



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MÉTIERS DU GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE

ET DE

LA MODÉLISATION NUMÉRIQUE

2016

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'éducation nationale,
de l'enseignement supérieur et de la recherche

Arrêté du 16 FEV. 2016

portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique »

NOR : MENS1604338A

La ministre de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

Vu le code de l'éducation, notamment ses articles D.643-1 à D.643-35 ;

Vu l'arrêté du 9 mai 1995 relatif au positionnement en vue de la préparation du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel et du brevet de technicien supérieur ;

Vu l'arrêté du 3 septembre 1997 portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « géomètre-topographe » ;

Vu l'arrêté du 24 juin 2005 fixant les conditions d'obtention de dispenses d'unités au brevet de technicien supérieur ;

Vu l'arrêté du 24 juillet 2015 fixant les conditions d'habilitation à mettre en œuvre le contrôle en cours de formation en vue de la délivrance du certificat d'aptitude professionnelle, du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel, de la mention complémentaire, du brevet des métiers d'art et du brevet de technicien supérieur ;

Vu l'avis de la commission professionnelle consultative « bâtiment, travaux publics, matériaux de construction » du 16 décembre 2015 ;

Vu l'avis du Conseil National de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche du 18 janvier 2016 ;

Vu l'avis du Conseil Supérieur de l'Education du 21 janvier 2016 ;

Arrête :

Article 1^{er}

La définition et les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique » sont fixées conformément aux dispositions du présent arrêté.

Article 2

Le référentiel des activités professionnelles et le référentiel de certification sont définis en annexes I a et I b au présent arrêté.

Les unités constitutives du référentiel de certification du brevet de technicien supérieur « métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique » sont définies en annexe II a au présent arrêté.

L'annexe II b précise les unités communes au brevet de technicien supérieur « métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique » et à d'autres spécialités de brevet de technicien supérieur.

Article 3

Le règlement d'examen est fixé en annexe II c au présent arrêté. La définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation est fixée en annexe II d au présent arrêté.

Article 4

En formation initiale sous statut scolaire, les enseignements permettant d'atteindre les compétences requises du technicien supérieur sont dispensés conformément à l'horaire hebdomadaire figurant en annexe III a au présent arrêté.

Article 5

La formation sanctionnée par le brevet de technicien « métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique » comporte des stages en milieu professionnel dont les finalités et la durée exigée pour se présenter à l'examen sont précisées à l'annexe III b au présent arrêté.

Article 6

Pour chaque session d'examen, la date de clôture des registres d'inscription et la date de début des épreuves pratiques ou écrites sont arrêtées par le ministre chargé de l'enseignement supérieur.

La liste des pièces à fournir lors de l'inscription à l'examen est fixée par chaque recteur.

Article 7

Chaque candidat s'inscrit à l'examen dans sa forme globale ou dans sa forme progressive conformément aux dispositions des articles D643-14 et D643-20 à D643-23 du code de l'Education.

Dans le cas de la forme progressive, le candidat précise les épreuves ou unités qu'il souhaite subir à la session à laquelle il s'inscrit.

Le brevet de technicien supérieur « métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique » est délivré aux candidats ayant passé avec succès l'examen défini par le présent arrêté conformément aux dispositions des articles D643-13 à D643-26 du code de l'Education.

Article 8

Les correspondances entre les épreuves de l'examen organisées conformément à l'arrêté du 3 septembre 1997 portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « géomètre-topographe », et les épreuves de l'examen organisées conformément au présent arrêté sont précisées en annexe IV au présent arrêté.

La durée de validité des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 aux épreuves de l'examen subi selon les dispositions de l'arrêté du 3 septembre 1997 précité et dont le candidat demande le bénéfice dans les conditions prévues à l'alinéa précédent, est reportée dans le cadre de l'examen organisé selon les dispositions du présent arrêté conformément à l'article D643-15 du code de l'Education, et à compter de la date d'obtention de ce résultat.

Article 9

La première session du brevet de technicien supérieur « métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique » organisée conformément aux dispositions du présent arrêté aura lieu en 2018.

La dernière session du brevet de technicien supérieur « géomètre-topographe » organisée conformément aux dispositions de l'arrêté du 3 septembre 1997 précité aura lieu en 2017. A l'issue de cette session, l'arrêté du 3 septembre 1997 précité est abrogé.

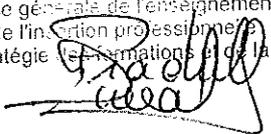
Article 10

La directrice générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle et les recteurs sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le

16 FEV. 2016

Pour la Ministre et par délégation
Pour la Directrice générale de l'enseignement
supérieur et de l'insertion professionnelle
Le Chef de service de la stratégie, des formations et de la vie étudiante


Rachel-Marie PRADELLES-DUVAL

Nota. Le présent arrêté et ses annexes II c, III a et IV seront consultables aux bulletins officiels de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur et de la recherche du mis en ligne sur les sites <http://www.education.gouv.fr> et <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr>. Le présent arrêté et l'intégralité de ses annexes seront mis en ligne sur le site <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr>.

Sommaire

ANNEXE I : LES RÉFÉRENTIELS DU DIPLÔME

I. a. Le référentiel des activités professionnelles	
1- Le champ d'activité	
1.1 La définition.....	5
1.2 Le contexte professionnel.....	5
1.3 La délimitation et la pondération des activités.....	7
2- Les perspectives d'évolution.....	8
3- Les tâches professionnelles	
3.1 La liste des tâches professionnelles.....	9
3.2 Les niveaux d'implication dans la tâche professionnelle.....	10
3.3 Les détails des tâches.....	10
I .b. Le référentiel de certification	
1- Les compétences	
1.1 La liste des compétences.....	26
1.2 Les détails de compétences.....	27
1.3 Les relations tâches – compétences.....	32
2- Les savoirs associés aux compétences	
2.1 La spécification des niveaux d'acquisition et de maîtrise des savoirs et des savoir-faire.....	35
2.2 Les savoirs	36
2.3 Les relations compétences – savoirs	81

ANNEXE II : LES MODALITÉS DE CERTIFICATION

II. a. Les unités constitutives du diplôme	89
II. b. Les conditions d'obtention de dispenses d'unités	95
II. c. Le règlement d'examen	97
II. d. La définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation	99

ANNEXE III : L'ORGANISATION DE LA FORMATION

III. a. La grille horaire de la formation	123
III. b. Les stages de sensibilisation et en milieu professionnel.....	125

ANNEXE IV : LES TABLEAUX DES CORRESPONDANCES ENTRE ÉPREUVES

Les correspondances BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique et BTS Géomètre-topographe	129
--	-----

ANNEXE I LES RÉFÉRENTIELS DU DIPLÔME

ANNEXE I. a.

Le référentiel des activités professionnelles

1. Le champ d'activité

1.1. La définition

Le titulaire du BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique est un technicien supérieur spécialisé dans les relevés d'environnements existants, urbains, péri-urbains ou ruraux (extérieurs comme intérieurs). Après avoir capturé la réalité du terrain en 3D, il élabore des modèles numériques tridimensionnels renseignés à partir des relevés effectués ou par conception assistée par ordinateur à partir de documents projets (bâtiments, ouvrages d'art, etc.). Il est capable d'établir les documents techniques 2D et 3D rendant compte d'un état des lieux avant ou après un projet et de participer aux activités de bureau d'études relatives aux projets d'aménagement de l'espace (urbain ou non) et de la propriété foncière. Il privilégie les solutions d'aménagement durable.

Chargé de missions par son employeur, il est souvent un responsable d'équipe autonome dans la mise en œuvre des stratégies et des moyens adaptés à la collecte des données de terrain et à leur traitement informatique en trois dimensions. En plus d'être un gestionnaire rigoureux des données numériques des dossiers qu'il a traités, il doit être capable de choisir la technologie et la méthodologie les plus adaptées à la mission qui lui a été confiée, de rendre compte et d'évaluer son travail.

1.2. Le contexte professionnel

1.2.1. Les types d'entreprises.

Les entreprises du secteur privé comme celles du secteur public sont amenées à employer ces techniciens supérieurs, en leur confiant des activités du même type. Les perspectives professionnelles sont variables d'une entreprise à l'autre.

SECTEUR PRIVÉ

La plupart des entreprises du domaine d'activité sont des cabinets de géomètres experts, des sociétés de topographie ou des bureaux d'études.

Beaucoup d'entreprises du secteur du Bâtiment et des travaux publics (BTP) accueillent des techniciens géomètres projeteurs au sein de leurs départements bureau d'études et/ou service topographique.

Les bureaux d'études en aménagement de l'espace urbain, péri-urbain et rural, voirie et réseaux divers, les cabinets d'urbanisme et d'architecture recherchent également les compétences de ces techniciens supérieurs.

Les fabricants de matériels topographiques et éditeurs de logiciels embauchent ces techniciens supérieurs dans leurs services de support technique ou pour des missions de formation.

SECTEUR PUBLIC

La plupart des grandes entreprises publiques ou parapubliques accueillent ces techniciens dans leurs services d'ingénierie, de topographie, de gestion patrimoniale. Exemples d'entreprises : SNCF, EDF, ERDF, GRDF, RATP, etc.

L'administration, au travers des collectivités locales et des établissements publics d'aménagement, embauche ces techniciens au sein de leurs services techniques d'urbanisme, de gestion patrimoniale, et de leurs cellules de gestion de l'information géographique. Exemples : Institut géographique national (IGN), Direction générale des finances publiques incluant le service de la publicité foncière – ex-cadastre (DGFIP), Direction départementale des territoires (DDT), collectivités territoriales, etc.

1.2.2. Les emplois concernés.

Les appellations des emplois de techniciens supérieurs les plus fréquemment utilisées sont :

- technicien géomètre et/ou topographe,
- technicien dessinateur/projeteur,
- technicien territorial,
- technicien géomaticien,
- technicien en détection de réseaux,
- technicien support technique (maintenance et assistance des matériels et logiciels professionnels),
- technicien technico-commercial.

1.2.3. La place dans l'organisation de l'entreprise.

Le technicien supérieur est un collaborateur placé sous l'autorité et l'encadrement du chef de service, de l'ingénieur, du géomètre expert, etc.

Il est autonome dans l'organisation des opérations de terrain, dirige son équipe lors des relevés sur site, et supervise le travail des membres de son équipe.

Il est responsable des documents livrables, techniques et administratifs, qu'il soumet à l'approbation de sa hiérarchie.

Il est un acteur de l'étude et du dimensionnement de projets d'aménagement des espaces urbains, péri-urbains, ruraux, et de la propriété foncière.

1.2.4. L'environnement économique et technique des emplois.

Au sein de la branche professionnelle des géomètres et des topographes, les regroupements d'entreprises sont nombreux au profit de structures multipolaires capables d'appréhender des dossiers très variés et de les traiter sous tous leurs aspects.

Les professionnels diversifient leurs activités et leur clientèle, sous l'effet des facteurs combinés suivants :

- les acteurs économiques investiront de plus en plus dans la maquette numérique et ses multiples applications, ce type de maquette permettant de gérer un patrimoine et/ou des installations dans le temps ; simuler des comportements ; aménager l'espace urbain, péri-urbain et rural ; coordonner la construction d'un ouvrage. De nouvelles opportunités se présentent ainsi dans des secteurs économiques tels que l'industrie, l'architecture, l'assistance à la construction, le patrimoine, la production d'énergie, la gestion des communes, la rénovation urbaine, l'accidentologie, le développement durable, l'archéologie, etc. ;
- le développement des réglementations en matière de définition de la propriété foncière, d'urbanisme et d'aménagement durable et de détection de réseaux nécessite le géo-référencement dans des systèmes de coordonnées et l'établissement de nombreux documents tels que procès-verbaux divers, certificats, autorisations d'urbanisme, attestations de superficie, etc.

L'émergence des nouvelles technologies modifie les activités du technicien supérieur et son degré de technicité :

- la performance et la diversité des équipements de terrain réduisent le temps consacré à l'acquisition des données, mais nécessite une grande vigilance, des compétences d'organisation renforcées, la maîtrise des technologies 3D et l'adaptation permanente à leurs évolutions ;

- la notion de contrôle doit être une préoccupation permanente du technicien supérieur, que ce soit sur le terrain ou au bureau ;
- le temps passé au traitement des données relevées sur le terrain devient ainsi prépondérant, et nécessite des compétences en matière d'analyse de la donnée, du tri, de la vérification, de l'évaluation de la précision, du géo-référencement, de la modélisation de surfaces en 3D, de la modélisation numérique d'infrastructures (modélisation des informations du bâtiment : BIM), des Systèmes d'information géographique (SIG), de la gestion de bases de données ;
- la diversité et l'évolution des activités nécessitent que le technicien supérieur dispose de compétences dans le domaine de la construction et en aménagement de la voirie (dimensionnement de la voirie et des réseaux divers : VRD). Il doit ainsi avoir la connaissance des méthodes et des matériels de détection des réseaux enterrés ou aériens.

Les activités traditionnelles de la profession de géomètre expert amènent le technicien supérieur à appréhender des dossiers relatifs à la définition de la propriété foncière, ce qui demande des compétences juridiques spécifiques.

1.2.5. Les conditions générales d'exercice.

Le technicien supérieur est capable d'organiser son travail et celui de son équipe conformément aux consignes de sa hiérarchie. Il respecte les règles, usages et chartes internes à l'entreprise et à la branche professionnelle à laquelle elle appartient. Il respecte les textes réglementaires en vigueur.

Les sites sur lesquels il intervient sont très variés : intérieur ou extérieur, espace urbain ou rural, souterrain aérien ou aquatique. Ses conditions d'exercice peuvent être très variées également : conditions météorologiques, hauteur, chantier en construction, milieux confinés ou spacieux, lieux peu ou très fréquentés, dangerosité du site, locaux habités ou vides.

Toutes ses interventions doivent être faites dans le respect des normes de sécurité adaptées à la situation rencontrée (sécurité des personnes, des matériels et du chantier). Il encadre et contrôle les activités des membres de son équipe.

Il est en contact avec la clientèle, échange avec les autres intervenants d'un dossier ou d'un chantier, techniciens et ingénieurs, chefs de chantier, chefs d'entreprise, responsables des collectivités territoriales, propriétaires, locataires, etc. Il doit donc avoir le sens des relations humaines, veiller à la qualité de sa communication et de la représentation de son entreprise, ainsi qu'à préserver le secret professionnel. Enfin il doit savoir travailler en équipe et prendre des initiatives.

Il rend compte de son travail et de celui de son équipe à sa hiérarchie.

1.3. La délimitation et la pondération des activités

Le technicien supérieur met en œuvre sur un site différents matériels de mesure, de positionnement, de saisie de tous types de données et d'implantations.

Il traite les données recueillies en utilisant des moyens appropriés de calcul, dessin et conception assistés par ordinateur. Son souci permanent de produire un travail de qualité exige un contrôle rigoureux dans le respect des règles de sécurité.

Il établit et exploite des documents techniques et juridiques correspondant aux missions qui lui ont été confiées.

Les activités essentielles du technicien supérieur s'articulent autour des quatre grandes familles définies et détaillées dans les tâches professionnelles qui suivent :

- la préparation de la mission ;
- l'acquisition et le traitement des données ;
- l'exploitation des données et la production ;
- la communication.

2. Les perspectives d'évolution

Après une période d'adaptation lui permettant de se forger une expérience, le titulaire de ce BTS a vocation à devenir chef d'équipe au sein de l'entreprise.

Les compétences acquises lors de son parcours professionnel, éventuellement reconnues par la validation des acquis de l'expérience, pourront lui permettre d'accéder à des responsabilités de niveau supérieur.

Il a accès à des poursuites d'études en licence professionnelle, master, écoles d'ingénieurs. Ainsi, les nouvelles compétences et les nouveaux savoirs associés lui permettront de devenir assistant-ingénieur, ingénieur, géomètre expert DPLG.

L'accès aux niveaux licence et master/ingénieur permet d'envisager des équivalences avec d'autres diplômes européens, favorisant ainsi la mobilité.

Il pourra également se présenter aux concours de la fonction publique.

3. LES TÂCHES PROFESSIONNELLES

3.1. La liste des tâches professionnelles

ACTIVITÉS	N°	TÂCHES PROFESSIONNELLES
LA PRÉPARATION DE LA MISSION	1	Organiser et planifier le travail.
	2	Choisir le mode opératoire et le matériel.
	3	Contrôler les appareils d'acquisition de données.
	4	Organiser un canevas.
	5	Préparer une implantation.
	6	Évaluer le déboursé sec d'une opération.
L'ACQUISITION ET LE TRAITEMENT DES DONNÉES	7	Assurer la sécurité du chantier et des personnes.
	8	Géo-référencer.
	9	Réaliser un canevas.
	10	Acquérir et enregistrer les données.
	11	Auscouter des ouvrages.
	12	Détecter des réseaux.
	13	Effectuer les calculs après l'acquisition des données.
L'EXPLOITATION DES DONNÉES ET LA PRODUCTION	14	Établir des modèles numériques paramétrables.
	15	Établir des documents graphiques.
	16	Collaborer à un projet d'aménagement de voiries et de réseaux.
	17	Implanter.
	18	Établir et suivre des demandes administratives.
	19	Collaborer à un bornage et à une reconnaissance de limites de propriété.
	20	Collaborer à une division de la propriété.
	21	Établir et suivre un document modificatif du parcellaire cadastral.
	22	Établir un état de superficie réglementaire ou conventionnelle.
	LA COMMUNICATION	23
24		Participer à la représentation et la promotion de l'entreprise.
25		Dialoguer avec les intervenants d'une affaire et les tiers.
26		Encadrer et gérer une équipe.

