



**MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Document d'accompagnement du référentiel

Brevet de Technicien Supérieur

**Spécialité
« Travaux Publics »**

Version 1 - Avril 2023

Sommaire

INTRODUCTION	5
PARTIE 1. PRÉCISIONS SUR LES ATTENDUS DU RÉFÉRENTIEL	6
1.1. PRINCIPALES ÉVOLUTIONS DU DIPLOME.....	6
1.1.1. Principales évolutions sur le référentiel des activités professionnelles (RAP).....	6
1.1.2. Principales évolutions sur les compétences.....	7
1.1.3. Principales évolutions sur les savoirs.....	8
1.1.4. Principaux allègements par rapport au précédent référentiel.....	10
1.1.5. Principales évolutions pédagogiques.....	11
1.1.6. Évolutions des épreuves d'examen.....	11
1.1.7. Évolutions de la grille horaire.....	12
1.1.8. Impact des évolutions sur les plateaux techniques et équipements.....	13
1.2. PRÉCISIONS SUR LE RAP, ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES	13
1.3. PRÉCISIONS SUR LE RÉFÉRENTIEL DES COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES.....	15
1.4. CROISEMENTS DU RAP ET DES COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES.....	18
PARTIE 2. ANGLAIS OBLIGATOIRE ET ÉPREUVE FACULTATIVE	19
PARTIE 3. NIVEAUX TAXONOMIQUES ATTENDUS	30
PARTIE 4. SAVOIRS D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL	31
4.1. CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION	31
4.2. ANGLAIS.....	31
4.3. MATHÉMATIQUES.....	31
4.4. PHYSIQUE ET CHIMIE	31
<i>Préambule</i>	31
<i>La démarche expérimentale</i>	32
<i>Mesures et incertitudes</i>	33
<i>Les modules de physique et chimie</i>	34
4.4.1. MATÉRIAUX, TRANSFORMATION DE LA MATIÈRE, VALORISATION.....	34
4.4.2. MÉCANIQUE DU SOLIDE.....	37
4.4.3. MÉCANIQUE DES FLUIDES	38
4.4.4. THERMIQUE	40
4.4.5. VIBRATIONS ET ONDES	40
4.4.6. ÉLECTRICITÉ	42
PARTIE 5. SAVOIRS PROFESSIONNELS	44
5.1. INTRODUCTION	44
5.2. COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES PROFESSIONNELLES	45
5.3. NIVEAUX D'ENSEMBLE VISÉS POUR LES CONNAISSANCES	46
5.4. DÉVELOPPEMENT DURABLE	46
5.5. COMMUNICATION TECHNIQUE ET GESTION NUMÉRIQUE D'UNE OPÉRATION	48
5.6. TOPOGRAPHIE	53
5.7. ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION	56
5.8. PROCÉDURES ET ENVIRONNEMENTS ADMINISTRATIFS ET RÉGLEMENTAIRES.....	57
5.9. QUALITÉ.....	59
5.10. SCIENCES ET TECHNOLOGIE DE LA CONSTRUCTION	59
5.10.1. ANALYSE ET DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES.....	60

5.10.2.	OUVRAGES EN BÉTON HYDRAULIQUE.....	61
5.10.3.	OUVRAGES MÉTALLIQUES	63
5.10.4.	OUVRAGES EN BOIS	63
5.10.5.	TERRASSEMENTS.....	63
5.10.6.	CHAUSSÉES.....	64
5.10.7.	RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT	68
5.10.8.	RÉSEAUX D'EAU POTABLE.....	69
5.10.9.	RÉSEAUX URBAINS DE FROID ET DE CHALEUR	69
5.10.10.	RÉSEAUX GAZ	70
5.10.11.	RÉSEAUX FIBRE OPTIQUE.....	70
5.10.12.	RÉSEAUX ÉLECTRIQUES	70
5.10.13.	TRAVAUX FERROVIAIRES	70
5.10.14.	PONTS ET VIADUCS	70
5.10.15.	TRAVAUX FLUVIAUX ET MARITIMES	71
5.10.16.	BARRAGES	71
5.10.17.	TUNNELS.....	71
5.10.18.	PATHOLOGIES, MAINTENANCE ET RÉHABILITATIONS DES OUVRAGES.....	72
5.11.	MANAGEMENT	72
5.12.	RESSOURCES ET PLANIFICATION	74
5.13.	SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL.....	75
PARTIE 6.	LIENS ENTRE ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL ET PROFESSIONNEL	77
6.1.	CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION	77
6.2.	ANGLAIS.....	77
6.3.	MATHÉMATIQUES ET CO-ENSEIGNEMENT	78
	<i>Co-enseignement en mathématiques</i>	<i>78</i>
	<i>Précisions sur les contenus d'algorithmique et de programmation</i>	<i>80</i>
6.4.	LIENS AVEC LA PHYSIQUE-CHIMIE	81
PARTIE 7.	RECOMMANDATIONS PÉDAGOGIQUES	83
7.1.	ENSEIGNER ET ÉVALUER EN COMPÉTENCES.....	83
7.2.	L'ACCOMPAGNEMENT PERSONNALISÉ EN BTS TP	83
7.3.	PRISE EN COMPTE DE LA LIAISON BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TP – BTS TP	84
7.3.1.	<i>La réussite des élèves de baccalauréat professionnel en BTS.....</i>	<i>84</i>
7.3.2.	<i>Les constats</i>	<i>84</i>
7.3.3.	<i>Des moyens d'actions possibles.....</i>	<i>84</i>
7.3.4.	<i>Les secteurs d'activités et d'insertion professionnelle</i>	<i>85</i>
7.4.	ENVIRONNEMENT NUMÉRIQUE REQUIS POUR LE DIPLÔME	89
PARTIE 8.	COMPLÉMENTS ET RESSOURCES POUR ENSEIGNER LE BTS TP	90
	SITE NATIONAL ÉDUSCOL STI POUR LE BTS TRAVAUX PUBLICS.....	90
	PRÉVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS	90
	RESSOURCES MISES À DISPOSITION PAR LE FÉDÉRATION NATIONALE DES TRAVAUX PUBLICS (FNTP).....	91
8.1.	PRÉCISIONS ET RESSOURCES SUR LE MANAGEMENT D'ÉQUIPE	93
8.2.	PRÉCISIONS SUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE.....	97
8.3.	RESSOURCES DE CO-ENSEIGNEMENT « ÉLÉMENTS D'ALGORITHMIQUE »	98
	LOGICIELS PROFESSIONNELS À UTILISER EN FORMATION	98
PARTIE 9.	EXPLICITATION DES ÉPREUVES DE CERTIFICATION	99
9.1.	PRINCIPES DE LA CERTIFICATION	99

9.2.	ÉPREUVE E4 ÉCRITE – ANALYSE ET CONCEPTION	100
9.3.	ÉPREUVE E5 DE PROJET – PRÉPARATION DE CHANTIER	101
9.4.	ÉPREUVE U61 - COMPTE-RENDU D'ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE.....	101
9.5.	ÉPREUVE U62 EXPÉRIMENTALE - IMPLANTATION ET CONTRÔLE	102
9.6.	CERTIFICATIONS ET HABILITATIONS.....	104
	<i>Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux (A.I.P.R)</i>	<i>104</i>
	<i>Travaux en hauteurs (R.408).....</i>	<i>105</i>
	<i>Sauveteur secouriste du travail (SST).....</i>	<i>105</i>
	<i>Prévention des risques liés à l'activité physique (PRAP).....</i>	<i>105</i>
	<i>Risques électriques.....</i>	<i>105</i>
PARTIE 10.	LEXIQUE DU BTS TRAVAUX PUBLICS	106

INTRODUCTION

Ce document explicite certains attendus du référentiel de BTS Travaux Publics rénové en 2023.

La note d'opportunité présentée par la profession pour la rénovation du référentiel a fait apparaître le besoin de renforcer certaines compétences chez les titulaires du diplôme ainsi qu'une évolution des métiers liés à la préparation et à l'encadrement de chantier.

Les évolutions sont notamment induites par cinq enjeux devenus essentiels au secteur des Travaux Publics :

- **La transition écologique** impacte les entreprises et les chantiers de TP. Le rôle et les effets du secteur des TP dans l'aménagement des infrastructures ont un impact direct sur l'environnement et l'écologie. L'intégration de cette « économie verte » désormais incontournable a des impacts profonds sur les entreprises et les métiers des TP : acceptabilité des chantiers, préservation de la biodiversité, économie de matières premières et d'énergie, réduction des émissions de CO₂, de l'empreinte carbone, gestion des déchets...
- **La transition numérique** se traduit, dans le secteur des Travaux Publics, par une tendance forte à la réduction des supports « papier » au profit de l'utilisation d'outils et supports digitaux. Sur les chantiers, l'exploitation, ou le simple visionnage, de plans, de maquettes numériques 3D, de détails techniques, de fiches sécurité..., sur une tablette ou un smartphone fait partie des évolutions notoires du chef d'équipe et du chef de chantier. Plus largement, et à un échelon supérieur, l'interopérabilité numérique devient une réalité incontournable sur les chantiers d'ampleur et se déploie sur tous types de chantiers. La communication, la standardisation des méthodes de travail et le transfert de données entre les acteurs et partenaires d'un projet sont numériques. La transition numérique intègre pour le secteur des Travaux Publics de nombreuses technologies telles que la géolocalisation des ouvrages et des matériels, le guidage numérique, la photogrammétrie, le relevé 3D... De même, les applications de la réalité augmentée et de la réalité virtuelle s'appliquent parfaitement à des apprentissages de savoir-faire spécifiques ou à l'analyse de situations de travail en sécurité. Ces techniques sont appelées à se développer progressivement sur les chantiers dans les prochaines années.
- **La prévention des risques professionnels et la sécurité au travail** sont deux axes prioritaires pour le secteur des Travaux Publics, particulièrement attentif à la santé et au bien-être des personnels sur les chantiers. Considérant que c'est l'affaire de tous, les chefs d'équipe et les chefs de chantiers doivent être particulièrement vigilants au regard des risques liés à l'activité physique des métiers et aux moyens de les réduire voire de les supprimer.
- **La gestion de l'humain et des ressources humaines** nécessite désormais une attention permanente et des compétences spécifiques, pour attirer les nouveaux talents, les former, les faire évoluer et les conserver dans l'entreprise. La maîtrise du management des équipes de chantier devient un sujet prioritaire pour les chefs d'équipe et de chantier, afin de maîtriser les situations d'interactions et de communication, formelles et informelles, dans le cadre courant des tâches professionnelles ou dans le cas des aléas (risques divers, conflits...).
- **La prise en compte de l'évolution rapide des techniques et des réglementations**, nécessite une adaptation permanente des entreprises et des équipes. Les ouvrages réalisés par les entreprises de Travaux Publics répondent à des besoins en perpétuelle évolution. Ils font appel à de nouvelles technologies, de nouveaux matériaux, de nouveaux procédés de réalisation dans un contexte soumis à de multiples évolutions (numérique, écologique, santé...). Les savoirs et savoir-faire des futurs chefs de chantiers, nécessitent des évolutions permanentes et des adaptations régulières des diplômés au regard des attentes des professionnels, ce qui va garantir l'employabilité de ces futurs diplômés. La capacité à se tenir à jour, à effectuer une veille professionnelle minimale, à anticiper les changements, devient un attendu des personnels d'encadrement et impacte également les chefs de chantier.

PARTIE 1. PRÉCISIONS SUR LES ATTENDUS DU RÉFÉRENTIEL

1.1. PRINCIPALES ÉVOLUTIONS DU DIPLÔME

1.1.1. Principales évolutions sur le référentiel des activités professionnelles (RAP)

- Les activités professionnelles sont réunies en pôles correspondant chacun à un bloc de compétence et une épreuve certificative.

Activités	Blocs de compétences	Unités certificatives
	<p align="center">Bloc Culture générale et expression</p> Rendre compte d'une culture acquise en cours de formation Apprécier un message ou une situation Communiquer par écrit ou oralement Appréhender un message Réaliser un message	<p align="center">Unité 1 Culture générale et expression</p>
	<p align="center">Bloc Anglais</p> Compétences de niveau B2 du CECRL : Comprendre des productions orales ou des documents enregistrés S'exprimer à l'oral en continu et en interaction Assurer une veille documentaire dans la presse et la documentation spécialisée de langue anglaise	<p align="center">Unité 2 Anglais</p>
	<p align="center">Bloc Mathématiques</p> Maîtrise des opérations algébriques et algorithmiques de base Aisance à se repérer, à mesurer, à configurer Étude de phénomènes continus Connaissance de quelques méthodes statistiques	<p align="center">Unité 31 Mathématiques</p>
	<p align="center">Bloc Physique-Chimie</p> S'approprier une problématique, un environnement matériel Analyser / Raisonner : proposer un modèle ou justifier sa validité, proposer ou justifier un protocole Réaliser : utiliser un modèle, mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité Valider : analyser de manière critique les résultats, estimer l'incertitude sur les mesures, proposer des améliorations de la démarche ou du modèle Communiquer : expliquer des choix et rendre compte de résultats sous forme écrite et orale	<p align="center">Unité U32 Physique-chimie</p>
<p align="center">Pôle 1 Management de projet</p>	<p align="center">Bloc 1 Management de projet</p> Communiquer à l'écrit et à l'oral Collaborer et encadrer la réalisation des travaux Analyser, prévenir et gérer les risques pour la santé et la sécurité Analyser les enjeux et les processus liés au développement durable Analyser les enjeux et les procédures de la qualité Analyser la gestion du planning et du budget de chantier Analyser la livraison des ouvrages	<p align="center">Unité U61 Analyse de l'encadrement d'un projet</p>
<p align="center">Pôle 2 Conception d'un ouvrage</p>	<p align="center">Bloc 2 Conception d'un ouvrage</p> Analyser un ouvrage et sa réalisation Concevoir un ouvrage simple	<p align="center">Unité U4 Analyse et conception d'ouvrage</p>

Pôle 3 Préparation de chantier	Bloc 3 Étude et préparation de chantier Concevoir les méthodes et les moyens en intégrant la sécurité, l'environnement et la qualité Produire les pièces administratives et techniques du projet Planifier les travaux Établir le budget prévisionnel de chantier	Unité U5 Préparation de chantier
Pôle 4 Implantation et contrôle des travaux	Bloc 4 Implantation et contrôle des travaux Implanter et relever des ouvrages Analyser et contrôler des ouvrages	Unité U62 Implantation et contrôle des travaux
	Bloc facultatif de langue vivante 2 Compétences de niveau B1 du CECRL : S'exprimer oralement en continu Interagir en langue étrangère Comprendre un document écrit rédigé en langue étrangère	Unité facultative 1 Langue vivante 2
	Bloc facultatif engagement étudiant Approfondissement des compétences évaluées à l'épreuve E61 Développement de compétences spécifiques à un domaine ou à une activité professionnelle particulière en lien avec le référentiel du diplôme et plus particulièrement s'agissant des compétences évaluées dans l'épreuve E61	Unité facultative 2 Engagement étudiant

- Le RAP précise que le diplôme se concentre désormais avant tout sur les **compétences clés du chef de chantier** de travaux publics, tout en confortant l'existence d'activités professionnelles pouvant relever à court ou moyen terme, **du domaine des études** (dessinateur-projeteur...).
- Un nouvel attendu est apporté sur le **management des équipes** de chantier.
- Un nouvel attendu est apporté sur l'analyse des pathologies et les activités de maintenance des ouvrages courants.
- Les activités liées à la maîtrise d'œuvre **ne font plus partie** du champ d'activités d'un BTS TP.





1.1.2. Principales évolutions sur les compétences




- Une nouvelle compétence de **management** des équipes de chantier apparaît en lien avec le RAP.
- Une nouvelle compétence concernant la **maintenance des ouvrages et l'analyse des pathologies** apparaît également.
- L'utilisation du **numérique** dans toutes ses formes sur le chantier est renforcée.
- L'utilisation des outils et **démarches BIM est recentrée sur les projets de terrassements et de VRD**, et se concentre sur des ouvrages simples (essentiellement des compléments ou des modifications de maquette numériques dans ce cas précis).
- Les compétences numériques de production de plans 2D en DAO-CAO sur des logiciels 2D sont maintenues compte-tenu de la coexistence de ces pratiques avec la montée progressive du BIM.

- Les compétences liées à la topographie sont renforcées : Le BTS TP affecté en chef de chantier doit être le **garant de la qualité des implantations et du récolement**. Il doit être efficace, rapide, précis, fiable, connaître ses limites d'intervention et être capable de maîtriser les outils topographiques actuels et à venir. Les attentes en topographie ne doivent pas dépasser le champ du référentiel car le géomètre intervient dans des situations plus complexes ou réglementaires non prises en charge par le chef de chantier.
- Les compétences liées au laboratoire sont renforcées mais le champ technologique abordé en laboratoire est resserré sur les problématiques et les essais fondamentaux : Le BTS TP affecté en chef de chantier doit maîtriser suffisamment le cadre des pratiques de laboratoire, pour avoir la capacité d'associer au plus tôt le laboratoire d'entreprise interne ou externe, afin de mener son chantier ou d'améliorer l'exécution. Sa connaissance des matériaux, produits, et des pratiques de laboratoire lui permet de mener certaines observations et investigations, notamment en cas de malfaçon, désordre, ou pathologie.

1.1.3. Principales évolutions sur les savoirs

- L'écriture des savoirs a été organisée par thématiques pour mieux articuler les enseignements et créer du lien entre les activités pratiques ou expérimentales et celles plus théoriques.
- En enseignement général, les savoirs et savoir-faire sont redéfinis par rapport aux attendus communs aux diplômes de BTS, par rapport aux compétences professionnelles et par rapport aux exigences liées à d'éventuelles poursuites d'études supérieures post BTS TP.
- En enseignement professionnel, de nouveaux codes visuels permettent de préciser les attendus des savoir-faire, explicités ci-dessous :

Exemple de rubrique détaillant des savoirs et savoir-faire		
<p>- Béton hydraulique et béton armé</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ [voir le chapitre sur les savoirs...]  <p>Essais obligatoires :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ masse volumique, granulométrie, propreté ○ [voir le chapitre sur les savoirs...] <p><i>D'autres essais peuvent être réalisés selon le contexte de l'étude</i></p>	<p>3</p>	<p>Décrire le principe de fonctionnement et de réalisation du béton armé et son cadre d'utilisation</p> <p> : Déterminer les résistances de calcul du béton et de l'acier</p> <p><i>Le dimensionnement des ouvrages en béton armé se limite à l'étude des poutres rectangulaires</i></p> <p> : Calculer les armatures longitudinales et transversales d'une section rectangulaire aux ELS et ELU à l'aide d'un progiciel.</p> <p> : Contrôler les caractéristiques d'un béton et de ses constituants par la réalisation d'une série d'essais</p>




- En absence de précision ou d'icônes, les savoir-faire doivent être **maîtrisés aussi bien sous forme de pratique manuelle qu'avec d'éventuels outils informatiques.**
 - L'icône  indique que le savoir-faire visé est d'être capable de réaliser la tâche avec une méthode **obligatoirement manuelle et sans assistance informatique.** Des cas plus complexes peuvent être abordés en formation par résolution informatique.
 - L'icône  indique que les savoirs et savoir-faire concernés sont **exclusivement à maîtriser avec un outil informatique.**
 - L'icône  indique que les savoirs et savoir-faire concernés sont relatifs à des expérimentations à conduire en formation et à l'examen.
- L'absence de points de suspensions dans une liste, désigne le fait que la liste est complète et que l'enseignement obligatoire **se limite à cette liste.**
 - La gestion des litiges est remplacée par la **gestion des contrats** (avec le client, un fournisseur, un sous-traitant...). La gestion des litiges n'est pas attendue d'un BTS TP. Les conflits ou litiges sont gérés par le service juridique. Une nouvelle attente liée à la **gestion des contrats** correspond au fait que le chef de chantier doit assurer en permanence la conformité du marché.
(Par exemple, le chef de chantier doit signaler tout non-respect de la réglementation DICT qui placerait l'entreprise en difficulté et nécessiterait d'apporter des modifications au marché).
 - Les attendus concernant la prise en compte de la **protection de la santé** et du **développement durable** sont renforcés.
 - De nouveaux savoirs sont introduits pour permettre la maîtrise et l'analyse des situations de communication, d'interaction et de management des équipes sur le chantier.
 - Des attendus sont ajoutés pour assurer sur le chantier la communication de **guidage des engins.**
 - En physique-chimie et en mathématiques, des informations sont fournies pour **établir des liens contextualisés avec des situations professionnelles** du domaine des travaux publics.
 - En mathématiques :
 - deux nouveaux modules sont introduits en **coenseignement pour renforcer les compétences** des diplômés, soit à vocation immédiate pendant le BTS, soit pour les candidats à des poursuites d'études post-BTS (licence professionnelle, classe préparatoire ATS...).
 - le premier est un nouveau module de calcul et numération destiné à consolider les fondamentaux nécessaires au calcul.
 - le second est un module d'algorithmique et de programmation, destiné à renforcer les compétences numériques au service des activités professionnelles en prolongeant les apprentissages de l'informatique développés depuis le collège (algorithmique et programmation).
 - En laboratoire :
 - le périmètre d'étude est resserré sur les problématiques et expérimentations fondamentales (terrassements, VRD...), la compréhension des enjeux et principes, la maîtrise des conséquences pour les projets.

- En topographie :
 - les niveaux de chantier et les stations robotisées sont utilisés en entreprise et à maîtriser dans le cadre de la formation de BTS TP.
 - l'équerre optique et les théodolites ne sont plus utilisés en entreprise et doivent être remplacés en formation par des tachéomètres et des stations totales.
 - les attendus concernant les plans de récolement sont renforcés : relever un ouvrage existant et créer, corriger, mettre à jour un plan de récolement existant, sous format CAO 2D et également sur une maquette numérique BIM d'un projet de TP.
- En informatique :
 - Les savoirs et savoir-faire professionnels prennent en compte les exigences actuelles et à venir des entreprises, pour les chantiers mais également dans un contexte d'activité en service étude (travail sur progiciels travaux publics, sur tableurs, sur logiciels BIM).
 - Les compétences d'algorithmique et de programmation, qui sont désormais développées dans les formations de la scolarité obligatoire dès le collège et au lycée, sont désormais mobilisées dans le cadre professionnel. Ceci pour profiter des capacités de l'outil informatique à compléter la boîte à outils du chef de chantier et du technicien de bureau d'études.
 - Le travail de raisonnement sur des algorithmes et des programmes informatiques en situation professionnelle, contribue au renforcement des compétences des futurs titulaires du BTS Travaux Publics sur l'analyse des problèmes et des solutions, la formalisation du raisonnement et de l'argumentation, le renforcement de la rigueur et des contrôles...
- **Enfin, un lexique amène une harmonisation nationale de la terminologie** utilisée dans la formation du BTS TP, afin d'harmoniser les pratiques notamment dans le cadre de la certification.

Par exemple, il est décidé en accord avec les professionnels d'utiliser en planification de chantier les termes de « phasage, procédure et mode opératoire ». Le terme de cinématique n'est pas utilisé ni attendu dans les livrables des candidats au diplôme, sauf s'il est lui-même employé dans les documents du marché (cas des lancements de ponts par exemple).

1.1.4. Principaux allègements par rapport au précédent référentiel

Le référentiel rénové voit également plusieurs allègements introduits par rapport au référentiel précédent.

L'utilisation du numérique, au travers des progiciels, doit permettre d'alléger le recours aux calculs manuels fastidieux et chronophages, notamment dans les phases de conception et de préparation de chantier. Certains allègements du programme sont visibles par la réduction de l'attendu spécifiée avec les icônes  et . Lorsque seul l'icône  apparaît, cela signifie que ces savoir-faire sont **exclusivement à maîtriser avec un outil informatique**.

Les savoirs scientifiques et technologiques ont été recentrés sur la maîtrise des fondamentaux de la profession, en prenant en compte également les besoins relatifs à des évolutions professionnelles ou des poursuites d'études.

En conception, la partie maîtrise d'œuvre est supprimée et les calculs de dimensionnement mécaniques sont réduits :

- Le calcul des déformées est réalisé avec des logiciels.
- Le calcul des structures hyperstatiques est réalisé avec des logiciels.

- Le dimensionnement des structures en béton armé est limité à l'étude des poutres à section rectangulaire et uniquement avec des logiciels.

En laboratoire, les expérimentations sont réduites aux essais identifiés dans les savoirs comme « essais obligatoires ».

En topographie, l'utilisation des stations totales et des logiciels permet de s'affranchir d'une partie des opérations manuelles.

En préparation de chantier, les calculs de cubature et de mouvement des terres sont réalisés avec des logiciels.

1.1.5. Principales évolutions pédagogiques

- L'horaire d'enseignement de mathématiques est renforcé de 3h à 4h par semaine avec l'ajout d'un nouveau **co-enseignement en mathématiques et technologie** introduit dans la formation. Cet enseignement est centré sur les compétences clé de mathématiques appliquées au contexte du BTS TP. Un nouveau module de « calcul et numération » est introduit afin de renforcer les compétences mathématiques appliquées dans le champ professionnel. Ce co-enseignement apporte également de nouvelles compétences informatiques permettant d'élargir les pratiques professionnelles en mobilisant certaines capacités des outils informatiques et des enseignements de l'informatique introduits au collège et au lycée (algorithmique, programmation appliquée sur des cas professionnels courants...).
- Les dossiers techniques supports de certains attendus (modélisation numérique des projets par exemple), sont recalibrés sur un niveau de complexité encadré, voire inférieur à certaines pratiques constatées dans l'ancien référentiel.
- Deux périodes de stages obligatoires sont introduites sur la formation :
 - o Une première période de stage de 2 semaines de sensibilisation **au domaine et aux chantiers des travaux publics est imposée lors du 1er trimestre** de la formation.
 - o Une seconde période de stage à la fin du second semestre de la première année, de 8 semaines conseillées (6 minimum), dont **obligatoirement 2 semaines minimum se déroulent sur chantier** (4 minimum recommandées, dans le cadre d'un stage ou d'un contrat d'apprentissage dans un autre service, comme les études par exemple).
- Le renforcement de l'utilisation des logiciels métier dans toutes les applications et situations de la vie professionnelle en entreprise.

Il est demandé de développer des compétences de mobilisation des logiciels métiers utilisés en entreprise. Ces logiciels doivent être largement utilisés en formation (travaux pratiques, dirigés, études de cas, projets).

Par exemple, interpréter un bilan énergétique d'un projet de terrassement à l'aide d'un logiciel éco-comparateur, comme le logiciel TERRASSOR développé par la FNTP et disponible sur Éduscol.

1.1.6. Évolutions des épreuves d'examen

- L'épreuve écrite U41 est remplacée par E4 qui certifie les compétences **d'analyse des ouvrages et de leur réalisation, ainsi que la conception des ouvrages simples**. La durée est réduite à 4 heures.
- L'épreuve U42 disparaît.
- L'épreuve U5 de **projet de préparation de chantier** est réduite à 3 semaines pour un volume de 100 heures à réaliser en établissement de formation, avec une partie commune de 70 heures et une partie individuelle de 30 heures.

- L'épreuve U61 se concentre désormais sur **l'analyse de l'encadrement et du management du chantier**. Cette épreuve passe en CCF avec deux situations. La première situation est évaluée sur le site du stage, conjointement par le professeur tuteur et le tuteur ou le responsable du stagiaire ou de l'apprenti en entreprise. La seconde situation est évaluée en centre par un professeur du candidat avec la présence d'un professionnel.
 - o La soutenance orale du mémoire pourra avoir lieu à partir de novembre de la seconde année de formation.
 - o Le temps de soutenance est ramené à 20 minutes de présentation + 20 minutes d'entretien.
- L'épreuve U62 **d'implantation et de contrôle des travaux**, élargit son champ de préoccupation, en couplant les problématiques d'informatique appliquée à la topographie (mise à jour de plans de récolement...) et l'analyse de pathologies d'ouvrages (essais in situ ou en laboratoire). Elle est évaluée en deux situations de CCF de 3 heures chacun. Une liste minimale d'expérimentations obligatoires pour l'épreuve U62 est transmise par la circulaire nationale d'organisation des examens l'année N-1.

1.1.7. Évolutions de la grille horaire

Les principales modifications de la grille horaire sont présentées ci-après.

Pour l'enseignement professionnel, les 22 heures hebdomadaires sont transformées en 21 heures d'EP incluant une heure de co-enseignement avec un professeur de mathématiques.

Le découpage hebdomadaire de ces 21 heures est laissé à l'initiative des établissements avec le cadre suivant :

- 4 heures sont réalisées en classe entière ;
- 16 heures sont réalisées en effectifs réduits (laboratoire, topographie et bureau d'étude sous différentes modalités, avec ou sans équipement informatique).

BTS TRAVAUX PUBLICS		Horaire de 1ère année et de 2e année			Cycle de deux ans	Évolutions d'horaires	
		Semaine	a	b	c		Total heures
Culture générale et expression		3	3	0	0	180	Pas de modification d'horaire
Langue vivante étrangère : anglais		2	1	1	0	120	
Mathématiques		3	2	1	0	180	
Physique-Chimie		2	0	0	2	120	
Enseignement professionnel (EP) et généraux associés		21	5	5	11	1 260	Réduction d'une heure du total d'heures d'enseignement professionnel élèves en classe entière et ajout d'une heure de co-enseignement en EP et mathématiques.
Détail EP	EP STI (4)	20	4	5	11	1 200	
	EP et mathématiques en co-enseignement	1	1	0	0	60	
Accompagnement personnalisé (6)		2	0	2	0	120	Pas de modification d'horaire
Total		33	11	9	13	1 980	
Total heures-enseignant		34	12	9	13		
Enseignement facultatif Langue vivante 2		2	2	0	0	120	

1.1.8. Impact des évolutions sur les plateaux techniques et équipements

Les équipements informatiques (matériels et logiciels) adaptés à la formation de BTS Travaux Publics sont indispensables pour une grande partie des enseignements professionnels, notamment dans les applications des enseignements, exercices, études de cas réalisées en travaux dirigés, ou dans les activités de projet.

Les enseignements pratiques de laboratoire et de topographie nécessitent des équipements spécifiques, identifiés dans les paragraphes de ce document présentant les savoirs et savoir-faire attendus, ainsi que la description de l'épreuve U62. La circulaire nationale d'organisation des examens précise la liste des expérimentations obligatoires à réaliser dans l'épreuve U62.

