elle soit limitée ou non au domaine professionnel.

Les tableaux 1 à 5 du document d'accompagnement mettent en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles la personne titulaire du diplôme pourra être confrontée dans l'exercice de son métier, les niveaux attendus pour la réalisation de ces tâches en langue étrangère.

#### Mathématiques

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs **Travaux Publics**, se réfère aux dispositions figurant aux annexes I et II 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.

Ces dispositions sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

## 1. Lignes directrices

*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 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.

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 Travaux publics.

*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 et de programmation, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation...).

### Organisation des études

L'horaire est de 2 heures classe entière + 1 heure de travaux dirigés + 1 heure de co-enseignement (mathématiques + enseignement professionnel), en première comme en seconde année.

## 2. Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants, dont la ventilation sur les deux années et la modalité de co-enseignement sont aménageables à la marge et en concertation au sein de l'équipe pédagogique.

### En première année :

- Fonctions d'une variable réelle à l'exception du paragraphe « Courbes paramétrées » ;
- Configurations géométriques (en co-enseignement partiel) ;
- Calcul vectoriel ;
- Statistiques descriptives (en co-enseignement partiel) ;
- Calcul et numération (en co-enseignement total) ;
- Éléments d'algorithmique et de programmation (Algorithmique et Programmation) (en co-enseignement total. On veillera à pratiquer programmation sur langage de haut niveau et programmation sur tableur).

### En seconde année :

- Calcul intégral ;
- Équations différentielles ;
- Probabilités 1 (en co-enseignement partiel) ;
- Probabilités 2 (en co-enseignement partiel) ;
- Statistiques inférentielles (en co-enseignement partiel) ;
- Calcul matriciel ;
- Éléments d'algorithmique et de programmation (Bases de données) (en co-enseignement total. On veillera à exploiter, importer, exporter des données issues de contextes professionnels relatifs aux projets de travaux publics à l'aide d'un tableur, d'un langage de programmation de haut niveau, et de logiciels dédiés à la gestion de bases de données).

### MODULE CALCUL ET NUMÉRATION

Ce module vise à réactiver les savoirs calculatoires fondamentaux en mathématiques.

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
<p><b>Fractions rationnelles.</b></p> <p>Numérateur, dénominateur d'une fraction. Signe, nullité d'une fraction.</p>	<p>Reconnaître et changer le signe d'une fraction. Caractériser les fractions nulles. Réduire une fraction.</p>	<p>On utilisera indifféremment les notations <math>\frac{a}{b}</math> ou <math>a/b</math>. L'entier <math>a</math> est identifié à la fraction <math>\frac{a}{1}</math>. Les fractions <math>\frac{a}{b}</math> et <math>\frac{ka}{kb}</math> (<math>k</math> non nul) sont égales. De façon générale, deux</p>

<p>Opérations usuelles : somme, produit, quotient de deux fractions.</p> <p>Produit et quotient de deux puissances.</p>	<p>Opérer sur des fractions.</p> <p>Simplifier une fraction dont numérateur et dénominateurs sont des décimaux écrits en notation scientifique.</p>	<p>fractions <math>\frac{a}{b}</math> et <math>\frac{c}{d}</math> sont égales quand <math>ad = bc</math>.</p> <p>On soulignera les cas particuliers courants : somme de fractions de même dénominateur, produit et quotient d'une fraction par un entier, inverse d'une fraction.</p> <p>On généralisera cette section aux fractions de deux nombres réels (non nécessairement entiers), conduisant aux écritures fractionnaires.</p>
<p><b>Proportion.</b></p> <p>Proportion d'une sous- population dans une population.</p> <p>Pourcentages « parallèles ».</p> <p>Pourcentages « successifs ».</p>	<p>Connaître et exploiter la relation entre effectifs et proportion. Associer proportion et pourcentage par une règle de trois.</p> <p>Donner sens à une somme ou une différence de deux pourcentages ramenés à une même population de référence.</p> <p>Traduire un pourcentage de pourcentage en une nouvelle proportion, puis un nouveau pourcentage.</p> <p>Distinguer si un pourcentage exprime une proportion ou une évolution. Calculer une évolution exprimée en pourcentage. Exprimer en pourcentage une évolution.</p>	<p>On distinguera la notation du pourcentage (%) de celle du pour mille (‰).</p> <p>Les démonstrations des résultats énoncés dans toute cette section sont menées en lien étroit avec la précédente.</p>

<p><b>Évolution.</b></p> <p>Taux d'évolution. Variation absolue, variation relative.</p> <p>Évolutions successives. Évolution réciproque.</p>	<p>Connaissant deux taux d'évolution successifs, déterminer le taux d'évolution global et le taux d'évolution moyen. Connaissant un taux d'évolution, déterminer le taux d'évolution réciproque.</p> <p>Passer de l'indice au taux d'évolution, et réciproquement.</p>	<p>Faire varier une grandeur de <math>x\%</math> revient à la multiplier par <math>\left(1 + \frac{x}{100}\right)</math>. Multiplier une grandeur par un coefficient <math>t</math> revient à lui appliquer une variation en pourcentage de <math>(t - 1) \times 100</math>.</p> <p>Deux hausses successives de 50% ne doublent pas un prix. Deux baisses successives de 50% n'offrent pas la gratuité. Une augmentation de 50% suivie d'une baisse de 50% n'est pas neutre.</p>
<p><b>Indice.</b></p> <p>Indice simple en base 100.</p>	<p>Acquérir des repères culturels, historiques et scientifiques. Comprendre l'intérêt des bases 2, 16, 10 et 60.</p>	<p>Le calcul d'un indice synthétique, comme par exemple l'indice des prix, n'est pas au programme.</p>
<p><b>Numération.</b></p> <p>Les systèmes positionnels usuels.</p> <p>Les systèmes positionnels binaires et hexadécimaux.</p> <p>Le système additionnel décimal romain.</p>	<p>Additionner en binaire sur des exemples simples (taille limitée à l'octet). Réaliser des conversions simples entre systèmes positionnels décimaux, binaires, hexadécimaux.</p> <p>Coder quelques nombres entiers n'excédant pas 4000.</p>	<p>Le système décimal est régulier à l'écrit, irrégulier à l'oral en français. On pourra rétablir quelques critères de divisibilité classiques (par 2, 3, 4, 5, 8, ...).</p> <p>Le codage binaire d'un entier négatif ou d'un nombre réel sont hors programme. L'existence de codes binaires « non naturels » (BCD, Gray) peut être évoquée.</p> <p>Ce système ne permet pas de calculer facilement.</p>