3.2 Les niveaux d'implication dans les tâches professionnelles

Dans les fiches de présentation des tâches professionnelles suivantes, le niveau d'implication peut être défini comme un indicateur de niveau d'intervention et d'autonomie dans la réalisation de celles-ci.

Selon la tâche professionnelle, le technicien :

- participe,
- fait sous contrôle,
- fait en autonomie,
- transfère.

3.3 Les détails des tâches professionnelles

LA PRÉPARATION DE LA MISSION			
1- Tâche professionnelle : organiser et planifier le travail			
Les ressources et les moyens :			
<ul style="list-style-type: none"> - le cahier des charges, les documents sur la sécurité et la protection de la santé (SPS), le plan de prévention et le document unique ; - les prescriptions environnementales ; - le devis, le contrat, la commande ; - les moyens matériels et humains mis en œuvre ; - éventuellement un planning existant ; - l'environnement de la mission et les conditions d'intervention ; - la liste des points d'arrêts clés de la mission ; - les interventions de contrôles programmées. 			
Le contexte d'intervention :			
- tous les types de missions.			
Le niveau d'implication :			
participe	<u>fait sous contrôle</u>	fait en autonomie	transfère
Les résultats attendus :			
<ul style="list-style-type: none"> - le calendrier prévisionnel de sa mission est élaboré ; - les délais sont respectés ; - un rapport d'intervention est préparé ; - la mission est cadrée et sa mise en œuvre est programmée dans le planning général ; - le planning est ajusté en fonction des aléas des travaux. 			

LA PRÉPARATION DE LA MISSION

2- Tâche professionnelle : choisir le mode opératoire et le matériel

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, le devis, le contrat, la commande ;
- les caractéristiques techniques du matériel disponible ;
- les ressources humaines ;
- les directives méthodologiques de l'entreprise ;
- l'environnement de la mission et les conditions d'intervention ;
- les moyens de traitement des données ;
- les tolérances réglementaires, contractuelles ou techniques.

Le contexte d'intervention :

- tous les types de missions.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- la demande du client et les contraintes du chantier sont analysées et comprises ;
- le mode opératoire et le matériel choisis sont adaptés à la mission ;
- le mode opératoire et le matériel choisis sont adaptés aux tolérances demandées ;
- le mode opératoire et le matériel choisis sont adaptés aux conditions d'intervention ;
- les méthodes de contrôle du mode opératoire sont identifiées.

LA PRÉPARATION DE LA MISSION

3- Tâche professionnelle : contrôler les appareils d'acquisition de données

Les ressources et les moyens :

- l'instrument de mesure à contrôler ;
- la notice d'emploi et les caractéristiques techniques de l'instrument ;
- les tolérances réglementaires, contractuelles ou techniques ;
- les directives de l'employeur ;
- les outils et/ou lieux de contrôle mis à disposition ;
- les cycles de révision des appareils.

Le contexte d'intervention :

- tous les types de missions.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- les contrôles sont réalisés en respectant les protocoles du constructeur ;
- les résultats sont analysés au regard de la gamme de précision de l'appareil ;
- les défauts et/ou erreurs mis en évidence sont identifiés et traités ;
- si les défauts et/ou erreurs sont trop importants, une mise en révision est proposée.

LA PRÉPARATION DE LA MISSION

4- Tâche professionnelle : organiser un canevas

Les ressources et les moyens :

- les documentations techniques et juridiques ;
- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- la reconnaissance du terrain ;
- le matériel topographique disponible.

Le contexte d'intervention :

- tous les travaux topographiques, hors métrologie.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- la stratégie des observations de terrain est définie et adaptée ;
- le choix des équipements est adapté ;
- l'intervisibilité entre stations et leur pérennité sont prises en compte ;
- les contrôles attendus sont clairement définis ;
- les documents de planification sont établis (plans, graphiques, tableaux, croquis, etc.);
- le choix de la matérialisation sur le terrain est conforme aux attentes.

LA PRÉPARATION DE LA MISSION

5- Tâche professionnelle : préparer une implantation

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- les documents et informations fournies par le client ;
- l'état des lieux préalable ;
- le contexte légal et réglementaire ;
- les équipements de protection individuelle et collective.

Le contexte d'intervention :

- tous les types d'implantations.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- la cohérence entre l'état des lieux et les informations projet est vérifiée, soumise à validation par le client ;
- le contexte légal et réglementaire est respecté ;
- les données de l'implantation sont calculées et mises à disposition ;
- le choix des matériels, des modes opératoires, et des contrôles est conforme ;
- les règles de sécurité sont définies ;
- le procès-verbal de réception est préparé.

LA PRÉPARATION DE LA MISSION

6- Tâche professionnelle : évaluer le déboursé sec d'une opération

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- les temps passés prévisionnels sur l'opération par les différents intervenants ;
- les matériels utilisés, leurs coûts horaires et leur durée d'utilisation ;
- les matériaux utilisés et leurs quantités ;
- les déboursés unitaires et le coût horaire de main d'œuvre.

Le contexte d'intervention :

- tous types de missions ou de projets.

Le niveau d'implication :

participe

fait sous contrôle

fait en autonomie

transfère

Les résultats attendus :

- le temps passé est calculé en fonction des prestations et des rendements ;
- le quantitatif est élaboré ;
- le déboursé sec est calculé.

L'ACQUISITION ET LE TRAITEMENT DES DONNÉES

7- Tâche professionnelle : assurer la sécurité du chantier et des personnes

Les ressources et les moyens :

- les lois, décrets et réglementations en vigueur concernant la sécurité ;
- les risques d'accidents et d'atteinte à la santé ;
- le Document unique (DU).
- le plan de prévention, le Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS), les risques spécifiques sont identifiés.
- la signalisation.
- les premiers secours.
- la mise à disposition des équipements de protection individuelle ;
- l'information sur les équipements de protection collective.

Le contexte d'intervention :

- tous les travaux topographiques et les travaux particuliers.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- les risques liés aux activités du chantier sont identifiés ;
- les règles internes à l'entreprise sont prises en compte ;
- les équipements de sécurité sont adaptés au chantier et mis en œuvre ;
- la hiérarchie est informée des dysfonctionnements ;
- le droit de retrait est parfaitement connu.

L'ACQUISITION ET LE TRAITEMENT DES DONNÉES

8- Tâche professionnelle : géo-référencer

Les ressources et les moyens :

- les documentations techniques et juridiques ;
- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- le matériel topographique au choix.

Le contexte d'intervention :

- les rattachements des travaux topographiques et fonciers aux systèmes de référence légaux ou conventionnels.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- les équipements et la stratégie des observations respectent la précision attendue, et sont adaptés à l'environnement ;
- les équipements sont utilisés en respectant le mode opératoire ;
- les mesures intègrent des contrôles adaptés ;
- les données brutes sont transférées et sauvegardées ;
- les coordonnées des points observés sont validées dans le système demandé.

L'ACQUISITION ET LE TRAITEMENT DES DONNÉES

9- Tâche professionnelle : réaliser un canevas

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, la précision attendue ;
- les documents de planification de canevas (plans, graphiques, tableaux, croquis, etc.) ;
- le matériel topographique adapté : appareils et repères.

Le contexte d'intervention :

- tous les travaux topographiques.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- la matérialisation et la pérennisation du canevas sont adaptées (fiche de point et conservation du repère) ;
- les équipements sont utilisés en respectant le mode opératoire ;
- un croquis du canevas est établi et renseigné ;
- les données acquises permettent l'ensemble des contrôles nécessaires à la validation de la précision et la cohérence du travail ;
- le canevas est exploitable et conforme au cahier des charges ;
- les règles de sécurité sont respectées ;
- les données brutes sont transférées.

L'ACQUISITION ET LE TRAITEMENT DES DONNÉES

10- Tâche professionnelle : acquérir et enregistrer les données

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- la précision attendue ;
- le canevas ;
- le matériel d'acquisition contrôlé ;
- la documentation des appareils d'acquisition.

Le contexte d'intervention :

- tous les travaux topographiques.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- les règles de sécurité sont respectées, y compris celles liées aux appareils ;
- les équipements sont utilisés avec une bonne connaissance de leur technologie et en respectant les modes opératoires ;
- les observations intègrent les contrôles adaptés ;
- la densité de la donnée acquise est adaptée ;
- les informations enregistrées sont exhaustives, couvrant l'ensemble de la prestation attendue ;
- les données brutes sont transférées et sauvegardées.

L'ACQUISITION ET LE TRAITEMENT DES DONNÉES

11- Tâche professionnelle : ausculter des ouvrages

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, la précision attendue ;
- le canevas d'auscultation existant, les données de précédentes auscultations ;
- la méthode d'auscultation ;
- la documentation sur les ouvrages à ausculter : plans, normes, règlements ;
- le matériel adapté.

Le contexte d'intervention :

- toutes les situations d'auscultation.

Le niveau d'implication :

participe

fait sous contrôle

fait en autonomie

transfère

Les résultats attendus :

- les spécificités de l'ouvrage sont prises en compte ;
- le matériel proposé est contrôlé ;
- le canevas d'auscultation est vérifié ;
- la protection du canevas est vérifiée ;
- les mesures sont effectuées et sauvegardées ;
- les mesures sont traitées et les résultats des calculs sont exploitables ;
- un rapport technique est finalisé.

L'ACQUISITION ET LE TRAITEMENT DES DONNÉES

12- Tâche professionnelle : détecter des réseaux

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- les contraintes techniques et réglementaires ;
- la documentation technique ;
- les matériels et moyens adaptés ;
- les plans concessionnaires ;
- les autorisations de travailler à proximité des réseaux ;
- les habilitations spécifiques ;
- les équipements de protection individuelle et collective.

Le contexte d'intervention :

- toutes les missions de détection des réseaux enterrés.

Le niveau d'implication :

Participe

fait sous contrôle

fait en autonomie

transfère

Les résultats attendus :

- les règles de sécurité et de protection de la santé sont respectées ;
- les réseaux sont identifiés ;
- la gestion de la circulation des véhicules est faite en sécurité ;
- le choix de la classe de précision est assuré (A, B, C) ;
- les mesures sont interprétées et justifiées, puis autocontrôlées ;
- le marquage au sol est réalisé sur chaque point avec les couleurs conformes ;
- le rapport de détection est rédigé.

L'ACQUISITION ET LE TRAITEMENT DES DONNÉES

13- Tâche professionnelle : effectuer les calculs après acquisition des données

Les ressources et les moyens :

- toutes les données nécessaires aux calculs ;
- le cahier des charges : géoréférencement, méthode de calcul, résultats attendus, précision, contrôles, format des données à exporter, etc.

Le contexte d'intervention :

- tous les types de travaux.

Le niveau d'implication :

participe

fait sous contrôle

fait en autonomie

transfère

Les résultats attendus :

- les calculs sont adaptés ;
- les assemblages de données sont réalisés ;
- les contrôles sont faits et validés ;
- la précision des résultats est évaluée et conforme au cahier des charges ;
- les sauvegardes des données rendues exploitables sont effectuées ;
- le format des données est exportable.

L'EXPLOITATION DES DONNÉES ET LA PRODUCTION

14- Tâche professionnelle : établir des modèles numériques paramétrables

Les ressources et les moyens :

- les données : nuages de points, nuages de pixels, fichiers de points, plans numériques, croquis, plans non numériques, système d'information géographique, modélisation des informations du bâtiment (BIM), etc. ;
- la charte graphique ;
- le cahier des charges (le niveau de précision attendu, les formats de fichiers permettant les échanges de données entre logiciels, etc.) ;
- le glossaire informatique et le glossaire du BIM.

Le contexte d'intervention :

- tous les types de travaux.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- le modèle numérique paramétrique est conforme aux exigences du cahier des charges ;
- les informations qualitatives des objets peuvent être renseignées ;
- les documents produits sont exploitables, conformes à la charte graphique ;
- le format des données est exportable, interopérable et permet l'échange de données entre logiciels ;
- les données descriptives des objets modélisés (métadonnées) sont renseignées ;
- la sauvegarde du modèle est assurée.

L'EXPLOITATION DES DONNÉES ET LA PRODUCTION

15- Tâche professionnelle : établir des documents graphiques

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- tous les types de données et documents liés au projet ;
- la charte graphique.

Le contexte d'intervention :

- tous les types de travaux et projets.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- les documents produits sont conformes ;
- les conventions topographiques sont respectées ;
- les échelles sont conformes et adaptées ;
- le niveau de détail est adapté.

L'EXPLOITATION DES DONNÉES ET LA PRODUCTION

16- Tâche professionnelle : collaborer à un projet d'aménagement de voiries et de réseaux

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- les contraintes techniques et réglementaires ;
- les documents d'urbanisme ;
- les principes de développement durable ;
- les matériels et moyens adaptés.

Le contexte d'intervention :

- tous les projets d'aménagement de voiries et réseaux divers.

Le niveau d'implication :

participe

fait sous contrôle

fait en autonomie

transfère

Les résultats attendus :

- la dimension environnementale et les principes de développement durable sont pris en compte ;
- les documents graphiques et les pièces écrites sont élaborés ;
- les contraintes techniques et réglementaires sont prises en compte ;
- le dimensionnement de la voirie et des réseaux est conforme et justifié ;
- le métré quantitatif est élaboré.

L'EXPLOITATION DES DONNÉES ET LA PRODUCTION

17- Tâche professionnelle : implanter

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- les plans nécessaires au projet ;
- les données de l'implantation ;
- le contexte légal et réglementaire ;
- les matériels et moyens techniques ;
- les équipements de protection individuelle et collective.

Le contexte d'intervention :

- tous les types d'implantations.

Le niveau d'implication :

participe

fait sous contrôle

fait en autonomie

transfère

Les résultats attendus :

- les règles de sécurité sont respectées ;
- la méthode d'implantation est adaptée ;
- la matérialisation de l'implantation est conforme ;
- l'implantation est autocontrôlée, conforme au cahier de charges.

L'EXPLOITATION DES DONNÉES ET LA PRODUCTION

18- Tâche professionnelle : établir et suivre des demandes administratives

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- les ressources associées au projet.

Le contexte d'intervention :

- tous les dossiers nécessitant des demandes administratives.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- l'autorisation formulée est cohérente avec le dossier ;
- les renseignements portés sur l'autorisation sont pertinents ;
- les pièces à joindre sont identifiées et les pièces à joindre obligatoires sont élaborées ;
- le cheminement de l'autorisation et sa chronologie sont identifiés.

L'EXPLOITATION DES DONNÉES ET LA PRODUCTION

19- Tâche professionnelle : collaborer à un bornage et à une reconnaissance de limites de propriété

Les ressources et moyens :

- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- les directives en vigueur.

Le contexte d'intervention :

- les travaux de bornage et de reconnaissance de limites.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- les documents préalables sont collectés ;
- les propriétaires riverains sont identifiés ;
- le plan de l'état des lieux préalable est réalisé ;
- le plan de bornage et le procès-verbal sont préparés.

L'EXPLOITATION DES DONNÉES ET LA PRODUCTION

20- Tâche professionnelle : collaborer à une division de la propriété

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
les contraintes réglementaires et urbanistiques ;
- les contraintes techniques et environnementales ;
- le dossier foncier et technique de propriété.

Le contexte d'intervention :

- tous les dossiers faisant intervenir une division (division parcellaire, lotissement, copropriété, division en volumes, etc.).

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- de nouvelles limites sont proposées ;
- les nouvelles limites sont définies juridiquement ;
- les pièces techniques du dossier sont élaborées (plan de division, lotissement, copropriété, etc.) ;
- les pièces juridiques du dossier sont préparées (procès-verbal de bornage, état descriptif de division, etc.).

L'EXPLOITATION DES DONNÉES ET LA PRODUCTION

21- Tâche professionnelle : établir et suivre un Document modificatif du parcellaire cadastral (DMPC)

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- le plan de division ;
- les points de calage ;
- les contraintes techniques, réglementaires et cadastrales ;
- les tolérances cadastrales.

Le contexte d'intervention :

- tous les dossiers nécessitant une mise à jour cadastrale.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- le mode d'établissement du DMPC est adapté à la division ;
- les nouvelles contenances sont déterminées ;
- les documents du DMPC sont élaborés ;
- le cheminement du DMPC et sa chronologie sont identifiés.

L'EXPLOITATION DES DONNÉES ET LA PRODUCTION

22- Tâche professionnelle : établir un état de superficie réglementaire ou conventionnelle

Les ressources et les moyens :

- le cahier des charges, le contrat, la commande, le devis ;
- les définitions des superficies réglementaires et conventionnelles ;
- les documents fonciers, administratifs et techniques permettant de connaître les affectations, les destinations, les usages de l'immeuble.