1.2. PRÉCISIONS SUR LE RAP, ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Types d'emplois visés et accessibles après la formation

Le titulaire de la spécialité travaux publics du BTS Travaux Publics peut prétendre principalement à un emploi de chef de chantier, ou accessoirement à d'autres fonctions, par exemple dans un service d'études. Après une expérience professionnelle en entreprise de quelques années, il exerce cette fonction en pleine autonomie. Il pourra évoluer vers les fonctions de conduite de travaux, de bureau d'étude, ou autres.

En conséquence, le référentiel vise les compétences de conduite de chantier, en incluant des compétences complémentaires dédiées à la compréhension des projets et ouvrages de TP, permettant des évolutions professionnelles variées.

Pôles	Activités professionnelles	Précisions
Management de projet	A11 - Management	Cette activité consiste à collaborer avec les acteurs du projet et gérer l'équipe de production dans toutes les situations du chantier (tâches professionnelles, vie du chantier, relations au sein des équipes...). L'objectif du BTS TP 2023 est que le candidat soit capable de mettre en œuvre avec un minimum de capacité réflexive, le management d'une équipe sur le chantier. Le titulaire du diplôme doit pouvoir analyser le management sur un chantier ou en entreprise (BET).
	A12 - Communication	Cette activité consiste à représenter et communiquer en interne et externe de l'entreprise en assurant le niveau de maîtrise attendu par l'employeur. Pouvoir échanger (écrit, oral, téléphone, courriel...) avec un client, un responsable, un fournisseur, un riverain...
	A13 - Encadrement de chantier	Cette activité consiste à gérer toutes les étapes du chantier à partir de son ouverture en maîtrisant la sécurité, le planning, le budget, les ressources. Il inclut la vérification des situations de risques et la sécurité, les matériels : <i>élingues, thermomètres, engins (rapport de vérification générale périodique dans la cabine...)</i> L'activité nécessite de connaître et de pouvoir faire appliquer les principales consignes d'utilisation et de guidage de 4 engins courants et incontournables pour de nombreux chantiers de TP (pelle, tombereau, chargeur, compacteur). Elle implique également de conduire des analyses critiques d'utilisation et de fonctionnement (valider et corriger l'utilisation). Enfin, elle nécessite de pouvoir gérer le chantier avec des moyens manuels (papier) ou informatiques (progiciel de « reporting »).

Conception d'un ouvrage	A21 - Analyse du projet	<p>Cette activité vise à analyser un marché et un projet de travaux publics, dans sa dimension administrative et technique, en intégrant les contraintes liées à la qualité, la performance environnementale, la prévention.</p> <p>La situation en maîtrise d'œuvre n'est plus demandée. Le candidat au diplôme est formé en situation de marché public ou privé déjà attribué, ou en situation de réponse à une demande de modification de travaux par rapport au marché en place, ou dans la situation d'une PME devant répondre à une demande de conception-réalisation d'un ouvrage simple de travaux publics.</p>
	A22 - Participation à la conception d'un ouvrage simple	<p>Il s'agit ici d'augmenter l'autonomie et le niveau de maîtrise technique du chef de chantier afin qu'il puisse être force de proposition et de vigilance sur les projets, chaque chantier devant générer et profiter des retours d'expérience. C'est également une activité pouvant être réalisée dans le cadre d'un emploi dans un service technique ou un bureau d'études de travaux publics.</p>
Préparation de chantier	A31 - Préparation du chantier	<p>Il s'agit ici d'une activité cœur de métier, visant à concevoir et définir l'intégralité des processus et des moyens de réalisation du chantier.</p> <p>Le candidat au diplôme est placé en situation de chef de chantier et doit préparer son chantier à partir des études précédentes ayant permis d'obtenir le marché.</p>
Implantation et contrôle des travaux	A41- Contrôle et réception des travaux	<p>Il s'agit ici de réaliser des observations, des relevés, des analyses et des essais, in situ ou en laboratoire, pour contrôler ou valider la conception, la faisabilité, la qualité ou la performance d'une solution technique déjà réalisée ou à réaliser, d'un produit ou d'une fourniture.</p>
	A42 - Analyse d'une pathologie simple	<p>Il s'agit d'analyser une situation d'ouvrage de travaux publics à maintenir ou réparer, et de proposer une solution de réparation ou de maintenance par exemple, une détection de canalisation pour chercher une éventuelle fuite...).</p> <p>On se limite aux contrôles visuels sur des pathologies simples et observables visuellement, ainsi qu'aux essais ne nécessitant pas de matériels complexes : mesures de déflexion sous la règle, largeur de fissure au micromètre, essai de rugosité à la tâche...</p> <p>Un des objectifs est de savoir identifier lorsqu'il faut faire appel à un spécialiste compétent ou autorisé : contrôle de densité, des contrepenes, écrasements, orniérage, fluage...</p>

1.3. PRÉCISIONS SUR LE RÉFÉRENTIEL DES COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES

Le tableau ci-dessous propose quelques précisions sur le référentiel des compétences professionnelles.

C1 - MANAGER LE PROJET	COMPLÉMENTS ET PRÉCISIONS
C1-1 : Communiquer à l'écrit et à l'oral	<p>Il s'agit de développer l'aptitude à préparer, mettre en œuvre, analyser et améliorer des situations d'interaction et de communication, écrites et orales.</p> <p>Le candidat au diplôme doit assurer le rôle de « représentant de l'entreprise » dans le cadre de la communication orale et écrite. Il doit être en mesure d'adopter le registre, la tenue et la posture adaptée en fonction de la situation de l'interlocuteur.</p> <p><i>La compétence est développée au travers d'études de cas, d'activités collectives et de jeux de rôles apportant des mises en situation et des analyses réflexives sur les interactions et la communication réalisées (communication verbale et non verbale, communication formelle et informelle, ton, posture, registre...)</i></p> <p>Sur un chantier, le candidat au diplôme doit être en mesure de maîtriser la communication nécessaire au guidage des engins de TP.</p> <p><i>Cette activité pourra être développée en classe aux moyens de vidéos, de QCM, ...</i></p>
C1-2 : Collaborer et encadrer la réalisation des travaux	<p>L'objectif du référentiel rénové BTS TP 2023 est d'amener le candidat au diplôme à mettre en œuvre avec une réelle capacité réflexive, le management d'une équipe sur le chantier, dans toutes les situations susceptibles d'intervenir sur site.</p> <p>Cette compétence pourra être évaluée dans le cadre d'une situation d'apprentissage en entreprise ou en centre de formation, à partir de l'analyse du management sur un chantier ou d'une entreprise (BET).</p>
C1-3 : Analyser, prévenir et gérer les risques pour la santé et la sécurité	<p>La prévention des risques pour la santé et la sécurité est prise en compte dans l'intégralité des tâches et situations professionnelles du diplôme.</p> <p>Le candidat au diplôme doit démontrer à l'écrit et à l'oral, sa capacité d'analyse et de critique constructive d'une ou plusieurs situations de chantier de TP observées pendant une activité en entreprise. Il devra prendre en compte les enjeux, analyser la démarche, proposer des solutions de gestion des risques...</p>
C1-4 : Analyser les enjeux et les processus liés au développement durable	<p>La prévention des impacts environnementaux et le développement durable sont pris en compte dans l'intégralité des tâches et situations professionnelles du diplôme.</p> <p>Le candidat au diplôme doit démontrer à l'écrit et à l'oral, sa capacité d'analyse et de critique constructive d'une ou plusieurs situations de chantier de TP observées pendant une activité en entreprise. Il devra prendre en compte les enjeux, analyser la démarche...</p>
C1-5 : Analyser les enjeux et les procédures de la qualité	<p>La problématique de la qualité est prise en compte dans l'intégralité des tâches et situations professionnelles du diplôme.</p> <p>Le candidat au diplôme doit démontrer à l'écrit et à l'oral, sa capacité d'analyse et de critique constructive d'une ou plusieurs situations de</p>

	chantier de TP observées pendant une activité en entreprise. Il devra prendre en compte les enjeux, analyser la démarche...
C1-6 : Analyser la gestion du planning et du budget de chantier	<p>Il s'agit de démontrer sa capacité d'analyse et de critique constructive sur la planification, la gestion des ressources et du budget du chantier.</p> <p>Le candidat au diplôme doit démontrer à l'écrit et à l'oral, sa capacité d'analyse et de critique constructive d'une ou plusieurs situations de chantier de TP observées pendant une activité en entreprise : recensement des ressources, gestion d'une commande (établir le bon de commande, la réceptionner, contrôler la livraison...), fiche navette interne à l'entreprise pour quantifier les ressources...</p> <p>Le candidat au diplôme doit être en capacité de compléter et d'analyser un rapport journalier.</p>
C1-7 : Analyser la livraison des ouvrages	<p>Il s'agit de démontrer sa capacité d'analyse et de critique constructive sur le sujet.</p> <p>Le candidat au diplôme doit démontrer à l'écrit et à l'oral, sa capacité d'analyse et de critique constructive d'une ou plusieurs situations de chantier de TP observées pendant une activité en entreprise : sur une livraison (cadences, rendements...), sur une partie des travaux, le relationnel avec les parties prenantes...</p>
C2 - CONCEVOIR UN OUVRAGE	
C2-1 : Analyser un ouvrage et sa réalisation	Cette compétence vise à analyser tout ou partie d'un projet et son contexte d'un point de vue technique (conception et réalisation), administratif et financier en prenant en compte les aspects liés à l'environnement, à la démarche de prévention et de qualité.
C2-2 : Concevoir un ouvrage simple	<p>Cette compétence vise à concevoir un ouvrage de complexité modérée, définir les moyens de sa réalisation, et estimer son coût.</p> <p>On se limite à des ouvrages ou des parties d'ouvrages courants du type réseaux hydrauliques, bassins, voirie ainsi que les Passages Inférieurs et Supérieurs avec au maximum deux travées.</p> <p>Les études de conception peuvent constituer des solutions alternatives au projet initial.</p> <p>Cette démarche de conception permet également de contrôler la conception d'un ouvrage provisoire (coffrage, étalement, blindage), de définir et de choisir la ou les solutions techniques en précisant le phasage général des travaux.</p>
C3 - ÉTUDIER ET PRÉPARER LE CHANTIER	
C3-1 : Concevoir les méthodes et les moyens en intégrant la sécurité, l'environnement et la qualité	<p>Le candidat au diplôme doit être en capacité d'optimiser les ressources humaines, matérielles et fournitures utilisées sur le chantier, y compris dans le cadre d'activités de sous-traitance.</p> <p>Les moyens de prévention des risques pour la santé, la sécurité, la qualité et l'environnement doivent être systématiquement intégrés à cette étude.</p>

<p>C3-2 : Produire les pièces administratives et techniques du projet</p>	<p>Il s'agit ici de produire les pièces administratives et techniques du projet, (graphiques, tableaux, écrits...), dans toutes les étapes de la conception et de la réalisation des ouvrages.</p> <p>En préparation de chantier, il s'agit de produire les notes de calcul, plans, dossiers (participer à établir le PAQ, le PPS, le PIC, les modes opératoires...)</p> <p>Sur chantier, il s'agit de renseigner et mettre à jour les informations partagées (documents, croquis, photos, vidéos...) entre les intervenants et interlocuteurs concernés par le chantier, produire les comptes rendus journaliers, de gestion et de suivi des équipes, des achats, des locations, de la sous-traitance...</p> <p>Il s'agit de garantir la traçabilité désormais incontournable de toute action sur le chantier. Le candidat au diplôme doit être en mesure de produire les pièces administratives et techniques du projet et d'alimenter le dossier numérique en mode collaboratif.</p> <p>La préparation de chantier, le pilotage et le suivi de chantier sont de plus en plus assistés par les outils digitaux et nomades dont le technicien du service études et le chef de chantier doivent maîtriser l'utilisation.</p>
<p>C3-3 : Planifier les travaux</p>	<p>En fonction des contraintes techniques, administratives, environnementales, le chef de chantier doit organiser son chantier et animer les groupes de chefs d'équipe afin d'optimiser les ressources humaines et matérielles et de collaborer sur le chantier avec les autres entreprises, les sous-traitants, les fournisseurs, les bureaux d'études et de contrôles et tous les autres acteurs du chantier (SPS, QSE, ...). La planification est donc un axe incontournable de ses activités.</p>
<p>C3-4 : Établir le budget prévisionnel de chantier</p>	<p>Le candidat au diplôme doit pouvoir établir le budget prévisionnel du chantier en répondant aux exigences et en optimisant les ressources mobilisables.</p> <p>En entreprise, le chef de chantier est en relation étroite avec le conducteur de travaux de son entreprise auquel il communique tous les éléments de gestion administrative, technique et financière du chantier.</p> <p>Il doit rendre compte de son activité et faire valider les choix techniques et financiers spécifiques à la réalisation des tâches complexes et nouvelles. Sa compétence dans l'établissement d'un budget prévisionnel est donc nécessaire à son activité.</p>
<p>C4 - IMPLANTER ET CONTRÔLER LES TRAVAUX</p>	
<p>C4-1 : Implanter et relever des ouvrages</p>	<p>Le chef de chantier doit être capable d'assurer l'implantation des ouvrages dans la limite de ses attributions.</p> <p>Il doit pouvoir assurer le relevé topographique et les contrôles des ouvrages existants ou réalisés sur chantier, afin de produire les plans de récolement.</p> <p>La manipulation d'outils d'implantation et de scan 3D devient une nécessité dans la formation.</p>
<p>C4-2 : Analyser et contrôler des ouvrages</p>	<p>Le contrôle de conformité des ouvrages, le diagnostic de pathologies courantes et de leurs traitements pour assurer une maintenance font partie des activités attendues d'un chef de chantier.</p> <p>Ces activités doivent pouvoir être assurées en autonomie par le chef de chantier.</p>

1.4. CROISEMENTS DU RAP ET DES COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES

BTS TRAVAUX PUBLICS Référentiel des activités professionnelles			REFERENTIEL DE COMPETENCES													
			C1 - Manager le projet					C2 - Concevoir un ouvrage		C3 - Étudier et préparer le chantier				C4 - Implanter et contrôler les travaux		
			Communiquer à l'écrit et à l'oral	Collaborer et encadrer la réalisation des travaux	Analyser, prévenir et gérer les risques pour la santé et la sécurité	Analyser les enjeux et les processus liés au développement durable	Analyser les enjeux et les procédures de la qualité	Analyser la gestion du planning et du budget de chantier	Analyser la livraison des ouvrages	Analyser un ouvrage et sa réalisation	Concevoir un ouvrage simple	Concevoir les méthodes et les moyens en intégrant la sécurité, l'environnement et la qualité	Produire les pièces administratives et techniques du projet	Planifier les travaux	Établir le budget prévisionnel de chantier	Implanter et relever des ouvrages
C1-1	C1-2	C1-3	C1-4	C1-5	C1-6	C1-7	C2-1	C2-2	C3-1	C3-2	C3-3	C3-4	C4-1	C4-2		
Pôles	A11 - Management	T1 : Gestion d'une équipe de production	X	X	X	X	X									
		T2 : Collaboration avec les acteurs d'un projet	X	X												
	A12 - Communication	T1 : Représentation de l'entreprise	X					X								
		T2 : Communication orale et écrite	X		X											
	A13 - Encadrement du chantier	T1 : Ouverture du chantier		X	X											
		T2 : Prévention et gestion des risques (santé, environnement, cadre de vie, qualité)			X	X	X									
		T3 : Gestion des ressources humaines et matérielles			X	X										
		T4 : Gestion des fournitures et consommables				X		X								
T5 : Gestion des sous-traitants			X	X	X	X	X									
Conception d'un ouvrage	A21 - Analyse du projet	T1 : Analyse du dossier d'exécution et des pièces du marché							X							
		T2 : Intégration de la démarche qualité							X	X						
		T3 : Prise en compte de la performance environnementale								X	X					
		T4 : Prise en compte de la prévention								X	X					
	A22 - Participation à la conception d'un ouvrage simple	T1 : Identification, proposition et choix de solutions techniques								X	X					
		T2 : Conception et dimensionnement d'une solution technique simple									X					
		T3 : Collaboration à la réalisation et la mise à jour des plans 2D ou 3D, ou d'une maquette numérique									X					
		T4 : Calcul du coût de revient de l'ouvrage								X	X					
Préparation de l'intervention	A31 - Préparation du chantier	T1 : Définition du phasage du chantier : découpages spatial, temporel, en tâches											X			
		T2 : Définition des méthodes d'exécution et les solutions techniques mises en œuvre									X					
		T3 : Identification des besoins (MO, matériels, fournitures, sous-traitance)									X					
		T4 : Préparation du planning chantier à partir du calendrier prévisionnel											X			
		T5 : Préparation des pièces administratives et réglementaires										X				
		T6 : Élaboration du budget prévisionnel												X		
Réalisation et contrôles des travaux	A41 - Contrôle et réception des travaux	T1 : Application du plan de contrôle sur le chantier												X	X	
		T2 : Traitement des non-conformités et proposition d'actions correctives												X	X	
		T3 : Relevé des ouvrages												X	X	
		T4 : Préparation de la réception												X	X	
	A42 - Analyse d'une pathologie simple	T1 : Identification visuelle et reconnaissance des pathologies potentielles (routes, réseaux, terrassements, ouvrages)													X	
		T2 : Analyse des pathologies et recherche des causes													X	
		T3 : Proposition de travaux de maintenance												X		

PARTIE 2. ANGLAIS OBLIGATOIRE ET ÉPREUVE FACULTATIVE

Tableau 1 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE DE PRODUCTION ORALE EN CONTINU

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
Annoncer une décision prise par une ou un responsable.	<p>B1 : peut faire de très brèves annonces préparées même avec une intonation et un accent étranger.</p> <p>B2 : peut faire des annonces sur la plupart des sujets avec clarté et spontanéité.</p>	<p>Respecter l'information à transmettre.</p> <p>Adapter l'annonce au contexte et à l'auditoire.</p>	<p>Dans le cadre d'un projet, la personne titulaire du diplôme assiste la personne pilote du projet qui a pris une décision quant à la suite à donner au projet.</p> <p>Dans le cadre d'un déplacement, la personne titulaire du diplôme peut s'adresser à un hôtel ou un prestataire pour indiquer des modifications voire des annulations et régler les modalités administratives qui en découlent.</p>
<p>Présenter oralement une information.</p> <p>Rendre compte d'un travail réalisé.</p>	<p>B1 : peut faire une description directe et non compliquée en la présentant comme une succession linéaire de points.</p> <p>B2 : peut faire une description claire, structurée et détaillée.</p>	<p>Utiliser des auxiliaires de présentation divers (diaporamas, vidéos, tutoriels, etc.).</p> <p>Rendre le propos clair par des synthèses partielles, la mise en évidence des parties de l'exposé, le recours à des illustrations ou graphiques.</p> <p>Rendre l'auditoire actif en suscitant des demandes d'élucidation, d'explication complémentaire ou une discussion à des moments précis de l'exposé.</p>	<p>Lors de l'accueil de clients étrangers, la personne titulaire du diplôme présente son entreprise, son activité et l'organisation de sa structure. Elle peut présenter les aspects techniques mais également liés à la sécurité du site, des procédures à respecter.</p> <p>Dans le cadre d'un projet, la personne titulaire du diplôme rend compte à un collaborateur ou une collaboratrice d'une filiale à l'étranger de l'avancement du projet (tâches finalisées, imprévus rencontrés, proposition de solutions).</p> <p>Dans une situation d'urgence, (intrusion, attentats, etc.), la personne titulaire du diplôme peut donner des informations de sécurité compréhensibles pour la clientèle étrangère.</p>

			<p>La personne titulaire du diplôme adapte les capsules de présentation sur des chaînes de vidéos en ligne pour la clientèle internationale.</p>
<p>Argumenter pour aider à la prise de décision.</p> <p>Expliquer à des partenaires les raisons d'une décision prise par une ou un responsable.</p>	<p>B1 : peut développer une argumentation suffisante pour se faire comprendre, peut donner brièvement raisons et explications relatives à des opinions, projets et actions, peut faire un exposé simple, direct et préparé et sait expliciter les points importants avec précision.</p> <p>B2 : peut développer une argumentation claire avec des arguments secondaires et exemples pertinents, peut enchaîner des arguments avec logique, peut expliquer un point de vue sur un problème en donnant les avantages et les inconvénients d'options diverses.</p>	<p>Faire une présentation organisée : mettre en évidence les avantages et les inconvénients d'une option.</p> <p>Savoir s'exprimer à partir de notes succinctes.</p> <p>Savoir rapporter des données chiffrées (proportions, dates, etc.).</p> <p>Savoir hiérarchiser les informations de manière à établir un plan cohérent.</p> <p>Savoir souligner les relations logiques dans le discours : changement d'orientation, compléments, illustrations.</p> <p>Connaître les formes linguistiques utiles pour argumenter : expression de l'opinion, de l'accord/désaccord, du contraste, de la cause, de la conséquence, etc.</p>	<p>Au sein d'un groupe de travail, la personne titulaire du diplôme assiste sa ou son responsable hiérarchique et présente un diagnostic de la situation et propose des solutions en mettant en évidence les avantages et les inconvénients de chacune d'elle de manière à aider à la prise de décision. Une fois la décision arrêtée, elle l'explique aux partenaires concernés.</p> <p>La personne titulaire du diplôme peut assister sa ou son responsable hiérarchique pour animer une réunion avec des participants étrangers. Elle peut introduire la réunion (objectifs, ordre du jour) et/ou conclure la réunion (synthèse des échanges, solutions retenues, etc.).</p>

Tableau 2 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE D'INTERACTION ORALE

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
Participer à un entretien.	<p>B1 : peut répondre aux questions mais peut avoir besoin de faire répéter. Peut exprimer poliment un accord ou un désaccord, donner brièvement des raisons et explications, fournir des renseignements concrets mais avec une précision limitée.</p> <p>B2 : peut répondre aux questions avec aisance. Peut prendre l'initiative lors d'un entretien en résumant ce qu'il a compris et en approfondissant les réponses intéressantes.</p>	<p>Savoir intervenir sur des sujets appropriés de façon à entretenir une conversation informelle n'entraînant aucune tension.</p> <p>Savoir intervenir de manière adéquate en utilisant les moyens d'expression appropriés.</p> <p>Savoir commencer un discours, prendre la parole au bon moment et terminer la conversation quand on le souhaite même si c'est parfois sans élégance.</p> <p>Savoir varier la formulation de ce que l'on souhaite dire.</p> <p>Savoir expliciter une idée, un point précis, corriger une erreur d'interprétation, apporter un complément d'information.</p> <p>Savoir formuler une demande, donner une information, exposer un problème, intervenir avec diplomatie.</p> <p>Savoir utiliser des expressions toutes faites pour gagner du temps, pour formuler son propos et garder la parole.</p> <p>Savoir donner suite à des déclarations faites par d'autres interlocuteurs et en faisant des remarques à propos de celles-ci pour faciliter le développement de la discussion.</p>	<p>Lors d'une réunion de travail avec un partenaire étranger, la personne titulaire du diplôme échange pour organiser le déplacement d'une personne de son équipe.</p> <p>Une collaboratrice ou un collaborateur de l'équipe peut déléguer à la personne titulaire du diplôme la prise en charge d'un prestataire étranger afin de recueillir les informations nécessaires et éventuellement négocier avec ce dernier.</p> <p>La ou le responsable hiérarchique peut confier à la personne titulaire du diplôme l'accueil d'une candidate étrangère ou d'un candidat étranger pour un recrutement.</p>

		<p>Savoir soutenir la conversation sur un terrain connu en confirmant sa compréhension, en invitant les autres à participer, etc.</p> <p>Savoir poser des questions pour vérifier que l'on a compris ce que le locuteur voulait dire et faire clarifier les points équivoques.</p> <p>Confirmer que l'on a compris et inviter les autres à participer.</p> <p>Savoir s'adapter aux changements de sujet, de style et de tons rencontrés normalement au cours de la formation.</p>	
<p>Communiquer au téléphone ou en face à face.</p>	<p>B1 : peut échanger avec une certaine assurance, un grand nombre d'informations sur des sujets courants, discuter la solution de problèmes particuliers, transmettre une information simple et directe et demander plus de renseignements et des directives détaillées. Peut prendre rendez-vous, gérer une plainte, réserver un voyage ou un hébergement et traiter avec des autorités à l'étranger. Peut exprimer la surprise, la joie, la tristesse, la curiosité et l'indifférence et exprimer ces sentiments mais éprouve encore des difficultés à formuler</p>		<p>La personne titulaire du diplôme accueille des partenaires étrangers et les dirige vers leurs interlocutrices et interlocuteurs.</p> <p>Pour gérer l'approvisionnement en fournitures de son service, la personne titulaire du diplôme s'adresse à un fournisseur étranger pour demander le tarif de produits.</p> <p>Lors de la réception d'un appel téléphonique, la personne titulaire du diplôme réalise un filtrage de l'appel en respectant les consignes de sa ou son responsable hiérarchique.</p> <p>Lors de l'accueil d'un groupe étranger dans le cadre par exemple de tourisme industriel, la personne titulaire du diplôme peut échanger avec le groupe sur l'histoire de l'entreprise et son implantation dans un lieu géographique.</p> <p>Lors d'un déplacement à l'étranger de responsables ou de collaboratrices ou collaborateurs, la personne titulaire du diplôme peut intervenir par téléphone auprès des autorités pour traiter une situation liée</p>

	<p>exactement ce qu'il veut dire.</p> <p>B2 : peut transmettre avec sûreté une information détaillée, décrire de façon claire une démarche et faire la synthèse d'informations et d'arguments et en rendre compte, peut esquisser clairement à grands traits une question ou un problème, faire des spéculations sur les causes et les conséquences et mesurer les avantages et les inconvénients des différentes approches, Peut mener une négociation pour trouver une solution à un problème (plainte, recours) Peut exprimer des émotions et justifier ses opinions.</p>		<p>au transport de matériel auprès de services de douanes, consulat, service de police, etc.</p>
--	--	--	--

Tableau 3 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE DE COMPRÉHENSION DE L'ORAL

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
<p>Comprendre une information ou une demande d'information en face à face ou au téléphone pour être en mesure de se renseigner, s'informer ou réagir en conséquence dans le cas par exemple d'une réclamation.</p>	<p>B1 : peut comprendre l'information si la langue est standard et clairement articulée. Peut suivre les points principaux d'une discussion conduite dans une langue simple.</p> <p>B2 : peut comprendre en détail les explications données au téléphone ainsi que le ton adopté par l'interlocuteur et son humeur. Peut suivre une conversation qui se déroule à vitesse normale mais doit faire des efforts.</p>	<p>Anticiper la teneur du message à partir d'indices situationnels ou de la connaissance préalable que l'on a de l'interlocuteur ou du sujet de la conversation à tenir de façon à orienter son écoute.</p> <p>Déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, etc.).</p>	<p>La personne titulaire du diplôme accueille ou reçoit un appel d'un partenaire étranger et doit comprendre son besoin.</p> <p>La personne titulaire du diplôme contacte un prestataire ou un fournisseur pour lui faire part d'un oubli ou d'une erreur.</p> <p>La personne titulaire du diplôme doit pouvoir renseigner une ou un salarié sur la réservation d'un hébergement ou encore d'un moyen de transport.</p> <p>Comprendre des annonces et des messages oraux dans un lieu public ou sur un répondeur pour s'orienter, obtenir des renseignements.</p>
<p>Comprendre des consignes pour effectuer une tâche.</p>	<p>B1 : Peut comprendre en détail des informations techniques simples.</p> <p>B2 : Peut comprendre en détail des annonces et messages courants à condition que la langue soit standard et le débit normal.</p>	<p>Pour des annonces :</p> <ul style="list-style-type: none"> - repérer les informations essentielles dans un environnement sonore bruyant (cas d'annonces dans des lieux publics), - repérer les marqueurs indiquant un ordre d'exécution (tout d'abord, ensuite, après avoir fait ceci, enfin, etc.), - repérer les données chiffrées (dates, heures, porte, quai, numéro de train ou de vol), 	<p>La personne titulaire du diplôme écoute un message téléphonique laissé par un partenaire étranger et rend compte de l'appel à sa ou son responsable hiérarchique.</p>

		<p>Pour des consignes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - maîtriser les formes verbales utiles (impératifs, infinitifs). <p><i>Dans cette tâche d'interaction c'est la partie compréhension qui est traitée ici. Pour la partie expression, se reporter à la tâche correspondante dans le tableau : interaction orale.</i></p>	
<p>Comprendre des documents audio-visuels par exemple en relation avec le domaine professionnel, pour s'informer.</p>	<p>B1 : peut comprendre les points principaux</p> <p>B2 : peut comprendre le contenu factuel et le point de vue adopté dans des émissions de télévision ou des vidéos relatives à son domaine d'intervention.</p>	<p>Déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, images...).</p> <p>Repérer les différents locuteurs et leurs relations</p>	<p>La personne titulaire du diplôme visualise une vidéo sur le site d'un hôtel pour préparer le déplacement d'une personne de son équipe.</p> <p>Elle peut également travailler sur des applications d'une région, d'une ville et transmettre les informations (applications de métro ou météo, etc.).</p> <p>Elle peut également s'informer des travaux de clients ou concurrents à partir des présentations sur des chaînes de présentation en ligne et sur les réseaux sociaux.</p>

Tableau 4 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE DE COMPRÉHENSION DE DOCUMENTS ÉCRITS

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
Lire de courts écrits quotidiens, des documents d'entreprise, des instructions, la correspondance professionnelle, pour trouver une information exécuter une tâche ou réagir en conséquence.	<p>B1 : peut comprendre l'essentiel et prélever les informations pertinentes nécessaires à une réutilisation, les classer à condition que les documents soient courts et directs. Peut comprendre le mode d'emploi d'un appareil, le mode opératoire d'un logiciel s'il est direct, non complexe et clairement rédigé.</p> <p>B2 : peut comprendre dans le détail des instructions longues et complexes (mode d'emploi, consignes de sécurité, description d'un processus ou d'une marche à suivre). Peut exploiter des sources d'information multiples afin de sélectionner les informations pertinentes et en faire la synthèse.</p>	<p>Adapter la méthode de lecture au texte et à l'objectif de lecture (informations recherchées par exemple).</p> <p>Repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol.</p> <p>Retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel.</p> <p>Pour la correspondance :</p> <ul style="list-style-type: none"> - repérer expéditeur, destinataire, - identifier le problème posé. 	<p>La personne titulaire d'un diplôme reçoit d'un partenaire étranger un courriel destiné à sa ou son responsable hiérarchique.</p> <p>Elle recherche sur la toile (web) un produit pour gérer l'approvisionnement en fournitures de son service.</p>
Lire des articles de presse et des documents divers (essais, témoignages...) en	B1 : reconnaître les points significatifs dans un article	Prendre rapidement connaissance du contenu d'un article grâce au titre, au sous-	Dans le cadre de sa veille informationnelle, La personne titulaire d'un diplôme est abonnée à une

<p>relation ou non avec l'activité de l'entreprise pour s'informer au sujet du pays étranger</p>	<p>de journal direct et non complexe.</p> <p>B2 : identifier rapidement le contenu et la pertinence d'une information, obtenir des renseignements dans des articles spécialisés, comprendre des articles sur des problèmes contemporains et dans lesquels les auteurs adoptent une position ou un point de vue.</p>	<p>titre, au paragraphe introductif et à la conclusion.</p> <p>Repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol.</p> <p>Retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel.</p> <p>Savoir identifier les intentions de l'auteur et distinguer les faits des opinions.</p>	<p>lettre d'information (newsletter) en langue étrangère.</p> <p>La personne titulaire d'un diplôme suit l'actualité de l'entreprise et de ses concurrents sur les réseaux sociaux et la toile (web).</p>
--	---	--	---

Tableau 5 : ACTIVITÉ LANGAGIÈRE DE PRODUCTION ET INTERACTION ÉCRITES



Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
Rédiger des documents professionnels pour communiquer avec des clients, fournisseurs ou des prestataires.	B1 : peut apporter une information directe. B2 : peut rédiger des courriers de façon structurée en soulignant ce qui est important et en faisant des commentaires.	Connaître les différents types de courriers : structure, présentation, mise en page. Disposer de modèles de documents. Savoir écrire les dates. Savoir utiliser les formules d'usage. Savoir développer une argumentation claire avec arguments secondaires et exemples pertinents, savoir enchaîner des arguments avec logique, savoir-faire une contre-proposition. Contrôler sa production <i>a posteriori</i> .	La personne titulaire du diplôme rédige un courriel pour demander des renseignements à un prestataire. Elle joint un cahier des charges détaillant le besoin. Elle rédige un article en langue étrangère publié sur le réseau social d'entreprise. Elle répond à un message posté sur le forum de l'espace de travail collaboratif en langue étrangère. Elle assure la visibilité de l'entreprise sur les réseaux sociaux en partageant des informations en langue étrangère.
Rédiger des notes et des messages à destination d'un tiers pour transmettre des informations, donner des consignes.	B1 ¹ : peut prendre un message concernant une demande d'information, l'explication d'un problème, peut laisser des notes qui transmettent une information simple et immédiatement pertinente à des employés, des collaborateurs, des collègues, un supérieur, etc. en communiquant de manière compréhensible les points qui lui semblent importants.	Formuler de façon concise. Mettre en évidence l'essentiel.	La personne titulaire du diplôme a reçu une consigne qu'elle doit transmettre à un partenaire étranger. La personne titulaire du diplôme doit rédiger ou traduire une courte note d'information à destination de collaboratrices et collaborateurs étrangers. Elle peut mettre un jour un document en ligne qui ne serait pas actualisé (visa, demande ESTA ou autres pour les pays hors de l'union européenne).
Préparer des supports de communication.	B1 : peut écrire des descriptions détaillées et articulées. Des	Analyser les consignes afin d'identifier les mots clés qui vont renseigner sur le type d'écrit à produire (décrire, argumenter,	La personne titulaire du diplôme prépare un support en langue étrangère (diaporama ou autre) qui sera utilisé par les membres de son équipe lors d'un

¹ Il n'existe pas de descripteur pour le niveau B2. C'est donc le descripteur pour le niveau B1 qui est pris comme référence.