**ÉLÉMENTS D'ALGORITHMIQUE ET DE PROGRAMMATION**

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
<p><b>Algorithmique</b></p> <p>Variables, types : scalaires, chaînes de caractères, tableaux ou listes</p> <p>Expressions arithmétiques</p> <p>Instructions : affectation, instructions conditionnelles, boucles bornées, boucles non bornées</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir ou déterminer le type d'une variable.</li> <li>• Comprendre la chronologie des états mémoires durant l'exécution d'un algorithme.</li> </ul>	<p>Cette partie d'algorithmique ne se conçoit pas séparément de la partie programmation qui permet de mettre en œuvre et de donner du sens aux notions qui la composent.</p>
<p>Fonctions : arguments, valeurs renvoyées.</p>		<p>La récursivité n'est pas exigible.</p>
<p><b>Programmation</b></p> <p>Utilisation d'un environnement de programmation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concevoir et écrire des séquences d'instructions.</li> <li>• Programmer une instruction conditionnelle, une boucle bornée, une boucle non bornée.</li> <li>• Programmer des fonctions simples.</li> </ul>	<p>On attend des étudiantes et des étudiants une capacité à concevoir des programmes simples et à comprendre ou modifier des programmes plus complexes.</p>
<p>Utilisation de bibliothèques</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoir rencontré et manipulé quelques bibliothèques, dont au moins une permettant de produire des graphiques.</li> </ul>	<p>L'utilisation de bibliothèques est en particulier l'occasion de développer le calcul numérique et d'étudier des problèmes en relation avec les objets d'étude de la STS.</p>
<p>Spécification et documentation d'un programme</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développer des habitudes de rigueur et une pratique systématique de vérification et de contrôle.</li> </ul>	
<p><b>Bases de données</b></p> <p>Principes d'un système de gestion de base de données</p>		<p>Le symbolisme et le formalisme de l'algèbre relationnelle sont hors programme.</p>
<p>Organisation en tables, notion de clés primaires et étrangères</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser et manipuler une base de données dans un contexte lié à la spécialité de la STS.</li> </ul>	<p>On travaillera dans des bases existantes, les instructions de création de base de données n'étant pas au programme.</p>

Utilisation d'un utilitaire de gestion de base de données	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importer un fichier tableur pour créer une table d'une base de données.</li> </ul>	
Requêtes SQL: SELECT FROM, WHERE, ORDER BY, jointures symétriques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produire des requêtes à l'aide des opérateurs booléens.</li> </ul>	

## Physique-Chimie

### 1. Objectifs

L'enseignement de la physique et de la chimie en BTS Travaux Publics s'inscrit dans la continuité de la formation scientifique du second degré. Il vise à renforcer la maîtrise de la démarche scientifique afin de donner à l'étudiant l'autonomie nécessaire pour réaliser les tâches professionnelles qui lui seront proposées dans l'exercice de son futur métier et pour agir en citoyen responsable, conscient des enjeux environnementaux et climatiques, notamment par application des principes du développement durable.

Cet enseignement vise également l'acquisition ou le renforcement chez le futur technicien supérieur des connaissances de physique et de chimie et des capacités à les mobiliser dans le cadre de son exercice professionnel. Il doit lui permettre de faire face aux évolutions technologiques qu'il rencontrera dans sa carrière et de s'inscrire dans le cadre d'une formation tout au long de la vie.

### 2. La démarche expérimentale

Les activités expérimentales mises en œuvre dans le cadre d'une démarche scientifique mobilisent les compétences qui figurent dans le tableau suivant. Des capacités associées sont explicitées afin de préciser les contours de chaque compétence : elles ne constituent pas une liste exhaustive et peuvent parfois relever de plusieurs domaines de compétences. Les compétences doivent être acquises à l'issue de la formation en BTS Travaux Publics, le niveau d'exigence étant naturellement à mettre en perspective avec celui des autres composantes du référentiel. Elles doivent être régulièrement mobilisées par les étudiants et peuvent être évaluées en s'appuyant sur l'utilisation de grilles d'évaluation. Cela nécessite donc une programmation et un suivi dans la durée.

Compétence	Capacités (liste non exhaustive)
<b>S'approprier</b>	Comprendre la problématique du travail à réaliser. Adopter une attitude critique vis-à-vis de l'information. Rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec la problématique. Comprendre le vocabulaire, les symboles et les unités utilisés.
<b>Analyser / Raisonner</b>	Choisir un protocole et un dispositif expérimental. Représenter ou compléter un schéma de dispositif expérimental. Formuler une hypothèse. Proposer une stratégie pour répondre à la problématique. Mobiliser des connaissances dans le domaine disciplinaire.