Le contexte d'intervention :

- tous les types de missions à caractère foncier ou immobilier.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle **fait en autonomie** transfère

Les résultats attendus :

- le choix des états de superficie à établir est réalisé ;
- les superficies à déterminer sont analysées ;
- les superficies sont établies et contrôlées ;
- les états de superficie sont rédigés.

LA COMMUNICATION			
23- Tâche professionnelle : assurer la relation avec la hiérarchie			
Les ressources et les moyens : <ul style="list-style-type: none">- l'historique et l'organigramme de l'entreprise ;- la convention collective ;- les procédures internes à l'entreprise.			
Le contexte d'intervention : <ul style="list-style-type: none">- tous les types de missions.			
Le niveau d'implication :			
participe	fait sous contrôle	<u>fait en autonomie</u>	transfère
Les résultats attendus : <ul style="list-style-type: none">- les outils de communication choisis sont pertinents ;- la transmission et le partage de l'information sont assurés.			

LA COMMUNICATION			
24- Tâche professionnelle : participer à la représentation et la promotion de l'entreprise			
Les ressources et les moyens : <ul style="list-style-type: none">- l'historique et l'organigramme de l'entreprise ;- l'environnement économique ;- les principaux donneurs d'ordre et interlocuteurs ;- les domaines d'activité et des spécialités de l'entreprise au-delà de son affectation propre.			
Le contexte d'intervention : <ul style="list-style-type: none">- tous les types de missions.			
Le niveau d'implication :			
participe	fait sous contrôle	<u>fait en autonomie</u>	transfère
Les résultats attendus : <ul style="list-style-type: none">- les informations transmises sont justes et valorisantes ;- la mise en forme et les informations sont adaptées aux interlocuteurs (vocabulaire technique, orthographe, expression orale et écrite) ;- le secret professionnel est préservé.			

LA COMMUNICATION

25- Tâche professionnelle : dialoguer avec les intervenants d'une affaire et les tiers

Les ressources et les moyens :

- les différents intervenants (client, personnes à contacter, entreprises sur site, etc.) ;
- l'historique de la mission et/ou du dossier ;
- le dossier ;
- le matériel de communication adapté.

Le contexte d'intervention :

- tous les types de missions.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- le dialogue est conforme aux usages ;
- l'attitude et le comportement sont en adéquation avec les situations ;
- le discours est adapté à l'interlocuteur ;
- les limites de la mission confiée par le donneur d'ordre sont clairement expliquées ;
- le respect du secret professionnel est assuré ;
- les réponses sont adaptées ou renvoyées vers un responsable hiérarchique ;
- les informations transmises sont justes et adaptées aux interlocuteurs.

LA COMMUNICATION

26- Tâche professionnelle : encadrer et gérer une équipe

Les ressources et les moyens :

- l'organigramme de l'entreprise ;
- les conditions particulières de la mission (moyens techniques, accessibilité du site, mise en sécurité du personnel, etc.) ;
- la composition de l'équipe ;
- les fonctions, qualifications et compétences des membres de l'équipe.

Le contexte d'intervention :

- tous types de missions.

Le niveau d'implication :

participe fait sous contrôle fait en autonomie transfère

Les résultats attendus :

- les tâches affectées à chaque membre de l'équipe et les conditions particulières d'intervention (accessibilité, sécurité, etc.) sont expliquées ;
- le travail des équipiers est adapté aux conditions réelles de travail ;
- le travail des équipiers est organisé et contrôlé.

ANNEXE I. b.

Le référentiel de certification

1. Les compétences

1.1. La liste des compétences

Compétences		Compétences détaillées	
C1	Préparer la mission.	C1.1	Traduire le besoin du client et l'exprimer fonctionnellement.
		C1.2	Recueillir les documents et extraire les informations utiles à la mission.
		C1.3	Exprimer les contraintes.
		C1.4	Planifier le travail.
		C1.5	Choisir les moyens d'acquisition.
C2	Analyser des documents.	C2.1	Décoder une représentation graphique.
		C2.2	Analyser un document.
C3	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement.	C3.1	Établir le quantitatif de l'opération.
		C3.2	Établir le devis estimatif de l'opération.
		C3.3	Effectuer un bilan coût réel / prévisionnel pour retour d'expérience.
C4	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission.	C4.1	Les appliquer à la sécurité des personnes.
		C4.2	Les appliquer à la sécurité des biens.
C5	Contrôler un appareil.	C5	Contrôler un appareil.
C6	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition de données.	C6.1	Installer l'appareil d'acquisition.
		C6.2	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition.
C7	Choisir des points.	C7.1	Positionner les moyens d'acquisition.
		C7.2	Matérialiser des positions.
		C7.3	Marquer les réseaux identifiés.
		C7.4	Matérialiser des points d'implantation.
		C7.5	Choisir les points de détail.
C8	Géo-référencer.	C8	Géo-référencer.
C9	Établir un croquis.	C9	Établir un croquis.
C10	Réaliser le traitement numérique des données.	C10	Réaliser le traitement numérique des données.
C11	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation.	C11.1	Contrôler un calcul.
		C11.2	Contrôler les mesures.
		C11.3	Contrôler une implantation.
C12	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement.	C12.1	Proposer différentes solutions.
		C12.2	Concevoir, calculer, dimensionner (assainissement des eaux pluviales et des eaux usées, voirie, lots).
C13	Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables.	C13.1	Établir des modèles numériques paramétrables.
		C13.2	Exploiter des modèles numériques paramétrables.
C14	Établir des documents professionnels.	C14.1	Utiliser les logiciels adaptés.
		C14.2	Appliquer une charte numérique et graphique.
		C14.3	Établir des documents numériques et graphiques (2D, 3D).
		C14.4	Établir des documents administratifs, techniques et juridiques.
C15	Suivre les étapes d'un dossier.	C15	Suivre les étapes d'un dossier.
C16	Communiquer.	C16.1	Échanger avec les différents acteurs d'une opération.
		C16.2	Encadrer et gérer une équipe.
		C16.3	Rédiger un compte rendu, y compris en anglais.
		C16.4	Élaborer et utiliser des supports de communication et/ou de promotion.

1.2. Les détails des compétences

Compétences		Compétences détaillées		Indicateurs de performance
C1	Préparer la mission.	C1.1	Traduire le besoin du client et l'exprimer fonctionnellement.	Les données recueillies et exprimées sont pertinentes.
				L'analyse fonctionnelle du besoin est réalisée.
				La liste des points d'étapes de la mission est dressée.
				Le cahier des charges est pris en compte et/ou complété et/ou modifié.
		C1.2	Recueillir les documents et extraire les informations utiles à la mission.	Les interlocuteurs sont identifiés.
				Les documents utiles sont identifiés.
				Les demandes de documents et/ou d'informations sont faites.
				Les documents sont recueillis.
				Les informations extraites sont pertinentes.
		Les informations sont classées de façon méthodique et thématique en respectant la logique du dossier.		
		C1.3	Exprimer les contraintes.	Les différentes contraintes techniques et humaines sont identifiées.
				Les contraintes réglementaires et environnementales sont identifiées.
				Les contraintes économiques sont identifiées.
		C1.4	Planifier le travail.	Le calendrier prévisionnel de la mission est élaboré et/ou ajusté en fonction des aléas des travaux et des délais de procédure.
				Les temps prévus sont correctement estimés.
C1.5	Choisir les moyens d'acquisition.	Les moyens d'acquisition sont adaptés à la mission et pertinents.		
C2	Analyser des documents.	C2.1	Décoder une représentation graphique.	Les différentes informations sont identifiées et interprétées.
				La finalité du document est identifiée.
		C2.2	Analyser un document.	Les informations pertinentes sont identifiées et interprétées.
				La finalité du document est identifiée.
C3	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement.	C3.1	Etablir le quantitatif de l'opération.	Le quantitatif est élaboré.
				L'ordre de grandeur des résultats est adapté à la situation.
		C3.2	Etablir le devis estimatif de l'opération.	Le devis estimatif est calculé et vérifié.
C3.3	Effectuer un bilan coût réel / prévisionnel pour retour d'expérience.	La différence entre les coûts est analysée et interprétée.		

Compétences		Compétences détaillées		Indicateurs de performance
C4	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission.	C4.1	Les appliquer à la sécurité des personnes.	Les risques liés aux activités de la mission sont identifiés.
				Les équipements de sécurité sont adaptés à la mission et mis en œuvre.
		C4.2	Les appliquer à la sécurité des biens.	Les règles internes aux entreprises impliquées sont prises en compte.
				Les dysfonctionnements sont transmis au responsable concerné.
C5	Contrôler un appareil.	C5	Contrôler un appareil.	Les risques liés aux activités de la mission sont identifiés.
				Les règles internes aux entreprises impliquées sont prises en compte.
				Les équipements de sécurité sont adaptés à la mission et mis en œuvre.
				Les dysfonctionnements sont transmis au responsable concerné.
C6	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition de données.	C6.1	Installer l'appareil d'acquisition.	Les contrôles sont réalisés en respectant les protocoles du constructeur ou les règles de l'art.
				Les résultats sont analysés en regard de la gamme de précision de l'appareil.
		C6.2	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition.	Les défauts / erreurs mis en évidence sont corrigés ou mis en mémoire dans l'appareil.
				La mise en révision est justifiée.
C7	Choisir des points.	C7.1	Positionner les moyens d'acquisition.	Les contrôles des éléments de lecture, enregistrement, stockage et alimentation sont effectués.
				La mise en station (ou mise en place) du moyen d'acquisition est correctement effectuée.
				Les paramètres de configuration de l'appareil d'acquisition sont renseignés et contrôlés.
				Les paramètres de configuration sont mis en œuvre.
				Le mode opératoire est adapté.
C7.2	Matérialiser des positions.	La gestion des moyens de stockage et d'alimentation est bien réalisée.		
		Le transfert des données est correctement assuré.		
		Les emplacements des moyens d'acquisitions et des références sont pertinents.		
		La matérialisation est adaptée.		
C7.3	Marquer les réseaux identifiés.	Le marquage au sol des réseaux détectés est réalisé avec les couleurs conformes.		
		La matérialisation des points implantés est adaptée et conforme à la demande.		
		Le choix des points est adapté.		
C7.4	Matérialiser des points d'implantation.	La densité des points est adaptée.		
C8	Géo-référencer.	C8	Géo-référencer.	La méthode est adaptée.
				Les points de calage et les points de contrôle sont adaptés.
				Les coordonnées des points sont exprimées dans le système de référence défini par le cahier des charges.

Compétences		Compétences détaillées		Indicateurs de performance
C9	Etablir un croquis.	C9	Etablir un croquis.	Le positionnement des éléments est fidèle à la réalité.
				Les modes de représentation sont adaptés (coupe, plan, photographies, agrandissement, perspective).
				Le point de vue est pertinent.
				Le croquis est exploitable par une tierce personne.
				Les proportions sont adaptées au niveau de détail recherché.
				Le niveau de détails du croquis est adapté à la mission.
				L'ensemble des informations nécessaires est collecté et retranscrit.
				Le croquis est orienté.
C10	Réaliser le traitement numérique des données.	C10	Réaliser le traitement numérique des données.	La cohérence des données est vérifiée.
				Les unités sont précisées et adaptées.
				Les résultats sont exprimés dans le respect du cahier des charges.
				Les tolérances sont calculées.
				Les outils de calculs sont adaptés et maîtrisés.
				Les méthodes de calcul sont adaptées et maîtrisées.
				Les assemblages de données sont réalisés.
				Les sauvegardes des résultats, rendus exploitables, sont effectuées.
Le format des résultats est exportable et conforme au cahier des charges.				
C11	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation.	C11.1	Contrôler un calcul.	Le contexte légal, réglementaire ou contractuel est respecté.
				Les contrôles des calculs sont effectués et adaptés à la situation rencontrée.
				La qualité des résultats (précision et exactitude) est évaluée et conforme au cahier des charges.
		C11.2	Contrôler les mesures.	Les sauvegardes des données de contrôle et indicateurs de qualité (EMQ, écarts, etc.) sont effectuées.
				Le contexte légal, réglementaire ou contractuel est respecté.
				Les contrôles sont faits et validés sur le terrain.
		C11.3	Contrôler une implantation.	Les contrôles sont faits et validés au bureau.
				Le contexte légal, réglementaire ou contractuel est respecté.
				Les données d'une implantation calculée sont contrôlées et mises à disposition.
				La cohérence entre les calculs menés et les informations projet est vérifiée.

Compétences		Compétences détaillées		Indicateurs de performance		
C12	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement.	C12.1	Proposer différentes solutions.	Différentes variantes sont proposées et conformes au cahier des charges.		
				La solution retenue est justifiée.		
				La dimension environnementale, les principes de développement durable sont pris en compte.		
		C12.2	Concevoir, calculer, dimensionner (assainissement eaux pluviales, eaux usées, voirie, lots).	Les contraintes techniques et réglementaires sont prises en compte.		
				La conception et le dimensionnement sont justifiés.		
				Les éléments dimensionnés sont conformes.		
				Les éléments dimensionnés sont contrôlés.		
C13	Etablir et exploiter des modèles numériques paramétrables.	C13.1	Etablir des modèles numériques paramétrables.	Les assemblages de données sont réalisés.		
				Les fonctionnalités des logiciels sont maîtrisées.		
				Le modèle numérique paramétrable est conforme et exploitable.		
				Les données attributaires ou métadonnées sont renseignées.		
				Le format des données est exportable, interopérable.		
						La sauvegarde du modèle est assurée.
		C13.2	Exploiter des modèles numériques paramétrables.	L'application logicielle, permettant l'exploitation, est appropriée.		
				Les ajustements du modèle sont réalisés.		
Les informations utiles sont repérées.						
				Les métadonnées sont identifiées et exploitées.		
C14	Etablir des documents professionnels.	C14.1	Utiliser les logiciels adaptés.	Le choix du logiciel est pertinent.		
				Les fonctionnalités des logiciels, utiles à la réalisation du document professionnel, sont maîtrisées.		
		C14.2	Appliquer une charte numérique et graphique.	Les documents graphiques produits sont conformes		
				Le stockage des données du projet, leur transfert, leur format et leur dénomination sont organisés de façon conforme.		
		C14.3	Etablir des documents numériques et graphiques (2D, 3D).	Les documents respectent le cahier des charges.		
				Les échelles et le niveau de détail sont adaptés au cahier des charges.		
				La géométrie et les informations sont cohérentes sur l'ensemble documentaire.		
						Toutes les informations nécessaires à la compréhension du document sont précisées.
		C14.4	Etablir des documents administratifs, techniques et juridiques.	Le document réalisé est adapté à la mission.		
				Le formalisme est respecté.		
				Le vocabulaire spécifique est adapté.		

Compétences		Compétences détaillées		Indicateurs de performance
C15	Suivre les étapes d'un dossier.	C15	Suivre les étapes d'un dossier.	Les points d'étapes et les échéances sont contrôlés.
				Les points de blocage sont identifiés, traités et/ou transmis au responsable concerné.
				Le contenu du dossier à la livraison est conforme.
C16	Communiquer.	C16.1	Échanger avec les différents acteurs d'une opération.	Le rôle des acteurs est identifié.
				Le contenu de l'échange est adapté à l'interlocuteur.
				La reformulation de l'écoute est fidèle.
				La diffusion de l'information transversale au sein de l'entreprise est effective.
				Les limites de la mission sont respectées.
				Le secret professionnel est préservé.
		C16.2	Encadrer et gérer une équipe.	Les tâches affectées à chaque membre de l'équipe et les conditions particulières d'intervention sont expliquées.
				Le travail des équipiers est organisé.
				Le travail des équipiers est contrôlé.
		C16.3	Rédiger un compte rendu, y compris en anglais.	La mise en page est ergonomique.
				Les consignes de structuration sont respectées.
				Le fond du document est intelligible.
				L'expression écrite est convenable.
				Le vocabulaire professionnel est pertinent.
				Le compte rendu est illustré à l'aide de documents dont les sources sont citées.
		C16.4	Elaborer et utiliser des supports de communication et/ou de promotion.	L'analyse technique et/ou juridique est pertinente.
				Les supports et outils de communication retenus sont adaptés au contexte et à l'interlocuteur.
				Les supports de communication sont bien organisés et illustrés à l'aide de documents dont les sources sont citées.
				Les informations transmises sont justes, exhaustives et valorisantes.
				L'expression est convenable.
				Les supports de communication sont judicieusement utilisés.
				La présentation orale des supports de communication est structurée.
				La présentation orale des supports de communication respecte un temps imparti.
		Le secret professionnel est préservé et les règles déontologiques sont respectées.		