	<p>erreurs de langue subsistent mais ne gênent pas la lecture.</p> <p>B2 : peut écrire des descriptions claires et détaillées. Les erreurs de syntaxe sont rares et corrigées à la relecture.</p>	<p>comparer, expliquer, raconter), et l'objectif de la description (présenter de façon neutre, convaincre, etc.).</p> <p>Mobiliser ses connaissances afin de prévoir la structure du document à produire, les idées, les moyens linguistiques pertinents.</p> <p>Contrôler sa production <i>a posteriori</i> pour corriger les erreurs, utiliser des reformulations en cas de difficulté.</p>	<p>déplacement ou d'une réunion avec des partenaires étrangers.</p>
<p>Rédiger une synthèse d'informations à partir de sources diverses</p>	<p>B1 : peut résumer une source d'information factuelle et donner son opinion.</p> <p>B2 : peut synthétiser des informations et des arguments issus de sources diverses (orales et/ou écrites pour en rendre compte).</p>	<p>Prendre des notes organisées.</p> <p>Rédiger de façon hiérarchisée à partir de notes.</p> <p>Synthétiser en fonction d'axes prédéterminés.</p> <p>Savoir faire ressortir les articulations du discours : marques des enchaînements logiques d'une partie à une autre, d'une sous-partie à une autre, marque de la concession, du contraste.</p> <p>Contrôler sa production <i>a posteriori</i> pour corriger les erreurs, utiliser des reformulations en cas de difficulté.</p>	<p>La personne titulaire du diplôme est chargée de réaliser le compte-rendu d'une réunion en langue étrangère.</p>




PARTIE 3. NIVEAUX TAXONOMIQUES ATTENDUS

Les niveaux taxonomiques des savoirs technologiques sont précisés par une graduation de niveau 1 à 4. Pour les niveaux 3 et 4 impliquant la maîtrise d'outils ou de démarche, une distinction est effectuée sur la maîtrise d'outils et méthodes manuels et sur la maîtrise d'outils et méthodes informatiques.

	Indicateur de niveau d'acquisition et de maîtrise des savoirs	NIVEAUX					
		1	2	3	4		
Au niveau 1, le savoir 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.	Niveau d'INFORMATION	X					
Au niveau 2, le savoir est relatif à l' acquisition de moyens d'expression et de communication : définir, utiliser les termes composant la discipline. Il s'agit de maîtriser un savoir. Ce niveau 2 englobe le précédent.	Niveau d'EXPRESSION		X				
Au niveau 3, le savoir est relatif à la maîtrise de procédés et d'outils d'étude ou d'action : utiliser, manipuler des règles ou des ensembles de règles (algorithme), des principes, en vue d'un résultat à atteindre. Il s'agit de maîtriser un savoir-faire. Le savoir-faire peut être demandé sans outils informatiques (méthodes manuelles demandées), ou exclusivement à l'aide d'outils numériques (méthodes informatiques imposées) Le niveau 3 englobe, de fait, les deux niveaux précédents.	Niveau de la MAÎTRISE D'OUTILS			X		Méthodes manuelles demandées	Méthodes informatiques imposées
Au niveau 4, le savoir est relatif à la maîtrise d'une méthodologie de pose et de résolution de problèmes : assembler, organiser les éléments d'un sujet, identifier les relations, raisonner à partir de ces relations, décider en vue d'un but à atteindre. Il s'agit de maîtriser une démarche : induire, déduire, expérimenter, se documenter. Ce niveau englobe de fait les trois niveaux précédents	Niveau de la MAÎTRISE MÉTHODOLOGIQUE				X		

Savoir-faire attendus en résolution manuelle, en résolution informatique, par expérimentation

Les choix de l'outil d'étude : progiciel ou manuel dépend de la complexité du problème étudié en veillant à rester en phase avec les pratiques professionnelles.

- L'icône  signifie que le savoir-faire attendu est demandé obligatoirement en **méthode manuelle**. Des cas plus complexes peuvent être abordés par résolution informatique.
- L'icône  indique que les savoirs et savoir-faire concernés sont à viser exclusivement en **résolution informatique**.
- En absence des deux icônes précédentes, les savoir-faire doivent être maîtrisés **aussi bien en manuel qu'avec d'éventuels outils informatiques**.
- L'icône  indique que les savoirs et savoir-faire concernés sont relatifs à des **expérimentations** à conduire en formation et à l'examen.

Les savoirs sont définis à partir des compétences qui les mobilisent.

PARTIE 4. SAVOIRS D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL

4.1. CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION

Les savoirs de culture générale et expression sont insérés dans le référentiel.

4.2. ANGLAIS

Les savoirs de culture générale et expression sont insérés dans le référentiel.
La partie 2 de ce document précise des compléments.

4.3. MATHÉMATIQUES

Les savoirs de mathématiques sont insérés dans le référentiel.

4.4. PHYSIQUE ET CHIMIE

Les savoirs de physique et chimie sont précisés ci-après.

Préambule

L'enseignement de la physique et de la chimie en STS 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.

Les compétences propres à la démarche scientifique permettent à l'étudiant de prendre des décisions éclairées et d'agir de manière autonome et adaptée. Ces compétences nécessitent la maîtrise de capacités qui dépassent largement le cadre de l'activité scientifique :

- confronter ses représentations avec la réalité ;
- observer en faisant preuve de curiosité ;
- mobiliser ses connaissances, rechercher, extraire et organiser l'information utile fournie par une situation, une expérience ou un document ;
- raisonner, démontrer, argumenter, exercer son esprit d'analyse ;
- valider un résultat notamment à partir d'estimations d'ordres de grandeurs ;
- s'exprimer et communiquer à l'écrit et à l'oral au moyen d'un langage scientifique rigoureux.

Ce document indique les objectifs de formation à atteindre pour tous les étudiants. Il ne représente en aucun cas une progression imposée. Le professeur doit organiser son enseignement en respectant quatre grands principes directeurs :

- la mise en activité des élèves : l'acquisition des connaissances et des capacités sera d'autant plus efficace que les étudiants auront effectivement mis en œuvre ces capacités. La démarche expérimentale et l'approche documentaire permettent cette mise en activité. Le professeur peut bien entendu concevoir d'autres activités dans ce même objectif ;
- la mise en contexte des connaissances et des capacités : le questionnement scientifique, nécessaire à la construction des notions et concepts, se déploiera à partir d'objets technologiques, de procédés simples ou complexes, relevant du domaine professionnel de la section. Pour

dispenser son enseignement, le professeur s'appuiera sur la pratique professionnelle : chaque partie de programme est illustrée d'exemples non exhaustifs issus d'applications métiers que le futur technicien rencontrera dans des situations professionnelles où il devra exercer son expertise ;

- une adaptation aux besoins des étudiants : un certain nombre de capacités exigibles du programme s'appuient sur les programmes des différentes voies et filières du lycée ; leur degré de maîtrise sera donc différent selon le profil des étudiants et le professeur devra prendre en compte cette diversité pour construire une progression et mettre en place des outils de différenciation qui tiennent compte du parcours antérieur de tous ;
- une nécessaire mise en cohérence des différents enseignements scientifiques et technologiques, un vocabulaire scientifique partagé : la progression en physique et chimie doit être articulée avec celles mises en œuvre dans les enseignements de mathématiques et des disciplines technologiques de la section.

Le professeur peut être amené à présenter des notions en relation avec des projets d'étudiants ou avec leurs stages, en lien avec le contexte professionnel mais qui ne figurent pas explicitement au programme. Ces situations sont l'occasion pour les étudiants de mobiliser les capacités visées par la formation dans un contexte nouveau et d'en conforter la maîtrise. Ces connaissances complémentaires ne sont pas exigibles à l'examen.

La démarche expérimentale

Les activités expérimentales mises en œuvre dans le cadre d'une démarche scientifique mobilisent les compétences qui figurent dans le tableau ci-après. 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 STS Travaux Publics, le niveau d'exigence étant naturellement à mettre en perspective avec celui des autres composantes du programme de la filière concernée. Elles doivent être régulièrement mobilisées par les étudiants et sont évaluées en s'appuyant, par exemple, sur l'utilisation de grilles d'évaluation. Cela nécessite donc une programmation et un suivi dans la durée.

Compétence	Capacités (liste non exhaustive)
S'approprier	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. Utiliser le vocabulaire, les symboles et les unités mises en œuvre.
Analyser / Raisonner	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.
Réaliser	Organiser le poste de travail. Régler le matériel ou le dispositif choisi ou mis à sa disposition. Mettre en œuvre un protocole expérimental. Effectuer des relevés expérimentaux. Manipuler avec assurance dans le respect des règles de sécurité. Utiliser le matériel en respectant ses limites.

Valider	<p>Critiquer un résultat, un protocole ou une mesure.</p> <p>Exploiter et interpréter des observations, des mesures.</p> <p>Valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi.</p> <p>Utiliser les symboles et unités adéquats.</p>
Communiquer	<p>Rendre compte d'observations et des résultats des travaux réalisés.</p> <p>Présenter, formuler une conclusion.</p> <p>Expliquer, représenter, argumenter, commenter.</p>

Concernant la compétence « Communiquer », la rédaction d'un compte rendu écrit constitue un objectif de la formation. Les activités expérimentales sont aussi l'occasion de travailler l'expression orale lors d'un point de situation ou d'une synthèse finale. Le but est de poursuivre la préparation des étudiants de STS à la présentation des travaux et projets qu'ils auront à conduire et à exposer au cours de leur formation et, plus généralement, dans le cadre de leur métier. L'utilisation d'un cahier de laboratoire, au sens large du terme en incluant par exemple le numérique, peut constituer un outil efficace d'apprentissage.

Mesures et incertitudes

Pour pratiquer une démarche expérimentale autonome et raisonnée, les étudiants doivent posséder de solides connaissances et capacités dans le domaine des mesures et des incertitudes : celles-ci interviennent aussi bien en amont au moment de l'analyse du protocole, du choix des instruments de mesure, etc., qu'en aval lors de la validation et de l'analyse critique des résultats obtenus. Les notions explicitées ci-dessous sont basées sur celles abordées dans les programmes de physique-chimie du cycle terminal des filières générales et technologiques.

Les capacités exigibles doivent être maîtrisées par le technicien supérieur Travaux Publics. En évitant la dérive calculatoire, le traitement de la mesure sera en lien avec les notions et contenus du programme. L'étudiant disposera ainsi des outils nécessaires à l'analyse critique des mesures.

Notions et contenus	Capacités exigibles
<p>Variabilité de la mesure d'une grandeur physique.</p> <p>Incertitude-type.</p>	<p>Exploiter une série de mesures indépendantes d'une grandeur physique : histogramme, moyenne et écart-type.</p> <p>Discuter de l'influence de l'instrument de mesure et du protocole.</p> <p>Évaluer qualitativement la dispersion d'une série de mesures indépendantes.</p> <p>Définir qualitativement une incertitude-type.</p> <p>Procéder à l'évaluation d'une incertitude-type par une approche statistique (évaluation de type A).</p> <p>Procéder à l'évaluation d'une incertitude-type par une autre approche que statistique (évaluation de type B).</p>
<p>Incertitudes-types composées.</p>	<p>Évaluer l'incertitude-type d'une grandeur s'exprimant en fonction d'autres grandeurs, dont les incertitudes-types sont connues, à l'aide d'une formule fournie.</p>
<p>Écriture du résultat d'une mesure.</p>	<p>Écrire, avec un nombre adapté de chiffres significatifs, le résultat d'une mesure.</p>

Comparaison de deux valeurs ; écart normalisé.	Comparer deux valeurs dont les incertitudes-types sont connues à l'aide de leur écart normalisé.
--	--

Les modules de physique et chimie

Les blocs qui suivent indiquent pour chaque module l'ensemble des connaissances et des capacités dont l'assimilation est requise par les étudiants, ainsi que des applications métiers. Aux « notions et contenus » placés en première colonne des tableaux correspondent une ou plusieurs « capacités exigibles » placées en seconde colonne. Les capacités exigibles privilégiant une approche expérimentale sont écrites en italique.

Le professeur est libre d'aborder les modules, les connaissances et les capacités dans l'ordre de son choix et il doit organiser les activités pédagogiques pour une acquisition progressive des capacités en cohérence avec les enseignements professionnels. Un tableau précisant des liens entre les modules de physique-chimie et les enseignements professionnels est présenté au paragraphe 0 de ce guide d'accompagnement.

4.4.1. Matériaux, transformation de la matière, valorisation	
1. Matériaux organiques	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Les dérivés du pétrole. Bitumes : extraction, distillation fractionnée.	Extraire et exploiter des ressources documentaires pour analyser une méthode d'obtention des dérivés du pétrole. Exploiter des données physico-chimiques pour expliquer la distillation fractionnée.
Différentes représentations des molécules organiques.	Écrire la formule brute, développée et semi-développée d'une molécule à partir de son nom et inversement.
Groupes caractéristiques et familles fonctionnelles.	Identifier dans une structure moléculaire donnée les groupes caractéristiques associés aux familles fonctionnelles des alcènes, alcools, acides carboxyliques, aldéhydes, cétones, esters, amines, amides.
Polymères : Généralités et classification.	Extraire et exploiter des informations sur les principaux matériaux polymères utilisés dans la vie quotidienne, leurs modes de production, leurs domaines d'applications, ainsi que sur les avantages et inconvénients de l'utilisation de matériaux polymères. Définir les polymères thermoplastiques, thermodurcissables et les élastomères. <i>Proposer et mettre en œuvre un protocole d'identification du caractère thermoplastique ou thermodurcissable d'un matériau polymère.</i>
Polymères : monomère, motif, groupes caractéristiques, réactions de polymérisation (polyaddition, polycondensation).	Définir les termes monomère, polymère, macromolécule. Reconnaître le motif et identifier les groupes caractéristiques dans une macromolécule. Distinguer à l'aide d'exemples les deux grandes catégories de réactions de polymérisation.

	<p>Écrire l'équation de réaction associée à une polymérisation.</p> <p>Indiquer l'intérêt des produits de synthèse d'une réaction de polymérisation.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole mettant en jeu une réaction de polymérisation.</i></p>
Vieillessement d'un matériau polymère.	Citer quelques facteurs agissant sur la dégradation d'un matériau polymère.
2. Transformation chimique de la matière	
Entités chimiques : molécules, atomes, ions.	Utiliser le terme adapté parmi molécule, atome, anion et cation pour qualifier une entité chimique à partir de sa formule chimique.
Masse, quantité de matière. Concentration en masse, concentration en quantité de matière.	<p>Déterminer la quantité de matière d'une entité chimique à partir de sa masse et réciproquement.</p> <p>Calculer une concentration en masse ou en quantité de matière d'une entité chimique dans un système.</p>
Transformation chimique, réaction, équation de réaction. Bilan de matière : réactif limitant, stœchiométrie, avancement.	<p>Dans le cas où une transformation chimique peut être modélisée par une seule réaction :</p> <ul style="list-style-type: none"> • équilibrer l'équation de réaction qui modélise cette transformation ; • réaliser un bilan de matière ; • identifier le réactif limitant ; • dresser et exploiter un tableau d'avancement.
Transformation complète et incomplète.	Différencier avancement maximal et avancement final.
Théorie de Brønsted : acide fort, base forte, acide faible, base faible.	<p>Définir, au sens de Brønsted, et reconnaître un acide et une base.</p> <p>Décrire la différence de comportement à la dissolution dans l'eau d'un acide (respectivement une base) fort(e) ou faible.</p>
pH d'une solution aqueuse.	<p>Fournir et exploiter la définition mathématique du pH.</p> <p>Citer l'étendue de la plage de pH en solution aqueuse.</p> <p><i>Mesurer le pH d'une solution aqueuse.</i></p>
Notion d'équilibre acido-basique. Couple acide-base. Constante d'acidité K_a . Diagramme de prédominance.	<p>Écrire l'équation de réaction d'une transformation acido-basique et exprimer la constante d'équilibre, les couples étant donnés.</p> <p>Construire et exploiter des diagrammes de prédominance.</p> <p>Déterminer la composition d'une solution dans un état final issu d'une transformation modélisée par une réaction acido-basique unique.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental exploitant une transformation acido-basique.</i></p>
Oxydant, réducteur. Couple oxydant/réducteur. Réaction d'oxydoréduction.	<p>Reconnaître une réaction chimique d'oxydoréduction.</p> <p>Identifier l'oxydant, le réducteur, les couples oxydant/réducteur mis en jeu.</p> <p>Écrire les demi-équations, puis l'équation de réaction d'une réaction d'oxydoréduction, les couples oxydant/réducteur étant donnés.</p>

Influence du pH : diagrammes potentiel-pH.	Interpréter et exploiter des diagrammes potentiel-pH simples donnés. Prévoir les transformations chimiques à l'aide de diagrammes potentiel-pH.
Pile électrochimique.	Décrire la constitution et interpréter le fonctionnement d'une pile électrochimique. Identifier, dans une pile électrochimique, la nature des électrodes. Écrire les demi-équations électroniques modélisant les transformations chimiques qui se déroulent à chaque électrode d'une pile électrochimique. <i>Réaliser une pile électrochimique.</i>
Corrosion des métaux. Pile de corrosion. Protection des métaux contre la corrosion.	Extraire et exploiter des informations sur la corrosion des métaux. Citer des facteurs aggravants de la corrosion. <i>Mettre en évidence les facteurs favorisant la corrosion d'un métal.</i> Interpréter l'évolution d'un système constituant une pile de corrosion dans des situations simples. Extraire et exploiter des informations sur les méthodes de protection utilisées dans le domaine professionnel (peinture, zingage, chromage, anodisation, anode sacrificielle, protection cathodique, etc.). <i>Mettre en œuvre différents modes de protection d'un métal contre la corrosion.</i>
Chaux, ciments, bétons.	Écrire et exploiter les équations de réactions de la chaux, les différentes étapes étant décrites (calcination, extinction, carbonatation). Nommer l'effet thermique associé à l'extinction de la chaux. Citer des facteurs cinétiques influençant la prise d'un ciment ou d'un béton. Extraire et exploiter des informations sur la production des ciments et bétons bas carbone. <i>Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant d'étudier l'influence de différents facteurs sur la dégradation de l'acier d'un béton armé.</i>
3. Traitement de l'eau	
Techniques physiques de traitement de l'eau : décantation, filtration.	Extraire et exploiter des informations sur les nécessités du retraitement des eaux. Exploiter des données physiques (solubilité, miscibilité, densité) pour étudier une décantation ou une filtration.
Techniques chimiques de traitement de l'eau : précipitation, neutralisation, réaction d'oxydoréduction.	Écrire l'équation de réaction d'une précipitation. Écrire l'équation de réaction entre un acide fort et une base forte dans le cas de la neutralisation d'eaux usées et en déduire la relation entre les quantités de matière. Exploiter les relations impliquant le pH, le produit ionique de l'eau, les quantités de matière et les concentrations en quantité de matière.

	<i>Mettre en œuvre expérimentalement des techniques chimiques de traitement de l'eau : précipitation, neutralisation, réaction d'oxydoréduction.</i>
4. Valorisation	
Recyclage et retraitement des matériaux polymères et des métaux.	Rechercher, extraire et exploiter des informations relatives au recyclage et au retraitement de matériaux polymères et des métaux utilisés dans le domaine professionnel. Citer les matières plastiques recyclables les plus courantes.
Valorisation énergétique : incinération, méthanisation. Combustions, combustibles, comburants. Combustions complète et incomplète.	Extraire et exploiter des informations relatives à une filière de traitements des déchets. Distinguer carburant et comburant. Établir et exploiter les équations modélisant les réactions de combustion de carburants (hydrocarbures). <i>Mettre en œuvre une démarche expérimentale permettant d'observer que, lors d'une combustion, le système transfère de l'énergie au milieu extérieur sous forme thermique et estimer la valeur de cette énergie libérée.</i> <i>Réaliser expérimentalement une réaction de combustion d'un hydrocarbure et identifier les produits de la combustion.</i>
Protection contre les risques des combustions.	Extraire et exploiter des informations sur les dangers liés aux combustions et les moyens de prévention et de protection.

Applications métiers dans le domaine des travaux publics

- Classement des bitumes : essai de pénétrabilité et essai de température bille et anneau (TBA).
- Obtention et propriétés du PVC, lien avec les matériaux de Voiries et Réseaux et Divers (VRD).
- Fabrication du béton (hydratation du ciment, recyclage des granulats).
- Mise en œuvre de matériaux composés tels le béton hydraulique et les bétons bitumineux.
- Durabilité, corrosion et protection des matériaux (armatures en acier du béton armé, etc.).
- Processus et enjeux du développement durable sur les chantiers.

4.4.2. Mécanique du solide	
Notions et contenus	Capacités exigibles
1. Cinématique	
Référentiel. Caractère relatif du mouvement. Description du mouvement d'un solide dans deux cas particuliers : la translation, la rotation autour d'un axe fixe.	Caractériser le référentiel choisi pour l'étude d'un mouvement. Reconnaître et décrire, avec les grandeurs cinématiques adaptées, une translation rectiligne, une translation circulaire, une rotation autour d'un axe fixe d'un solide. Définir la vitesse angulaire de rotation et la relier à la fréquence de rotation. Exprimer la vitesse d'un point d'un solide en rotation autour d'un axe fixe en fonction de sa distance à l'axe et de la vitesse angulaire.

	<i>Mettre en œuvre un dispositif expérimental permettant de collecter et d'exploiter des données sur un mouvement.</i>
2. Statique et dynamique	
Actions mécaniques sur un système. Force résultante et moment. Couple.	Dresser un bilan d'actions sur un système mécanique simple. Représenter un ensemble d'actions mécaniques par une force résultante et un moment en un point. Établir l'expression du moment d'une force par rapport à un axe orienté en utilisant la notion de bras de levier. Définir un couple.
Référentiel galiléen. Principe de l'inertie. Principe fondamental de la dynamique.	Discuter qualitativement du caractère galiléen d'un référentiel pour une situation donnée. Écrire et appliquer le principe fondamental de la dynamique pour un solide en mouvement de translation, uniforme ou uniformément accéléré. Écrire et appliquer le principe fondamental de la dynamique pour un solide en mouvement de rotation autour d'un axe fixe, uniforme ou uniformément accéléré, l'expression du moment cinétique étant fournie. <i>Réaliser une étude expérimentale exploitant le principe fondamental de la dynamique.</i>
Conditions d'équilibre d'un solide.	Écrire et exploiter les conditions nécessaires à l'équilibre d'un solide soumis à trois forces au maximum. <i>Discuter expérimentalement les conditions d'équilibre d'un solide.</i>
Effet centrifuge.	<i>Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour décrire et interpréter l'effet centrifuge : caractère centrifuge de la force d'inertie d'entraînement dans le cas d'un référentiel en rotation uniforme autour d'un axe fixe par rapport à un référentiel galiléen.</i>

Applications métiers dans le domaine des travaux publics

- Forces appliquées ou réparties sur des solides (volumiques, surfaciques, linéiques, ponctuelles).
- Efforts sur les piles de ponts, les glissières de sécurité, les pare-avalanches, etc.
- Effets mécaniques provoqués par les mouvements sur les véhicules ou les ouvrages tel l'effet centrifuge.
- Dimensionnements des chaussées (dévers).

4.4.3. Mécanique des fluides	
Notions et contenus	Capacités exigibles
1. Statique des fluides	
Pression dans un fluide, force pressante.	Définir la pression au sein d'un fluide et l'exprimer dans les unités usuelles. Relier pression et force pressante.
Relation fondamentale de	Appliquer la relation fondamentale de l'hydrostatique pour calculer

l'hydrostatique. Théorème de Pascal.	une différence de pression ou une hauteur de fluide. <i>Réaliser une étude expérimentale exploitant la relation fondamentale de la statique des fluides.</i> Appliquer le principe de transmission de la pression par un fluide incompressible. Citer une application du principe de transmission de la pression par un fluide incompressible.
Poussée d'Archimède.	Exploiter l'expression de la poussée d'Archimède. <i>Mettre en œuvre un dispositif expérimental permettant d'exploiter l'expression de la poussée d'Archimède.</i>
2. Tension superficielle et capillarité	
Tension superficielle et capillarité.	Citer des applications de la tension superficielle dans le domaine professionnel. <i>Mettre en œuvre un dispositif expérimental visant à étudier les phénomènes de capillarité et leurs conséquences sur les matériaux poreux.</i>
3. Dynamique des fluides incompressibles	
Débit massique et débit volumique. Conservation du débit.	Calculer un débit massique ou volumique. Exploiter la conservation d'un débit afin de déterminer la vitesse d'un fluide.
Conservation de l'énergie, relation de Bernoulli.	Exploiter une relation de Bernoulli fournie dans le cas de l'écoulement permanent d'un fluide parfait. <i>Réaliser une étude expérimentale de l'écoulement permanent d'un fluide faisant appel à une relation de Bernoulli.</i>
Viscosité. Nombre de Reynolds. Régimes laminaire et turbulent.	Citer les conséquences principales du phénomène de viscosité dans les écoulements. <i>Mettre en œuvre un dispositif expérimental visant à mesurer la viscosité d'un fluide.</i> Identifier le type laminaire ou turbulent du régime d'un écoulement, l'expression du nombre de Reynolds étant donnée.
Perte de charge en régime laminaire.	Citer les différents types de pertes de charge. Exploiter des données pour déterminer la valeur des pertes de charge en fonction du débit et de la géométrie du circuit. <i>Mettre en œuvre un dispositif expérimental visant à évaluer des pertes de charge régulières et singulières.</i>

Applications métiers dans le domaine des travaux publics

- Caractérisation des granulats (masse volumique apparente, masse volumique réelle).
- Dimensionnement des coffrages (poussée du béton, stabilité des coffrages).
- Étude de la poussée des terres sur les différents types de soutènements.
- Caractérisation de l'argilosité des sols (essai au bleu).
- Dimensionnement des canalisations.

- Essais d'étanchéité des canalisations.

4.4.4. Thermique	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Propriétés thermoélastiques des matériaux.	<p>Citer différents types de thermomètres et leur principe de fonctionnement.</p> <p><i>Mesurer des températures à l'aide d'un capteur judicieusement choisi.</i></p> <p>Caractériser la dilatation d'un matériau par un coefficient de dilatation linéaire.</p> <p>Estimer les valeurs de dilatations linéaire, surfacique ou volumique d'un matériau.</p> <p><i>Déterminer expérimentalement un coefficient de dilatation d'un matériau.</i></p>
Modes de transfert thermique.	<p>Décrire qualitativement les trois modes de transfert thermique.</p> <p>Citer des exemples pour chaque mode de transfert thermique.</p>
Flux thermique transféré par conduction en régime permanent. Résistance thermique.	<p>Calculer, dans un cas simple, le flux thermique à travers une paroi constituée d'un matériau homogène, l'expression ou la valeur de la résistance thermique étant donnée.</p> <p><i>Mesurer la résistance thermique d'une paroi.</i></p>

Applications métiers dans le domaine des travaux publics

- Mesure sans contact de température.
- Dilatation des canalisations, rails de chemins de fer, joints de chaussée, tablier de pont, etc.
- Dilatation par prise exothermique du béton hydraulique en phase de durcissement.
- Modification des propriétés mécaniques des matériaux avec la température (ramollissement à l'échauffement, raidissement au froid).
- Protection thermique d'un béton coffré.