1.3. Les relations tâches – compétences

<p align="center">BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique</p>			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16		
			Préparer la mission	Analyser des documents	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission	Contrôler un appareil	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition de données	Choisir des points	Géo-référencer	Établir un croquis	Réaliser le traitement numérique des données	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement	Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables	Établir des documents professionnels	Suivre les étapes d'un dossier	Communiquer		
<p align="center">LA PRÉPARATION DE LA MISSION</p>	1	Organiser et planifier son travail.	X	X	X	X											X	X		
	2	Choisir le mode opératoire et le matériel.	X	X	X	X		X											X	
	3	Contrôler les appareils d'acquisition de données.	X	X			X	X												X
	4	Organiser un canevas.	X	X	X	X			X											
	5	Préparer une implantation.	X	X	X	X			X			X	X			X				X
	6	Évaluer le déboursé sec d'une opération.	X	X	X															X
<p align="center">L'ACQUISITION ET LE TRAITEMENT DES DONNÉES</p>	7	Assurer la sécurité du chantier et des personnes.	X			X		X											X	
	8	Géo-référencer.				X	X	X	X	X	X	X				X				
	9	Réaliser un canevas.				X	X	X	X	X	X	X								
	10	Acquérir et enregistrer les données.				X	X	X		X		X								
	11	Auscouter des ouvrages.	X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X				X
	12	Détecter des réseaux.	X			X		X	X	X	X		X			X				X
	13	Effectuer les calculs après acquisition des données.									X	X								

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
			Préparer la mission	Analyser des documents	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission	Contrôler un appareil	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition de données	Choisir des points	Géo-référencer	Établir un croquis	Réaliser le traitement numérique des données	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement	Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables	Établir des documents professionnels	Suivre les étapes d'un dossier	Communiquer
L'EXPLOITATION DES DONNÉES ET LA PRODUCTION	14	Établir des modèles numériques paramétrables.								X		X	X		X	X		
	15	Établir des documents graphiques.								X	X	X		X	X	X		
	16	Collaborer à un projet d'aménagement de voiries et de réseaux.		X	X								X	X	X	X	X	X
	17	Implanter.				X	X	X	X	X		X	X				X	X
	18	Établir et suivre des demandes administratives.														X	X	X
	19	Collaborer à un bornage et à une reconnaissance de limites de propriété.		X	X					X		X		X		X	X	X
	20	Collaborer à une division de la propriété.		X	X					X				X	X	X	X	X
	21	Établir et suivre un document modificatif du parcellaire cadastral (DMPC).		X							X					X	X	X
	22	Établir un état de superficie réglementaire ou conventionnelle.		X									X	X		X		

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16		
			Préparer la mission	Analyser des documents	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission	Contrôler un appareil	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition de données	Choisir des points	Géo-référencer	Établir un croquis	Réaliser le traitement numérique des données	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement	Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables	Établir des documents professionnels	Suivre les étapes d'un dossier	Communiquer		
LA COMMUNICATION	23	Assurer la relation avec sa hiérarchie															X	X		
	24	Participer à la représentation et la promotion de l'entreprise														X			X	
	25	Dialoguer avec les intervenants d'une affaire et les tiers		X																X
	26	Encadrer, gérer une équipe				X												X		X

2- Les savoirs associés aux compétences

2.1 La spécification des niveaux d'acquisition et de maîtrise des savoirs et des savoir-faire

Le degré d'approfondissement de chaque savoir ou savoir-faire identifié lors de la description des compétences terminales est un élément clé pour l'élaboration des séquences d'enseignement en BTS.

La prise en compte de ces niveaux d'acquisition et de maîtrise est déterminante pour la construction de la formation.

Quatre niveaux taxonomiques ont été retenus :

CONTENUS	Indicateur de niveau d'acquisition et de maîtrise des savoirs et des savoir-faire.	1	2	3	4
Le contenu 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				
Le contenu 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 englobe le niveau précédent.	Niveau D'EXPRESSION				
Le contenu 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. Ce niveau englobe, de fait, les deux niveaux précédents.	Niveau de la MAITRISE D'OUTILS				
Le contenu 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 MAITRISE METHODOLOGIQUE				

2.2 Les savoirs

2.2.1. Culture générale et expression

L'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions de l'arrêté du 17 janvier 2005 (BOEN n° 7 du 17 février 2005) fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel de capacités du domaine de la culture générale et expression pour le brevet de technicien supérieur.

2.2.2. Anglais

L'enseignement des langues vivantes dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions de l'arrêté du 22 juillet 2008 (BOESR n° 32 du 28 août 2008) fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel de capacités du domaine des langues vivantes pour le brevet de technicien supérieur.

I. Le niveau exigible en fin de formation

Le niveau visé est celui fixé dans les programmes pour le cycle terminal (BO hors-série n°7 28 août 2003) en référence au *Cadre européen commun de référence pour les langues* (CECRL) : le niveau B2 pour l'anglais ; le niveau B1 pour la langue vivante étrangère facultative.

Dans le CECRL, le niveau B2 est défini de la façon suivante :

« Peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité ; peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre ; peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités ».

II. Les contenus

Pour une présentation détaillée des objectifs, des contenus et des activités langagières aux niveaux B1 et B2 (« *Programme et définition d'épreuve de langue vivante étrangère dans les brevets de technicien supérieur relevant du secteur industriel* »), voir l'arrêté du 22 juillet 2008 et ses annexes.

II.1. Grammaire

Au niveau B2, un étudiant a un assez bon contrôle grammatical et ne fait pas de fautes conduisant à des malentendus.

La maîtrise opératoire des éléments morphologiques, syntaxiques et phonologiques figurant au programme des classes de première et terminale constitue un objectif raisonnable. Il conviendra d'en assurer la consolidation et l'approfondissement.

II.2. Lexique

La compétence lexicale d'un étudiant au niveau B2 est caractérisée de la façon suivante.

Étendue : possède une bonne gamme de vocabulaire pour des sujets relatifs à son domaine et les sujets les plus généraux ; peut varier sa formulation pour éviter des répétitions fréquentes, mais des lacunes lexicales peuvent encore provoquer des hésitations et l'usage de périphrases.

Maîtrise : l'exactitude du vocabulaire est généralement élevée bien que des confusions et le choix de mots incorrects se produisent sans gêner la communication.

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

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

II.3. Éléments culturels

Outre les particularités culturelles liées au domaine professionnel (écriture des dates, unités monétaires, abréviations, heure, sigles, code vestimentaire, modes de communication privilégiés, vie des entreprises), le technicien supérieur doit montrer une connaissance des pays dont il étudie la langue. La connaissance des pratiques sociales et des contextes économiques et politiques est indispensable à une communication efficace, qu'elle soit limitée ou non au domaine professionnel.

II.4. Objectifs de l'enseignement technologique en langue vivante étrangère (ETLV)

- dans le prolongement du cours d'anglais, poursuivre le travail sur les activités langagières en les appliquant au domaine professionnel spécifique à la section et aux gestes techniques en contexte ;
- assurer une veille documentaire par la fréquentation de la presse ou de sites d'informations scientifiques ou généralistes en langue anglaise et placer ainsi le domaine professionnel de la section dans une perspective complémentaire : celle de la culture professionnelle et de la démarche scientifique (parallèle ou concurrente) des pays anglophones.

2.2.3. Mathématiques

L'enseignement des mathématiques dans les sections du technicien supérieur des Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique se réfère aux dispositions figurant aux annexes I et II du présent arrêté. Ces dispositions sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

I. Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Fonctions d'une variable réelle, à l'exception des paragraphes « *Approximation locale d'une fonction* » et « *Courbes paramétrées* ».

Calcul intégral.

Courbes planes.

Configurations et transformations du plan.

Configurations et transformations de l'espace.

Statistique descriptive.

Introduction aux bases de données.

II. Lignes directrices

L'art de se positionner avec précision dans le plan et dans l'espace, constitue une maîtrise essentielle du technicien supérieur des métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique. Il convient ainsi d'avoir saisi, dans ses grands principes, le fonctionnement des instruments de mesure ; d'être conscient du traitement et de l'archivage informatique que subissent les informations recueillies, et de restituer sur un plan ou une maquette tridimensionnelle les données collectées.

C'est en fonction de ces constats que l'enseignement des mathématiques est conçu. Organisé en modules, il est primordial d'en souligner, mais aussi d'en distinguer les angles culturels, historiques, et professionnalisants. Les notes qui suivent précisent certains points et fournissent des exemples de contextes propices aux mathématiques en liaison avec les autres disciplines :

Fonctions d'une variable réelle à l'exception des paragraphes « *Approximation locale d'une fonction* » et « *Courbes paramétrées* ».

Les développements limités ne sont pas au programme. En écho avec la dérivation et la notion de taux d'accroissement, on indiquera toutefois comment approximer une fonction par une application affine.

Les formules usuelles de trigonométrie, dont celle de linéarisation d'un produit de deux cosinus, seront revues. On en déduira notamment qu'après filtrage passe-bas, le signal temporel (appelé mélange) $\cos(\omega t) \cos(\omega(t - \Delta t))$ se simplifie en $\cos(\omega \Delta t)$. En télémétrie laser, la phase $\omega \Delta t$ traduit un temps de vol à la célérité de la lumière, donc une distance modulo une ambiguïté de longueur d'onde. On comprendra ainsi mieux comment procède un distance-mètre électronique, et pourquoi l'appareil doit parfois émettre sur plusieurs canaux, tant pour des considérations de portée que de précision.

Des exemples d'interpolation ou de lissage, polynomiaux ou polynomiaux par morceaux, pourront être étudiés, en prélude aux situations rencontrées dans le module sur les courbes planes.

Calcul intégral.

En raisonnant sur des « rectangles » élémentaires, on pourra déterminer une condition intégrale rendant la projection cylindrique équivalente ou conforme, et conduisant aux transformations de Lambert-cylindrique équivalente ou de Mercator-cylindrique conforme (simplifiées au cas d'une terre sphérique) :

$$\begin{cases} x = R\lambda \\ y = R \sin(\mu) \end{cases} \text{ ou } \begin{cases} x = R\lambda \\ y = \frac{R}{2} \ln \left(\frac{1+\sin(\mu)}{1-\sin(\mu)} \right) \end{cases}$$

À l'aide de l'outil informatique, on pourra constater l'effet d'une corrélation glissante entre deux cosinusoïdes de même fréquence, entre deux séquences de Gold distinctes, entre deux séquences de Gold identiques. Même si les séquences d'étalement utilisées en liaison GNSS peuvent être très longues, on se limitera ici à des observations sur des séquences courtes. Aucune théorie arithmétique sur la construction des codes pseudoaléatoires n'est exigible.

Courbes planes.

La détermination de courbes polynomiales répondant à des contraintes d'interpolation et de tangence pourra être envisagée en lien avec la vectorisation des images cartographiques (réseau routier par exemple).

Le paramétrage de l'ellipse par l'angle φ de sa grande normale avec l'horizontale pourra faire l'objet d'une étude menant aux relations de géodésie :

$$\begin{cases} x = (N + h) \cos(\varphi) \\ y = (N(1 - e^2) + h) \sin(\varphi) \end{cases} \text{ avec } N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2(\varphi)}}.$$

La clothoïde, employée pour raccorder des tronçons rectilignes, et la caquoïde, à l'image du profil d'un tunnel, pourront être étudiées à l'aide de l'outil informatique.

La mesure de l'aire délimitée par une courbe plane fermée sur une carte numérique peut conduire à la formule de Green dans sa version discrète (courbe « dentelée » au contour en marches d'escalier). D'un point de vue culturel, on pourra dès lors évoquer les planimètres.

Configurations et transformations du plan.

Dans la profession, les angles sont fréquemment exprimés en grades depuis la Révolution. On jonglera donc entre les différentes unités de mesure : degrés, radians, grades. On notera que la base 60 admet de nombreux diviseurs ce qui facilite les opérations de partage angulaire du cercle en degrés.

L'image d'un virage joignant deux portions rectilignes de route pourra servir de modèle à la recherche d'un cercle défini par deux points et une tangente.

Pour leur intérêt scientifique et historique majeurs, quelques grands problèmes de cartographie et de navigation se ramenant, après simplification, à des études planes, pourront être étudiés (de façon sélective). Citons à titre d'exemples :

- Mesure de la hauteur du soleil à l'aide du théorème de Thalès ; de la circonférence de la terre (supposée ronde) par Eratostène (on notera que la méthode n'est pas uniquement valable au Solstice).
- Navigation à vue grâce à trois amers.
- Mesure de la latitude et de la longitude (modèle de terre sphérique).
- Calcul d'une distance et d'une hauteur à l'aide d'une mire.
- Triangulation d'une surface plane.

Le principe de l'algorithme itératif ICP (Iterative Closest Point) de recalage de deux nuages de points, dans sa version la plus simple (rigide : rotations et translations, 2D en considérant que les deux acquisitions sont à même hauteur) pourra faire l'objet d'une activité.

Configurations et transformations de l'espace.

À partir de quelques coupes, on pourra expliquer l'intérêt du coin de cube pour la mesure électronique des distances.

On relèvera qu'un relief digitalisé est composé de facettes triangulaires planes, dont les triplets de sommets permettent le calcul des aires et des normales, et dont les intersections avec un plan horizontal dessinent une ligne de niveau approchée (polygonale). Cette ligne peut ensuite être lissée par des techniques ad-hoc : on n'évoquera que les plus élémentaires d'entre elles.

On pourra signaler que des courbes de niveau resserrées témoignent d'un relief abrupt. On justifiera que la perpendiculaire d'une ligne de niveau indique la direction de plus grande pente.

Les conversions entre systèmes de coordonnées cartésiennes géocentriques (X, Y, Z) et sphériques (λ, μ, H) feront l'objet d'une attention particulière. Les formules pourront être généralisées au sphéroïde pour manipuler les coordonnées géographiques géodésiques (λ, φ, h) .

Pour leur intérêt scientifique et historique majeurs, quelques grands modes de projections terrestres pourront être mentionnées et comparées (de façon sélective). La terre sera ici assimilée à une sphère. Citons, à titre d'exemples :

- Les projections cylindriques ou pseudo-cylindriques, dont celles de Lambert-cylindrique équivalente, de Mercator-cylindrique conforme, de Bonne-sinusoïdale équivalente. On donnera l'expression de la projection cylindrique naïve (une source lumineuse au centre de la terre), laquelle ne possède cependant pas de propriété remarquable en termes de forme ou d'aire.
- Les projections azimutales, dont la projection stéréographique et la projection gnomonique. On pourra justifier que la projection stéréographique est conforme.
- Les projections coniques, à l'origine des planisphères, dont la projection Lambert-conique conforme.

En prise avec l'étude de systèmes GNSS, on pourra travailler algébriquement et géométriquement sur l'intersection de deux ou trois sphères (en se ramenant à celles de deux ou trois plans), et apprécier l'utilité d'une quatrième quand une inconnue de distance vient à s'ajouter. On discutera alors de l'impact d'une erreur de mesure de distance sur l'intersection quand les centres des sphères (et donc les satellites) sont proches les uns des autres.

Statistique descriptive.

Dans le prolongement de ce chapitre, on pourra définir la variance d'une série statistique. La propagation de la dispersion statistique pourra être analysée et donner lieu à la formule approchée :

$$V_{f(x)} = \left(\frac{df}{dx}(\bar{X}) \right)^2 \cdot V_X.$$

Dans le cas de deux variables décorrélées, on pourra admettre la version généralisée :

$V_{f(x,y)} = \left(\frac{\partial f}{\partial x}(\bar{X}, \bar{Y}) \right)^2 \cdot V_X + \left(\frac{\partial f}{\partial y}(\bar{X}, \bar{Y}) \right)^2 \cdot V_Y$ et l'appliquer au contexte d'une campagne de mesures où, par exemple, $f = f(r, \varphi) = r \cos(\varphi)$.

Introduction aux bases de données.

Les systèmes d'information géographique (SIG) comportent des données volumineuses et de tous types : alphanumérique (adresse, nom), numérique (coordonnée, surface, densité), temporel (date, heure) sur lesquelles on pourra effectuer des requêtes SQL.

III. COURBES PLANES

Ce module vise à donner quelques outils d'étude des arcs paramétrés plans.

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
<p>Étude globale. Schéma global d'étude d'un arc paramétré plan.</p>	<p>Dresser les variations conjointes de x et y, exploiter parité et périodicité.</p>	<p>Toute étude systématique des branches infinies ou de la concavité est hors programme. Au cas par cas, on pourra cependant rencontrer une asymptote droite.</p> <p>L'effet d'un changement de paramétrage pourra être discuté sur des exemples.</p> <p>Les arcs étudiés pourront provenir de problèmes plans, ou d'arcs gauches mis à plat par une construction géométrique ou une expression analytique donnée.</p>
<p>Étude locale. Tangente en un point où le vecteur dérivé ne s'annule pas.</p> <p>Notion de courbure et de rayon de courbure géométriques</p>	<p>Savoir qu'en première approximation, et localement, une courbe ressemble à une droite tangente, et, en meilleure approximation, à un cercle dit osculateur.</p>	<p>Quand le point est singulier, on se fiera à l'accélération.</p> <p>La formule $\gamma = \frac{\ f' \wedge f''\ }{\ f'\ ^3}$ pourra être constatée dans le cas du cercle.</p>
<p>Étude métrique. Longueur d'une portion d'arc paramétré</p>	<p>Interpréter physiquement la formule.</p>	

IV. CONFIGURATIONS ET TRANSFORMATIONS DU PLAN

Ce module fixe les fondamentaux en matière de géométrie du plan euclidien : droites, cercles, angles, triangles, repérage d'un point, outils de calcul. Sauf indication contraire, il est recommandé de proposer des démonstrations, éventuellement partielles, des résultats énoncés, qu'on illustrera de croquis et d'exemples.

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
<p>Géométrie analytique. Coordonnées cartésiennes d'un point dans un repère orthonormé, distance entre deux points, équation cartésienne d'un cercle de centre et de rayon donnés, équation cartésienne d'une droite.</p>	<p>Obtenir une équation de droite à partir de deux points, d'un point et d'un vecteur directeur. Inversement, extraire des points et un vecteur directeur.</p>	<p>Obtenir une équation de droite à partir de deux points, d'un point et d'un vecteur directeur. Inversement, extraire des points et un vecteur directeur.</p>
<p>Angles géométriques. Secteur angulaire. Angles de deux vecteurs. Angles alternes-internes, alternes-externes, correspondants, opposés par le sommet. Angles à côtés perpendiculaires.</p>	<p>Maîtriser ces définitions et résultats. Mesurer un angle avec un rapporteur.</p>	
<p>Produit scalaire entre deux vecteurs du plan. Vecteurs du plan. Approches géométrique et analytique du produit scalaire. Propriétés : symétrie, bilinéarité. Norme euclidienne.</p>	<p>Réaliser une projection. Tester si un angle est droit, aigu, obtus, plat. Déterminer l'équation normale d'une droite. Calculer la distance d'un point à une droite. Donner la tangente à un cercle en un point.</p>	<p>Remarquer que les vecteurs (a, b) et $(-b, a)$ sont orthogonaux.</p>
<p>Triangles du plan. Périmètre, aire. Somme des angles. Lois des sinus. Formules d'Al Kashi. Médiatrice d'un segment, cercle circonscrit à un triangle.</p>	<p>Exploiter ou reconnaître en situation ces propriétés.</p>	
<p>Trigonométrie usuelle. Lignes trigonométriques usuelles : sinus, cosinus, tangente ; extension aux angles orientés. Fonctions sinus, cosinus, tangente, arctangente : parité, périodicité. Formules remarquables : identité de Pythagore, additions/soustraction, duplication.</p>	<p>Exploiter ou reconnaître en situation ces propriétés</p>	<p>Matérialiser sur le cercle unité les trois lignes trigonométriques fondamentales.</p> <p>On reliera sinus et cosinus d'angles complémentaires.</p>
<p>Cercles et angles. Théorèmes de l'angle au centre, de l'angle inscrit, de la tangente. Théorème de l'arc capable. Cercle défini par trois points, ou deux points et une tangente.</p>	<p>En situation : exploiter, reconnaître, illustrer avec les outils appropriés ces propriétés.</p>	<p>On ne donne pas d'équation cartésienne générale d'une tangente au cercle.</p> <p>On se limite aux angles géométriques. Les réciproques de ces théorèmes sont admises.</p>

<p>Ellipses. L'ellipse est considérée comme affine d'un cercle. Équation cartésienne réduite.</p>	<p>Tracer et paramétrer d'une ellipse.</p>	<p>Les relations entre les paramètres a, b, c, e (avec $a \geq b$) sont posées par définition. On observera que l'affinité ne préserve pas les angles, mais conserve l'intersection. On en déduira un tracé des tangentes à l'ellipse.</p>
<p>Transformations usuelles Translations. Rotations. Homothéties. Réflexions. Affinités orthogonales.</p>	<p>Connaître les effets sur les segments, les distances, le parallélisme, les angles, les aires, les intersections, les tangences. Savoir retrouver les expressions analytiques d'une translation, d'une rotation, d'une homothétie données.</p>	<p>On constatera sur quelques segments les effets variés d'une affinité.</p>

V. CONFIGURATIONS ET TRANSFORMATIONS DE L'ESPACE

Ce module fixe les fondamentaux en matière de géométrie de l'espace euclidien : plans, sphères, repérage d'un point, outils de calcul. On illustrera le cours de croquis et d'images, et on apportera des objets correspondant aux formes décrites.

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
<p>Géométrie analytique. Coordonnées cartésiennes d'un point dans un repère orthonormé, coordonnées cylindriques, coordonnées sphériques. Distance entre deux points, équation cartésienne d'une sphère de centre et de rayon donnés.</p>	<p>Passer d'un système à l'autre.</p>	<p>On observera le déplacement qu'entraînent séparément une petite variation de chaque paramètre de positionnement.</p>
<p>Produit scalaire et produit vectoriel entre deux vecteurs de l'espace. Vecteurs de l'espace. Approches géométrique et analytique du produit scalaire. Bilinéarité, symétrie. Norme euclidienne. Équation normale d'un plan, Distance d'un point à un plan. Intersection de plans.</p> <p>Approches géométrique et analytique du produit vectoriel. Propriétés du produit vectoriel. Équation d'un plan donné par trois points, un point et un vecteur normal.</p>	<p>Réaliser une projection sur une droite ou sur un plan. Tester si un angle est droit, aigu, obtus, plat. Déterminer l'équation normale d'un plan. Calculer la distance d'un point à un plan. Donner le plan tangent à une sphère en un point.</p> <p>Calculer la distance d'un point à une droite, par exemple à l'aide d'un produit vectoriel.</p>	<p>Les propriétés du produit scalaire dans l'espace sont admises. On constatera, sur l'exemple d'un plan coupé par une horizontale, que la direction de plus grande pente est orthogonale à la ligne de niveau.</p> <p>Les propriétés du produit vectoriel sont posées (comme point de départ) ou admises.</p>
<p>Triangles de l'espace. Périmètre, aire, vecteur normal.</p>	<p>Appliquer les formules en situation.</p>	
<p>Sphéroïde. Équation cartésienne réduite.</p>	<p>Dessiner en perspective et paramétrer un sphéroïde.</p>	<p>L'ellipsoïde de révolution est généré par la rotation d'une ellipse autour d'un de ses axes de symétrie.</p>
<p>Transformations usuelles Translations. Rotations axiales. Réflexions. Homothéties.</p>	<p>Connaître les effets des transformations sur les segments, les distances, le parallélisme, les angles géométriques, les aires, les volumes</p>	<p>Les expressions analytiques de ces transformations ne sont pas exigibles.</p> <p>D'autres transformations, non nécessairement affines, en particulier des « projections » mettant à plat un solide, pourront être envisagées selon la spécialité.</p>

VI. INTRODUCTION AUX BASES DE DONNÉES

Ce module vise à consolider ou développer les savoir-faire suivants :

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
<p>Contexte. Principe d'un SGBD. Principe d'une architecture trois-tiers.</p>	<p>Connaître de nom les principales solutions logicielles existantes.</p>	<p>On pointera les limites des structures de données « plates », l'intérêt de subdiviser une base en tables, le confort d'un langage essentiellement déclaratif.</p>
<p>Algèbre booléenne. Tables de vérité des opérateurs logiques ET, OU. Commutativité. Associativité. Distributivité. Négation d'une conjonction, d'une disjonction.</p>	<p>Utiliser les connecteurs logiques pour exprimer une condition.</p>	<p>On privilégiera les exemples issus du langage courant ou de l'univers des nombres.</p>
<p>Bases et tables de données. Table (ou relation), champ (ou attribut), type, entrée (ou occurrence), notion de clé primaire de recherche, de clé étrangère d'intégrité, schéma relationnel.</p>	<p>Utiliser une application offrant une interface graphique pour prototyper et créer une petite base de données, la compléter, la corriger, la sauvegarder sous différents formats.</p>	<p>Ces concepts sont présentés dans une perspective applicative, en prise avec la spécialité du BTS préparé. Le symbolisme et le formalisme de l'algèbre relationnelle sont hors programme. La base ne comportera pas plus de quatre tables, ayant chacune un nombre limité de colonnes.</p>
<p>Requêtes SQL Tri descendant/ascendant : ORDER BY. Bornes de pagination : LIMIT. Renommage (alias) : AS. Fonctions scalaires : UPPER, LENGTH. Projection : SELECT. Restriction, mêlant une ou plusieurs conditions : clause WHERE. Groupage et fonctions d'agrégation : GROUP BY, MIN – MAX, SUM, COUNT, AVG, STD. Filtrage post-traitement : clause HAVING. Jointure interne : JOIN ON.</p>	<p>Lancer des requêtes sur une base de données de taille quelconque, comportant plusieurs tables, que les étudiants n'auront pas eu à construire mais auront su importer, à l'aide d'une application offrant une interface graphique.</p>	<p>Les commandes UNION, INTERSECT, EXCEPT (ou MINUS) visant à associer les enregistrements de deux requêtes sont hors programme. Les jointures asymétriques sont hors programme.</p>

2.2.4. Physique et chimie

✓ Préambule

L'enseignement de la physique-chimie en STS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique, s'appuie sur la formation scientifique acquise dans le second cycle. 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 son futur métier et agir en citoyen responsable. Cet enseignement vise l'acquisition ou le renforcement chez les futurs techniciens supérieurs des connaissances, des modèles physiques et des capacités à les mobiliser dans le cadre de leur exercice professionnel. Il doit leur permettre de faire face aux évolutions technologiques qu'il rencontrera dans sa carrière et s'inscrire dans le cadre d'une formation tout au long de la vie.

Les compétences propres à la démarche scientifique doivent permettre 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.

Le programme de physique-chimie est organisé en deux parties :

- dans la première partie sont décrites les compétences que la pratique de la **démarche expérimentale** permet de développer. Ces compétences et les capacités associées seront exercées et mises en œuvre dans des situations variées tout au long des deux années en s'appuyant sur les domaines étudiés décrits dans la deuxième partie du programme. Leur acquisition doit donc faire l'objet d'une programmation et d'un suivi dans la durée ;
- dans la deuxième partie sont décrites les **connaissances et capacités** qui sont organisées en deux colonnes : à la première colonne « notions et contenus » correspond une ou plusieurs « capacités exigibles » de la deuxième colonne. Celle-ci met ainsi en valeur les éléments clefs constituant le socle de connaissances et de capacités dont l'assimilation par tous les étudiants est requise.

Le programme 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 mettre en œuvre d'autres activités allant dans le même sens ;
- la mise en contexte des connaissances et des capacités : le questionnement scientifique, prélude 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'appuie sur la pratique professionnelle ;

- une adaptation aux besoins des étudiants : un certain nombre des capacités exigibles du programme relèvent des programmes de lycées et sont donc déjà maîtrisées par les étudiants. La progression doit donc tenir compte des acquis des étudiants ;
- une nécessaire mise en cohérence des différents enseignements scientifiques et technologiques : la progression en physique-chimie doit être articulée avec celles mises en œuvre dans les enseignements de mathématiques et de sciences et techniques industrielles.

Le professeur peut être amené à présenter des notions en relation avec des projets d'étudiants ou avec leurs stages, notions 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. Les connaissances complémentaires ainsi acquises ne sont pas exigibles.

✓ **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-dessous. 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 compétences. Les compétences doivent être acquises à l'issue de la formation en STS, le niveau d'exigence étant naturellement à mettre en perspective avec celui des autres composantes du programme de la filière concernée. Elles nécessitent d'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. L'ordre de présentation de celles-ci ne préjuge pas d'un ordre de mobilisation de ces compétences lors d'une séance ou d'une séquence.

Compétence	Capacités (liste non exhaustive)
S'approprier	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Connaître le vocabulaire, les symboles et les unités mises en œuvre.
Analyser	<ul style="list-style-type: none"> - Choisir un protocole/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	<ul style="list-style-type: none"> - Organiser le poste de travail. - Régler le matériel/ 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. - Connaître le matériel, son fonctionnement et ses limites.
Valider	<ul style="list-style-type: none"> - Critiquer un résultat, un protocole ou une mesure. - Exploiter et interpréter des observations, des mesures. - Valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi. - Utiliser les symboles et unités adéquats. - Analyser des résultats de façon critique.
Communiquer	<ul style="list-style-type: none"> - Rendre compte d'observations et des résultats des travaux réalisés. - Présenter, formuler une conclusion. - Expliquer, représenter, argumenter, commenter.
Être autonome, faire preuve d'initiative	<ul style="list-style-type: none"> - Élaborer une démarche et faire des choix. - Organiser son travail. - Traiter les éventuels incidents rencontrés.

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.

Concernant la compétence « **Être autonome, faire preuve d'initiative** », elle est par nature transversale et participe à la définition du niveau de maîtrise des autres compétences. Le recours à des activités s'appuyant sur les questions ouvertes est particulièrement adapté pour former les élèves à l'autonomie et l'initiative.

✓ **Erreurs 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 celles abordées dans les programmes du cycle terminal des filières S, STI2D et STL du lycée.

✓ **Connaissances et capacités**

Les capacités exigibles privilégiant une approche expérimentale sont écrites en italique. L'enseignement devant être ancré dans la pratique professionnelle, le matériel professionnel ou certains de ses composants serviront de base à l'exposition des points théoriques. A cet égard, les notices technologiques d'accompagnement seront largement utilisées. L'aspect théorique sera limité aux principes essentiels, plus souvent énoncés que démontrés. On préférera donc développer plutôt les applications que de s'étendre exagérément sur les principes eux-mêmes. En particulier, dans la partie A, il est préférable d'éviter d'utiliser le formalisme lié au produit vectoriel.

Partie A : mécanique

Notions et contenus	Capacités exigibles
A1. Cinématique du point	
Les différents systèmes de coordonnées Notion de référentiel Vecteurs vitesse et accélération	Etablir la position d'un point en déterminant ses coordonnées dans les différents systèmes de coordonnées. Etablir les relations de passage d'un système de coordonnées à un autre au sein d'un même référentiel. Identifier des mouvements (rectiligne uniforme, rectiligne uniformément varié, circulaire uniforme, circulaire non uniforme). Indiquer , dans chaque cas, les caractéristiques des vecteurs vitesse et accélération.
Changement de référentiel Composition des vitesses et des accélérations (accélération de Coriolis et d'entraînement)	Identifier les différentes composantes des vecteurs vitesse et accélération et donner leurs caractéristiques. Utiliser les relations exprimant ces différentes composantes.

A2. Dynamique du point	
Vecteur force	<p>Représenter une force sur un schéma.</p> <p>Exprimer ses coordonnées en effectuant des projections dans un repère.</p> <p>Donner l'expression vectorielle de la force de gravitation s'exerçant sur une masse ponctuelle.</p> <p>Connaître les caractéristiques de la force de rappel d'un ressort</p> <p>Donner l'expression vectorielle de la quantité de mouvement.</p>
Vecteur quantité de mouvement	
Les 3 lois de Newton	<p>Différencier un référentiel galiléen d'un référentiel non galiléen.</p> <p>Enoncer les 3 lois de Newton.</p> <p>Appliquer la deuxième loi de Newton dans le cas d'un mouvement uniformément accéléré ou circulaire uniforme pour modéliser le mouvement dans un référentiel galiléen.</p> <p>Expliquer qualitativement le principe de fonctionnement de l'accéléromètre sur un déplacement unidimensionnel.</p>
Effets des forces d'inertie d'entraînement et de Coriolis	<p>Expliquer qualitativement l'origine de la force centrifuge.</p> <p>Expliquer qualitativement le principe de la déviation sur la voirie et de la déviation vers l'est.</p>
Champ de pesanteur Notion de géoïde gravimétrie	<p>Justifier la variation de la pesanteur en fonction de la latitude et de l'altitude.</p> <p>Définir le géoïde et connaître sa forme.</p> <p>Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la valeur de la pesanteur terrestre dans un lieu de latitude donnée et à une altitude donnée.</p>

A3. Satellites terrestres	
Moment cinétique Moment d'une force (scalaire) : cas de la force d'interaction gravitationnelle Théorème de moment cinétique	<p>Définir le moment cinétique d'une masse ponctuelle en mouvement.</p> <p>Montrer que le moment de la force d'interaction gravitationnelle est nul.</p> <p>Montrer que le moment cinétique se conserve dans le cas d'un satellite assimilé à une masse ponctuelle en mouvement et soumis à la force d'attraction gravitationnelle.</p> <p>Montrer que sa trajectoire est contenue dans un plan.</p>
Les 3 lois de Kepler	<p>Enoncer les 3 lois de Kepler (lois empiriques).</p> <p>Etablir qualitativement la distribution des vitesses sur une trajectoire elliptique.</p> <p>Exploiter la troisième loi de Kepler dans le cas d'une trajectoire circulaire.</p>
Repère de Frenet Vitesse et période de révolution Satellite géostationnaire	<p>Dans le cas d'un mouvement circulaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montrer que le mouvement est uniforme. - Etablir l'expression de la vitesse et de la période de révolution d'un satellite. - Déterminer la valeur de l'altitude d'un satellite géostationnaire. <p>Pratiquer une démarche scientifique pour déterminer à l'aide d'une simulation les paramètres influant sur le type de trajectoire d'un satellite.</p> <p>Extraire et exploiter l'information d'un document relatif aux caractéristiques d'un satellite de navigation.</p>
Principe du positionnement par satellite	<p>Connaître le principe de la géolocalisation.</p> <p>Citer les facteurs limitant la précision du dispositif.</p> <p>Extraire et exploiter l'information d'un document relatif au GNSS.</p>

A4. Puissance – travail – énergie	
Travail d'une force Travail et transfert d'énergie	Déterminer le travail d'une force constante. Identifier si un travail est moteur ou résistant.
Forces conservatives et non conservatives. Énergie potentielle de pesanteur et élastique. Énergie cinétique de translation et de rotation d'un solide indéformable Énergie mécanique.	Exprimer l'énergie cinétique de rotation et de translation d'un solide indéformable Proposer une stratégie expérimentale et mettre en œuvre le protocole associé pour étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique au cours du mouvement d'un point matériel. Exploiter la conservation de l'énergie mécanique.