4.4.5. Vibrations et ondes	
Notions et contenus	Capacités exigibles
1. Oscillateur mécanique	
Réponse d'un oscillateur mécanique à une excitation.	<p>Identifier les sources de vibrations dans le domaine professionnel et les situer sur une échelle de fréquence.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour enregistrer des vibrations d'un système mécanique.</i></p>
Oscillations libres ou forcées, amortissement.	<p>Exploiter un enregistrement pour déterminer les caractéristiques d'une oscillation libre ou forcée.</p> <p><i>Mettre en œuvre un dispositif expérimental visant à étudier l'effet de l'amortissement sur des vibrations mécaniques.</i></p>

	<p>Distinguer les oscillations libres des oscillations forcées.</p> <p>Distinguer les régimes pseudopériodique et aperiodique.</p> <p>Caractériser une oscillation forcée par sa fréquence et son amplitude.</p>
Résonance mécanique.	<p><i>Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour déterminer les conditions de la résonance mécanique.</i></p> <p>Identifier le phénomène de résonance mécanique.</p> <p>Citer quelques applications du phénomène de résonance mécanique dans le cas où elle est recherchée et dans le cas où ses effets sont nuisibles au comportement d'un système.</p>
2. Ondes acoustiques	
<p>Onde acoustique. Pression acoustique. Célérité.</p> <p>Son pur. Fréquence, période, amplitude. Longueur d'onde.</p>	<p>Décrire le phénomène de propagation d'une onde acoustique à partir des grandeurs vibratoires associées.</p> <p>Citer les paramètres d'influence de la célérité des ondes acoustiques.</p> <p>Citer l'ordre de grandeur de la célérité d'une onde acoustique dans quelques milieux : air, liquide, matériaux du domaine professionnel.</p> <p>Citer le domaine de fréquences des sons audibles et des ultrasons.</p> <p>Écrire et exploiter la relation entre la célérité, la longueur d'onde et la fréquence d'une onde progressive sinusoïdale.</p> <p><i>Mettre en œuvre un dispositif expérimental permettant de visualiser le signal de pression acoustique associé à une onde sonore et de mesurer la célérité de l'onde.</i></p>
Son complexe, bruit.	<i>Enregistrer et exploiter le spectre d'une onde sonore.</i>
Intensité d'une onde acoustique et niveau sonore.	<p>Exploiter la relation, fournie, entre le niveau sonore et l'intensité d'une onde acoustique.</p> <p>Déterminer le niveau sonore résultant d'une superposition d'ondes acoustiques incohérentes.</p>
Réflexion, transmission, absorption d'une onde acoustique.	<p>Extraire et exploiter des informations sur les phénomènes de réflexion, transmission et absorption des ondes acoustiques.</p> <p><i>Mettre en évidence expérimentalement les phénomènes de réflexion, de transmission ou d'absorption d'une onde acoustique.</i></p>
<p>Perception sonore humaine.</p> <p>Protection acoustique : normes et équipement de protection individuel (EPI).</p>	<p>Citer les deux grandeurs influençant la perception sensorielle : l'intensité et la fréquence d'un son.</p> <p>Expliquer l'intérêt de la mesure du niveau sonore en dBA.</p> <p><i>Utiliser un sonomètre pour mesurer un niveau sonore avec ou sans pondération.</i></p> <p>Situer, sur une échelle de niveaux sonores, des sons caractéristiques (vie courante et domaine professionnel) ainsi que les seuils d'audibilité et de douleur.</p> <p>Exploiter les normes relatives aux nuisances sonores pour choisir une protection adaptée.</p>

3. Ondes lumineuses	
Sources lumineuses.	<p>Caractériser différentes sources lumineuses à l'aide de leur spectre : laser, LED, lampe à incandescence, lampe spectrale, etc.</p> <p>Associer qualitativement les longueurs d'onde dans le vide aux couleurs dans le cas du spectre visible.</p> <p>Expliquer les notions de température de couleur et d'indice de rendu des couleurs (IRC).</p> <p><i>Obtenir expérimentalement et comparer les spectres de différentes sources lumineuses.</i></p>
Photométrie.	<p>Exprimer pour chaque type de source, les grandeurs photométriques : flux lumineux, intensité lumineuse et éclairage lumineux.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant de déterminer l'éclairage en fonction de la distance à la source.</i></p> <p>Définir et exploiter l'efficacité lumineuse d'une source.</p> <p>Caractériser l'œil en tant que récepteur sélectif de lumière.</p> <p>Choisir un mode d'éclairage adapté en fonction de ses caractéristiques.</p>
Transmission et absorption de la lumière par un matériau. Filtres.	<p><i>Analyser expérimentalement l'effet d'un filtre sur le spectre d'une source lumineuse.</i></p>

Applications métiers dans le domaine des travaux publics

- Vibrations sur les chantiers et les ouvrages (consolidation des sols par compactage, amortisseurs, etc.).
- Transmission et absorption des ondes dans les milieux solides (détection des réseaux, des armatures, auscultation sonique, enrobés acoustiques, mesure de profondeur, géo-radars, etc.).
- Risques et nuisances sonores des chantiers (protections individuelles), protections acoustiques extérieures (murs anti-bruit).
- Éclairage public urbain, des chantiers, routes et équipements.

4.4.6. Électricité	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Intensité, tension.	<p>Distinguer grandeurs continues et grandeurs alternatives.</p> <p>Distinguer, pour un signal sinusoïdal, grandeurs efficaces et grandeurs crêtes.</p> <p>Identifier les domaines de tensions (TBT, BT, HTA et HTB) en régime continu et en régime alternatif.</p> <p><i>Mettre en œuvre un système d'acquisition de données pour obtenir une représentation temporelle de grandeurs électriques.</i></p> <p><i>Proposer un protocole expérimental pour mesurer, en respectant les règles de sécurité, une tension électrique ou une intensité électrique dans un circuit en régime continu et dans un circuit en régime alternatif.</i></p>

<p>Puissance électrique en régime continu et en régime sinusoïdal.</p>	<p>Décrire et caractériser l'effet Joule.</p> <p>Distinguer pour le régime sinusoïdal les divers types de puissances électriques : instantanée, active et apparente.</p> <p>Calculer une puissance électrique reçue par un récepteur.</p> <p><i>Mesurer une puissance électrique en régime continu ou en régime sinusoïdal.</i></p> <p>Établir un bilan de puissance pour un circuit à une seule maille.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole permettant de discuter un bilan de puissance pour un dispositif simple en régime continu ou en régime sinusoïdal.</i></p>
<p>Sécurité électrique, risques et protection du matériel et des personnes.</p>	<p>Extraire et exploiter les informations sur les effets physiologiques du courant électrique.</p> <p>Citer et définir les principales causes des risques électriques (par contact, par arc électrique, par court-circuit) et des conséquences (électrisation, électrocution, incendie, explosion).</p> <p>Identifier les situations de risque électrique.</p> <p>Justifier la présence et les caractéristiques des dispositifs permettant d'assurer la protection des matériels et des personnes (coupe-circuit, fusible, disjoncteur, disjoncteur différentiel, mise à la terre).</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole permettant de montrer l'intérêt d'un dispositif de protection électrique.</i></p>

Applications métiers dans le domaine des travaux publics

- Utilisation de matériels électriques sur les chantiers.
- Prévention du risque électrique en raison des dangers des arcs électriques aériens ou souterrains, des lignes électriques, etc.
- Opérations sur ou à proximité des installations électriques selon le niveau d'habilitation électrique.

PARTIE 5. SAVOIRS PROFESSIONNELS

5.1. INTRODUCTION

Les savoirs professionnels du référentiel de BTS Travaux Publics permettent de développer les compétences requises pour exercer la fonction de chef de chantier ou de technicien de bureau d'études en travaux publics.

La demande des entreprises amène une évolution et un rééquilibrage des tâches professionnelles du référentiel :

- la connaissance technologique de l'ensemble des spécialités du secteur des TP, en relation avec le poids du chiffre d'affaires qu'ils représentent ;
- la maîtrise de l'analyse d'un dossier de projet en phase étude et de la préparation de la phase d'exécution en utilisant les supports digitaux et outils numériques interopérables se développant dans le secteur des Travaux Publics ;
- l'intégration plus affirmée des interventions de maintenance sur les ouvrages existants (réseaux AEP et gaz, routes et voirie, ouvrages d'art...) en complément de travaux neufs ;
- la préparation technique et financière du chantier confié (budget chantier), la maîtrise parfaite de l'exploitation des dossiers d'exécution sous forme papier et numérique ;
- la proposition argumentée et la mise en œuvre de solutions techniques spécifiques ;
- la gestion des ressources humaines du chantier impliquant la maîtrise des bases règlementaires du travail ;
- la gestion technique et financière détaillée du chantier confié impliquant production et transmission des éléments de compte-rendu et de suivi des dépenses à sa hiérarchie ;
- la responsabilité du bon déroulement du chantier au regard des prescriptions et de la prévention de la santé et de la sécurité au travail (règles QSE) ;
- l'intégration en amont et lors du déroulement du chantier de tous les aspects de la transition écologique particulièrement sur l'impact environnemental des activités, sur la prise en compte du cycle de vie des matériaux, des principes de la 3RVE et de la QSE ;
- l'accès rapide au niveau d'autonomie devenue indispensable au regard de la posture hiérarchique sur le chantier et la présence ponctuelle du conducteur de travaux ;
- le management de l'ensemble des équipes au regard de la posture professionnelle et une aisance dans la communication avec sa hiérarchie et les différents acteurs, partenaires et riverains du chantier ;
- la préparation à la gestion simultanée de plusieurs chantiers ;
- la maîtrise de l'utilisation des outils et appareils de relevé et d'implantation d'ouvrages couramment disponibles sur le chantier et non spécifiques au métier de géomètre- topographe ;
- l'utilisation des outils numériques de récolement ;
- le maintien de la vérification du dimensionnement de parties d'ouvrages en allégeant la part consacrée aux ouvrages d'art au profit des autres ouvrages tels que les réseaux sous pression et gravitaires ainsi que les ouvrages routiers et de voirie ;
- la limite des expérimentations de laboratoire sur les matériaux et produits les plus courants pour la compréhension des caractéristiques et des comportements ainsi que la mise en adéquation des caractéristiques des ouvrages avec les prescriptions.

Les savoirs technologiques sont à aborder sous forme d'études de cas ou de projets de chantiers de Travaux Publics.

5.2. COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES PROFESSIONNELLES

Compétences	Connaissances										
	Communication technique	Développement durable	Économie des projets	Gestion numérique de la construction	Implantations, essais et contrôles des ouvrages	Management	Procédures et environnements administratifs et réglementaires	Qualité	Ressources et planification	Santé et sécurité au travail	Technologie des ouvrages et des procédés de réalisation
C1 : MANAGEMENT DE PROJET											
C1-1 : Communiquer à l'écrit et à l'oral	X					X	X				
C1-2 : Collaborer et encadrer la réalisation des travaux	X			X		X	X	X	X	X	
C1-3 : Analyser, prévenir et gérer les risques pour la santé et la sécurité										X	
C1-4 : Analyser les enjeux et les processus liés au développement durable		X									
C1-5 : Analyser les enjeux et les procédures de la qualité								X			
C1-6 : Analyser la gestion du planning et du budget de chantier			X						X		
C1-7 : Analyser la livraison des ouvrages	X			X			X				
C2 : CONCEPTION D'UN OUVRAGE											
C2-1 : Analyser un ouvrage et sa réalisation	X		X	X						X	X
C2-2 : Concevoir un ouvrage simple	X		X	X						X	X
C3 : ÉTUDE ET PRÉPARATION DE CHANTIER											
C3-1 : Concevoir les méthodes et les moyens en prévenant les risques pour la santé, l'environnement, la qualité	X	X	X	X			X	X		X	X
C3-2 : Produire les pièces administratives et techniques du projet	X			X			X				X
C3-3 : Planifier les travaux									X		X
C3-4 : Établir le budget prévisionnel de chantier			X	X					X		X
C4 : IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX											
C4-1 : Implanter et relever des ouvrages	X			X	X		X				
C4-2 : Analyser et contrôler des ouvrages				X	X		X	X			

5.3. NIVEAUX D'ENSEMBLE VISÉS POUR LES CONNAISSANCES

Le référentiel précise les niveaux d'ensemble suivants qui peuvent être adaptés suivant les contextes.

Connaissances professionnelles du référentiel de BTS TRAVAUX PUBLICS	Niveau visé (*)
Développement durable	3
Économie de la construction	
Gestion numérique d'une opération	
Implantations, essais et contrôles des ouvrages	
Procédures et environnements administratifs et réglementaires	
Qualité	
Sciences de la construction	
Communication technique	4
Management	
Ressources et planification	
Santé et sécurité au travail	
Technologie des ouvrages et des procédés de réalisation	

Le niveau attendu dans ce document d'accompagnement de certaines connaissances diffère des valeurs (*) indiquées ci-dessus, dans le cas d'une diminution ou d'une augmentation spécifique de l'attendu pour certaines notions.

Par exemple, certains savoirs de technologie visant le cœur de cible sont augmentés au niveau 4 pour certains attendus concernant les routes et les VRD, et d'autres sont diminués au niveau 2 pour les ouvrages non courants ou complexes (tunnels, barrages, ferroviaire...).

5.4. DÉVELOPPEMENT DURABLE

Les compétences mobilisant ces connaissances sont :




C1 : MANAGEMENT DE PROJET


C1-4 : Analyser les enjeux et les processus liés au développement durable

C3 : ÉTUDE ET PRÉPARATION DE CHANTIER

C3-1 : Concevoir les méthodes et les moyens en prévenant les risques pour la santé, l'environnement, la qualité

SAVOIRS ASSOCIES AUX COMPÉTENCES	NIV.	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE
<p>- Enjeux du développement durable :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Concept de développement durable ○ Préservation des ressources naturelles ○ Contribution du développement durable au progrès social ○ Enjeux économiques 	2	<p>Expliquer les principaux enjeux du développement durable.</p> <p>Expliquer les bénéfices du développement durable pour la société et une entreprise.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ Développement durable dans les entreprises de Travaux Publics 		
<p>- Risques pour l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Contraintes d'environnement ○ Nuisances et risques pour l'environnement ○ Études d'impact 	2	<p>Identifier les principaux risques et contraintes mis en évidence par l'étude d'impact d'un projet.</p> <p>Identifier et caractériser les principaux risques environnementaux d'un chantier.</p>
<p>- Démarche de développement durable :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principe des démarches de développement durable, certifiées ou non certifiées ○ Notions d'économie circulaire ○ Base de données environnementale et sanitaire INIES ○ Fiches de déclarations environnementales et sanitaires FDES ○ Analyse du cycle de vie et bilan carbone 	3	<p>Mettre en place sur un chantier une démarche d'économie circulaire 3RVE.</p> <p> Analyser le cycle de vie sur un élément d'ouvrage.</p> <p> Déterminer le bilan carbone sur une partie d'ouvrage ou de la réalisation.</p> <p> Établir un comparatif chiffré du bilan carbone entre plusieurs solutions constructives.</p>
<p>- Concevoir et préparer un chantier dans un objectif de réduction de son impact environnemental :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bilan carbone du chantier ○ Eco-chantier ○ Parc matériel du chantier ○ Indicateurs de suivi écologique <p>- Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Évacuation des Déchets (SOSED) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Évacuation des déchets <p>- Mesures de protection :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Protection de l'eau et des sols ○ Protection de l'air ○ Protection vis-à-vis du bruit ○ Protection des installations classées à risques ○ Protection contre les risques majeurs <p>- Solutions techniques limitant les impacts environnementaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Enrobés basses températures ○ Liants végétaux ○ Recyclage et valorisation des matériaux ○ Réduction des déchets à la source ○ Tout autre solution technique 	3	<p>Analyser et mettre en œuvre les exigences environnementales issues d'une offre technique du bureau d'étude.</p> <p>Proposer et choisir une technique de réalisation et des matériaux permettant une diminution de l'impact écologique d'un ouvrage.</p> <p>Planifier et gérer le parc matériel du chantier dans un objectif de développement durable.</p> <p>Vérifier les circuits d'élimination des déchets sur le chantier.</p> <p>Organiser et planifier les équipes dans une optique de réduction des déplacements.</p> <p>Organiser un approvisionnement responsable du chantier (logistique du dernier km, approvisionnement local...).</p> <p>Mettre en place le tri, le recyclage et le réemploi sur le chantier.</p>

<p>- Suivi des travaux et de la performance environnementale du chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Indicateurs de suivi écologique du chantier (SEVE...) ○ Tableaux de bord et bilans environnementaux d'un chantier 	<p>3</p>	<p>Manager les équipes aux exigences environnementales du chantier (éco conduite, protections anti-pollution, comportement éco-responsable...).</p> <p>Assurer le suivi des indicateurs de suivi écologique du chantier (notamment SEVE) et prendre des mesures correctives si besoin.</p> <p>Assurer le suivi et appliquer le SOSED et remplir les indicateurs.</p> <p> Interpréter un bilan énergétique d'un projet de terrassement à l'aide d'un logiciel éco-comparateur.</p> <p>Réagir aux aléas environnementaux de son chantier et proposer des adaptations.</p>
--	-----------------	---

5.5. COMMUNICATION TECHNIQUE ET GESTION NUMÉRIQUE D'UNE OPÉRATION

Les compétences mobilisant ces connaissances sont :

C1 : MANAGEMENT DE PROJET

- C1-2 : Collaborer et encadrer la réalisation des travaux
- C1-7 : Analyser la livraison des ouvrages

C2 : CONCEPTION D'UN OUVRAGE

- C2-1 : Analyser un ouvrage et sa réalisation
- C2-2 : Concevoir un ouvrage simple

C3 : ÉTUDE ET PRÉPARATION DE CHANTIER

- C3-1 : Concevoir les méthodes et les moyens en prévenant les risques pour la santé, l'environnement, la qualité
- C3-2 : Produire les pièces administratives et techniques du projet
- C3-3 : Planifier les travaux
- C3-4 : Établir le budget prévisionnel de chantier

C4 : IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

- C4-1 : Planter et relever des ouvrages
- C4-2 : Analyser et contrôler des ouvrages

SAVOIRS ASSOCIES AUX COMPÉTENCES	NIV.	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE
<p>- Outils de production d'une communication écrite et orale :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Production écrite : texte, mail, compte rendu, ... ○ Production orale : présentation orale (diaporama, visite virtuelle dans une maquette...), enregistrement, téléphone... <p>- Modalités et techniques de communication :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ verbale, non verbale, ○ explicite, implicite, ○ maîtrise de la posture... 	4	<p>Identifier le mode de communication adapté à une situation.</p> <p>Utiliser les outils de communication et les techniques de communication.</p> <p>Mettre en œuvre les techniques de communication efficaces par rapport aux enjeux de la communication.</p>
<p>- Veille professionnelle et réglementaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sources d'information professionnelles. ○ Outils de veille professionnelle. 	4	<p>Assurer une veille professionnelle.</p> <p>Présenter une actualité technique, économique ou réglementaire relative à la réalisation d'un projet ou d'un ouvrage de travaux publics.</p>
<p>- Processus de gestion de l'information dans un projet de travaux publics :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principes de gestion de l'information dans un projet de TP. ○ Principales bases de données numériques utilisées dans un projet de travaux publics . ○ Cahier des charges et chartes numériques. ○ Niveau de détail et niveau de développement d'un modèle numérique. ○ Bibliothèque d'objets numériques utiles à la modélisation. ○ Principaux niveaux d'utilisation du BIM (1D à 7D, incluant les dimensions temporelles, prix...). 	2	<p>Décrire et expliquer simplement le processus de gestion de l'information mis en œuvre tout au long d'un projet collaboratif :</p> <ul style="list-style-type: none"> – rôle des intervenants dans le processus. – organisation de la circulation de l'information. – Modalités de contrôle et de synthèse de l'information du projet. <p>Définir l'information utile à un processus, et le niveau de détail requis dans un modèle numérique de travaux publics.</p> <p>Participer au sein d'un groupe à un projet collaboratif et utiliser des outils numériques de travail collaboratif.</p>

<p>- Outils et moyens de gestion de l'information dans un projet de travaux publics :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Plateforme collaborative de travail ○ Logiciels de définition et modélisation des ouvrages <p>- Logiciels de gestion et suivi de projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ gestion des plannings, ○ gestion des ressources ... ○ principaux formats interopérables utiles aux projets (DWG, IFC...) ○ procédures d'imports et exports de fichiers et maquettes entre logiciels 	<p>3</p>	<p>Utiliser une plateforme de travail collaborative pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - partager des données ; - compléter ou modifier en local un fichier en simultané entre plusieurs opérateurs, de la même entreprise ; - compléter ou modifier un fichier ou une maquette numérique à distance à l'aide d'une plateforme de travail collaborative ; - assembler des maquettes numériques au sein d'un projet BIM ; - renseigner le géoréférencement de la maquette numérique. <p>Consulter, modifier et exploiter les données et les maquettes numériques en utilisant une interface adaptée au contexte et aux besoins :</p> <ul style="list-style-type: none"> - écran, tablette, - réalité virtuelle, réalité augmentée.
<p>- Analyse numérique des projets :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse et recherche des incohérences sur le modèle (détection de collisions ...) 	<p>3</p>	<p>Exploiter les données et la maquette numérique pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - extraire une information (caractéristiques techniques...) ; - extraire des quantitatifs ; - réaliser des calculs (hydrauliques...) . <p>Contrôler la cohérence et détecter les interférences de tout ou partie d'un modèle numérique d'un projet de travaux publics.</p>

<p>- Représentations 3D et 2D du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Modélisations 3D paramétriques ○ Représentations 2D du projet 	<p>3</p>	<p>Représenter à la main et avec un logiciel DAO, en deux dimensions, tout ou partie d'un ouvrage simple (*) de travaux publics, en respectant les attendus (conventions, normalisation, cahier des charges ...).</p> <p>Générer automatiquement la production des représentations 2D d'ensemble et de détail d'un projet à partir d'une modélisation numérique 3D (plans d'ensemble, plans de pose et de montage, phasage...).</p> <p><i>(*) la notion d'ouvrage simple est établie conformément à la compétence de dimensionnement C2-2, limitation à la liste des ouvrages ci-dessous :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – tout ou partie de réseaux et ouvrages hydrauliques, bassins ; – ouvrages d'art de type « passages inférieurs à portique ouverts et à cadre fermés », « passages supérieurs » à une ou à deux travées ; – murs de soutènement ; – voirie ou chaussée ; <p><i>S'y ajoutent pour la représentation 2D et 3D :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – ouvrages provisoires (étais, coffrages, portiques, blindages...) ; – ouvrages fluviaux et maritimes simples ; – ouvrages de signalisation (mâts, portiques...).
<p>- Exports de listes à partir d'une maquette BIM :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ listes de composants, ○ listes de quantités, ○ listes de caractéristiques ... 	<p>3</p>	<p>Générer automatiquement la production de listes de composants, quantités, caractéristiques, à partir de la maquette BIM du projet.</p>
<p>- Modélisation BIM des projets :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Informations utiles au projet constituant la base de données BIM ○ Modélisation des ouvrages simples de travaux publics en processus BIM ○ Modélisation objet et paramétrique ○ Renseignement de la base de données BIM de travaux publics ○ Faces, arêtes et axes de référence, ○ Spécifications dimensionnelles : cotes d'entraxe, de nu, de niveau, ○ Composants paramétriques, ○ Robustesse, 	<p>3</p>	<p><i>La modélisation numérique des ouvrages de TP est limitée à :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – la modélisation complète des ouvrages de voirie et réseaux divers, plateformes, talus, bassins ; – la modification d'une maquette donnée d'un ouvrage d'art très simple (*). <p><i>(*) Pour les ouvrages d'art, l'utilisation d'un modèleur volumique est limitée à des modifications dimensionnelles et à la complétion de la maquette (caractéristiques matériaux, documents techniques, documentation de chantier...)</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ Justesse (par référence aux études), 		<p>Identifier les informations et données d'une maquette numérique (modèle BIM) utiles pour un intervenant d'un projet de travaux publics (client, sous-traitant, exploitant ...).</p> <p>Modéliser tout ou partie d'un ouvrage de travaux publics à l'aide d'un logiciel BIM en respectant les spécifications dimensionnelles, la robustesse et la justesse du modèle numérique.</p> <p>Modifier ou compléter une maquette numérique existante fournie (compléter les objets ou les données, ajouter de nouveaux composants ou objets).</p> <p>Utiliser les bases de données de produits de fournisseurs pour compléter une base de données et une maquette BIM.</p>
<p>- Préparation de la réalisation, du transport et du montage à l'aide du processus numérique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Prise en compte des normes d'exécution 	3	<p>Produire une vue de la maquette permettant de mesurer, exprimer, contrôler une dimension ou une caractéristique.</p> <p>Extraire des listes d'éléments .</p> <p>Générer des documents graphiques en lien avec la réalisation et les normes d'exécution.</p> <p>Générer des simulations numériques 4D de réalisation à l'aide de la maquette BIM et des données du projet (planning, phasage ...).</p>
<p>- Gestion numérique des phases de réalisation des projets</p>	3	<p>Décomposer la réalisation d'un projet en étapes chronologiques.</p> <p>Générer des documents de phasage à partir de la maquette, faisant apparaître les enchainements des tâches, leurs durées. L'usage d'un logiciel de simulation BIM 4D est recommandé.</p>
<p>- Exploitation et gestion de données numériques du projet en phase de réalisation sur site :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Données nécessaires à la phase de réalisation en chantier ○ Procédures de gestion de la phase de réalisation en chantier 	3	<p>Exploiter les données numériques du projet pour la réalisation en chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consulter des données pour la réalisation (plans numériques, modèles 3D, procédures de réalisation et de contrôle...). - Exploiter des données numériques pour améliorer la sécurité, la qualité et la productivité de la réalisation en chantier. <p>Renseigner et tenir à jour la base de données numérique du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fiches de contrôles qualités - Fiches techniques produits - Plannings et affectations de ressources - Suivi des coûts - PPSPS, procédures S&ST

<p>- Exploitation et gestion des données numériques du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> o Conservation des données numériques 	3	<p>Archiver les données numériques d'un projet de manière à en assurer la conservation.</p> <p>Analyser les données du projet pour actualiser et mettre à jour les données de l'entreprise (analyse des coûts et prix unitaires, ratios, rendements, frais généraux...) .</p>
<p>- Mise à jour des maquettes et base de données « tel que construit »</p>	3	<p>Compléter les données numériques du projet, la maquette BIM et le Dossier des Ouvrages Exécutés numérique.</p> <p>Compléter le DIUO (Dossier des Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage).</p>
<p>- Exploitation et gestion des données numériques dans le cycle de vie d'un projet</p>	3	<p>Prendre en compte dans la base de données, les données liées à l'exploitation du projet pendant son cycle de vie.</p>

5.6. TOPOGRAPHIE

Les compétences mobilisant ces connaissances sont :

C4 : IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

C4-1 : Implanter et relever des ouvrages

C4-2 : Analyser et contrôler des ouvrages

SAVOIRS ASSOCIES AUX COMPÉTENCES	NIV.	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE
<p>- Contraintes réglementaires relatives à la topographie :</p> <ul style="list-style-type: none"> o Intervenants et limites de prestations autorisées des intervenants (topographe, géomètre, organisme certifié...) 	4	<p>Identifier les limites d'intervention topographique d'un technicien.</p> <p>Identifier l'intervenant habilité à produire une prestation topographique .</p>
<p>- Généralités sur la topographie :</p> <ul style="list-style-type: none"> o Objectifs, contraintes, démarches, organisation 	4	<p>Préparer une campagne de relevé ou d'implantation topographique (croquis, choix des points, procédures...).</p> <p>Réaliser un croquis de la zone à lever ou implanter.</p> <p>Choisir la méthode et le matériel adapté à la situation.</p> <p>Effectuer et contrôler les mesures.</p> <p>Calculer les coordonnées des points d'un terrain.</p>

<p>- Référentiels de géolocalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Référentiels de géolocalisation planimétrique, altimétrique, systèmes de repérage (coordonnées) ○ Géodésie, Ellipsoïde, Géoïde ○ Systèmes de projection conique de Lambert (RGF93 – CC 9 zones) ○ Canevas géodésique, canevas de nivellement ○ Référentiels de GNSS utilisés selon les réglementations et les territoires (WGS84, PZ90, IAG-GRS80) 	<p>2</p>	<p>Décrire les différents systèmes de projection utilisés en Travaux Publics (Lambert 93 et CC 9 zones).</p> <p>Identifier les coordonnées utilisées par les différents systèmes de projection.</p> <p>Déterminer les coordonnées des points géodésiques et NGF à l'aide d'une base de données (site IGN...).</p>
<p>- Appareils de topographie :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Niveau, laser de canalisation, laser tournant, lasers double pentes... ○ station totale ○ GNSS ○ Petits équipements complémentaires (nivelettes, jalons...) ○ Précision des instruments ○ Contrôle des mesures <p>- Mise en œuvre et utilisation des appareils de topographie :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Installation ○ Mesures ○ contrôles 	<p>3</p>	<p>Définir la précision des classes des appareils de mesure (ruban, niveau et station totale).</p> <p>Effectuer les contrôles d'un niveau (collimation...).</p> <p>Mettre en station un niveau et une station totale.</p> <p>Enregistrer des points dans le carnet numérique d'une station totale, préalablement ou après une intervention sur le terrain.</p> <p>Calculer les coordonnées d'une station libre avec les fonctions internes de la station et par programmation d'une feuille de calcul d'un tableur.</p> <p><i>(calcul de coordonnées par mesures d'angles et de distances sur des points connus en coordonnées rectangulaires ou par relèvement à l'aide de l'outil informatique)</i></p> <p>Décrire le principe du fonctionnement du GNSS et du positionnement différentiel.</p> <p>Utiliser une canne GNSS pour implanter et pour déterminer les coordonnées d'un point dans le système de référence.</p> <p>Régler l'aplomb d'un jalon.</p>
<p>- Précision des mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Erreurs systématiques ○ Erreurs accidentelles ○ Écarts types ○ Tolérances 	<p>3</p>	<p>Identifier et prendre en compte les erreurs systématiques et accidentelles.</p> <p>Calculer et interpréter un écart type .</p> <p>Exploiter une documentation technique d'un équipement pour identifier ses caractéristiques (précision, écart type).</p> <p>Calculer la tolérance d'un nivellement par cheminement et faire la compensation.</p> <p>Calculer la tolérance d'une fermeture angulaire d'une polygonale.</p> <p>Effectuer une mesure à la station totale par double-retournement.</p>

<p>- Nivellements :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nivellement direct ○ Nivellement indirect 	4	<p>Calculer les altitudes dans un repère donné.</p>
<p>- Levés planimétriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ d'un terrain naturel ou d'un ouvrage ○ d'une polygonale ouverte et fermée ou encadrée ○ compensation angulaire et planimétrique 	4	<p><i>Lever planimétrique d'un terrain naturel, d'un terrassement, d'un réseau, d'un petit ouvrage, d'une voirie.</i></p> <p>Mesurer les angles et distances d'un ensemble de points d'un terrain.</p> <p>Contrôler un levé planimétrique.</p> <p>Calculer des coordonnées rectangulaires.</p> <p>Calculer les coordonnées rectangulaires d'une polygonale dans un repère donné avec compensation des erreurs.</p> <p>Reporter le lever sur un plan à l'aide de l'outil informatique.</p> <p>Calculer une surface et un volume avec un logiciel.</p>
<p>- Relevés et contrôle des canalisations</p>	4	<p>Décrire le fonctionnement et l'utilisation d'un laser de canalisation pour contrôler la pente d'une canalisation.</p> <p>Décrire le fonctionnement et l'utilisation d'un laser tournant pour mesurer ou contrôler une altimétrie.</p>
<p>- Implantations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ par coordonnées rectangulaires ○ par coordonnées polaires ○ d'alignement à travers d'obstacles ○ de courbes (limité aux arcs de cercle dans toutes les situations de raccordements circulaire) 	4	<p>Rechercher des coordonnées rectangulaires dans un repère (Lambert ; local).</p> <p>Calculer des gisements et des distances en vue d'une implantation.</p> <p>Positionner des points sur un alignement traversant un obstacle.</p> <p>Planter un ouvrage ou une partie d'ouvrage avec l'appareil adapté (tachéomètre, station ou GNSS).</p> <p>Matérialiser l'implantation sur le terrain (piquetage).</p> <p>Contrôler une implantation.</p>
<p>- Marquage et piquetage des ouvrages existants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principes du marquage ○ Principes du piquetage 	4	<p>Prendre en compte le marquage piquetage existant d'un chantier.</p> <p>Réaliser le marquage et le piquetage d'un ouvrage .</p> <p>Assurer le maintien du marquage et piquetage.</p> <p>Adapter un projet en fonction d'un aléa.</p>
<p>- Plans topographiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Types de plans, conventions de représentation 	4	<p>Tracer des courbes de niveau.</p> <p>Tracer des courbes d'entrée en terre des zones de déblais et remblais d'une plateforme.</p>

<p>- Plans de récolements :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principes de plan de récolement ○ Contraintes réglementaires 	4	<p><i>Mise au net d'un lever limité à du terrassement, voirie, réseaux ou petit ouvrage.</i></p> <p>Documenter un relevé avec les critères adaptés en vue d'une transmission.</p> <p>Corriger un plan existant à partir d'un relevé d'un existant.</p> <p>Réaliser un plan de récolement en intégrant une charte graphique.</p>
<p>- Guidage des engins de chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principes de guidage des engins, par laser, station robotisée, GNSS 	3	<p>Analyser le guidage des engins d'un chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - guidage par laser ; - guidage par station totale robotisée ; - guidage par GNSS.
<p>- Levé par photogrammétrie et scanners 3D :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principes de mise en œuvre de la photogrammétrie ○ Principes de fonctionnement des scanners laser, nuages de points 	2	<p>Décrire les principes utilisés lors des levés par photogrammétrie et scanners.</p> <p>Décrire les livrables produits par la photogrammétrie et les scanners.</p>

5.7. ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION

Les compétences mobilisant ces connaissances sont :

C1 : MANAGEMENT DE PROJET

C1-6 : Analyser la gestion du planning et du budget de chantier

C2 : CONCEPTION D'UN OUVRAGE

C2-1 : Analyser un ouvrage et sa réalisation

C2-2 : Concevoir un ouvrage simple

C3 : ÉTUDE ET PRÉPARATION DE CHANTIER

C3-1 : Concevoir les méthodes et les moyens en prévenant les risques pour la santé, l'environnement, la qualité

C3-4 : Établir le budget prévisionnel de chantier

SAVOIRS ASSOCIES AUX COMPÉTENCES	NIV	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE
<p>- Quantification :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Décomposition en ouvrages élémentaires ○ Métré 	4	<p>Réaliser un métré en respectant l'ordre chronologique de réalisation des tâches et le mode opératoire prévu.</p> <p>Quantifier un ouvrage élémentaire et présenter clairement le métré.</p>
<p>- Sous-détail de prix en déboursé sec</p>	3	<p>Établir un sous détail de prix en déboursé sec.</p> <p><i>On se limite au déboursé sec d'un ouvrage élémentaire dans le cadre de travaux supplémentaires ou d'une variante.</i></p>
<p>- Composition d'un prix de vente :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Déboursé sec (matériaux, main d'œuvre directe, matériels affectables, consommables, ...) ○ Frais de chantier, frais spéciaux 	3	<p>Identifier les différents composants d'un prix de vente.</p> <p>Déterminer un prix de vente à partir de données et d'hypothèses fournies.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ Ouvrages sous-traités ○ Frais généraux ○ Bénéfices et aléas ○ TVA 		<p><i>On se limite à l'estimation du prix de vente d'un marché privé de VRD de faible complexité, toutes les hypothèses étant fournies.</i></p>
<p>- Base de données :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Prix des matériaux ○ Tarifs de location interne des matériels ○ Tarifs horaires des personnels 	4	<p>Exploiter un recueil de prix ou/et une base de données internes à l'entreprise et élaborer ou compléter tout ou partie d'un détail estimatif, devis, situation de travaux, facture...</p> <p>Mettre à jour une base de données interne à l'entreprise.</p>
<p>- Consultations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fournisseurs ○ Sous-traitants 	3	<p>Rédiger la consultation des fournisseurs et des sous-traitants.</p> <p>Analyser les réponses des fournisseurs en établissant des tableaux comparatifs avec critères de choix (prix, le délai, la disponibilité, la localisation...).</p>
<p>- Facturation de travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Facturation simple ○ Situation de travaux ○ Projet de décompte final ○ Travaux supplémentaires ○ Révision des prix 	3	<p>Établir ou transmettre les éléments permettant l'établissement des situations de travaux, un décompte définitif...</p> <p>Appliquer ou transmettre les éléments permettant une actualisation ou révision de la situation.</p>
<p>- Gestion des contrats :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Avec le client, un fournisseur, un sous-traitant... 	3	<p>Contrôler la conformité de l'exécution du chantier vis-à-vis du contrat du marché.</p> <p>Identifier les écarts éventuels et les signaler à sa hiérarchie.</p>

5.8. PROCÉDURES ET ENVIRONNEMENTS ADMINISTRATIFS ET RÉGLEMENTAIRES

Les compétences mobilisant ces connaissances sont :

C1 : MANAGEMENT DE PROJET

C1-1 : Communiquer à l'écrit et à l'oral

C1-2 : Collaborer et encadrer la réalisation des travaux

C1-7 : Analyser la livraison des ouvrages

C3 : ÉTUDE ET PRÉPARATION DE CHANTIER

C3-1 : Concevoir les méthodes et les moyens en prévenant les risques pour la santé, l'environnement, la qualité

C3-2 : Produire les pièces administratives et techniques du projet

C4 : IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

C4-1 : Implanter et relever des ouvrages

C4-2 : Analyser et contrôler des ouvrages

SAVOIRS ASSOCIES AUX COMPÉTENCES	NIV.	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE
<p>- La réglementation juridique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Le système juridique français (organisation des tribunaux, diversité des juridictions) ○ Les sources du droit (constitution, traités, lois, décrets, jurisprudence) ○ Les contrats et obligations (définition et classification) en marchés publics et marchés privés 	2	<p>Identifier le domaine d'application des différentes juridictions afin de distinguer le droit civil du droit pénal, du droit de l'environnement.</p> <p>Hiérarchiser les sources du droit et identifier les priorités d'un document du marché sur un autre.</p>
<p>- Le cadre juridique des marchés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ les marchés publics, les marchés privés ○ les marchés fractionnés (tranches fermes, conditionnelles et optionnelles) ○ les marchés à bon de commande, de fournitures, d'études, de travaux, de service ○ les accords-cadres et marchés subséquents 	2	<p>Identifier les différentes réglementations appliquées dans le projet.</p> <p>Identifier les différents types de marchés, la législation contre la corruption, les limites de prestations, les possibilités de réponse aux marchés.</p>
<p>- Principaux types d'entreprises de TP :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Statuts, cadres juridiques et fonctionnels ○ Les différents types d'entreprise ○ Les groupes, les filiales, les participations ○ Les groupements d'entreprises 	2	<p>Différencier les différents statuts et formes d'entreprises.</p> <p>Identifier les principales opérations de l'entreprise : vente, achat, production, investissement, financement.</p> <p>Définir la responsabilité de l'entrepreneur, des associés et du personnel.</p>
<p>- Les acteurs de l'acte de construire, rôles et responsabilités :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ maître d'ouvrage, maître d'œuvre ○ bureau d'études, entreprises (sous-traitants, co-traitants, mandataires...) ○ coordonnateurs SPS, coordinateurs techniques, ○ exploitants de réseaux sensibles et non sensibles. 	3	<p>Identifier les différents acteurs du marché et les différents intervenants participant à l'acte de construire.</p> <p>Identifier leurs rôles respectifs.</p> <p>Définir leurs fonctions et leurs limites d'intervention.</p>
<p>- Les pièces constitutives d'un marché (écrites, graphiques, chartes...) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ le règlement de consultation ○ l'acte d'engagement ○ le CCAG, le CCAP ○ le CCTG et les fascicules associés ○ le CCTP ○ le PGC ○ le SOPAQ, SOPRE, SOSED ○ le Bordereau des Prix Unitaires ○ le Détail Quantitatif et Estimatif ○ les pièces graphiques et numériques ○ Les déclarations de travaux ○ Les récépissés des concessionnaires ○ les autres pièces du marché (rapport géotechnique et annexes) 	3	<p>Identifier et hiérarchiser les différentes pièces d'un marché.</p> <p>Décrire les rôles et fonctions des différentes pièces.</p> <p>Relever les informations essentielles pour le chantier.</p> <p>Identifier et analyser :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les modes de fixation des prix (prix unitaire, prix forfaitaire...); - les conditions de variation des prix (prix ferme, prix actualisable, prix révisable).

5.9. QUALITÉ

Les compétences mobilisant ces connaissances sont :

C1 : MANAGEMENT DE PROJET

C1-2 : Collaborer et encadrer la réalisation des travaux

C1-5 : Analyser les enjeux et les procédures de la qualité

C3 : ÉTUDE ET PRÉPARATION DE CHANTIER

C3-1 : Concevoir les méthodes et les moyens en prévenant les risques pour la santé, l'environnement, la qualité

C4 : IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

C4-2 : Analyser et contrôler des ouvrages

Il s'agit ici d'aborder la notion de qualité, avec ou sans démarche de certification.

SAVOIRS ASSOCIES AUX COMPÉTENCES	NIV.	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE
- Enjeux de la qualité dans les travaux publics : <ul style="list-style-type: none">○ Aspect économique de la non-qualité○ Indicateurs de qualité○ Certifications en vigueur	3	Définir les enjeux de la qualité et le rôle des différents acteurs.
- Principe des démarches qualité, avec ou sans cadre de certification	3	Identifier les moyens mis en œuvre par l'entreprise dans le cadre de la démarche qualité.
- Mise en œuvre d'actions de démarche qualité avec ou sans processus certifié dans les situations de travail des chantiers : <ul style="list-style-type: none">○ Cadre général du PAQ○ Fiches de procédures○ Points de contrôle○ Fiches de suivi d'exécution	3	Préciser la nature des contrôles d'un chantier : extérieur, externe, interne. Identifier les contrôles à réaliser sur les tâches de réalisation d'un chantier : points critiques et points d'arrêt. Rédiger les fiches de procédure d'exécution et les fiches de suivi des travaux. Identifier les non-conformités et proposer des actions correctives.

5.10. SCIENCES ET TECHNOLOGIE DE LA CONSTRUCTION

Les compétences mobilisant ces connaissances sont :

C2 : CONCEPTION D'UN OUVRAGE

C2-1 : Analyser un ouvrage et sa réalisation

C2-2 : Concevoir un ouvrage simple

C3 : ÉTUDE ET PRÉPARATION DE CHANTIER

C3-1 : Concevoir les méthodes et les moyens en prévenant les risques pour la santé, l'environnement, la qualité


















C3-2 : Produire les pièces administratives et techniques du projet












C3-4 : Établir le budget prévisionnel de chantier













C4 : IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX







C4-1 : Implanter et relever des ouvrages



C4-2 : Analyser et contrôler des ouvrages



SAVOIRS ASSOCIES AUX COMPÉTENCES	NIV.	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE
5.10.1. Analyse et dimensionnement des structures		
<p>- Principes et méthodes de dimensionnement d'un ouvrage :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principes et méthodes de réalisation d'une note de calcul de prédimensionnement, dimensionnement et vérification ○ Hypothèses, modélisation, calculs, analyse des résultats 	3	<p> +  : Dimensionner et vérifier par un calcul manuel et informatique, tout ou partie d'une solution technique (<i>uniquement sur les ouvrages cités au référentiel</i>).</p> <p>Exploiter ou contrôler les résultats d'une note de calcul.</p>
<p>- Modélisation d'une structure :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Liaisons ○ Nœuds <p>- Modélisation des actions mécaniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Cas de charges <p>- Calculs mécaniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principe de superposition ○ Principe fondamental de la statique ○ Descente de charges 	3	<p><i>Pour des ouvrages provisoires ou définitifs</i></p> <p> : proposer et justifier le modèle mécanique d'une structure.</p> <p> +  : Déterminer les actions mécaniques.</p> <p> : Déterminer le degré d'hyperstaticité.</p> <p> +  : Déterminer les actions de liaison pour une structure isostatique.</p> <p> : Déterminer les actions de liaison pour une structure hyperstatique.</p>
<p>- Caractéristiques géométriques des sections droites</p>	3	<p> : Choisir et justifier une section en fonction de ses caractéristiques géométriques (centre de gravité, inertie, modules).</p> <p> : Calculer les caractéristiques géométriques d'une section rectangulaire et en I (centre de gravité et moment d'inertie).</p> <p> : Déterminer les caractéristiques d'une section quelconque à l'aide d'un progiciel.</p>
<p>- Sollicitations Internes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Notion de sollicitation simple et composée (traction, compression, flexion) ○ Diagrammes de sollicitations N, V, M ○ Sections les plus sollicitées 	3	<p> : Identifier les sollicitations présentes dans la structure.</p> <p> : Tracer les diagrammes N, V et M d'une structure isostatique, sollicitée en traction, compression ou en flexion simple avec ou sans équations.</p> <p> : Identifier les sections les plus sollicitées.</p> <p> : Tracer les diagrammes N, V et M d'une structure isostatique et hyperstatique, sollicitée en traction, compression, flexion simple et composée.</p> <p> : Déterminer les sollicitations et sections les plus sollicitées à l'aide d'un progiciel.</p>







<p>- Contraintes normales et tangentielles</p>	<p>3</p>	<p> : se limiter aux sections rectangulaires et en I.</p> <p>Calculer une contrainte maximale normale et tangentielle.</p> <p> : Représenter la distribution de la contrainte normale sur une section rectangulaire en flexion simple.</p> <p>Vérifier la résistance d'une section.</p>
<p>- Déformations</p>	<p>3</p>	<p> : Proposer sans calcul, le tracé de l'allure d'une déformée à partir de l'analyse des chargements mécaniques extérieurs.</p> <p> : Tracer l'allure d'une déformée à partir des diagrammes de sollicitations.</p> <p> : Déterminer la valeur d'un déplacement à partir d'un formulaire.</p> <p> : Tracer la déformée et déterminer les déplacements d'une structure à l'aide d'un progiciel.</p>
<p>- Instabilités :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Flambement ○ Déversement 	<p>2</p>	<p>Identifier des situations à risque d'instabilités.</p> <p>Proposer des solutions techniques pour réduire les instabilités.</p>
<p>- Structures hyperstatiques :</p> <p>Ces structures seront traitées exclusivement à l'aide de l'outil informatique.</p>	<p>3</p>	<p> : Déterminer les actions de liaison et les sollicitations d'un système hyperstatique à l'aide d'un progiciel.</p> <p>Analyser les résultats issus d'un progiciel.</p>
<p>5.10.2. Ouvrages en béton hydraulique</p>		
<p>- Béton hydraulique et béton armé :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Contexte réglementaire ○ Principe de la réglementation Eurocodes ○ Composants et caractéristiques du béton, de l'acier ○ Principe de fonctionnement du béton armé et du béton précontraint ○ Principales caractéristiques et cadre d'utilisation ○ Ancrage et recouvrement des aciers ○ Classes d'exposition ○ Enrobage des armatures ○ Cas de charges ○ Durabilité et pathologies ○ Essais de caractérisation des bétons et de leurs constituants 	<p>3</p>	<p>Décrire le principe de fonctionnement et de réalisation du béton armé et son cadre d'utilisation.</p> <p>Décrire les principes et conditions d'utilisation pour assurer la durabilité des bétons.</p> <p> : Déterminer les résistances de calcul du béton et de l'acier.</p> <p> : Justifier un enrobage.</p> <p> : Schématiser un principe de ferrailage.</p> <p><i>Le dimensionnement des ouvrages en béton armé se limite à l'étude des poutres rectangulaires.</i></p> <p> : Calculer les armatures longitudinales et transversales d'une section rectangulaire aux ELS et ELU à l'aide d'un progiciel.</p>


 Essais obligatoires : <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>masse volumique, granulométrie, propreté</i> ○ <i>temps de prise et classe de résistance des ciments</i> ○ <i>ouvrabilité, résistance au fendage et à la compression, teneur en air, détection d'armatures</i> <p><i>D'autres essais peuvent être réalisés selon le contexte de l'étude</i></p>		<p> : Établir un plan de ferrailage et sa nomenclature à partir d'une note de calcul.</p> <p> : Contrôler les caractéristiques d'un béton et de ses constituants par la réalisation d'une série d'essais.</p> <p> : Analyser une pathologie sur une partie d'ouvrage.</p>
<p>- Béton précontraint :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principe de fonctionnement du béton précontraint par pré-tension et post-tension ○ Principales caractéristiques et cadre d'utilisation 	3	<p>Décrire le principe de fonctionnement et de réalisation des ouvrages en béton précontraint et leur cadre d'utilisation.</p>
<p>- Fondations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principe de fonctionnement d'une fondation ○ Portance d'une fondation superficielle ou profonde ○ Technologie de réalisation des fondations <p> Essais obligatoires : <i>Pénétromètre, densitomètre</i></p>	3	<p>Décrire le principe de fonctionnement et de réalisation d'une fondation superficielle et profonde.</p> <p> : Justifier par le calcul la portance d'une fondation superficielle ou profonde.</p> <p> : Schématiser un principe de ferrailage d'une fondation superficielle ou profonde.</p> <p> Déterminer par des essais in situ la capacité portante d'un sol.</p>
<p>- Soutènements :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principe de fonctionnement d'un soutènement ○ Technologie des soutènements (béton, acier, bois, enrochements...) ○ Principales caractéristiques et cadre d'utilisation ○ Étude de la stabilité d'un mur de soutènement : portance, poussée, butée, frottement interne ○ Technologie de réalisation des soutènements 	3	<p>Décrire le principe de fonctionnement et de réalisation d'un soutènement provisoire et définitif</p> <p><i>Le calcul des soutènements se limite à l'étude des murs cantilever et mur poids</i></p> <p> Calculer une poussée et une butée sur un mur de soutènement.</p> <p> +  : Contrôler la stabilité externe d'un mur poids, et d'un mur en Té : poinçonnement, glissement et renversement.</p> <p> : Schématiser un principe de ferrailage.</p>
<p>- Ancrages :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Définition, fonction et constitution d'un tirant d'ancrage actif et passif ○ Principe de fonctionnement et de réalisation 	2	<p><i>On ne procède pas à des calculs de dimensionnement d'ancrages.</i></p> <p>Analyser le principe de fonctionnement et de réalisation d'un tirant d'ancrage.</p> <p>Justifier le choix d'un tirant actif ou passif.</p>







5.10.3. Ouvrages métalliques		
<p>- Ouvrages en acier :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Contexte réglementaire ○ Aciers de construction, profilés ○ Principes de dimensionnement ○ Durabilité, pathologie, protection anti-corrosion 	3	<p><i>On se limite à des dimensionnements ELS et ELU sur des structures et chargements non complexes.</i></p> <p><i>Les calculs à la main sont réalisés sur des structures isostatiques.</i></p> <p> +  : Dimensionner et vérifier la résistance des sections de profilés marchands vis-à-vis des sollicitations mécaniques.</p> <p>Analyser le contexte d'un ouvrage et proposer une protection.</p>
5.10.4. Ouvrages en bois		
<p>- Ouvrages en bois :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Contexte réglementaire ○ Bois de construction ○ Principes de dimensionnement ○ Durabilité, pathologie, protection 	3	<p><i>On se limite à des dimensionnements ELS et ELU sur des structures et chargements non complexes.</i></p> <p><i>Les calculs à la main sont réalisés sur des structures isostatiques.</i></p> <p> +  : Dimensionner et vérifier la résistance des sections de profilés en bois vis-à-vis des sollicitations mécaniques.</p>
5.10.5. Terrassements		
<p>- Notions de géologie et géotechnique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Constituants, composition, propriétés physiques et hydriques des sols ○ Classification GTR ○ Principe et contenus d'une étude et d'un rapport géotechnique <p> Essais obligatoires :</p> <p><i>Essai Vbs, Proctor, Atterberg, granulométrie, teneur en eau, CBR, IPI</i></p>	3	<p><i>À présenter sous forme d'étude de cas de chantiers de TP (chantiers, carrières, problématique d'approvisionnement et de valorisation des ressources de proximité...).</i></p> <p>Interpréter un rapport géotechnique et présenter le contexte géotechnique du projet.</p> <p>Décrire le principe des essais utilisés lors d'une étude géotechnique.</p> <p> : Caractériser un sol par des essais in situ ou par prélèvement.</p> <p>Classer le sol à l'aide de la classification GTR.</p> <p>Expliciter à partir des caractéristiques des sols et du rapport géotechnique, les principales conséquences pour le chantier.</p> <p>Justifier le choix des solutions techniques de traitement ou d'amélioration des sols retenues.</p>
<p>- Remblais et couches de forme :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Constitution d'un remblai et d'une couche de formation 	3	<p>Choisir les constituants d'un remblai ou d'une couche de forme à l'aide de la classification GTR.</p>
<p>- Talus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Stabilisation et confortement des talus 	3	<p>Proposer des solutions d'amélioration des stabilités.</p>











<p>- Drainage vertical et horizontal :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Dispositifs de traitement des venues d'eau 	3	<p>Justifier les dispositifs de drainage et d'assainissement d'un projet (talus, couches de chaussées, remblais, soutènements...).</p>
<p>- Compactage des remblais et de couches de forme :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Prescriptions de compactage ○ Types et catégories de compacteurs ○ Règles et modalités de compactages 	3	<p>Définir les modalités de compactage sur chantier.</p> <p>Vérifier la classe d'un compacteur.</p> <p>Composer et dimensionner un atelier de compactage.</p> <p>Définir le mode opératoire de compactage.</p>
<p>- Traitements de sols à la chaux, ciment ou LHR</p>	3	<p>Désigner les éléments constituant les différents traitements de sols et les matériels et matériaux utilisés.</p> <p>Définir les actions de la chaux sur des sols.</p> <p>Choisir un liant selon son utilisation.</p>
<p>- Géosynthétiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ géomembranes, géotextiles, ○ géoconteneurs, géogrilles... 	3	<p>Associer une fonction à des caractéristiques.</p> <p>Justifier le choix d'un géosynthétique selon le contexte du projet et son utilisation.</p> <p>Définir les conditions de mise en œuvre.</p>
<p>- Minage et explosifs</p>	3	<p>Définir les différents constituants d'une chaîne pyrotechnique.</p> <p>Justifier les protections mises en œuvre sur un chantier en cas de minage.</p>
<p>- Organisation des terrassements :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Calculs des cubatures des terres ○ Mouvement des terres ○ Méthodes de terrassement 	3	<p> +  Définir les entrées en terre des déblais et remblais et calculer les volumes de déblai et remblai d'un chantier.</p> <p>Produire une épure de Lalanne sur un cas simple et déterminer les sens de transport.</p> <p>Calculer les distances moyennes de transport.</p> <p>Produire et interpréter un plan des mouvements des terres d'un chantier.</p> <p>Justifier une méthode de terrassement.</p> <p>Définir la constitution des échelons de terrassement.</p>
<p>- Conduite des terrassements :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ateliers et matériels de terrassement ○ Calcul de la production ○ Contrôles qualité 	3	<p>Calculer des rendements de production de matériels de terrassement.</p> <p>Déterminer à partir des règlements en vigueur les modalités de compactage, de conduite et de contrôle des terrassements.</p> <p>Calculer un rapport Q/S.</p>
5.10.6. Chaussées		
<p>- Réseau routier français</p>	3	<p>Décrire le principe de gestion du réseau routier, les responsables du financement des travaux et de l'entretien).</p>

		<p>Justifier les caractéristiques d'une route (dévers, géométrie...) en fonction de son type (R ; T ; L) et sa catégorie.</p> <p>Justifier les caractéristiques d'une chaussée en fonction du type de voie.</p>
<p>- Caractéristiques géométriques des réseaux routiers :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Types de chaussées ○ Terminologie et composition des différentes parties de la chaussée ○ Tracé en plan ○ Profil en long ○ Profils en travers ○ Coordination des dévers ○ Giratoires et carrefours 	3	<p> Définir le tracé d'un tronçon de projet routier à l'aide d'un logiciel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le tracé en plan et le profil en long, - les dévers, - les profils en travers type en précisant les géométries et natures des couches de structure. <p> Produire les plans : vue en plan, profil en long, carnet de profils en travers.</p>
<p>- Structures de chaussées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sollicitations des chaussées ○ Familles des structures de chaussées ○ Comportements des matériaux sous trafic 	3	<p>Décrire les différentes familles des structures de chaussée</p> <p>Schématiser une structure à partir d'une désignation, d'un descriptif et de plans.</p>
<p>- Dimensionnement des chaussées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Constituants et fonctions ○ Type de voie (VRS, VRNS...) ○ Dimensionnement des structures ○ Classe de trafic, classe d'arase, classe de plateforme, ... ○ Catalogues des structures ○ Vérification au gel-dégel 	3	<p>Justifier le type de voie d'un projet.</p> <p>Choisir une ou plusieurs structures de chaussée adaptée à un projet.</p> <p>Définir graphiquement les profils en travers type.</p> <p>Effectuer une vérification au gel/dégel par l'abaque du catalogue des structures de chaussées neuves.</p>
<p>- Assainissement routier :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Eaux superficielles de la plate-forme ○ Eaux superficielles des talus ○ Eaux internes et drainages ○ Bassins (écrêtement, traitement de la pollution routière, volume mort, surface de décantation...) ○ Dispositifs d'infiltration (bassins, noues...) 	3	<p>Justifier la position, la composition, les caractéristiques et les dimensions des réseaux de collecte.</p> <p>Justifier la position, les caractéristiques, et les dimensions des bassins de rétention.</p>
<p>- Fontes de voiries</p>	3	<p>Associer une désignation de produit à des caractéristiques et un domaine d'utilisation.</p> <p>Justifier le choix d'un élément selon son emploi.</p> <p>Définir les conditions de mise en œuvre.</p>
<p>- Constituants de voiries</p>	3	<p>Expliciter une désignation.</p> <p>Justifier le choix d'un élément selon son emploi.</p> <p>Définir les conditions de mise en œuvre.</p>








<p>- Granulats utilisés pour la construction des chaussées</p> <p> Essais obligatoires : <i>Granulométrie</i></p>	<p>3</p>	<p>Décrire le principe d'exploitation d'une carrière et les différentes étapes de production.</p> <p> Expliciter les caractéristiques d'un granulats.</p> <p>Associer une désignation normalisée à des caractéristiques.</p> <p>Choisir un granulats adapté à une utilisation.</p>
<p>- Aménagements urbains :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Caractéristiques géométriques ○ Chaussées et trottoirs, pistes cyclables, ○ Zones piétonnes, accès personnes à mobilité réduite, équipements, ... 	<p>3</p>	<p>Proposer une solution technique adaptée à un contexte (tracé en plan, profils en travers type, matériaux, équipements...).</p>
<p>- Liants hydrocarbonés, émulsions, liants végétaux, mousse, additifs</p> <p> Essais obligatoires : <i>Détermination du point de ramollissement, pénétrabilité à l'aiguille, viscosité, indice de rupture.</i></p>	<p>3</p>	<p> Associer une désignation à des caractéristiques.</p> <p>Justifier le choix d'un liant ou émulsion selon son utilisation et emploi.</p> <p>Justifier les contrôles mis en place sur la mise en œuvre d'un liant hydrocarboné ou d'une émulsion.</p> <p>Définir les conditions de mise en œuvre.</p>
<p>- Enduits d'accrochage, de cure, scellement</p>	<p>3</p>	<p>Associer une désignation à des caractéristiques.</p> <p>Justifier le choix d'une technique selon son utilisation.</p>
<p>- Graves :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Graves Non Traitées (GNT) ○ Graves Traitées aux Liants Hydrauliques (GTLH) 	<p>3</p>	<p>Associer une désignation à des caractéristiques.</p> <p>Justifier le choix d'un matériau selon son emploi.</p> <p>Définir les conditions de mise en et de contrôles sur chantier.</p>
<p>- Matériaux traités aux liants hydrocarbonés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Graves Émulsions (GE) ○ Enduits Superficiels d'Usure (E.S.U) ○ Enrobés à chaud, tièdes, semi tièdes 	<p>3</p>	<p>Associer une désignation à des caractéristiques.</p> <p>Justifier le choix d'un matériau ou d'une formulation selon son emploi.</p> <p>Définir les conditions de mise en œuvre et de contrôles sur chantier.</p>
<p>- Formulation des enrobés</p> <p> Essais obligatoires : <i>Masse volumique apparente, macrotecture</i></p>	<p>3</p>	<p> Comparer et analyser différentes formulations d'enrobé.</p>