Partie B : optique

B1. Propagation de la lumière	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Propagation libre de la lumière dans un milieu transparent Notion de rayon lumineux Changement de milieu	Décrire les propriétés de la propagation d'un faisceau lumineux monochromatique dans un milieu homogène, isotrope et transparent. Connaître la définition de l'indice de réfraction d'un milieu transparent homogène et isotrope. Savoir reconnaître le phénomène de réflexion et de réfraction : réfraction limite ou la réflexion totale. Utiliser les lois de Descartes pour tracer le trajet d'un faisceau lumineux en présence d'un objet réfléchissant plan. Utiliser les lois de Descartes pour tracer les rayons réfractés après traversée d'un dioptre plan.
Propagation guidée de la lumière dans un milieu transparent Fibres optiques	Illustrer expérimentalement une transmission par fibre optique. Distinguer les différents types de fibres optiques. Décrire le principe de la propagation guidée d'un rayon lumineux monochromatique. Connaître quelques propriétés caractéristiques des fibres optiques. Exploiter un document pour comparer les caractéristiques d'une transmission par fibre optique et d'une transmission utilisant une autre technologie (câble coaxial, transmissions hertziennes).
Réfraction atmosphérique Principe de formation des mirages	En lien avec la propagation des signaux GNSS à travers la troposphère, expliquer , à l'aide d'une construction graphique, l'origine de la déviation d'un rayon lumineux traversant l'atmosphère. Extraire et exploiter des informations concernant la correction atmosphérique dans le cas d'une visée optique entre deux points éloignés présentant une forte dénivelée.

B2. Nature ondulatoire de la lumière	
Notions et contenus	Capacités exigibles
<p>Nature ondulatoire de la lumière Grandeurs caractéristiques</p> <p>Spectre électromagnétique</p> <p>Dispersion de la lumière par un milieu transparent</p> <p>Loi de Cauchy</p> <p>Rayonnement à spectre continu, à spectre discontinu</p>	<p>Modéliser une vibration lumineuse par une grandeur sinusoïdale. Identifier son amplitude, sa pulsation, sa fréquence, sa phase. Expliquer qualitativement le principe de modulation (amplitude, fréquence, phase) d'une onde électromagnétique. Connaître la relation entre fréquence et longueur d'onde. Connaître les différents domaines du spectre électromagnétique.</p> <p>Mettre en évidence expérimentalement la dispersion par un prisme. Définir un milieu dispersif. Savoir reconnaître et expliquer le phénomène de dispersion. On abordera par exemple le cas de la propagation des signaux GNSS à travers l'ionosphère. Proposer et réaliser un protocole expérimental permettant de vérifier la loi de Cauchy. Reconnaître, dans un dispositif, une source primaire monochromatique ou polychromatique et un objet diffusant (source secondaire). Proposer et réaliser un protocole expérimental pour observer le spectre de la lumière émise par une source lumineuse.</p>
<p>Diffraction par un trou ou un obstacle en lumière monochromatique et en lumière blanche Tache d'Airy</p>	<p>Pratiquer une démarche expérimentale permettant d'identifier les paramètres influant sur l'importance du phénomène de diffraction. Savoir que le phénomène de diffraction limite la résolution d'un dispositif optique.</p>
<p>Interférences lumineuses Notion de cohérence Différence de marche Interfrange</p> <p>Principe de l'interférométrie</p>	<p>Préciser les propriétés des deux sources lumineuses permettant l'obtention d'interférences. Exprimer la différence de marche entre deux chemins optiques. Relier la différence de marche de deux ondes et l'intensité lumineuse reçue par le capteur. Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier à l'aide d'un appareil imageur, le phénomène d'interférence dans le cas des ondes lumineuses. Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer une longueur à l'aide du phénomène d'interférence.</p>
<p>Rayonnement laser</p> <p>Scanner laser, lasergrammétrie Intensité laser retournée par un objet réfléchissant Albédo (réflectance), réflectivité Mesures de distances, de dénivelés</p>	<p>Décrire le principe d'une source laser. Expliquer l'utilisation du laser en regard de ses propriétés (directivité, monochromaticité, puissance, cohérence spatiale et temporelle). Extraire et exploiter des informations provenant d'une notice technique. Utiliser une source laser en respectant les règles de sécurité (classe, dangerosité). Définir l'albédo. Connaître les paramètres influant sur la réflectivité d'un objet. Décrire et comparer les lasers dits « pulsés » par rapport aux lasers dits « à décalage de phase ». Extraire et exploiter des informations pour déterminer une distance avec un scanner laser à impulsion ou à différence de phase. Mesurer expérimentalement un dénivelé à l'aide d'un laser rotatif et d'une mire équipée d'un détecteur.</p>

B3. Formation d'images	
Notions et contenus	Capacités exigibles
1. Les lentilles minces	
<p>Lentilles convergentes et divergentes Points focaux, focale, vergence</p> <p>Formation d'images</p> <p>Notion d'objet réel et virtuel Notion d'image réelle et virtuelle</p> <p>Modèle de l'œil Punctum proximum et remotum Défauts de l'œil</p> <p>Conditions de Gauss</p> <p>Description qualitative des principales aberrations.</p>	<p>Distinguer une lentille convergente d'une lentille divergente.</p> <p>Connaître les grandeurs et les points caractéristiques d'une lentille mince.</p> <p>Déterminer graphiquement la position, la grandeur et le sens de l'image d'un objet-plan donnée par une lentille convergente et divergente.</p> <p>Déterminer la position, la grandeur et le sens de l'image d'un objet-plan donnée par un miroir plan.</p> <p>Exploiter les relations de conjugaison pour une lentille mince de manière à Déterminer la position et la taille d'un objet.</p> <p>Mettre en œuvre une démarche expérimentale permettant de mettre en évidence les notions d'images réelles et virtuelles, d'objets réels et virtuels et de chaîne d'images.</p> <p>Elaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental permettant de vérifier la formule de conjugaison des lentilles.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer expérimentalement la distance focale d'une lentille mince convergente (méthode de Silbermann ou d'autocollimation).</p> <p>Décrire le modèle de l'œil réduit et le mettre en correspondance avec l'œil réel.</p> <p>Décrire qualitativement le fonctionnement de l'œil emmétrope, myope et hypermétrope.</p> <p>Définir les conditions de Gauss, les situations de stigmatisme rigoureux et approché et l'aplanétisme.</p> <p>Mettre en évidence expérimentalement l'intérêt d'un diaphragme sur la qualité de l'image.</p> <p>Expliquer qualitativement leur origine.</p>
2. Présentation des principaux instruments d'optique : lunette topographique, appareil photo argentique et numérique	
<p>Modélisation et caractéristiques d'un instrument d'optique</p>	<p>Décrire un appareil optique à partir d'une documentation du constructeur.</p> <p>Préciser les caractéristiques de cet instrument ou d'un de ses composants (grossissement, grandissement, puissance, pouvoir séparateur, clarté, cercle oculaire, latitude de mise au point).</p> <p>Définir qualitativement sa limite de résolution (ou de séparation).</p> <p>Associer les indications portées par l'instrument à ses caractéristiques.</p> <p>Proposer un schéma associé à la modélisation de l'instrument.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer quelques-unes de ces caractéristiques.</p> <p><u>Lunette topographique</u></p> <p>Déterminer le grossissement intrinsèque de la lunette à partir de la focale de l'objectif et celle de l'oculaire.</p> <p>Calculer le diamètre du cercle oculaire et le comparer à celui de la pupille de l'œil.</p> <p>Citer différents types de redresseurs utilisés dans des lunettes terrestres.</p> <p>Expliquer le principe de fonctionnement de redresseurs à lentilles.</p> <p>Expliquer l'intérêt de la superposition dans le même plan du réticule et de l'image et réaliser la lunette en conséquence.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant de régler une lunette pour effectuer l'observation d'un objet à l'infini.</p>

B4. Colorimétrie visuelle	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Couleur des objets	Interpréter la couleur d'un objet comme l'effet de l'interaction de la matière dont il est constitué avec la lumière incidente.
Synthèses additive et soustractive	<p>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour illustrer le principe des synthèses additive (le principe RVB) et soustractive des couleurs.</p> <p>Associer la synthèse soustractive aux primaires CMJ et à la quadrichromie.</p> <p>Appliquer les synthèses additive ou soustractive à la production d'images (écrans, scanners, appareils photographiques).</p> <p>Exploiter un logiciel dédié pour déterminer les composantes (R, V, B) d'une couleur ; un fichier de nuage de points issus de mesures scanner pourrait être utilisé comme exemple.</p>

B5. Détecteurs de lumière	
Notions et contenus	Capacités exigibles
L'œil : sensibilités spectrales des cellules photosensibles de l'œil, pouvoir de résolution	<p>Expliciter les rôles de chacun des deux types de cellules photosensibles de l'œil.</p> <p>Exploiter les courbes de sensibilité relative de l'œil en vision diurne (vision photopique) et en vision nocturne (vision scotopique).</p> <p>Comparer la réponse spectrale d'un film photographique ou d'un capteur numérique à celle de l'œil.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant d'estimer le pouvoir séparateur de l'œil et en expliquer l'origine.</p>
Fonctionnement d'un photorécepteur	<p>Proposer et réaliser un protocole expérimental pour relier l'éclairement reçu par un photorécepteur et la grandeur électrique mesurée.</p> <p>Déterminer expérimentalement quelques caractéristiques d'un photorécepteur.</p>
Capteur CCD Définition et résolution, sensibilité	<p>Décrire le principe de fonctionnement d'un capteur CCD.</p> <p>Proposer un protocole expérimental pour analyser un phénomène physique à l'aide d'un appareil de mesure utilisant un capteur CCD.</p> <p>Distinguer définition et résolution d'un capteur CCD.</p>
Limite de résolution d'un système instrument-capteur	<p>Extraire et exploiter l'information relative aux caractéristiques d'une image numérique obtenue grâce à un appareil photo numérique (résolution, définition, type de compression, formats et poids d'un fichier).</p> <p>Comparer la qualité des images d'un capteur CCD à partir de ses caractéristiques (grain et pixel) au regard de celle de la rétine.</p> <p>Déduire la limite de résolution d'une association œil (ou capteur)-instrument de la comparaison entre les limites de résolution de l'œil (ou du capteur) et de l'instrument dans un même espace.</p> <p>On raisonnera dans un cadre simplifié où les limites de résolution de l'instrument (généralement due à la diffraction) et du capteur (due à la taille du grain ou du pixel) sont traitées comme des grandeurs indépendantes. En les comparant dans un espace donné, on prendra la plus grande résolution des deux.</p>

Applications métiers :

- Relevés topographiques planimétriques, altimétriques, ou en 3D : stations totales observant angles et distances (laser/infrarouge), niveaux observant des lectures sur mire.
- Positionnement GNSS : radionavigation par satellites
- Relevés photographiques terrestres ou aériens (drones topographiques)
- Relevés de réseaux enterrés par détection
- Lasergrammétrie terrestre (statique) : relevés d'environnements 3D à l'aide d'un scanner laser 3D (architecture, travaux publics ou génie civil, topographie, maquettes BIM, etc.)
- Acquisition dynamique de données numériques terrestres : positionnement inertiel de caméras HD et scanners lasers mobiles.
- Guidage d'engins de travaux publics

Comme cela a été indiqué en préambule, l'enseignement de la physique-chimie vise l'acquisition ou le renforcement chez les futurs techniciens supérieurs des connaissances, des modèles physiques et des capacités à les mobiliser dans le cadre de leur exercice professionnel. La mise en contexte des connaissances et des capacités est à conduire à partir d'objets technologiques, de procédés simples ou complexes, relevant du domaine professionnel. Le professeur de physique-chimie est donc amené à construire son enseignement en étroite liaison avec ses collègues professeurs des sciences industrielles.

2.2.5. L'organisation du travail

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux d'exigence
1. La connaissance de l'entreprise.		
Les entreprises.	Les différentes formes d'entreprises (entreprises individuelles, sociétés). Les différents modes d'exercice de la profession.	1
Le droit du travail et les conventions collectives.	Les différents contrats de travail. Les conditions de travail déterminées par le code du travail et les règles conventionnelles (conventions et accords collectifs).	
Les spécificités de la profession. Les organisations professionnelles.	Les instances accompagnant les salariés dans l'exercice de leurs droits. La profession règlementée de géomètre expert. Les instances professionnelles et les associations. La déontologie et l'éthique de la profession (secret professionnel, réserve).	2
2. Les marchés de travaux.		
2.1. Les marchés publics.		
	Les définitions des différents types de marchés. Les rôles du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage. Les pièces du marché et leur contenu.	2
2.2. Les marchés privés.		
	Le principe d'un marché privé.	2
	Le rôle des intervenants.	3
	Les pièces du marché et leur contenu.	2
2.3. Les contrats d'entreprise.		
	La définition, la qualité des différents donneurs d'ordre, la conclusion du contrat.	2

3. La sécurité.

3.1. Les enjeux de la prévention.

Les statistiques sur les accidents du travail et les maladies professionnelles du BTP.	Les principales causes d'accident et de maladie professionnelle dans le BTP.	3
Les risques spécifiques au métier de géomètre-topographe : . risques routiers, . risques à effets différés.	Quelques études de cas d'accidents routiers et de collisions piéton/véhicule.	
Le coût de l'accident du travail.	Le barème de l'assurance maladie. Des études de cas comparés.	

3.2. Les principes réglementaires.

Les niveaux de responsabilité, l'obligation de résultat, les moyens, la délégation de pouvoir.	Les notions de responsabilité civile et pénale, la délégation de pouvoir. Des exemples d'articles applicables aux activités du géomètre-topographe. La justification et le sens de la réglementation.	2
Les fondements réglementaires de la prévention.	Les articles L4121-1, L4121-2 et L4121-3 du Code du travail.	

3.3. Les acteurs et les partenaires de la prévention.

Les partenaires institutionnels de la prévention : rôles et moyens.	Les acteurs, leurs missions et leurs moyens d'action. (caisses d'assurance retraite et de la santé au travail CARSAT, directions régionales des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi DIRRECTE, Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics OPPBTP).	4
La coordination sécurité protection santé (SPS). La mission de coordination SPS (CSPS). Le plan général de coordination (PGC). Le plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS).	L'articulation PGC/PPSPS. Le rôle du PPSPS dans la co-activité.	
Les acteurs de la prévention dans l'entreprise. Le rôle et la responsabilité du chef d'entreprise. Le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT).	Le rôle et les missions du CHSCT.	

<i>3.4. L'analyse des situations de travail.</i>		
Le vocabulaire : danger, situation dangereuse, évènement dangereux, risque, dommage.	La norme NF EN 12100-1 : processus d'apparition du dommage. (cf. normes en vigueur)	3
L'analyse des situations de travail.	L'application de méthodes simples d'analyse : méthodes Milieu Main d'œuvre Matières Matériel Méthodes (5M), Qui Quoi Où Quand Comment Pourquoi (QQOQCP), etc.	
<i>3.5. Les principes de l'évaluation des risques.</i>		
Evaluer la criticité d'un risque. Déterminer une priorité d'action.	L'évaluation d'une fréquence ou une durée d'exposition, d'une probabilité, d'une gravité.	3
Le document unique d'évaluation des risques (DUER) et le plan d'action associé.	La participation à l'élaboration d'un document unique.	
Le plan de prévention.	La protection des usagers dans les locaux occupés ou en activité.	
<i>3.6. La conception des mesures de prévention et critères de choix.</i>		
L'application des principes généraux de prévention (L4121-2) La prévention intrinsèque (organisation et planification de la prévention). La protection collective. La Protection individuelle. Les consignes. La typologie des mesures de prévention.	Des exemples de mesures de prévention applicables au métier de géomètre-topographe. Des exemples de mesures de prévention : - organisationnelles, - techniques, - humaines.	4
La prévention et la performance économique de l'entreprise.	L'étude économique des coûts et gains associés à la mise en place d'une mesure de prévention.	