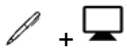

<p>- Utilisation des enrobés en couches d'assises :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ couche de fondation ○ couche de base 	3	<p>Comparer et analyser différentes couches d'assises.</p> <p>Choisir un type de couche d'assise en fonction de critères techniques et économiques donnés.</p>
<p>- Utilisation des enrobés en couche de surface :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ couche de liaison ○ couche de roulement 	3	<p>Comparer et analyser différentes couches de roulement (bruit, adhérence, orniérage, ...) et de liaison (étanchéité, cisaillement transversal, ...)</p> <p>Choisir un type de couche de surface en fonction de critères techniques et économiques donnés.</p> <p> Analyser visuellement les pathologies possibles d'une chaussée.</p>
<p>- Techniques de mise en œuvre des enrobés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Préparation des chantiers d'enrobés : rabotage ○ Réception du support ○ Signalisation de chantier ○ Transport des enrobés ○ Plan de répannage ○ Matériel de mise en œuvre manuelle et mécanisée ○ Réalisation des joints d'enrobé ○ Température de répannage ○ Compactage des enrobés, plan de balayage 	3	<p>Définir les différentes techniques et leur domaine d'application.</p> <p>Définir les matériels mis en œuvre et justifier les domaines d'emploi de chaque matériel.</p> <p>Déterminer les signalisations à mettre en œuvre.</p> <p>Comparer les différents systèmes de guidage.</p>
<p>- Chaussées en béton hydraulique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Types d'infrastructures : dalle épaisse, dalle goujonnée, BAC, chaussées composites, aéronautiques ○ Formulation et fabrication ○ Mise en œuvre ○ Démolition et recyclage 	3	<p>Choisir un type d'infrastructure en béton de ciment en fonction de critères techniques et économiques donnés.</p> <p>Déterminer les caractéristiques et justifier les domaines d'emploi.</p>
<p>- Retraitement des chaussées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Scarification de chaussée existante ○ Correcteur granulométrique ○ Humidification du matériau ○ Épandage du liant ○ Malaxage ○ Compactage. ○ Protection du matériau retraité. 	3	<p>Mettre en œuvre une veille technologique et rechercher une solution de retraitement de chaussée utilisable sur un projet.</p>
<p>- Routes de 5ème génération R5G :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nouvelles fonctionnalités routières 	2	<p>Mettre en œuvre une veille technologique.</p>

5.10.7. Réseaux d'assainissement		
<p>- Technologie des réseaux d'assainissement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Cycle de l'eau ○ Politique de l'eau et ses acteurs ○ Pluviométrie, bassins hydrographiques ○ Chiffres clés de la consommation d'eau ○ Nature des effluents ○ Systèmes d'assainissement collectif et individuel ou autonome ○ Constituants et terminologie des réseaux (regards, canalisations, ...) ○ Tracé et composition des réseaux <p> Essais obligatoires :</p> <p><i>Essai d'étanchéité d'un segment de réseau PVC ou fonte par mise en pression</i></p>	3	<p>Décrire l'intégration des réseaux dans le cycle de l'eau.</p> <p>Identifier les différents acteurs impliqués dans la gestion des réseaux.</p> <p>Identifier les systèmes de collecte, de transport et de traitement des eaux .</p> <p>Déterminer et identifier la position et les caractéristiques des éléments de collecte (canalisations, regards, avaloirs, caniveaux ...) et de branchement (tabouret, boîte de branchement.).</p> <p> +  Définir et proposer le tracé d'un réseau d'écoulement gravitaire (EU, EP, eaux brutes, assainissement routier...).</p> <p> Contrôler un segment de réseau pour en assurer sa réception.</p>
<p>- Détection des réseaux existants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Marquage piquetage des réseaux <p> Essais obligatoires :</p> <p><i>Détection de câbles ou de canalisations</i></p>	3	<p>Mettre en œuvre la réglementation anti-endommagement des réseaux DT-DICT.</p> <p>Identifier les risques liés aux réseaux existants.</p> <p> Contrôler la présence de réseaux existants.</p>
<p>- Techniques de mise en œuvre des réseaux avec ouverture de tranchée :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Excavation des fouilles (blindages, épousement des fouilles...) ○ Mise en place des éléments du réseau ○ Remblayage et compactage 	3	<p>Choisir et définir un principe de mise en œuvre (méthode traditionnelle ou trancheuse).</p> <p>Décrire la cinématique d'avancement d'un chantier courant.</p> <p>Justifier les caractéristiques des matériels et matériaux.</p>
<p>- Techniques de mise en œuvre des réseaux sans ouverture de tranchée :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pose d'ouvrages neufs ○ Réhabilitation et remplacement d'ouvrages existants 	2	<p>Décrire le principe des techniques (fusée, fonçage et forage dirigé, micro-tunnelier).</p> <p>Repérer les limites d'utilisation (\varnothingmaxi ; longueurs, sols...).</p> <p>Décrire le principe des techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en réhabilitation d'ouvrage (chemisage, tubage...) - en remplacement d'ouvrages (extraction, par éclatement...).
<p>- Dimensionnement des réseaux EP/EU/OH :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pression statique ○ Principe d'Archimède 	3	<p>Calculer les pressions le long d'une paroi.</p> <p>Calculer la poussée d'Archimède sur un ouvrage</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ Principes de tracé des réseaux gravitaires ○ Période de retour ○ Intensité d'averse ○ Débits et pente ○ Diamètre du réseau ○ Hauteur de chute dans les regards ○ Hauteur de relèvement ○ Vitesse de l'effluent ○ Ligne piézométrique ○ Tenue mécanique des canalisations ○ Durabilité des canalisations 		<p>À l'aide de l'outil informatique ou d'un abaque :</p> <p> +  Dimensionner un réseau :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'eaux usées ; - d'eaux pluviales (découpages en bassins élémentaires, méthode superficielle et rationnelle) <p>Déterminer les caractéristiques d'un réseau (choix de matériaux, profondeur, protection mécanique) .</p>
<p>- Bassins d'infiltration et de rétention :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Composition et technologie des bassins ○ Principes de dimensionnement ○ Méthode des volumes ○ Méthode des pluies (avec coefficients de Montana) 	3	<p>Proposer la composition et la géométrie d'un bassin d'infiltration et de rétention.</p> <p> +  Déterminer le volume des bassins à l'aide de l'outil logiciel ou d'abaques.</p>
5.10.8. Réseaux d'eau potable		
<p>- Organisation de la distribution d'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Maillage et composition des réseaux ○ Constituants des réseaux, terminologie ○ Représentations symboliques conventionnelles ○ Techniques et matériels ○ Mise en œuvre des réseaux ○ Contrôles et essais 	3	<p>Justifier la composition d'un réseau d'adduction d'eau potable ainsi que le cheminement de l'eau de l'adduction jusqu'à la distribution.</p> <p>Identifier les principales caractéristiques des éléments d'un réseau d'eau potable à travers des documentations techniques.</p> <p>Connaître les procédures d'exécution et de contrôle des réseaux.</p> <p> +  Proposer et définir un tracé d'un réseau d'eau potable en précisant la constitution de chaque nœud.</p>
<p>- Dimensionnement des réseaux sous pression :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Composition et technologie d'un réseau sous pression ○ Principe de tracé des réseaux sous pression ○ Charge hydraulique ○ Pertes de charges 	3	<p>Justifier les caractéristiques d'une canalisation, d'un poste de refoulement à partir d'abaques et de documentations techniques.</p> <p> +  Dimensionner une pompe hydraulique à partir d'abaques.</p> <p> +  Dimensionner un réseau simple.</p>
5.10.9. Réseaux urbains de froid et de chaleur		
<p>- Composition et technologie des réseaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Composants, fonctions ○ Principes de choix 	3	<p>Justifier la fonction et le type des composants d'un réseau.</p> <p>Proposer un composant du réseau répondant à une fonction attendue.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ Techniques de mise en œuvre 		
5.10.10. Réseaux gaz		
<p>- Composition et technologie des réseaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Composants, fonctions ○ Principes de choix ○ Techniques de mise en œuvre 	3	<p>Justifier la fonction et le type des composants d'un réseau.</p> <p>Proposer un composant du réseau répondant à une fonction attendue.</p>
5.10.11. Réseaux fibre optique		
<p>- Composition et technologie des réseaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Composants, fonctions ○ Principes de choix ○ Techniques de mise en œuvre 	3	<p>Justifier la fonction et le type des composants d'un réseau.</p> <p>Proposer un composant du réseau répondant à une fonction attendue.</p>
5.10.12. Réseaux électriques		
<p>- Réseaux THT, HTA, HTB :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Architecture, composition et technologie d'un réseau électrique national et local, production et transport et distribution ○ Réseaux aeriens et souterrains ○ Effacement de réseau 	3	<p>Justifier la classification d'un réseau électrique.</p> <p>Identifier les systèmes de distribution.</p> <p>Identifier les principales caractéristiques des éléments constitutifs d'un réseau électrique à travers des documentations techniques.</p> <p>Décrire le phasage des travaux.</p>
5.10.13. Travaux ferroviaires		
<p>- Aménagements et voies ferroviaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fonction et constitution ○ Contraintes de site <p>- Méthodes de construction des voies :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Méthodes et contraintes ○ Phasage de réalisation ○ Critères de choix 	3	<p>Décrire et analyser la solution technologique .</p> <p>Justifier un phasage de réalisation.</p> <p>Déterminer les caractéristiques et justifier les domaines d'emploi de chaque matériel utilisé dans la construction et l'entretien de voies ferrées.</p>
5.10.14. Ponts et viaducs		
<p>- Généralités sur les ponts :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Définition ○ Choix du type d'ouvrage ○ Différenciation (objet, forme, matériau, portée, mode constructif) ○ Classification Ponts types SETRA ○ Terminologie et fonctions de chaque partie d'ouvrage (fondations, culées, piles, poteaux, tablier, équipements) ○ Modes constructifs (en place, par déplacement, à l'avancement) 	3	<p>Désigner les éléments constituant les différentes parties d'un pont et de ses équipements.</p> <p>Préciser les fonctions des éléments constituant un pont.</p> <p>Situer un ouvrage dans une classification donnée.</p> <p>Schématiser une structure d'ouvrage à partir d'une désignation et/ou d'un descriptif et/ou de plans.</p> <p>Préciser les fonctions des équipements.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ Les ouvrages courants du type Passages Supérieurs (PSIDA/PSIDP) et du type Passages /Inférieurs (PICF/PIPO/POD) ○ Les ponts à poutrelles (béton type PRAD ou acier Poutrelles Enrobées) ○ Ponts mixtes (PSIOM) ○ Ponts métalliques 		<p> +  Présenter à l'aide de schémas, un phasage de réalisation et/ou de pose d'un équipement.</p> <p> : Dimensionner à l'aide d'une documentation technique, un appareil d'appui ou un joint de chaussée.</p> <p>Justifier l'utilisation d'un type d'ouvrage et préciser les avantages et les inconvénients de la technique retenue.</p> <p>Décrire un ou des problèmes de réalisation spécifiques liés à l'ouvrage étudié.</p> <p>Présenter les grandes phases de réalisation de l'ouvrage.</p>
5.10.15. Travaux fluviaux et maritimes		
<p>- Aménagements maritimes et fluviaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Terminologie : digue, jetée, quai d'accostage ou d'amarrage, quai d'appontement, darse ou estacade, écluse... ○ Principaux ouvrages et leurs fonctions ○ Contraintes de réalisation ○ Efforts sollicitant l'ouvrage ○ Principaux constituants ○ Méthodes de réalisation ○ Phasage de réalisation ○ Matériels ○ Critères de choix 	3	<p>Identifier les éléments d'un aménagement.</p> <p>Associer un ouvrage à une fonction.</p> <p>Justifier les constituants.</p> <p>Identifier les principaux efforts sollicitant l'ouvrage.</p> <p> +  Proposer à l'aide de schémas, un phasage de réalisation d'un ouvrage.</p> <p>Justifier le choix d'une méthode en fonction de la portance du sol.</p> <p>Associer une méthode à un type de matériel.</p>
5.10.16. Barrages		
<p>- Typologie des barrages et aménagements hydrauliques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fonctions ○ Contrainte de site ○ Organisation ○ Matériaux et morphologie ○ Principe de stabilité et d'étanchéité ○ Critères de choix ○ Structure et équipements 	2	<p>Justifier un aménagement hydraulique.</p> <p>Justifier le choix d'un type de barrage.</p> <p>Associer un composant à une fonction.</p> <p> +  Proposer à l'aide de schémas, un phasage de réalisation d'un barrage.</p>
5.10.17. Tunnels		
<p>- Conception des tunnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Stabilité des parois ○ Contrainte de site ○ Sécurité 	2	<p>Justifier le choix d'une géométrie de tunnel.</p> <p>Associer un composant à une fonction.</p> <p>Justifier le choix d'une méthode.</p> <p>Associer une méthode à un type de matériel.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ Profils en travers ○ Méthodes de construction ○ Méthodes par terrassements à l'explosif, par machines à attaque ponctuelle, par tunnelier ○ Phasage de réalisation ○ Matériels 		 Proposer à l'aide de schémas, un phasage de réalisation d'un tunnel.
5.10.18. Pathologies, maintenance et réhabilitations des ouvrages		
- Pathologies : <ul style="list-style-type: none"> ○ Pathologies courantes des ouvrages de terrassement, béton, chaussées, réseaux, 	2	 Identifier visuellement un défaut ou une pathologie. Analyser un rapport d'inspection (caméra...). Analyser une pathologie. Limiter la connaissance à une veille technologique.
Maintenance et réhabilitations d'ouvrages : <ul style="list-style-type: none"> ○ Techniques sans tranchées ○ Interventions courantes de maintenance 	3	Proposer une intervention de maintenance relative à une pathologie simple. Proposer une technique de réhabilitation d'un ouvrage (réseau, voirie...). Limiter la connaissance à une veille technologique.

5.11. MANAGEMENT

Les compétences mobilisant ces connaissances sont :

C1 : MANAGEMENT DE PROJET

C1-1 : Communiquer à l'écrit et à l'oral

C1-2 : Collaborer et encadrer la réalisation des travaux

Cet enseignement doit être dispensé sous forme d'études de cas (écrites, filmées...) et de jeux de rôles mis en place régulièrement dans les travaux d'équipe (en projet, études de cas, travaux pratiques de laboratoire, de topographie...).

SAVOIRS ASSOCIES AUX COMPÉTENCES	NIV.	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE
- Les enjeux du manager : <ul style="list-style-type: none"> ○ Fonctions, structures, rôles et hiérarchie ○ Cadre de référence et réglementaire ○ Rôles et missions d'un encadrant ou d'un manager : organiser, animer, gérer... 	2	Pour un individu, une structure, un service, une équipe : <ul style="list-style-type: none"> - identifier la fonction assurée ou à assurer ; - identifier le rôle, les missions, la position hiérarchique, les principales responsabilités.
- Priorisation des tâches d'une équipe et d'un manager	3	<ul style="list-style-type: none"> - Définir les priorités. - Différencier importance et urgence. - Organiser et gérer son temps.

<p>- Styles ou postures de management (DPPD) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ directif, persuasif, participatif, délégatif 	2	<ul style="list-style-type: none"> - Analyser un style ou une posture de management. - Choisir et mettre en œuvre un style ou une posture de management en fonction d'une situation et d'un contexte.
<p>- Connaissance des publics encadrés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Types de publics encadrés sur les chantiers (intérimaires, stagiaires, débutants, experts...) 	2	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre en compte la variété des profils de personnes au sein d'une équipe. - Préparer l'accueil d'un nouvel arrivant sur le chantier en fonction de son statut (débutant en tant que stagiaire, apprenti, intérimaire, expérimenté, visiteur...).
<p>- Communication verbale et non verbale :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Regard, situation dans l'espace ○ Voix et niveau de langage ○ Gestes et postures préconisées ou à éviter ○ expression, posture, écoute active... 	3	<ul style="list-style-type: none"> - Choisir un mode de communication adapté à une situation et le mettre en œuvre. - S'assurer de la compréhension des consignes par un individu ou une équipe. - Analyser et comprendre le point de vue d'un individu ou d'une équipe. - Recadrer ou exprimer un désaccord.
<p>- Analyse d'une situation de communication :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principes de l'analyse transactionnelle : limité aux trois états du moi, transactions parallèles, croisées à double fond. ○ Techniques d'une communication efficace en fonction des situations (communication assertive, ménager les susceptibilités, recadrer...) 	3	<ul style="list-style-type: none"> - Analyser une situation de communication et l'efficacité de l'échange en prenant en compte le contexte et les interlocuteurs. - Prendre une décision, la justifier et l'assumer.
<p>- Encadrement du travail en équipe :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ organisation, composition, ○ fonctionnement, efficacité 	3	<ul style="list-style-type: none"> - Analyser les besoins relatifs à la composition d'une équipe. - Identifier les compétences des membres d'une équipe. - Définir les tâches et les responsabilités. - Organiser et cadrer le travail au sein de l'équipe. - Déléguer et suivre une responsabilité ou un travail. - Contrôler l'efficacité et la performance d'une équipe.
<p>- Valorisation et accompagnement de l'équipe :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ mise en valeur, responsabilisation ○ facteurs de motivation interne et externe ○ accompagnement des compétences individuelles 	3	<ul style="list-style-type: none"> - Motiver, donner envie, convaincre, tout ou partie de l'équipe. - Valoriser et souder l'équipe. - Inspirer et donner l'exemple, faire progresser l'équipe. - Expliquer, informer, former tout ou partie de l'équipe.

<p>- Gestions des situations délicates :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Gestion des susceptibilités ○ Addiction (alcool, cannabis...) sur le lieu de travail ○ Altercations orales ou physiques, conflits ○ Refus d'autorité, abandon de poste, accidents, racisme, sexisme, handicap... 	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier sa limite d'intervention. - Rendre compte des difficultés. - Analyser une situation délicate ou un problème, comprendre les origines. - Réagir dans une situation imprévue ou de crise. - Recadrer en maîtrisant l'autorité.
---	-----------------	--

5.12. RESSOURCES ET PLANIFICATION

Les compétences mobilisant ces connaissances sont :

C1 – Management de projet

C1-2 : Collaborer et encadrer la réalisation des travaux

C1-6 : Analyser la gestion du planning et du budget de chantier

C2 – Conception d'un ouvrage

C2-1 : Analyser un ouvrage et sa réalisation

C3 - Étude et préparation de chantier

C3-3 : Planifier les travaux

C3-4 : Établir le budget prévisionnel de chantier

SAVOIRS ASSOCIES AUX COMPÉTENCES	NIV.	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE
<p>- Découpage d'un chantier en phases :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Phasage 	<p>3</p>	<p>Réaliser un phasage du chantier.</p> <p><i>(le phasage est réalisé sous forme de document graphique présentant de manière temporelle et spatiale, l'enchaînement des principales phases du chantier.)</i></p>
<p>- Découpage d'un chantier en tâches</p>	<p>3</p>	<p>Lister les tâches d'un chantier.</p> <p>Définir et justifier l'enclenchement des tâches.</p>
<p>- Durées et ordonnancement des tâches, chemin critique</p>	<p>3</p>	<p>Définir les durées des tâches.</p> <p><i>(suivant les modes opératoires en tenant compte des moyens humains, matériels, des contraintes du site et de l'environnement.)</i></p> <p>Déterminer le chemin critique.</p>
<p>- Plannings :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Planning Gantt ○ Planning chemin de fer 	<p>3</p>	<p>Tracer de façon précise et exploitable le planning, légendier le document.</p> <p>Associer au planning une courbe de main d'œuvre.</p> <p>Faire apparaître, sur le planning chemin de fer, la ou les positions des échelons de production, le sens d'approvisionnement et de mise en œuvre des matériaux ainsi que l'impact géographique des travaux.</p>

		<p>Établir un calendrier d'approvisionnement de matériaux ou de matériels, d'utilisation de matériels, d'intervention de sous-traitants.</p> <p>Représenter le chemin critique.</p>
- Gestion des ressources humaines	3	<p>Identifier les ressources internes.</p> <p>Préparer l'accueil d'un nouvel arrivant.</p> <p>Composer une équipe.</p>
- Gestion des engins et matériels :	3	<p>Identifier les ressources internes.</p> <p>Choisir les engins adaptés.</p> <p>Composer un atelier.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Types, caractéristiques, rendements 		
- Gestion du planning travaux et du budget associé	3	<p>Réaliser un budget et assurer le suivi du budget chantier à partir d'une DPGF.</p> <p><i>(Sous forme de tableau représentant la durée de chantier ; à chaque jour est annexé la consommation en Main-d'œuvre, Matériaux, Matériels)</i></p>
- Procédure de préparation de chantier	3	<p>Identifier les documents nécessaires au démarrage de l'exécution (plans de circulation de phasage et d'exécution, fiches produits pour validation).</p> <p>Produire les documents réglementaires (DICT, PPSPS, arrêtés...).</p>
- Procédures de livraison du chantier :	3	<p>Compléter le DOE par des livrables (Plans de récolement, notices d'utilisation, fiches techniques, maquette numérique).</p> <p>Procéder aux travaux permettant la levée de réserves.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Opérations préalables à la réception (OPR) ○ Réception 		

5.13. SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

Les compétences mobilisant ces connaissances sont :

C1 : MANAGEMENT DE PROJET

C1-2 : Collaborer et encadrer la réalisation des travaux

C1-3 : Analyser, prévenir et gérer les risques pour la santé et la sécurité

C2 : CONCEPTION D'UN OUVRAGE

C2-1 : Analyser un ouvrage et sa réalisation

C2-2 : Concevoir un ouvrage simple

C3 : ÉTUDE ET PRÉPARATION DE CHANTIER

C3-1 : Concevoir les méthodes et les moyens en prévenant les risques pour la santé, l'environnement, la qualité

C3-3 : Planifier les travaux

C3-4 : Établir le budget prévisionnel de chantier

SAVOIRS ASSOCIES AUX COMPÉTENCES	NIV.	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE
<p>- Enjeux de la prévention des risques professionnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Impacts sur les personnes, sur l'entreprise et sur un chantier (santé, image, performance...) 	3	<p>Expliquer les principaux enjeux et principes de la prévention des risques professionnels.</p> <p>Expliquer les principaux impacts d'une démarche de prévention sur la performance d'une entreprise.</p>
<p>- Principaux types de risques pour la sécurité et la santé au travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Risques d'accident ○ Risques d'atteinte à la santé ○ Classification et caractérisation des risques 	4	<p>Identifier en phase conception et en phase travaux, les risques liés aux activités d'un chantier.</p> <p>Caractériser les types de risques et les incidences des dommages.</p> <p>Différencier les risques à effet immédiat et les risque à effet différé et décrire leurs causes et leurs incidences.</p> <p>Identifier les facteurs aggravants les risques.</p>
<p>- Acteurs de la prévention :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Internes dans l'entreprise : CSE ○ Externes : CARSAT, OPPBTP, coordonnateur de sécurité 	4	<p>Identifier et détailler les rôles et missions des acteurs externes de la prévention.</p> <p>Identifier et détailler les rôles et missions des acteurs de la prévention internes à l'entreprise .</p> <p>Identifier son environnement de travail, son contexte d'intervention, son positionnement professionnel.</p>
<p>- Démarche de prévention des risques professionnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Réglementations en vigueur ○ Démarches spécifiques aux entreprises ○ habilitations, certifications 	4	<p>Identifier les contraintes réglementaires en matière de sécurité, en phase conception et en phase de réalisation sur chantier.</p> <p>Identifier les composantes de la démarche de prévention des risques professionnels d'une entreprise.</p> <p>Identifier les différentes habilitations et attestations nécessaires selon les risques.</p>
<p>- Préparation de la prévention des risques sur les chantiers de travaux publics :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Document Unique d'Évaluation des Risques Professionnels D.U.E.R.P. ○ Plan de prévention, PGCSPS, PPSPS, DIUO ○ Signalisation ○ Premiers secours 	4	<p>Analyser les situations à risque engendrées par une conception et la réalisation d'un chantier ainsi que les besoins liés à la protection de la santé.</p> <p>Intégrer des mesures et moyens de prévention à un processus de réalisation.</p> <p>Définir et associer à chaque risque les consignes opérationnelles, les instructions ou modes opératoires et les équipements de sécurité.</p>
<p>- Mise en œuvre de la prévention des risques sur les chantiers de travaux publics</p>	4	<p>Identifier le référent SST et son rôle.</p> <p>Choisir et valider les moyens de prévention du chantier (procédures, équipements...).</p> <p>Adapter la sécurité des postes de travail à l'évolution du chantier.</p> <p>Faire appliquer et contrôler l'application des instructions de prévention des risques par les opérateurs du chantier.</p>

	<p>Mettre en œuvre et maintenir en état les moyens de prévention prévus (EPC et EPI).</p> <p>Gérer à son niveau une situation dangereuse, d'urgence ou d'accident sur une situation de travail des chantiers de TP.</p> <p>Mettre à disposition les installations d'hygiène sur chantier.</p> <p>Agir en en cas de situation dangereuse, en situation d'urgence et en cas d'accident.</p>
--	---

PARTIE 6. LIENS ENTRE ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL ET PROFESSIONNEL

6.1. CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION

Cet enseignement a deux objectifs :

- Donner aux étudiants une culture générale dont ils auront besoin dans leur vie professionnelle ;
- Rendre les étudiants aptes à une communication écrite et orale efficace.

Dans le cadre de l'enseignement de la communication, un lien très étroit est établi avec l'enseignement professionnel qui consacre une compétence entière à la communication orale et écrite (C1-1 – Communiquer à l'écrit et à l'oral).

Cette compétence suppose la maîtrise d'un certain nombre de capacités et de techniques d'expression qui peuvent être développées dans le cadre d'exercices conjoints correspondants à des situations d'apprentissage :

- Analyse d'études de cas sous formes de vidéos ou de textes permettant l'analyse des interactions verbales lors d'un management d'équipes ;
- Jeux de rôles sur la communication efficace : communication verbale, non verbale, écoute active.

Le développement des compétences de management professionnel des équipes de chantier, nécessite également de construire des compétences minimales d'analyse et de compréhension des situations de communication susceptibles d'être rencontrées en milieu professionnel. L'enseignement de la culture générale et de l'expression contribue à cet objectif.

6.2. ANGLAIS

Les objectifs de l'enseignement de l'anglais en STS visent à :

- contribuer à la formation intellectuelle et à l'enrichissement culturel de l'individu ;
- faire de l'enseignement des langues vivantes une composante de la formation professionnelle.

L'arrêté du 22 juillet 2008 précise que, « sans négliger les activités langagières de compréhension et de production à l'écrit (comprendre, produire, interagir), l'enseignement de l'anglais doit s'attacher plus particulièrement à développer les compétences orales de la langue anglaise (comprendre, produire, dialoguer), tout en satisfaisant les besoins spécifiques à l'utilisation de la langue vivante dans l'exercice du métier », en inscrivant les textes et les tâches dans le domaine professionnel.

Dans le cadre des tâches communicatives, les activités suivantes peuvent être proposées pour créer du lien entre l'enseignement de l'anglais et les activités professionnelles :

- Décrire son environnement professionnel ;
- Décrire son activité professionnelle ;

- Présenter son entreprise à partir d'un organigramme ;
- Expliquer les travaux à réaliser ;
- Présenter un poste de travail ;
- Présenter des règles de sécurité ;
- Rendre compte de l'avancement d'un chantier ;
- Présenter une solution technologique mise en œuvre dans un pays anglophone ;
- Rendre compte d'un stage ;
- Argumenter une décision personnelle dans le cadre de son activité professionnelle, un choix, un point de vue ;
- Expliquer à des collègues les raisons d'une décision prise par un supérieur ;
- ...

Ces activités peuvent être menées en collaboration avec l'enseignement professionnel dans le cadre d'une visite de chantier, d'une visite de stage...

6.3. MATHÉMATIQUES ET CO-ENSEIGNEMENT

Co-enseignement en mathématiques

L'horaire de mathématiques 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.

Ce co-enseignement est une nouveauté, il vise à contribuer à la consolidation des compétences mathématiques appliquées **dans le cadre de situations du contexte professionnel du BTS.**

L'environnement informatique est devenu incontournable dans toutes les situations professionnelles y compris sur les chantiers. Le référentiel rénové du BTS vise à développer un niveau de maîtrise avancé de l'environnement informatique, permettant d'en faire un atout dans le domaine des travaux publics également.

Le tableau ci-après reprend le programme de mathématiques du référentiel et rappelle les contenus à aborder soit en cours de mathématiques, soit uniquement en co-enseignement, soit dans les deux enseignements.

L'enseignement d'algorithmique et de programmation, ainsi que l'utilisation **des bases de données**, a pour objectif d'amener le titulaire du BTS Travaux Publics à **développer en formation quelques outils numériques propres** utiles et réutilisables pour exécuter des tâches professionnelles (automatisation de calculs, de tracés de schémas, graphiques ou courbes, choix de constituants, vérification ou contrôle de calculs réalisés à la main, programmation d'outils informatiques d'aide à la décision...).

Première année	En mathématiques	En co-enseignement (sur des situations professionnelles)
Fonctions d'une variable réelle	X	
Configurations géométriques	X	
Calcul vectoriel	X	
Statistiques descriptives	X	X
Calcul et numération		X
Algorithmique et Programmation <i>avec langage de haut niveau et programmation sur tableur</i>		X

Seconde année	En mathématiques	En co-enseignement (sur des situations professionnelles)
Calcul intégral	X	
Équations différentielles	X	
Probabilités 1	X	X
Probabilités 2	X	X
Statistiques inférentielles	X	X
Calcul matriciel	X	
Bases de données Exploiter, importer, exporter des données de projets de travaux publics à l'aide d'un tableur avec langage de programmation de haut niveau, et de logiciels dédiés à la gestion de bases de données		X

Le second tableau ci-dessous met en évidence certains liens entre les enseignements professionnels et mathématiques, permettant de mener à des activités contextualisées.