3.7. Les risques spécifiques au métier de géomètre-topographe.		
<p>La prévention des risques liés au travail sous circulation routière.</p> <p>La signalisation temporaire de chantier.</p> <p>Les moyens de prévention actifs et passifs des collisions.</p>	<p>Les alarmes anticollision piéton/véhicule.</p> <p>Les équipements de protection individuelle.</p>	4
<p>La prévention des risques liés à l'activité physique.</p> <p>La chute de plain-pied.</p> <p>Le port de charges (matériel de lever).</p> <p>La prévention du risque routier.</p> <p>La conduite économique et de sécurité.</p> <p>Le chargement des véhicules.</p>	<p>En lien avec le programme de la prévention des risques liés à l'activité physique (PRAP).</p>	
<p>La prévention des risques liés aux rayonnements.</p> <p>Les matériels de topographie, détection et alignement.</p> <p>Les dispositifs de protection.</p>	<p>La classification des lasers.</p> <p>Les normes NF EN 207 et 208 ou cf. normes en vigueur.</p>	
4. Le déroulement de la mission.		
<p>La définition et l'estimation du coût d'une mission.</p>	<p>Les différentes composantes d'une mission.</p> <p>Le calcul du prix de revient d'une mission.</p>	3
<p>La planification du travail.</p>	<p>L'ordonnancement des tâches et points d'étape.</p> <p>Les outils numériques de planification.</p>	
<p>La communication avec les intervenants.</p>	<p>Le rôle des intervenants.</p> <p>Les outils de communication.</p> <p>Le circuit de transmission des documents.</p>	
<p>La conservation des documents.</p>	<p>La nature des documents.</p> <p>Les méthodes d'archivage des documents.</p> <p>La valeur juridique des documents numériques.</p>	2

2.2.6. Le droit

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux d'exigence
1- Le droit foncier.		
<i>1.1. Les connaissances générales.</i>		
Les sources du droit. Le système judiciaire.	Les différentes sources du droit et leur hiérarchie. L'organisation de la justice administrative, civile et pénale. La compétence des tribunaux.	2
<i>1.2. Les personnes.</i>		
	Les distinctions entre personnes morales et personnes physiques. Les attributs de la personnalité juridique – la capacité juridique. Les régimes matrimoniaux : généralités.	2
<i>1.3. Les biens.</i>		
	Les différentes catégories de biens meubles et immeubles. Les attributs, les caractères et l'étendue du droit de propriété.	3
	Le contenu d'un titre de propriété.	2
	Le principe de l'usufruit, la nue-propriété, la possession, l'indivision. Les cas d'empiètements et les conséquences.	3
<i>1.4. La mitoyenneté.</i>		
	Le cadre législatif.	2
La définition. Les usages locaux. Les règles de mitoyenneté.	La notion de « droit de se clore ». Les règles applicables aux différents types de clôture. Les présomptions de mitoyenneté et de non mitoyenneté. L'acquisition de la mitoyenneté (mur mitoyen né, prescription, acquisition et cession forcée).	3
	Les droits et les obligations de la mitoyenneté.	2

<i>1.5. Les servitudes.</i>		
Les servitudes privées.	La définition d'une servitude privée. La classification des servitudes. La distinction entre servitudes légales, dérivant de la situation naturelle des lieux, conventionnelles.	3
	L'exercice et l'extinction des servitudes.	2
	Les distances légales de plantation, de vue, de jour. Le cadre légal de l'égout des toits, du passage des réseaux. Les caractéristiques et particularités de la servitude de passage sur le fonds. Les différents cas de mise en œuvre de la servitude de passage.	3
Les servitudes d'utilité publique.	La distinction entre servitudes privées et administratives. Les listes et les définitions des servitudes d'utilité publique.	2
<i>1.6. Les acteurs de l'immobilier.</i>		
	Les principales activités des différents acteurs. Le rôle de chacun des acteurs dans le suivi d'un dossier.	2
<i>1.7 L'acquisition de la propriété immobilière.</i>		
Les contrats. Les modes d'acquisition de la propriété. La protection de l'acquéreur.	La classification des contrats. Les conditions de validité d'un contrat. Les différentes façons de devenir propriétaire. Le contenu d'un contrat simple. Les diagnostics immobiliers. Les conditions de mise en œuvre du droit de préemption urbain, de l'emplacement réservé, de l'expropriation.	2

2- Le droit de l'urbanisme.

2.1. La réglementation

Les servitudes d'urbanisme, administratives et d'utilité publique.	Les principaux textes et réformes.	2
	L'intérêt des servitudes d'utilité publique. Les fonctions de l'urbanisme.	3
Les collectivités territoriales et la décentralisation des décisions.	Les plans de prévention et de protection et documents associés. Les compétences des collectivités en matière d'urbanisme.	2

2.2. Les documents d'urbanisme.

Les documents d'urbanisme aux niveaux national, territorial intercommunal et communal. Les règlements. Le certificat d'urbanisme (CU).	Les définitions et la hiérarchisation des documents d'urbanisme. Les zonages et leurs restrictions. Le contenu des règlements. Les dispositions d'un document d'urbanisme communal ou intercommunal à un projet d'aménagement (division, lotissement). Le CU : constitution du dossier, intérêt de la demande.	3
--	--	---

2.3. Les autorisations d'urbanisme

Les autorisations d'occupation du sol	Les définitions, les obligations et les caractéristiques des différentes demandes. Les principaux cas d'emploi. Les autorisations de division et d'aménagement : choix de la demande, constitution du dossier, délai d'instruction, recours.	3
	Les autorisations de construire et de démolir : choix de la demande.	1

2.4. Les opérations d'urbanisme

	La définition du lotissement. Les règles concernant la création d'un lotissement.	3
	Le choix et la constitution du dossier d'autorisation pour un lotissement.	2
	Le principe des principales autres opérations d'aménagement.	1

3- Le droit de l'environnement et du développement durable.

L'approche environnementale de l'urbanisme dans l'aménagement.	Les enjeux du développement durable, traités à partir de cas concrets.	3
	Les principaux textes de référence.	2
Les enjeux environnementaux.	Les principes généraux de la démarche « qualité environnementale » traités à partir de cas concrets.	3
L'intégration de l'environnement dans l'élaboration d'un projet.	La gestion du sol, l'optimisation de l'aménagement.	3
	Les principes de précaution et de prévention.	1

2.2.7. Le géo-référencement

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux d'exigence
1- Les systèmes de référence.		
<i>1.1. Les systèmes de référence de coordonnées (SRC).</i>		
Les systèmes de référence terrestres (SRT).	Les coordonnées tridimensionnelles et planes.	3
Les ellipsoïdes de référence.	Les SRC internationaux : caractéristiques générales.	2
Les projections.	Les SRC français : caractéristiques.	3
<i>1.2. Les systèmes de référence verticale (SRV).</i>		
Le géoïde.	La terminologie et les définitions.	3
Le point fondamental.	Les SRV internationaux (exemple : SRV européen).	1
L'altitude normale.	Les SRV français : caractéristiques.	3
L'ondulation du géoïde.		
2- Le cadre légal et réglementaire.		
<i>2.1. Le contexte européen.</i>		
La directive INSPIRE.	Les principaux objectifs de la directive. Les principales données et les systèmes de référence.	1
<i>2.2. Les textes de référence en France.</i>		
Les décrets, les directives.	Les cas d'obligations légales. Les cas d'obligations réglementaires professionnelles.	3
3- Les sources de données		
<i>3.1. Les données de l'Institut national de l'Information géographique et forestière (IGN).</i>		
Les réseaux géodésiques.	Les structures et les définitions. Les données disponibles : exemples du Géo-portail et du réseau GNSS permanent (RGP).	3
Les autres données.	Les bases de données de l'IGN. Exemples : cartes, base de données topographiques (BD Topo), orthophotographiques (BD Ortho), modèles numériques, etc.	2
<i>3.2. Les autres sources de données</i>		
Les diverses bases de données (organismes publics et privés).	L'accès aux données. Principales bases de données: portail géo-foncier, bases de données locales, etc. Exemples de données disponibles : référentiel foncier unifié (RFU), etc.	3

2.2.8. Les Instruments et méthodes d'acquisition

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux d'exigence
1. Le croquis.		
Les principes et techniques de croquis.	Les différents types de croquis. Exemples : extérieur, intérieur, de repérage.	3
	Les différents supports : papier, numérique.	
	Les notions de charte graphique, représentation, orientation, proportion, information géographique.	
2. Les instruments.		
2.1. Les types d'instruments et accessoires.		
Le tachéomètre et la station totale. Le niveau. Le récepteur de radionavigation par satellites (GNSS).	Les principes de fonctionnement et les champs d'application.	2
Le scanner laser (terrestre, aérien et spatial), statique et dynamique. L'appareil photographique numérique.	Les principales caractéristiques techniques (une attention particulière est portée aux écarts types et aux erreurs systématiques). Les formats d'acquisition et d'enregistrement.	3
Les outils de détection. Le télémètre. Tout outil de mesures et d'acquisition de technologie avancée.	Les cycles de vie : matériel et accessoires. Le stockage, la maintenance préventive.	2

2.2. La mise en œuvre.		
La mise en station, ou mise en place.	Les principes et étapes. La configuration et le paramétrage des instruments.	4
Les programmes internes, la géo-codification	La configuration et l'utilisation.	3
L'acquisition de données.	Les protocoles. L'enregistrement, l'importation et l'exportation, la sauvegarde et la sécurisation des données.	4
La gestion de la charge des batteries.	L'autonomie, les cycles de recharge, le stockage.	
Les contraintes de mises en œuvre.	La mise en sécurité des instruments et des personnes. La prise en compte des conditions humaines, environnementales et météorologiques.	
3. Les méthodes d'acquisition		
3.1. Les méthodes d'acquisition des données de canevas.		
Les cheminements planimétriques et altimétriques.	Les critères de mise en œuvre : l'instrument utilisé, le positionnement de l'instrument, la nature et la matérialisation des points visés, l'inter-visibilité, la portée, l'homogénéité, les précautions à prendre, etc. Les observations de cheminements simples et doubles, en antenne, encadrés ou encadrés fermés, par centrage forcé.	4
La station libre avec ou sans points de référence.	Les critères de mise en œuvre : l'instrument utilisé, le positionnement de l'instrument, la nature et la matérialisation des points stationnés, les précautions à prendre, etc. Observation : sur points connus, nuage-nuage.	
Le positionnement par satellites (GNSS).	Les critères de mise en œuvre : l'instrument utilisé, le positionnement de l'instrument, la nature et la matérialisation des points stationnés, les précautions à prendre, etc. La préparation des observations. Les méthodes en temps réel et en temps différé.	

<i>3.2. Les méthodes de lever des détails.</i>		
Le lever par rayonnement en altimétrie et en planimétrie.	Les principes et conditions de mise en œuvre en fonction du matériel utilisé (méthodes directes ou indirectes).	4
Le positionnement par satellites.	Les conditions de mise œuvre des instruments. Le positionnement statique ou dynamique en temps réel ou en temps différé.	3
La lasergrammétrie.	L'acquisition statique et dynamique de nuages de points, avec et sans cibles.	
La photogrammétrie numérique.	Les principes et conditions de mise en œuvre pour des prises de vues terrestres. L'acquisition avec corrélation automatique.	2
La prise de vue terrestre ou aérienne.	Les principes et conditions de mise en œuvre pour des prises de vues aériennes (plan de vol, points de calage). Exemple : l'utilisation des drones.	
Les données attributaires d'un système d'information géographique (SIG).	Les différents types de données attributaires. Les modes de saisie. Exemples : manuelle, à l'aide d'une tablette, lors d'une géo-codification.	3
<i>3.3. Les méthodes particulières de lever.</i>		
Le lever architectural.	Les levers de façades, de coupes, d'héberges, d'intérieurs.	3
La détection de réseaux ou d'équipements masqués.	La définition des éléments à lever. Les instruments utilisés pour la détection (modes passif et actif). Les équipements de marquage. Les précautions particulières à prendre.	
La bathymétrie.	Les matériels utilisés et leurs principes de mise en œuvre. Les précautions particulières à prendre.	
L'auscultation.	La définition des principes. Les méthodes, les matériels et les accessoires. La périodicité des auscultations.	2

2.2.9. Contrôles

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux d'exigence
1. Le contrôle des instruments.		
Les protocoles de contrôles.	Les protocoles développés par les constructeurs.	3
	Les méthodes d'étalonnage et de calibration.	2
	Les modes opératoires de mise en évidence et de correction des erreurs instrumentales.	3
2. Le contrôle des mesures, des données.		
Les types de contrôles.	Les contrôles durant les mesures.	4
	Les contrôles directs et indirects.	
	Les contrôles absolus et relatifs.	
Les fautes.	La recherche et l'élimination.	3
Les contrôles des données sauvegardées.	Les types de supports et les méthodes de sauvegarde.	
3. La conformité des mesures.		
La précision.	La définition. Le principe et le calcul d'écart types.	3
L'exactitude.	La définition. Le principe et le calcul d'erreurs systématiques.	
Les tolérances techniques.	Calcul de tolérances prenant en compte les conditions réelles d'observation : angulaire, planimétrie et altimétrie.	
La composition d'erreurs accidentelles.	L'utilisation de la loi de composition des erreurs accidentelles dans des cas simples.	
Les tolérances réglementaires ou conventionnelles.	Les principaux textes et contraintes réglementaires. La notion d'échantillonnage : le type et la quantité des objets. Les calculs d'écart types. La définition de seuils. Le respect de classes de précisions.	
4. La conformité des documents professionnels.		
	Les obligations contractuelles. Les représentations conventionnelles. Les classes de précisions.	3

2.2.10. Les traitements numériques

L'outil informatique est systématiquement utilisé.

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux d'exigence
1- La gestion des données.		
<i>1.1. Le transfert des données.</i>		
Les supports de fichiers.	Les unités de stockage internes et externes.	3
Les formats de fichiers.	Les formats des constructeurs, les formats interopérables.	
Les modes de transfert.	Les périphériques, les types de connexion.	2
<i>1.2. La sécurisation des données.</i>		
La sauvegarde, la conservation, la protection, l'accessibilité, l'archivage.	Les processus de sauvegarde.	3
	La gestion électronique : la hiérarchisation et la dénomination des dossiers et fichiers.	
	La gestion des droits d'accès.	2
<i>1.3. L'exportation des données traitées.</i>		
Les formats de fichiers.	Les formats des constructeurs, les formats interopérables.	3
La conversion de formats de fichiers.	Les outils de conversion et les modes opératoires.	
	Les impressions livrables (papier/numérique).	
2- Les calculs généraux.		
<i>2.1. Les conventions topographiques.</i>		
Les unités.	Les unités usuelles, les conversions.	4
Les différentes orientations.	Les différents nords, les azimuts, la convergence des méridiens et la déclinaison magnétique.	3
	Le gisement d'une direction.	4
<i>2.2. La réduction des observations.</i>		
Les observations angulaires.	La réduction de séquence.	3
	La reprise de station.	
La distance horizontale, la distance réduite sur l'ellipsoïde, la distance projetée.	Les calculs de corrections s'appliquant aux distances. Les calculs de réduction des distances horizontales sur l'ellipsoïde, en projection Lambert.	4

2.3. Les calculs dans le plan.		
Les coordonnées rectangulaires et polaires dans le plan.	La transformation entre coordonnées planes rectangulaires et polaires, le calcul des coordonnées planes de semis de points.	4
L'orientation dans le plan.	Les « gisements zéro » G0 et G0 moyen.	
La géométrie des triangles et des cercles.	La résolution de triangles.	
	Le calcul des éléments géométriques d'un cercle ou d'un arc dans des cas simples.	3
La projection orthogonale.	Le calcul de la distance d'un point à une droite.	4
Les intersections de droites et cercles.	Le calcul des coordonnées des points d'intersection.	
2.4. Les calculs en altimétrie.		
La dénivelée.	Le calcul de dénivelées en nivellement direct et indirect.	4
La pente.	Le calcul et l'expression de la pente.	
L'interpolation linéaire.	L'interpolation d'altitudes entre 2 points, la détermination de courbes de niveaux.	
2.5. Les calculs en trois dimensions.		
Les coordonnées tridimensionnelles.	Le calcul de distances géométriques (référentiel 3D).	3
La projection orthogonale.	Le calcul de la distance d'un point à un plan.	2
3- Les calculs d'assemblage.		
3.1. Les calculs de canevas.		
Les cheminements altimétriques.	Les tolérances, les fermetures, les compensations, les altitudes.	4
Les cheminements planimétriques.	Les tolérances, les fermetures, les compensations, les coordonnées.	
Les canevas complexes et les nuages de points.	Le principe du calcul en bloc, la pondération des données et l'analyse des résultats (coordonnées, résidus et écarts-types).	3
Le positionnement GNSS en temps différé.	Le RGP : utilisation et téléchargement de données. Les calculs de lignes de bases et l'ajustement d'un réseau GNSS en temps différé (post traitement). L'analyse des résultats.	