	Cas d'usage professionnels	Notions de mathématiques
Calcul	Dimensionnement manuel (mécanique, hydraulique) Quantifier : coûts, temps... Calcul intégral (de plus en plus difficile)	Fonctions de variables réelles Dérivées, intégrales, intégration par parties
	Intégration de l'équation aux dérivées secondes de la déformée d'une poutre en flexion. Module spécifique mis en place pour la préparation ATS	Équations différentielles Nombres complexes
Représentation dans l'espace	Topographie, changements de repères, positionnement 3D sphérique 3D	Coordonnées, changements de repères, Représentations et calculs vectoriels
Incertitudes, précision	Applications en laboratoire et en topographie Statistiques (écarts types...) Calculer et interpréter un écart type Ordres de grandeur	Statistiques
Les algorithmes	Programmation de feuilles sur tableur (Excel...) ou sur un autre logiciel, programmation d'outils d'aide à la productivité ou à la décision (en conception, préparation de chantier, étude de prix, plannings, laboratoire, topographie...) Savoir-faire : automatiser une note de calcul sur un tableur avec des conditions, tests, sélection d'une donnée dans une base de données	Produire un algorithme

Précisions sur les contenus d'algorithmique et de programmation

Contenus mathématiques	Capacités attendues	Commentaires mathématiques	Commentaires professionnels
<p>Algorithmique</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>	<p>Choisir ou déterminer le type d'une variable.</p> <p>Comprendre la chronologie des états mémoires durant l'exécution d'un algorithme.</p>	<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>Il s'agit ici de construire et formaliser un raisonnement algorithmique et ses constituants (instructions, variables et fonctions nécessaires.)</p> <p>correspondant à un processus professionnel rencontré en travaux publics (calcul, vérification, choix, optimisation...) et définissant</p>
<p>Fonctions : arguments, valeurs renvoyées.</p>		<p>La récursivité n'est pas exigible.</p>	
<p>Programmation</p> <p>Utilisation d'un environnement de programmation</p>	<p>Concevoir et écrire des séquences d'instructions.</p> <p>Programmer une instruction conditionnelle, une boucle bornée, une boucle non bornée.</p> <p>Programmer des fonctions simples.</p>	<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>Il s'agit ici de programmer les séquences d'instruction correspondant au traitement de situations professionnelles.</p> <p>Ces programmes sont utilisés en situation professionnelles pour traiter des situations ou contrôler les résultats</p>
<p>Utilisation de bibliothèques</p>	<p>Avoir rencontré et manipulé quelques bibliothèques, dont au moins une permettant de produire des graphiques.</p>	<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>Il s'agit ici de mobiliser des bibliothèques de programmation pour traiter des situations professionnelles (production de graphiques, courbes, calculs...)</p>
<p>Spécification et documentation d'un programme</p>	<p>Développer des habitudes de rigueur et une pratique systématique de vérification et de contrôle.</p>		<p>Il s'agit ici d'établir des compétences de formalisation, explicitation, vérification et contrôle, des processus de travail et de programmation informatique.</p>
<p>Bases de données</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>Il s'agit ici de construire les compétences d'analyse et d'utilisation de bases de données existantes sous différents formats, dont les formats tableur et les format exploitant des données professionnelles BIM</p>
<p>Organisation en tables, notion de clés primaires et étrangères</p>	<p>Utiliser et manipuler une base de données dans un contexte lié à la spécialité de la STS.</p>	<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	Importer un fichier tableur pour créer une table d'une base de données.	
Requêtes SQL: SELECT FROM, WHERE, ORDER BY, jointures symétriques	Produire des requêtes à l'aide des opérateurs booléens.	

6.4. LIENS AVEC LA PHYSIQUE-CHIMIE

Ce tableau met en lien les sciences industrielles et cas d'usages professionnels avec les modules du programme de physique-chimie. D'autres informations sur les liens entre les deux disciplines sont indiquées dans les modules des savoirs de physique-chimie, sous les intitulés « Applications métiers dans le domaine des travaux publics ».

Sciences industrielles Cas d'usages professionnels		Modules de physique-chimie
Topographie	Implanter et relever les ouvrages	Variabilité de la mesure, incertitude-type, écriture d'un résultat de mesure
Les matériaux	Les sols, les bois, les aciers, les plastiques, les fontes, les PVC, PEHD Les ciments, leur impact carbone en lien avec le développement durable Les bétons hydrauliques Les bitumes et matériaux bitumineux Durabilité des matériaux, corrosion, protections	§4.4.1.1 – Matériaux organiques §4.4.1.2 – Transformation chimique de la matière
Acoustique	Risques et nuisances sonores des chantiers, protection individuelle Protections acoustiques extérieures (murs anti-bruit) Transmission du son dans un milieu solide (auscultation sonore)	§4.4.5.2 – Ondes acoustiques
Électricité	Les réseaux électriques (haute tension, transformateurs, basse tension) Compréhension des risques et des protections des systèmes sous tensions électriques. Courant continu et alternatif. Notion de puissance et énergie (base vie, puissance des groupes électrogènes...)	§4.4.6 – Électricité
Hydraulique	L'eau dans le sol (résurgences, renard...), et dans les canalisations, écoulement libre et en charge, pertes de charges, turbulences, statique des fluides (poussée de l'eau sur les écrans...).	§4.4.3 – Mécanique des fluides

	Eau : phénomène de cryosuccion dans le sol lors de la phase de gel/dégel dans les chaussées, menant à l'accumulation de l'eau à proximité du front de gel, et la mise en place des barrières de dégel. Eau : infiltration dans les chaussées...	
Thermique	Canalisations de réseaux de chaleur urbains (froid et chaud), pertes, changements d'état, mesure des enrobés Eau : gel/ dégel dans les chaussées... Joint de chaussée	§4.4.4 – Thermique
Mécanique	Statique des solides (forces, centre de gravité, équilibre...), RDM Dynamique : efforts sur les piles de pont, mécanique des mouvements (dévers, forces centrifuges...), dimensionnement de chaussée (dévers), palplanches...)	§4.4.2 – Mécanique du solide
Ondes – Éclairage	Éclairage public urbain, des chantiers, routes et équipements	§4.4.5.3 – Ondes lumineuses
Ondes – Vibrations	Efforts générés par les vibrations (compactage...), techniques de consolidation des sols, vibrofonçage des palplanches...	§4.4.5.1 – Oscillateur mécanique
Recyclage	Enrobés, déconstruction, valorisation, recyclage	§4.4.1.4 – Valorisation
Gestion de l'eau	Bassin de décantation Réservoir eau potable	§4.4.1.3 – Traitement de l'eau

Essais et équipements professionnels utilisés en entreprise et susceptibles de lien avec la physique-chimie

Les essais et équipements présentés ci-dessous n'ont pas vocation à être tous réalisés en centre pendant la formation. En revanche ils sont réalisés en entreprise et dans les projets de TP, la liste ci-dessous donne des liens supplémentaires pour contextualiser les enseignements de physique-chimie.

Topographie :

- matériel d'implantation et de relevé (niveaux, tachéomètres, stations totales, GNSS...).
- inspections et relevés par drones, photogrammétrie, lasergrammétrie.

Laboratoire :

- matériel de caractérisation et d'essais des matériaux (sols, granulats, liants, enrobés, bétons...).
- jauges de déformation.

Mesures in situ :

- enrobés : mesure sans contact de température, mesure de compacité, essais de rugosité, contrôle de l'uni.
- réseaux : détection à distance (radio détection), mesure de profondeur, géo-radars.

- canalisations : essais d'étanchéité à l'air, à l'eau, contrôle de compactage de tranchées (Panda), caméras endoscopiques de contrôle.
- sols : teneur en eau, pénétromètres, essais de perméabilité, piézomètres.
- ouvrages : déformations, fissuromètres, tassomètres, contrôle de soudures...
- fondations : auscultation sonique.

PARTIE 7. RECOMMANDATIONS PÉDAGOGIQUES

7.1. ENSEIGNER ET ÉVALUER EN COMPÉTENCES

Le diplôme a pour objectif de développer les compétences professionnelles et générales visées par le référentiel et permettant d'exécuter avec le niveau de maîtrise attendu les tâches professionnelles attendues par la profession.

Une compétence est la capacité d'agir dans une situation complexe nouvelle, pour résoudre une problématique et traiter le problème ou la demande jusqu'à son accomplissement.

Le plan de formation de l'équipe des formateurs et de leurs apprenants définit la stratégie progressive de construction et consolidation des compétences, en associant l'ensemble des enseignements de la formation.

L'acquisition des compétences nécessite la maîtrise en autonomie par les candidats au diplôme, des savoirs et savoir-faire du référentiel.

La certification permet d'attester la maîtrise des compétences, en plaçant le candidat au diplôme dans des situations complexes nouvelles, nécessitant la remobilisation des savoirs, savoir-faire et savoir-être travaillés pendant la formation.

Certains savoirs et savoir-faire sont interdépendants et doivent être abordés en formation de manière connectés :

- l'utilisation du numérique pour produire des calculs, analyses, documents graphiques ;
- l'utilisation des mathématiques, de l'algorithmique et de la programmation, pour programmer et automatiser des feuilles de calcul, des tracés de schémas ou plans cotés (profils en travers, coupes types sur tranchées...);
- l'utilisation de la physique-chimie, pour justifier et expliciter des analyses ;
- l'utilisation du français, pour analyser un message de communication, écrit ou oral.

7.2. L'ACCOMPAGNEMENT PERSONNALISÉ EN BTS TP

Deux heures hebdomadaires d'accompagnement personnalisé sont maintenues dans le programme de la formation, pour tous les candidats au diplôme.

L'accompagnement personnalisé vise à stabiliser les compétences clés identifiées tout au long de la formation.

Un programme d'accompagnement personnalisé doit être établi dans chaque centre de formation pour structurer collectivement l'étayage progressif des compétences incontournables, en relation avec le calendrier de la formation.

L'accompagnement personnalisé peut être pris en charge par plusieurs enseignants et formateurs de différentes disciplines, pendant les deux années de formation.

L'accompagnement personnalisé peut contribuer à la mise en place de situations de travail et de formation sur les **nouveaux attendus, comme le bloc de compétences de management d'équipes.**

7.3. PRISE EN COMPTE DE LA LIAISON BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TP – BTS TP

7.3.1. La réussite des élèves de baccalauréat professionnel en BTS

Le BTS Travaux Publics est ouvert aux candidats possédant un diplôme ou titre professionnel de niveau 4. Les titulaires de baccalauréat général, technologique (STI2D principalement), et bacs professionnels en relation avec le BTS (baccalauréat professionnel Travaux Publics notamment), intéressés par les TP, motivés et qui s'investissent pleinement dans la formation dispensée ont le profil pour réussir dans ce BTS.

Les élèves de baccalauréat professionnel réussissent en BTS. Toutefois, des difficultés peuvent apparaître et engendrer des situations difficiles. Ces difficultés peuvent être d'ordre individuel pour le bachelier professionnel ou collective pour le professeur dans sa gestion de classe. Il est important de savoir identifier ces difficultés pour ensuite les anticiper afin de proposer un enseignement les prenant en compte.

7.3.2. Les constats

- Des abandons parfois importants d'élèves de baccalauréat professionnel en cours de formation, surtout au cours du premier semestre de formation.
- Une hétérogénéité des publics plus importante en BTS.
- Une transition difficile du baccalauréat professionnel vers les BTS. Il existe une rupture didactique importante : le passage de la réalisation à la conception (de solutions, d'organisation...) ne satisfait pas toujours les élèves de baccalauréat professionnel. La formation en BTS doit préparer les candidats au diplôme à résoudre des problèmes dans des contextes nouveaux alors qu'en baccalauréat professionnel, ils sont essentiellement préparés à maîtriser des savoirs-faires.
- Certaines compétences transversales incluant le calcul, la communication et l'argumentation sont parfois mal maîtrisées en fin de baccalauréat professionnel par les élèves.
- En BTS, les enseignants attendent des élèves davantage de travail personnel et d'autonomie. Les élèves de baccalauréat professionnel n'y sont pas préparés et beaucoup sont en difficulté face à cette exigence qui doit être anticipée.

7.3.3. Des moyens d'actions possibles

1) Accompagner les étudiants dans l'estime de soi pour éviter le décrochage

Il s'agit de mobiliser et développer certaines compétences psychosociales :

- Savoir résoudre des problèmes par la maîtrise de ses émotions.
- Mobiliser un esprit critique de ses actions.
- Savoir communiquer efficacement avec les autres.
- Avoir conscience de soi (de ses points forts, de ses points faibles, de ses aptitudes, de ses pensées...).
- Gérer son stress.

Ressources : <https://eduscol.education.fr/document/18748/download>

2) Proposer une pédagogie différenciée en BTS TP

La formation doit faire appel aux stratégies de différenciation en se basant sur une évaluation diagnostique en début de première année, ceci afin de faciliter les apprentissages des publics hétérogènes :

- Afin de tenir compte du temps d'apprentissage de chacun, proposer une palette diversifiée de manières d'arriver au résultat, sans pour autant abaisser le niveau des tâches demandées.
- Varier les situations et les formes d'apprentissage (travail de groupe, travail individuel, phase d'entraînement, phase de résolution de problèmes, phase de structuration, consolidation...).
- Organiser un tutorat entre élèves.
- Regroupement temporaire d'élèves autour d'un même besoin.
- Travailler à plusieurs enseignants (coenseignement, co-production d'activités variées...).
- Proposer des évaluations différenciées et donner confiance dans la réussite de chacun...

Ressources : <https://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/DA-Veille/113-novembre-2016.pdf>

3) Mise en relation des programmes de lycée et de BTS

- Appréhender les référentiels de baccalauréat professionnel et de BTS pour mieux prendre en compte avec les élèves de baccalauréat professionnel les attendus de BTS et les enjeux du changement de posture entre un élève de baccalauréat professionnel et un élève de BTS ;
- Assurer le continuum des programmes entre baccalauréat professionnel et BTS de façon à apporter un soutien et un renforcement des élèves en baccalauréat professionnel et en BTS sur les compétences transversales basées sur le calcul, la communication et l'argumentation.

Afin de faciliter la liaison baccalauréat professionnel - BTS et favoriser la réussite des candidats, les deux référentiels « Travaux Publics » ont été écrits dans un esprit de continuum baccalauréat professionnel - BTS sur la base d'une même matrice de référentiel, à partir du même document d'opportunité rédigé par la profession. Les champs d'activité de ces deux diplômes ont été parfaitement définis et les blocs de compétences ont été rédigés en fonction des missions à assurer à chaque niveau.

7.3.4. Les secteurs d'activités et d'insertion professionnelle

Les secteurs d'activités sont identiques en baccalauréat professionnel TP et BTS TP. Selon leurs chiffres d'affaires, ils représentent les activités suivantes (classement décroissant de l'activité) :

- Les travaux routiers
- Les terrassements
- Les réseaux secs et humides
- Les ouvrages d'art
- Les fondations spéciales
- Les voies ferrées
- Les travaux en site maritime et fluvial.

Dans le cadre des différents travaux de ces secteurs d'activités, les titulaires de baccalauréat professionnel et de BTS auront des emplois en lien avec leurs référentiels de formation :

Baccalauréat Professionnel TP	BTS TP
<p>Type d'emploi : compagnon professionnel et après une expérience professionnelle en entreprise d'une moyenne de 3 années à l'emploi de chef ou cheffe d'équipe.</p>	<p>Type d'emploi : chef de chantier, ou accessoirement à d'autres fonctions. Après une expérience professionnelle de quelques années, il exerce en autonomie ou évolue vers les fonctions de conduite de travaux ou autres (BE, services publics...)</p>
<p>Missions au sein d'une équipe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - relaie au quotidien des consignes du chef de chantier ou du chef d'entreprise (en fonction de la taille de l'entreprise) auprès de l'équipe de compagnons qu'il fédère - est responsable de la conformité de l'ouvrage qui lui a été confié - encadre une équipe de compagnons - rend compte au chef de chantier 	<p>Missions au sein du chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dirige le chantier - représente l'entreprise sur le chantier (intervenants professionnels, riverains, usagers, client...) - est responsable de la santé et sécurité de lui et des autres sur le chantier - encadre les agents présents sur le chantier - est responsable de la qualité des travaux effectués sur le chantier - rend compte à sa hiérarchie.
<p>Qualités recherchées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - rigueur, - technicité, - qualités de communication, - qualités d'organisation. 	<p>Qualités recherchées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - rigueur, - technicité, - Capacité à prendre des décisions rapidement sur le chantier, - qualités de communication, - qualités d'organisation.

Blocs de compétences des 2 diplômes

Les blocs de compétences correspondent en partie dans les deux diplômes. Pour le titulaire du BTS, le pôle management vient ajouter une compétence d'encadrement avec une responsabilisation sur l'ensemble du chantier qui lui est confié, alors que la responsabilité du titulaire du bachelier professionnel est limitée à une partie d'ouvrage.

Activités et blocs de compétences du baccalauréat professionnel TP		Activités et blocs de compétences du BTS TP	
		<ul style="list-style-type: none"> - Communiquer à l'écrit et à l'oral - Collaborer et encadrer la réalisation des travaux - Analyser, prévenir et gérer les risques pour la santé et la sécurité - Analyser les enjeux et les processus liés au développement durable - Analyser les enjeux et les procédures de la qualité - Analyser la gestion du planning et du budget de chantier - Analyser la livraison des ouvrages 	<p>Pôle 1 Management de projet</p>
		<ul style="list-style-type: none"> - Analyser un ouvrage et sa réalisation - Concevoir un ouvrage simple 	<p>Pôle 2 Conception d'un ouvrage</p>
<p>Pôle 1 Étude et préparation de l'intervention</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Collecter les informations liées à son intervention - Produire des documents graphiques - Choisir les matériels et outillages - Calculer les quantités de matériaux, matériels - Évaluer les besoins en main d'œuvre - Intégrer les enjeux du développement durable 	<ul style="list-style-type: none"> - Concevoir les méthodes et les moyens en intégrant la sécurité, l'environnement et la qualité - Produire les pièces administratives et techniques du projet - Planifier les travaux - Établir le budget prévisionnel de chantier 	<p>Pôle 3 Préparation de l'intervention</p>
<p>Pôle 2 Réalisation des travaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Organiser en sécurité son intervention - Vérifier la conformité des matériels et matériaux - Réaliser une implantation - Réaliser des travaux de voiries, de terrassements, de réseaux - Animer une équipe 	<ul style="list-style-type: none"> - Implanter et relever des ouvrages - Analyser et contrôler des ouvrages 	<p>Pôle 4 Réalisation et contrôle des travaux</p>
<p>Pôle 3 Réception, contrôle et suivi des travaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôler la conformité d'exécution des ouvrages - Réaliser des essais de contrôle - Compléter les documents de chantier - Rendre compte oralement ou par écrit 	-	

<p>Bloc n°4 Mathématiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - S'approprier : rechercher, extraire et organiser l'information ; - Analyser/raisonner : émettre des conjectures ; proposer, choisir, une méthode de résolution ; élaborer un algorithme ; - Réaliser : mettre en œuvre une méthode de résolution, des algorithmes ; utiliser un modèle ; représenter ; calculer ; expérimenter ; faire une simulation ; - Valider : critiquer un résultat, argumenter ; contrôler la vraisemblance d'une conjecture ; mener un raisonnement logique et établir une conclusion ; - Communiquer : rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit à l'aide d'outils et d'un langage approprié, expliquer une démarche. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise des opérations algébriques et algorithmiques de base - Aisance à se repérer, à mesurer, à configurer - Étude de phénomènes continus - Connaissance de quelques méthodes statistiques 	<p>Bloc Mathématiques</p>
<p>Bloc n°5 Physique- chimie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - S'approprier : rechercher, extraire et organiser l'information ; - Analyser/raisonner : formuler des hypothèses. Proposer, choisir une méthode de résolution ou un protocole expérimental ; - Réaliser : mettre en œuvre une méthode de résolution, un protocole expérimental, utiliser un modèle, représenter, calculer, effectuer une simulation ; - Valider : commenter un résultat, argumenter, contrôler la vraisemblance d'une hypothèse, de la valeur d'une mesure ; - Communiquer : rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit à l'aide d'outils et d'un langage appropriés, expliquer une démarche. 	<ul style="list-style-type: none"> - S'approprier une problématique, un environnement matériel - Analyser / Raisonner : proposer un modèle ou justifier sa validité, proposer ou justifier un protocole - Réaliser : utiliser un modèle, mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité - Valider : analyser de manière critique les résultats, estimer l'incertitude sur les mesures, proposer des améliorations de la démarche ou du modèle - Communiquer : expliquer des choix et rendre compte de résultats sous forme écrite et orale 	<p>Bloc Physique- chimie</p>
<p>Bloc n°9 Français</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtriser l'échange écrit : lire, analyser, écrire ; - Adapter son expression écrite selon les situations et les destinataires ; - Maîtriser la lecture et exercer son esprit critique ; - Adapter sa lecture à la diversité des textes ; - Mettre en perspective des connaissances et des expériences. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rendre compte d'une culture acquise en cours de formation - Apprécier un message ou une situation - Communiquer par écrit ou oralement - Appréhender un message - Réaliser un message 	<p>Bloc Culture générale et expression</p>

Bloc n°8 Langue vivante	- Compétences de niveau B1+ du CECRL - Comprendre la langue orale ; - Comprendre un document écrit ; - S'exprimer à l'écrit ; - S'exprimer à l'oral en continu ; - Interagir à l'oral ; dans des situations de la vie quotidienne, sociale et professionnelle.	- Compétences de niveau B2 du CECRL : - Comprendre des productions orales ou des documents enregistrés - S'exprimer à l'oral en continu et en interaction - Assurer une veille documentaire dans la presse et la documentation spécialisée de langue anglaise	Bloc Anglais
--	---	--	---------------------

Principales nouveautés dans les deux référentiels rénovés

Baccalauréat Professionnel TP	BTS TP
Autant de travaux d'amélioration et d'entretien des ouvrages que de travaux neufs	
Recentrage sur les activités attendues d'un chef d'équipe	Disparition de la partie maîtrise d'œuvre dans le référentiel
Intégration de la prévention des risques professionnels et la sécurité au travail (socle commun de prévention de la FNTP)	Ajout d'une composante forte du management sur un chantier avec des enjeux de communication plus importants
Relevé et implantation d'ouvrages simples	Conception uniquement sur des ouvrages simples (disparition des grands ouvrages d'art de la conception)
Utilisation des engins compacts de chantier	Étude de la pathologie d'ouvrages simples
Intégration de la transition écologique : impact des chantiers (biodiversité, empreinte carbone...) Intégration de la transition numérique (utilisation des supports numériques sur les chantiers par les chefs d'équipe)	Une composante numérique plus importante dans la gestion de projet

7.4. ENVIRONNEMENT NUMÉRIQUE REQUIS POUR LE DIPLÔME

Les équipements numériques :

- Des ordinateurs **PC de type bureau d'études** avec grand écran, **double écran conseillé**, sont requis pour **travailler en DAO** et bureautique, ainsi que sur **les logiciels BIM**

Des logiciels professionnels sont nécessaires pour apprendre les tâches professionnelles, voici quelques exemples :

- Mouvements de terre : TERRASSOR...
- Signalisation : JeBalise...
- Chaussées et terrassements : Mensura...
- Petits ouvrages d'art : Revit, Tekla structures...
- Topographie : Mensura, Covadis...
- BIM : Mensura, visualiseurs IFC, plateforme collaborative KROQI, Autodesk Navisworks...

Cependant, les **compétences numériques développées dans le cadre du BTS Travaux Publics** sont avant tout des **compétences professionnelles liées à des activités de production**. Les compétences numériques doivent donc être essentiellement mobilisées dans le cadre de la **mise en œuvre** de chantier de travaux publics type **VRD, terrassement**.

L'utilisation de **modeleur 3D TP type Mensura** doit être développée à hauteur de 50% du temps. Le développement d'utilisation de visualiseurs 3D doit être encouragé pour réaliser ensuite du suivi de chantier.

L'utilisation de logiciel 2D type Autocad est maintenu à hauteur de 20% du temps.

Sur les 20% restants, l'initiation au « modeleur d'ouvrages d'art » type Revit ou Tekla (**modeleurs 3D BIM uniquement**) doit être effectuée dans un mode initiation et découverte de la culture numérique sur des projets simplifiés à l'aide de tutoriels. L'utilisation de ces logiciels en mode production professionnelle n'est pas attendue.

PARTIE 8. COMPLÉMENTS ET RESSOURCES POUR ENSEIGNER LE BTS TP

Site national ÉDUSCOL STI pour le BTS Travaux Publics

Des ressources nationales de l'Éducation nationale pour le BTS TP, sont proposées sur la page :

<https://eduscol.education.fr/sti/formations/bts/bts-travaux-publics-tp>

Ces ressources régulièrement complétées, sont élaborées et mises à disposition par des partenaires et des équipes enseignantes.

Prévention des risques professionnels

La textes en bleu ci-dessous sont des liens Internet pointant vers les ressources.

OPPBTB	www.preventionbtp.fr
Protections individuelles	Les risques liés au bruit sur les chantiers Le guide des EPI Se protéger des UV
Accueil des nouveaux arrivants	Prev'en Quiz : un outil en ligne pour tester les compétences en prévention des jeunes en formation IPR : Parcours de formation en ligne des enseignants IPR : Outil E-Learning IPR : Guide d'application de la réglementation Habilitation électrique : Carnet de prescriptions de sécurité électrique pour le personnel du BTP habilité BF-HF La mise en place une signalisation temporaire de chantier: Outil E-Learning La mise en place une signalisation temporaire de chantier: Ouvrage Fiche accueil TP Canalisation : Renforcer l'accueil sécurité des jeunes
Travail en sécurité	La prévention du risque de heurt avec un engin de chantier Les gestes de commandement : Module E-Learning Mémo Santé Ciments et bétons : Ouvrage Canalisation amiantée : Fiche pratique de prévention Les risques liés à l'inhalation de poussières de silice Les risques liés à l'utilisation d'outils et d'engins émettant des vibrations

	Ressources canalisations (élingage, collision engins piétons, travail en tranchées et guides de pose) Prévention du risque « poussières » Prévention du risque de renversement des banches : Recommandation R399 Application téléphone « Je Balise »
Conduite des engins	La prise de poste d'un engin compact : exemple concernant la minipelle : Le chargement et l'arrimage : E-Learning Les règles de fixation des accessoires de terrassement : E-Learning Recommandation R482 Application téléphone « Check chantier »
Socle commun de prévention de la FNTF	Site partenariat Prévention TP - FNTF Socle commun de prévention FNTF au format PDF

Un parcours Magistère « AIPR » est mis à disposition des académies pour former les enseignants (consulter le responsable Magistère académique)

Ressources mises à disposition par le Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTF)

Site internet de référence	- tpdemain.com
Guides techniques	- Guides élingage, signalisation - Guide pratique à l'usage des conducteurs de travaux FNTF - Guide des manœuvres de chantier
Management d'équipe niveau Chef d'équipe / Chef de chantier.	Fiches du site TP DEMAIN - Les 3 types de communication - Comment rater sa communication - Les paramètres de la communication
BIM	<p>4 parcours BIM progressifs sur TP DEMAIN</p> <ul style="list-style-type: none"> - BIM Découverte Version bêta. En ligne 1er sem. 2023. - BIM junior En production En ligne 1er sem. 2023 - BIM médian En production En ligne 1er sem. 2023 - BIM expert En production En ligne 1er sem. 2023 <p>Conception en cours d'une maquette numérique de chantier de VRD type, dont l'objectif est de montrer des situations concrètes d'utilisation du BIM (<i>en ligne fin 2023 - début 2024</i>) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - calcul de métrés, - intégration dans l'environnement de l'ouvrage, - calcul d'empreinte carbone, - phasage, - capitalisation d'informations techniques, - exploitation, - démonstration immersive - etc... <p>En réflexion :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - BIM user Dev. Non programmé. - BIM modeler Dev. Non programmé. - BIM manager Dev. Non programmé.
IPR	<p>3 parcours spécifiques au format 100% vidéo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - IPR opérateur En production En ligne 1er sem. 2023 - IPR encadrant En production En ligne 1er sem. 2023 - IPR concepteur En production En ligne 1er sem. 2023 <p>Ces 3 parcours s'inscrivent dans le cadre de la réglementation IPR et ont pour objectif de préparer à la réussite du QCM IPR.</p>
Pathologies de voiries	<p>Ressources de synthèse.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pathologies de voirie (fondations et roulement) - Pathologies de ouvrages maçonnés - Traitement des nids de poule.
Transition écologique	<p>Production de parcours suivants (Site acteurs pour la planète TP):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les raisons, causes, concepts et conséquences pour les TP du changement climatique. - Construire des ouvrages de TP en mode bas carbone (SEVE) - Décarboner le fonctionnement d'une entreprise de TP. (OMEGA) - Guide d'aide à la réalisation du Schéma d'organisation des déchets de chantier <p>Développement d'une maquette 3D de ville pour montrer l'impact, dans la transformation des territoires, des ouvrages de résilience et d'adaptation aux conséquences du changement climatique.</p> <p>Cette maquette s'appuiera sur une série vidéo en 18 épisodes disponible sur la chaine vidéo de la profession TP DEMAIN dans la liste de films "Des infrastructures au service de la transition écologique".</p>
Socle commun de prévention	<p>Site partenariat Prévention TP - FNTP Socle commun de prévention FNTP au format PDF</p>

8.1. PRÉCISIONS ET RESSOURCES SUR LE MANAGEMENT D'ÉQUIPE

Ce nouveau contenu est demandé par les entreprises et innovant pour ce diplôme. Il s'agit de donner aux titulaires du BTS Travaux Publics des clés et des compétences pour comprendre, analyser, décider, améliorer, les actions d'encadrement d'une équipe sur chantier.

On précise qu'il ne s'agit aucunement d'introduire en BTS Travaux Publics des cours de psychologie, mais le management d'équipe nécessite de posséder quelques clés de compréhension des processus mis en œuvre.

Les compétences de management d'équipe et de communication **peuvent être développées dans tous les enseignements, et également en accompagnement personnalisé** (sous forme d'études de cas, de jeux de rôles, ou de retour réflexif sur le travail collaboratif réalisé).

La question de la maîtrise de la communication orale et écrite, en interaction, formelle et informelle, est centrale. Mais il s'agit également de faire en sorte que le titulaire du diplôme soit capable de décoder les principaux signaux issus d'une communication avec les équipes, pour en maîtriser au minimum le déroulement et l'issue.

Il s'agit donc en formation, de créer et mobiliser **des situations d'analyse de communication, d'interaction, d'encadrement d'équipe, voire de résolution de conflits.**

On peut s'appuyer sur tout type de travail collectif, projet ou TD ou TP en groupes, mais également sur des analyses d'études de cas étudiées sous forme de vidéos ou de textes, permettant l'analyse d'interactions au sein des équipes.

Des situations d'analyse d'interactions et de communication peuvent être empruntées à d'autres domaines que les travaux publics, pour développer les compétences (management d'une équipe d'un autre secteur, encadrement d'une équipe de sport...).

On peut par exemple utiliser les ressources de l'OPPBTP dédiées au management des équipes pour la prévention des risques, pour analyser les méthodes de gestion d'équipe proposées.

Les savoirs et savoir-faire du domaine du management des équipes peuvent être rassemblés dans cinq types d'activités professionnelles et de formation :

1. organiser (son travail, sa communication, son encadrement) ;
2. préparer (le travail de l'équipe, sa communication, son encadrement) ;
3. analyser (le travail de l'équipe, sa communication, son encadrement) ;
4. animer (l'équipe, le travail...).

Activités concernant une communication, un encadrement, une production individuelle et collective		
Typologie des activités	Pour un chef de chantier en entreprise	Pour un candidat au BTS TP en formation
Situations concernées	<i>Phases de préparation de chantier, d'encadrement des équipes sur le chantier, de réunions internes et externes...</i>	<i>Études de cas papier ou vidéos issues du domaine des TP ou d'autres domaines, activités collectives en classe (exercices, exposés...), en travaux pratiques, en projet...</i>
Organisation	- Organiser son travail, définir ses limites d'intervention, définir ses priorités	
Préparation	<ul style="list-style-type: none"> - Préparer une communication ou un encadrement - Prendre en compte les profils au sein d'une équipe - Choisir un type de management ou de communication - Organiser le travail, définir les tâches et les responsabilités, transmettre les consignes de cadrage 	
Analyse	<ul style="list-style-type: none"> - Analyser les besoins et les objectifs d'une communication, d'un encadrement - Analyser une communication, un encadrement, le point de vue et les arguments d'un personnel, - Analyser les compétences et profils dans une équipe, la répartition des tâches, l'efficacité d'une équipe ou d'une organisation... 	
Communication	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer, informer, former tout ou partie de l'équipe - Rendre compte des difficultés - S'assurer de la compréhension des consignes - Recadrer ou exprimer un désaccord 	
Animation d'une équipe	<ul style="list-style-type: none"> - Déléguer et suivre une responsabilité ou un travail - Contrôler la performance d'une équipe - Motiver, donner l'exemple et l'envie, valoriser, faire progresser, souder l'équipe - Réagir en situation imprévue, recadrer en maîtrisant l'autorité 	

Typologie d'activités en lien avec le référentiel de formation au management

Objectifs de formation		Types d'activités de formation				
SAVOIRS	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE	Organisation	Préparation d'un travail	Analyse d'un communication, d'un travail	Communication	Animation d'une équipe
Enjeux du manager	Identifier la fonction assurée ou à assurer	X				
	Identifier le rôle, les missions, la position hiérarchique, les principales responsabilités	X				
Priorisation des tâches d'une équipe et d'un manager	Définir les priorités	X				
	Différencier importance et urgence	X				
	Organiser et gérer son temps	X		X		
	Analyser un style ou une posture de management			X		
	Choisir et mettre en œuvre un style ou une posture de management en fonction d'une situation et d'un contexte		X			
	Prendre en compte la variété des profils de personnes au sein d'une équipe		X			
Communication verbale et non verbale	Choisir un mode de communication adapté à une situation et le mettre en œuvre		X			
	S'assurer de la compréhension des consignes par un individu ou une équipe				X	X
	Analyser et comprendre le point de vue d'un individu ou d'une équipe			X		
	Recadrer ou exprimer un désaccord				X	X
Analyse d'une situation de communication	Analyser une situation de communication et l'efficacité de l'échange en prenant en compte le contexte et les interlocuteurs			X		
	Prendre une décision, la justifier et l'assumer		X	X		X
Encadrement du travail en équipe	Analyser les besoins relatifs à la composition d'une équipe			X		
	Identifier les compétences des membres d'une équipe			X		
	Définir les tâches et les responsabilités		X			
	Organiser et cadrer le travail au sein de l'équipe		X			
	Déléguer et suivre une responsabilité ou un travail					X
	Contrôler l'efficacité et la performance d'une équipe			X		X
Valorisation et accompagnement de l'équipe	Motiver, donner envie, convaincre, tout ou partie de l'équipe					X
	Valoriser et souder l'équipe					X
	Inspirer et donner l'exemple, faire progresser l'équipe					X
	Expliquer, informer, former tout ou partie de l'équipe				X	
Gestions des situations délicates	Identifier sa limite d'intervention	X				
	Rendre compte des difficultés				X	
	Analyser une situation délicate ou un problème, comprendre les origines			X		
	Réagir dans une situation imprévue ou de crise					X
	Recadrer en maîtrisant l'autorité					X

Précisions sur l'analyse de situations de communication, pour le chef de chantier

Il s'agit ici de prendre conscience de certains paramètres susceptibles d'impacter la communication entre deux personnes (un chef de chantier et un membre de son équipe), ou entre une personne et un groupe (le chef de chantier et ses équipes).

La communication formelle est accompagnée de communication informelle, consciente ou inconsciente. Il s'agit ici de mener des études de cas permettant de prendre conscience des modalités de certaines communications afin d'en maîtriser à minima les possibilités.

L'analyse transactionnelle en milieu professionnel et dans les travaux publics

Les principes de l'analyse transactionnelle sont présentés dans certaines formations dédiées à l'encadrement des entreprises de Travaux Publics. Il a été décidé d'en présenter une base simplifiée dans la formation des techniciens supérieurs BTS TP.

L'analyse des situations de communication peut mobiliser les principes de base de l'analyse transactionnelle en se limitant à la découverte des trois états du moi, des transactions parallèles et croisées. On veillera à présenter cette démarche comme un outil permettant de prendre un recul sur des situations à analyser.

Deux exemples de ressources permettant de sensibiliser aux problématiques rencontrées dans le cadre d'une communication :

N°1	Vidéo de présentation de l'analyse transactionnelle et des trois états du moi	Vidéo issue de la chaîne Internet « Psychorama » de Samuel MERGUI	Lien vers la vidéo (durée de 7 minutes)
N°2	Vidéo de présentation des transactions dans l'analyse transactionnelle	Vidéo issue de la chaîne Internet de Axel Noverraz	Lien vers la vidéo (8 minutes)

Découverte des principes de la communication assertive

Il s'agit ici encore d'amener une démarche réflexive sur les modalités de communication mises en œuvre aussi bien en formation qu'en entreprise. On se limite à présenter et faire appliquer lors de situations de prise de parole, les 4 étapes principales :

- 1) Décrire factuellement la situation.
- 2) Exprimer une émotion, un ressenti personnel (utilisation du « je » plutôt que du « tu »)
- 3) Suggérer une solution.
- 4) Conclure en soulignant les conséquences positives de cet échange pour les 2 parties.

8.2. PRÉCISIONS SUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Les compétences, savoir et savoir-faire liés au développement durable sont à développer dans les études de cas, projets, sous forme d'atelier ou table ronde pour développer les notions de base puis traiter quelques exemples de chantier, de préférence en deuxième année, notamment à partir d'exemples vus pendant le stage...

Notions et enjeux du développement durable impliquent d'aborder les sujets suivants :

- les concepts et la définition du développement durable, avec les 3 piliers ou grands domaines, historique, les 10 principes ;
- le concept de neutralité carbone ;
- les enjeux économiques dans les TP : impact des enjeux sociétaux et environnementaux pour le DD, la Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE).

Source : acteurs.pour.la.planete.fnpt.fr ; [INFODOC](#) / [Environnement RSE sur site FNTP](#)

Environnement :

- o Notions, prise de conscience et réchauffement climatique
- o Thématiques sur la partie environnementale et biodiversité : les différents acteurs, le rôle de l'entreprise TP dans la maîtrise du risque sur un projet
- o Les risques, impacts, nuisances potentielles ou à éviter d'un chantier (écologie, pollution, respect du voisinage, de l'environnement...)
- o Notion de ERC (Éviter Réduire Compenser) et les mesures associées
- o Prise en compte du développement durable dans une entreprise de TP
- o Mesures de réduction, bonnes pratiques
- o Gestion des déchets

Utilisation de bases de données environnementales et sanitaires :

- Base de données [INIES](#) : cette base est constituée pour les produits du bâtiment, mais certains produits et informations sont utilisables pour les travaux publics (produits de VRD...)

Utilisation d'outils d'éco comparaison :

- Outils de mesure et d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des activités de TP ([OMEGA TP](#)) ;
- logiciel d'aide à la décision pour réduire les impacts d'environnementaux des infrastructures ([SEVE](#)) : choix de solutions techniques – logiciel payant ;
- logiciel de bilan carbone, CARBONE 6 (entreprise SADE) ;

Prise en compte de l'économie circulaire et principe des 3RVE

- Concept de l'économie circulaire
- Principe des 3RVE (réduire, réemployer, recycler, valoriser, éliminer) : principe à avoir en tête au niveau des choix
- Connaissance des filières de revalorisation des déchets et de réemploi

Exemples d'activités : L'idée est de travailler au maximum sur des études de cas de chantiers nécessitant de la déconstruction d'ouvrages pour ensuite en réutiliser certains dans les nouvelles réalisations (par exemple, ouverture d'une tranchée pour mettre en place des nouvelles canalisations.).

- o recyclage des déchets inertes : déconstruction de chantiers
- o analyse d'enrobés existants pour réutilisation sur nouvel enrobé, ...
- o optimisation des déblais et remblais sur un progiciel métier spécifique aux Travaux Publics

8.3. RESSOURCES DE CO-ENSEIGNEMENT « ÉLÉMENTS D'ALGORITHMIQUE »

Le coenseignement en mathématiques introduit un nouveau chapitre d'algorithmique et de programmation.

L'objectif est d'identifier les situations professionnelles répétitives gagnant être programmées pour être réutilisées ultérieurement. L'enseignement de mathématiques se déroule sur un environnement de programmation Python, les situations professionnelles rencontrées en BTS TP mobilisent plus souvent les logiciels tableurs ou logiciels BIM.

Les compétences développées dans l'environnement Python peuvent être réutilisées dans un autre environnement professionnel (tableau, programmation en CAO-DAO...).

Exemple de situations professionnelles :

- Calculs de prédimensionnement, dimensionnement, vérification d'ouvrages (assainissement, structure...).
- Tracé de courbes, schémas, diagrammes professionnels, pouvant servir dans des notices ou des mémoires techniques.
- Exploitation de données issues de bases de données sous différents formats (tableur, BIM)
- Programmation d'une action répétitive sur un environnement informatique professionnel (programmation graphique, enregistreur de macro...).
- Programmation d'outils d'aide à la décisions, pour le choix, le dimensionnement, la vérification des solutions techniques...

Des ressources ont été développées dans d'autres BTS disposant du même type d'enseignement informatique. Ces ressources sont notamment mises en ligne sur le site Éduscol STI.

- Exemple pour le BTS AMCR : https://eduscol.education.fr/sti/ressources_pedagogiques/structure-metallique-et-impact-environnement
- Exemple pour le BTS MEC : https://eduscol.education.fr/sti/ressources_pedagogiques/bts-mec-outils-de-programmation

Logiciels professionnels à utiliser en formation

La liste ci-dessous est donnée à titre informatif.

Logiciels de terrassements	Logiciel de préparation et d'analyse de chantier de terrassements. TERRASSOR : https://www.terrassor.fr/ Ce logiciel créé par le FNTP est mis à disposition des établissements. Il permet permettant d'interpréter un bilan énergétique d'un projet de terrassement à l'aide d'un logiciel éco-comparateur (Évaluation QSE)
Logiciels de calculs	Calculs mécaniques, dimensionnement, choix de solutions, études de prix
Logiciels de planification	Planning Gantt
Logiciels de DAO-CAO	DAO 2D et 3D
Logiciel modélisation BIM VRD	Visualisation et modélisation BIM pour les travaux de VRD.
Logiciels de topographie	Logiciels de gestion et d'exploitation des données topographiques

Logiciels de suivi et pilotage de chantier	<p>Ces outils permettent l'accès à une palette élargie d'informations partagées (documents, croquis, photos, vidéos...) entre les intervenants et interlocuteurs concernés par le chantier.</p> <p>Ces applicatifs métiers et outils de communication technique sont une assistance incontournable dans les activités de comptes rendus journaliers, de gestion et de suivi des équipes, des achats, des locations, de la sous-traitance...</p> <p>Ils garantissent la traçabilité devenue incontournable de toute action sur le chantier.</p> <p>Ces outils apportent également une assistance pour la vérification de la conformité des ouvrages réalisés, avec des maquettes 3D renseignées, des équipements de réalité augmentée...</p>
--	---

PARTIE 9. EXPLICITATION DES ÉPREUVES DE CERTIFICATION

9.1. PRINCIPES DE LA CERTIFICATION

Les blocs de compétences sont chacun évalués lors d'une épreuve certificative. Certaines compétences peuvent être mobilisées dans plusieurs épreuves, mais l'évaluation d'une compétence est propre à une épreuve.

Les modalités de déroulement des épreuves qui ne sont pas précisées dans le référentiel et dans ce document d'accompagnement, **seront précisées dans la circulaire nationale d'organisation des examens.**

Structuration des épreuves de certification			
Code	Type	Nom de l'épreuve	Précisions
U4	Épreuve écrite de 4h	Analyse et conception d'un projet	Épreuve d'analyse, de technologie et de conception sur tout type de projet prévu au référentiel du BTS TP, permettant de varier les projets, contextes, ouvrages et les exercices à chaque session.
U5	Projet de 3 semaines 100h	Préparation de chantier	<p>Un projet obligatoirement massé sur 3 semaines en fin de seconde année. Le projet massé en fin d'année est plus adapté au contexte des TP qu'un projet qui serait perlé sur plusieurs mois.</p> <p>Une revue de projet nécessitant d'évaluer avec justesse les candidats, en limitant les risques de sous ou de sur notation.</p> <p>Évaluation collective par le jury des mémoires techniques individuels U5 sur une première demi-journée, puis seconde demi-journée d'évaluation de la soutenance orale.</p> <p>Le mémoire technique final est rendu au format intégralement numérique PDF. Il doit comprendre la totalité des productions réalisées pendant tout le projet, y compris les productions qui ont été évaluées en revue de projet.</p>

			Les annexes (maquettes BIM, fichiers tableurs...) sont annexées au mémoire numérique dans un dossier compressé au format ZIP.
U61	Épreuve expérimentale en CCF	Contrôle et implantation	Même type d'épreuve que sur le BTS précédent, mais davantage orienté contrôle du chantier et laboratoire externe. Les contrôles de laboratoire et de topographie associent les usages informatiques associés (mise à jour de plans de recollement, de fiches de contrôles...)
U62	Rapport d'activité professionnelle de 8 semaines (4 mini en chantier si stage en BET)	Analyse de l'encadrement d'un projet	<p>Quelle que soit la situation d'apprentissage, stage, ou VAE (maitrise d'œuvre, BET, chantier...), il est imposé une présence obligatoire de 4 semaines minimum sur chantier pour présenter l'épreuve d'examen (4 semaines de stage sont imposées sur chantier de TP même si le stage ou l'apprentissage est réalisé dans un service d'études ou sur une autre fonction).</p> <p>L'épreuve est évaluée en deux situations de CCF (centres habilités), chaque situation incluant la présence d'un professionnel. La première situation est évaluée sur chantier, la seconde en centre de formation.</p> <p>Tous les sujets abordés en stage (chantier, bureau d'étude...) sont présentés dans le mémoire. Une partie du mémoire seulement est présenté à l'oral en soutenance.</p> <p>Le mémoire comprend 40 pages A4 maximum, des annexes peuvent être ajoutées en complément.</p>

9.2. ÉPREUVE E4 ÉCRITE – ANALYSE ET CONCEPTION

Le contexte de cette épreuve se situe dans le cadre d'un projet de travaux suite à l'obtention du marché, ou dans le cadre de travaux de maintenance d'un ouvrage.

Cette épreuve a pour objectifs de valider les compétences du candidat sur deux attendus :

- **L'analyse du projet de travaux** : Le contexte environnemental, réglementaire et technique du projet doit être identifié et analysé afin de relever les limites de prestation, les incohérences éventuelles. Les contraintes liées à la qualité, la sécurité et l'environnement doivent être identifiées et prises en compte dans le projet.
- **La conception d'un ouvrage simple** : Le technicien supérieur doit être en mesure d'étudier des variantes ou des solutions alternatives au projet initial dans le cadre d'ouvrages simples : tout ou partie de réseaux et ouvrages hydrauliques, bassins, ouvrages d'art de type « passages inférieurs à portique ouvert et à cadres fermés » ; passages supérieurs à une ou deux travées ; murs de soutènement, voiries ou chaussées. Ces études de conception doivent permettre d'identifier des solutions techniques, de dimensionner une solution technique simple, de calculer le coût de revient d'un ouvrage.

La certification est évaluée à l'aide d'une épreuve écrite ponctuelle d'une durée de 4 h.

Le support de l'épreuve est constitué d'un dossier de **travaux réels et récents**, relatif à un ou plusieurs ouvrages du domaine des travaux publics.

L'épreuve consiste à :

- **analyser le contexte** d'un ouvrage à réaliser, neuf, en maintenance ou en rénovation. Une partie du dossier d'exécution et des pièces du marché sont fournies ;
- **proposer et choisir** des solutions techniques en prenant en compte la démarche qualité, la performance environnementale et la prévention des risques ;
- **concevoir et dimensionner** une solution technique ;
- **collaborer** à la réalisation et à la mise à jour des plans 2D ;
- **calculer** du coût de revient de l'ouvrage.

9.3. ÉPREUVE E5 DE PROJET – PRÉPARATION DE CHANTIER

L'évaluation se fait **en deux parties** avec d'abord **une revue collective du projet « RP »** puis une **soutenance de projet (SP) orale individuelle du mémoire technique**.

Une **grille de notation numérique récapitulative** (revues et soutenance) est diffusée d'une année sur l'autre, par la circulaire d'organisation nationale de l'examen. Elle est fournie aux évaluateurs pour être complétée. La proposition de note est transmise aux services rectoraux.

Jour 1	Jour 2 à 5 (environ) – Revue de projet (RP)	Jour 15
Lancement du projet	Présentation collective d'une première synthèse présentant le sujet et ses contraintes, et l'organisation de l'équipe . <i>Durée de la revue : 1h maximum par groupe</i>	Remise du mémoire technique
	La note de revue de projet est collective	La note de mémoire et de soutenance du projet est individuelle

Les deux notes RP et SP sont prises en compte dans l'évaluation finale de l'épreuve selon des modalités fixées par la circulaire nationale d'organisation.

Le référentiel impose : 30 minutes d'entretien **maximum** avec la commission d'interrogation.

La circulaire imposera l'exigence complémentaire : 20 minutes d'interrogation **minimum**

9.4. ÉPREUVE U61 - COMPTE-RENDU D'ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE

L'épreuve U61 évalue à travers deux situations de CCF, les compétences et attendus relatifs au stage ou à l'apprentissage en entreprise.

Première situation : en entreprise pendant le stage, en coévaluation avec le tuteur d'entreprise

Cette situation est **organisée par l'enseignant responsable du suivi du stage et le tuteur de l'entreprise**. La fiche de notation est proposée par la circulaire nationale qui fixe d'une année sur l'autre les modalités de l'évaluation. Cette fiche est signée par le tuteur et l'enseignant.

L'évaluation se déroule en fin de première année de la formation de BTS TP **au même moment pour tous les candidats**, quels que soient leur statut (scolaires, apprentis...), ce qui signifie :

- **au cours des trois dernières semaines de la période de stage** pour les candidats scolaires,

- ce qui correspond à la fin du second semestre de la première année d'apprentissage pour les candidats apprentis ou alternants, **avant la fin de la période de stage** des candidats scolaires.

Seconde situation : oral de soutenance finale

Cette situation est évaluée par une commission composée d'un d'enseignant ayant encadré le candidat et d'un professionnel.

Pour tous les candidats, l'épreuve se déroulera **entre les mois de novembre et de mai de la seconde année de formation.**

9.5. ÉPREUVE U62 EXPÉRIMENTALE - IMPLANTATION ET CONTRÔLE

Chaque année, dans la circulaire nationale, la liste des manipulations à réaliser obligatoirement dans le cadre de la certification, sera précisée pour l'année N+1.

Deux situations de CCF sont à réaliser, un en « topographie », un en « diagnostic et laboratoire » d'une durée de 3h chacun.

Chaque centre de formation et d'examen devra tenir à disposition du jury les sujets de certifications et les évaluations effectuées.

8.4.1 Liste des essais et des matériels nécessaires pour réaliser les essais obligatoires (et facultatifs) de la formation en laboratoire

Liste des essais de laboratoire obligatoires (et essais facultatifs)	Matériels spécifiques
<p>Granulats :</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyse granulométrique Propreté du sable Masses volumiques en vrac et réelle Teneur en eau <p><i>Facultatif : Aplatissage, absorption, coefficient d'écoulement, essai micro-Deval, essai Los Angeles.</i></p>	<p>Série de tamis complète Matériels nécessaires à l'équivalent de sable Pycnomètre Pesée hydrostatique Volume étalon pour masses volumiques Étuve et matériels pour méthode rapide</p>
<p>Liants hydrauliques :</p> <ul style="list-style-type: none"> temps de prise classe de résistance des ciments 	<p>Appareil de Vicat Moules 4x4x16 et machine d'essai de compression</p>
<p>Liants hydrocarbonés :</p> <ul style="list-style-type: none"> Détermination du point de ramollissement Pénétrabilité à l'aiguille 	<p>Bille anneau Pénétrromètre + Aiguille</p>
<p>Les émulsions :</p> <ul style="list-style-type: none"> Viscosité Indice de rupture <p><i>Facultatif : teneur en eau, mesure du PH</i></p>	<p>Viscosimètre à écoulement + petits matériels spécifiques</p>
<p>Béton hydraulique :</p>	<p>Essais d'affaissement et d'étalement Aéromètre</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Essais sur béton frais : ouvrabilité, teneur en air, masse volumique apparente. • Essais sur béton durci : masse volumique apparente, essais destructifs en compression et en traction par fendage, essai non destructif par indice de rebondissement. <p><i>Facultatif : essais sur les bétons autoplaçants, sur poutres BA, mesure de la déformation des bétons durcis, auscultation sonore.</i></p>	Éprouvettes cubiques ou cylindriques Presses pour essais destructifs par compression et fendage Scléromètre
<p>Enrobés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masse volumique apparente • Macrotexture <p><i>Facultatif : teneur en liant.</i></p>	Cylindre calibré et disque araseur
<p>Sols :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse granulométrique • Masses volumiques • Teneur en eau • Essai au bleu • Limites d'Atterberg • Indice IPI + courbe de compactage • Contrôle de compactage d'un sol • Contrôle de portance d'un sol • Résistance d'un sol <p><i>Facultatif : Sédimentométrie, essai à la plaque, essai œdométrique, perméabilimètre, essai Porchet, essai de cisaillement d'un sol (dimensionnement et analyse des pathologies de soutènement)</i></p>	Série de tamis Pycnomètre + densitomètre VBS Coupelle + Plaque Proctor normal ou modifié Pénétrömètre dynamique à énergie constante Pénétrömètre dynamique à énergie variable Plaque dynamique légère
<p>Maintenance des ouvrages et pathologies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Béton armé : détection des armatures • Terrassement et routes : analyse visuelle de pathologies et identification des essais à mettre en œuvre 	Détecteur d'armatures
<p>Réseaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Détection des réseaux • Étanchéité des réseaux 	Détecteur de câbles et de canalisations (type RD8000 ou équivalent) Essai d'étanchéité d'un segment de réseau PVC ou fonte par mise en pression
<p>Mécanique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Étude du comportement de l'acier • Essai de flexion d'une poutre à l'échelle réduite ou à l'échelle 1 (poutre isostatique, poutre continue, ...) 	Essai destructif de traction de l'acier avec extensomètre Bancs de flexion

8.4.2 Liste des essais et des matériels nécessaires à minima pour la formation en topographie

Dans le cadre de la formation et de l'évaluation en topographie, les feuilles de calcul automatisées, les logiciels et les applications des appareils seront privilégiés aux applications manuelles. L'utilisation de croquis réalisés à main levée sur site sera encouragée.

Liste des activités obligatoires de topographie (et facultatives)	Matériels
Altimétrie : <ul style="list-style-type: none">• Nivellement direct (rayonnement, cheminement)• Nivellement indirect• Point inaccessible	Niveau de chantier Laser rotatif Laser de canalisation Tachéomètre
Implantation (d'alignements, arcs, axes et parties d'ouvrage de formes quelconques) : <ul style="list-style-type: none">• Triangulation• Tachéométrie• GNSS	Mètre ruban Tachéomètre Canne GNSS
Levé (d'alignements, arcs, axes, parties d'ouvrage de formes quelconques et canevas de points par cheminement) : <ul style="list-style-type: none">• Triangulation• Tachéométrie• GNSS <i>Facultatif : photogrammétrie, relevé par drone, scanner</i>	Mètre ruban Tachéomètre Canne GNSS

9.6. CERTIFICATIONS ET HABILITATIONS

La réglementation en vigueur à la date de parution de ce référentiel de BTS Travaux Publics rénové amène un ensemble de contraintes rappelées ci-dessous.

Ces contraintes réglementaires sont susceptibles d'évoluer.

Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux (A.I.P.R)

Réglementation :

L'arrêté du 15 janvier 2019 relatif aux diplômes professionnels délivrés par le ministre de l'Éducation nationale et de la jeunesse et aux brevets de techniciens supérieurs **permet la délivrance de l'autorisation d'intervention à proximité des réseaux (AIPR).**

Les compétences préparant à l'intervention à proximité des réseaux sont définies en annexe II de cet arrêté. **Elles sont évaluées au cours des épreuves professionnelles des diplômes** délivrés par les ministres chargés de l'éducation et de l'enseignement supérieur permettant la délivrance de l'autorisation d'intervention à proximité des réseaux.

Le niveau exigé pour le BTS Travaux Publics est le niveau **CONCEPTEUR**.

Conséquence pour le BTS Travaux Publics :

1. Les épreuves professionnelles doivent évaluer les compétences de l'annexe II de cet arrêté.
2. Les candidats au diplôme doivent être formés sur ces compétences pour préparer l'examen.
3. La certification AIPR n'est pas imposée pour présenter le BTS Travaux Publics.

Compétences visées du niveau concepteur :

- CC.1 - Identifier les rôles, les missions et les responsabilités de chacun
- CC.2 - Prescrire les mesures de prévention correspondantes aux risques liés aux réseaux de l'élaboration du projet à la fin de l'exécution des travaux
- CC.3 - Engager les procédures adaptées à la spécificité d'un projet
- CC.4 - Appliquer les procédures de prévention en amont et en cours de chantier
- CC.5 - Vérifier avec l'exécutant des travaux, la prise en compte des consignes lors du démarrage du chantier
- CC.6 - Analyser la situation et appliquer la procédure correspondante en cas d'anomalie ou de dommage

Travaux en hauteurs (R.408)

Selon l'arrêté du 14 avril 2016 (MENS1609317A) fixant les conditions de délivrance des spécialités de brevet de technicien supérieur, les candidats à l'obtention d'un brevet de technicien supérieur Travaux Publics, **doivent lors de leur confirmation d'inscription à l'examen, fournir l'attestation de formation correspondant aux compétences définies à l'annexe 5 de la recommandation R.408** de la Caisse nationale d'assurance maladie et des travailleurs salariés relative à l'utilisation des échafaudages de pied.

Sauveteur secouriste du travail (SST)

La formation SST n'est pas obligatoire pour présenter le BTS Travaux Publics, mais elle est fortement recommandée.

Prévention des risques liés à l'activité physique (PRAP)

La formation PRAP n'est pas obligatoire pour présenter le BTS Travaux Publics, mais elle est fortement recommandée.

Risques électriques

Des formations préparatoires à l'habilitation électrique de différents niveaux (selon les normes NFC 18-510 et NFC 18-550) doivent être dispensées en fonction des diplômes préparés afin que les élèves puissent être habilités par leur futur employeur ou dans le cadre de PFMP, à réaliser certaines tâches sur environnement électrique.

Les niveaux de formation à l'habilitation électrique indiqués pour chaque diplôme sont conformes à l'[annexe 1](#), en vigueur, du [référentiel de formation à la prévention des risques d'origine électrique](#) du ministère de l'Éducation National.

Pour le **BTS Travaux Publics**, les exigences de formation des candidats au diplôme sont :

- **H0B0 : chargé de chantier**
- **HFBF : chargé de chantier**

PARTIE 10. LEXIQUE DU BTS TRAVAUX PUBLICS

- Action corrective : Action visant à éliminer une faiblesse détectée dans un processus ou la cause de l'apparition d'une non-conformité afin d'en empêcher le retour.
- Cinématique : Ce terme n'est à utiliser en formation que s'il est présent dans les documents du marché, par exemple pour décrire les étapes de lancement de certains ponts
- Collaboration : Acte de travailler ou de réfléchir à plusieurs pour atteindre un objectif.
- Coordination : Action assurant pour un ensemble de personnes et de tâches, une conjonction des efforts en vue d'un objectif commun.
- Correction : Action visant à éliminer une non-conformité détectée. Les corrections peuvent s'accompagner d'actions correctives.
- Mode opératoire : Document à la fois graphique et textuel fournissant le processus détaillé de réalisation d'une tâche ou d'une phase, en fournissant toutes les indications nécessaires à la réalisation et aux contrôles : plans côtés, position et caractéristiques des équipements et moyens de réalisation, liste des contrôles...
- Phasage : Représentation spatiale et chronologique présentant l'évolution des phases de réalisation d'un projet sous forme de plan d'ensemble, montrant la localisation des travaux au fur et à mesure de l'avancement du projet. Ces représentations peuvent combiner des vues en plan, et des vues en élévation.
- Planning : Représentation graphique présentant les tâches de réalisation en fonction du temps, ainsi que les enclenchements des tâches.
- Procédure d'exécution : Démarche à suivre donnant les consignes pour réaliser une tâche donnée. Le niveau de détail est modéré.
- 3RVE : Règle ou principe de gestion des déchets et résidus d'une action indiquant l'ordre de priorité dans les objectifs et les procédures :
 1. la réduction des déchets à la source,
 2. le réemploi des déchets
 3. le recyclage
 4. la valorisation
 5. en dernier, l'élimination.