3.2. Le changement de repère dans le plan.		
Le changement de base avec 2 points connus.	La détermination des paramètres de transformation et le calcul des coordonnées des points transformés.	4
Le changement de base avec plus de 2 points connus.	Le principe d'une adaptation d'Helmert et son utilisation : données d'entrée, calcul des coordonnées transformées et analyse des résultats (résidus, écarts-types, homothétie).	3
3.3. Le calcul d'un point isolé.		
La station libre.	La notion d'arc capable. Le principe de calcul et son utilisation : pondération des données, calcul des coordonnées et analyse des résultats (résidus et écarts-types).	3
4- Les surfaces planes.		
4.1. Les calculs de superficies.		
La superficie d'un polygone.	Le calcul de superficies par coordonnées rectangulaires et polaires.	4
Les surfaces courbes.	Le calcul de superficies de secteurs angulaires et segments circulaires.	
4.2. La division de surface.		
La division rectiligne à partir d'une superficie connue.	La division parallèle à une direction ou passant par un sommet.	3
Le redressement de limite.	Le positionnement de la limite conservant les superficies.	2

2.2.11. Les modélisations numériques

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux d'exigence
1- Les connaissances générales.		
<i>1.1. Les types de modélisations.</i>		
Les types de supports.	Les types de plans, les modèles 2D et 3D, les domaines d'utilisation.	2
L'habillage.	Les conventions topographiques.	3
Les échelles conventionnelles.	Le choix d'une échelle, son adéquation du niveau de détail.	4
La lecture de plans.	La lecture de documents professionnels 2D/3D.	3
La précision graphique.	La définition et le calcul de la précision graphique.	
La mise en page.	Les formats papier et numériques.	4
Les objets saisis.	Les types d'objets géographiques, géo-codification, objets renseignés (SIG, Building Information Modeling BIM).	3
<i>1.2. La charte graphique.</i>		
Les modélisations 2D.	Les échelles de représentation, les gabarits de dessin, les styles de tracés, les bibliothèques de symboles ponctuels, linéaires et surfaciques.	3
Les modélisations 3D.	Les échelles de représentation, les vues 3D, les rendus, les textures, les bibliothèques d'objets 3D, de familles d'objets (BIM).	2
<i>1.3. Les outils de modélisation.</i>		
Les outils de dessin assisté par ordinateur (DAO). Les outils de conception assistée par ordinateur (CAO). Les outils SIG et BIM.	L'identification des fonctions de chaque outil. Le choix de l'outil adapté à la modélisation voulue.	3
Les photographies numériques.	Les types d'outils pour la création de modèles à partir de photographies numériques.	2
Les nuages de points.	Les types d'outils pour la création de modèles à partir de nuages de points assemblés.	

2- Les modélisations 2D.		
<i>2.1. Le plan topographique.</i>		
La symbolique ponctuelle, linéaire, surfacique. Les niveaux de détail. Le relief. L'habillage.	La réalisation du plan complet, la représentation de l'existant.	4
	La représentation du relief : points cotés, courbes de niveau.	3
	Les informations connexes. Exemples : titre, cartouche, habillage, quadrillage.	
<i>2.2. Les plans de projet du bâtiment et des travaux publics.</i>		
L'extraction des données et des informations.	La lecture d'un plan de projet ou d'exécution. La lecture d'un plan d'architecte.	3
<i>2.3. Les plans d'intérieurs et d'élévation.</i>		
Les méthodes de dessin. Les types de plans.	La définition et le contenu des plans d'intérieurs. La définition et le contenu des plans de façades, des coupes. La définition et le contenu de plans architecturaux.	4
<i>2.4. Les plans d'aménagements.</i>		
Le plan de composition. Le plan de voirie. Le plan des réseaux.	La définition, la construction et le contenu d'une esquisse, ainsi que son analyse. Les modalités de tracé et de cotation en matière de voirie et réseaux des eaux usées et pluviales.	4
<i>2.5. Les ortho-photographies.</i>		
Les photographies numériques.	La définition et le principe de création d'une ortho-photographie.	3
3. Les modèles numériques 3D.		
<i>3.1. Les semis de points.</i>		
Les éléments caractéristiques du terrain.	Le filtrage des points, les niveaux de détail, la densité de points, la définition des lignes de ruptures.	3
Les modélisations 3D.	Le principe de la triangulation de Delaunay.	1
L'interpolation linéaire en 3D.	Le principe de l'interpolation d'une altitude à l'intérieur d'un modèle numérique.	
Le relief.	La détection de la plus grande pente au sein d'un modèle numérique. La définition des lignes caractéristiques.	3
Les différentes modélisations numériques.	Les définitions, les modes de création et la gestion de modèles numériques de terrain (MNT), de surface (MNS), d'élévation (MNE) avec des outils de DAO/CAO.	

3.2. Les nuages de points.		
Le nuage brut.	L'importation, la manipulation, le nettoyage, la visualisation, l'échantillonnage (uniformisation de la densité de points).	3
L'assemblage.	Les méthodes d'assemblage utilisant les principes énoncés dans le chapitre « Les traitements numériques ».	
La segmentation du nuage.	L'identification d'objets, d'arrêtes, de surfaces et de volumes.	
La modélisation.	Les méthodes de création de maillages.	2
Le texturage.	Le principe et l'utilisation de textures.	
La création numérique de nuages de points.	L'extraction automatique de points à partir de photographies.	3
3.3. Le modèle BIM.		
Les principes constructifs du bâtiment.	La terminologie des constructions.	3
Le modèle 3D.	L'élaboration de modèles simples.	
	L'utilisation et le complément de modèles existants. Le mode objet, les paramètres du modèle.	
Les données.	L'interopérabilité, le format « Industry Foundation Classes » (IFC), la gestion de la centralisation des données.	
Les niveaux de détails.	La notion de niveau de détail en modèle BIM.	2
Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO).	Le contenu du dossier.	
4. Le système d'information géographique (SIG).		
La connaissance de l'environnement d'un SIG.	Les définitions. Les différentes sources de données et leur structuration.	3
	La création de requêtes, l'extraction de données, la création de données.	
	La production de cartes thématiques simples.	

2.2.12. L'aménagement

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux d'exigence
1- Les états de superficies.		
<i>1.1. Les superficies légales (à adapter en fonction de la réglementation en vigueur).</i>		
La superficie privative (Loi Carrez).	La définition des différentes superficies.	3
	Le cadre réglementaire de ces superficies.	
La superficie habitable.	Les cas d'emploi de ces superficies.	
La superficie de commercialisation (VEFA).	Le calcul de ces superficies.	4
	L'emprise au sol.	La rédaction d'un état de superficie.
La surface de plancher.	La distinction entre les différentes superficies fiscales.	1
<i>1.2. Les superficies conventionnelles.</i>		
Contenance cadastrale. Superficie arpentée, apparente, réelle, utile, pondérée, Gross Leasing Area (GLA).	Cas d'emploi de ces superficies. Calcul de ces superficies, conformément à la définition. Rédaction d'un état de superficie.	3
2- L'implantation.		
	Les contraintes matérielles et foncières spécifiques.	2
	L'identification et l'extraction des points à planter. Les méthodes et les contrôles spécifiques. La matérialisation et la pérennisation des points.	3

3- Les divisions foncières et le bornage.

3.1. La définition des limites foncières.

3.1.1. Les divisions foncières.

La procédure, les intervenants. Les documents conservatoires.	Le contexte légal et réglementaire de la division.	2
	Les différentes étapes du dossier.	
	La prise en compte de l'urbanisme et de l'environnement dans la procédure de division.	
	Le plan de division.	3
	La pérennisation des limites foncières, les différents moyens de matérialisation des sommets.	2
	Le contexte réglementaire de la dématérialisation des documents, la diffusion et la conservation de l'information numérique dans la base de données nationale. Exemple : le portail géo-foncier.	
	Le principe de l'aménagement foncier agricole et forestier.	

3.1.2. Le bornage amiable.

La procédure. Les intervenants. Les documents conservatoires.	Le cadre législatif et réglementaire du bornage.	3
	La distinction entre délimitation, bornage, et reconnaissance de limites.	
	La connaissance et la hiérarchisation des différents documents techniques et juridiques permettant de définir les limites nécessaires au bornage.	2
	Le rôle des différents intervenants.	
	Les différentes étapes du bornage.	
	Le plan d'état des lieux préalable.	3
	La matérialisation du bornage.	
	Le procès-verbal de bornage (documents écrit et graphique).	2
	Le contexte réglementaire de la dématérialisation des documents, la diffusion et la conservation de l'information numérique dans la base de données nationale. Exemple : le portail géo-foncier.	
Le procès-verbal de carence.	1	

3.1.3. Le bornage judiciaire.

	La distinction entre le bornage amiable et le bornage judiciaire.	2
	Les cas de recours au bornage judiciaire.	1

3.1.4. La délimitation du domaine public.		
La procédure. Les intervenants. Les documents conservatoires.	La définition du domaine public.	2
	La distinction entre domaines public et privé d'une collectivité, administration, etc.	
	La délimitation du domaine public.	
	Le procès-verbal concourant à la délimitation de la propriété des personnes publiques.	
3.2. Le cadastre.		
3.2.1. la documentation cadastrale.		
Les missions du service du cadastre. La documentation cadastrale.	Le rôle du cadastre.	3
	Les différents plans cadastraux.	
	La lecture du plan cadastral.	4
	Le contenu de la documentation littéraire.	2
	Les outils de recherche des informations cadastrales.	3
3.2.2. La conservation cadastrale.		
Le document modificatif du parcellaire cadastral (DMPC).	Les méthodes d'établissement de DMPC numérique.	4
	Le principe et les acteurs du déroulement d'une mutation.	
	La diffusion et la conservation de l'information numérique dans la base de données nationale. Exemple : le portail géo-foncier.	2
3.2.3. La publicité foncière.		
	Les finalités de la publicité foncière.	2
	Les actes soumis à publicité foncière.	
	Le livre foncier d'Alsace Moselle.	1

3.3. La copropriété.		
Le cadre juridique. Les parties communes et privatives. Les documents d'une mise en copropriété. Le fonctionnement d'une copropriété. Les charges de copropriété. Le modificatif d'une copropriété.	Le principe juridique de la copropriété.	3
	Les cas d'emploi de la copropriété.	
	Les principaux textes en relation avec la copropriété.	2
	La définition des parties privatives et des parties communes.	4
	Les plans de copropriété.	
	L'état descriptif de division.	2
	Le règlement de copropriété.	
	La description des lots et détermination de toutes les superficies nécessaires.	4
	Les différents coefficients de pondération et la méthode de calcul des tantièmes de copropriété.	3
	La définition et le rôle des différents acteurs du fonctionnement d'une copropriété.	2
	Les règles de majorité s'appliquant aux votes du syndicat.	
	Les principales charges de copropriété.	
Les principaux cas de modification de la copropriété.		
3.4. La division en volumes.		
Les ensembles immobiliers complexes. L'imbrication de la domanialité publique. Les servitudes générales et particulières. Les documents d'une division en volumes.	Le principe général d'une division en volumes, la définition d'un volume.	3
	Les cas d'emploi de la division en volumes.	
	Les limites horizontales et verticales entre volumes.	
	La description des lots.	
	Les principales servitudes.	
	Le contenu d'un état descriptif de division en volumes	2
	Le principe de fonctionnement d'une division en volumes.	1

4- Le projet « voirie et réseaux divers (VRD) ».

L'utilisation des outils informatiques est privilégiée.

4.1. Les règlements liés au projet VRD.

(à adapter en fonction de la réglementation en vigueur)

Le principe, les contraintes engendrées dans un projet d'aménagement VRD.	La déclaration de travaux (DT) et la déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT).	2
	La réglementation incendie.	1
	La réglementation relative à l'accessibilité des personnes en situation de handicap.	2
	La réglementation relative aux réseaux d'assainissement : eaux pluviales, eaux usées.	
	La réglementation sur certains aménagements spécifiques de voirie (exemples : giratoires, ralentisseurs, zone 30 ; signalisation, places de parking, pistes cyclables, facteurs de visibilité, etc.	1
	La réglementation sur les contraintes amenées par certains réseaux (exemples : collecte des déchets ménagers, transport scolaire, convois exceptionnels, etc.).	
	La réglementation sur les contraintes environnementales, sur la faune et la flore. (exemples : trame verte, trame bleue, archéologie, patrimoine, zone inondable).	

4.2. La technologie des travaux publics.

Les ouvrages d'art et ouvrages de soutènement.	La terminologie. La technologie, les principes constructifs.	3
La voirie.	Les indicateurs de mesure de trafics.	
	La terminologie et la technologie : les différents types de voirie, les matériaux de voirie, la composition des chaussées (exemples de chaussées types).	
Les réseaux divers.	La terminologie et la technologie des réseaux humides (eaux pluviales, eaux usées).	2
	La terminologie des réseaux secs et d'adduction en eau potable (AEP).	1

4.3. Le plan de composition d'un projet d'aménagement.

La méthodologie.	L'esquisse.	2
Les logiciels professionnels.	Le plan de composition.	3

4.4. Le terrain naturel et le projet de terrassement.		
Les méthodologies de calculs. Les logiciels professionnels.	Les conventions de représentation.	3
	Les plateformes.	
	Le profil en long.	
	Les profils en travers.	
	Les calculs de cubatures des projets linéaires et étendus.	
4.5. Le dimensionnement de la voirie.		
Les méthodologies de calculs. Les logiciels professionnels.	La définition et les calculs d'un axe en plan : les alignements droits, les raccordements circulaires, les clothoïdes.	3
	La définition et calculs d'un profil en long : les pentes, les rampes, les raccordements circulaires ou paraboliques, la position des profils fictifs.	
	La définition d'un profil en travers type.	
	Les calculs des profils en travers : les dévers, les entrées en terre.	
	Les plateformes multiples.	
4.6. Le dimensionnement d'un réseau d'assainissement.		
4.6.1. Les eaux pluviales.		
La méthodologie de calculs. Les logiciels professionnels.	Le découpage en bassins versants.	3
	L'assemblage des bassins versants.	2
	Les calculs des débits, des volumes.	3
	La détermination et la vérification du diamètre des canalisations.	
	Les solutions alternatives dans le cadre d'une approche de développement durable (exemples : bassins, noues, etc.).	
	L'établissement du plan d'assainissement des eaux pluviales.	
4.6.2. Les eaux usées.		
La méthodologie de calculs ; Les logiciels professionnels.	La détermination et la vérification du diamètre des canalisations.	3
	L'établissement du plan d'assainissement des eaux usées.	

2.3 Les relations compétences – savoirs

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique

			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	
			Préparer la mission	Analyser des documents	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission	Contrôler un appareil	Mettre en oeuvre des moyens d'acquisition de données	Choisir des points	Géo-référencer	Établir un croquis	Réaliser le traitement numérique des données	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement	Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables	Établir des documents professionnels	Suivre les étapes d'un dossier	Communiquer	
S5 - L'ORGANISATION DU TRAVAIL	1- La connaissance de l'entreprise		X	X	X	X											X	X	
	2- Les marchés de travaux	2.1 Les marchés publics	X	X	X	X											X	X	X
		2.2 Les marchés privés	X	X	X	X											X	X	X
		2.3 Les contrats d'entreprise	X	X	X	X											X	X	X
	3- La sécurité		X	X	X	X												X	X
4- Le déroulement de la mission		X	X	X	X											X	X	X	

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique

			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	
			Préparer la mission	Analyser des documents	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission	Contrôler un appareil	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition de données	Choisir des points	Géo-référencer	Établir un croquis	Réaliser le traitement numérique des données	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement	Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables	Établir des documents professionnels	Suivre les étapes d'un dossier	Communiquer	
S6 - LE DROIT	1- Le droit foncier	1.1	Les connaissances générales	X	X													X	
		1.2	Les personnes	X	X														X
		1.3	Les biens	X	X														X
		1.4	La mitoyenneté	X	X				X		X			X		X			X
		1.5	Les servitudes	X	X				X		X			X		X			X
		1.6	Les acteurs de l'immobilier	X	X		X									X	X		X
		1.7	L'acquisition de la propriété immobilière	X	X											X	X		X
	2- Le droit de l'urbanisme	2.1	La réglementation	X	X									X		X			X
		2.2	Les documents d'urbanisme	X	X									X		X			X
		2.3	Les autorisations d'urbanisme	X	X											X	X		X
		2.4	Les opérations d'urbanisme	X	X									X		X	X		X
3- Le droit de l'environnement et du développement durable			X	X									X		X			X	

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique

				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	
				Préparer la mission	Analyser des documents	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission	Contrôler un appareil	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition de données	Choisir des points	Géo-référencer	Établir un croquis	Réaliser le traitement numérique des données	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement	Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables	Établir des documents professionnels	Suivre les étapes d'un dossier	Communiquer	
S7 - LE GÉORÉFÉRENCEMENT	1- Les systèmes de référence	1.1	Les systèmes de référence de coordonnées	X	X				X	X	X		X	X		X	X		X	
		1.2	Les systèmes de référence verticale	X	X					X	X	X		X	X		X	X		X
	2- Le cadre légal et réglementaire	2.1	Le contexte européen	X	X													X		X
		2.2	Les textes de référence en France	X	X													X		X
	3- Les sources de données	3.1	Les données de l'I.G.N.	X	X									X			X	X		X
		3.2	Les autres sources de données	X	X									X			X	X		X
S8 – LES INSTRUMENTS ET LES MÉTHODES D'ACQUISITION	1- Le croquis			X	X					X		X		X			X		X	
	2- Les instruments	2.1	Les types d'instruments et accessoires	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X						X
		2.2	La mise en œuvre				X	X	X	X	X	X	X	X						X
	3- La méthodologie	3.1	Les méthodes d'acquisition des canevas	X	X		X		X	X	X	X	X	X						X
		3.2	Les méthodes de lever des détails	X	X		X		X	X	X	X	X	X						X
		3.3	Les méthodes particulières de lever	X	X		X		X	X	X	X	X	X						X

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique

		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
		Préparer la mission	Analyser des documents	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission	Contrôler un appareil	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition de données	Choisir des points	Géo-référencer	Établir un croquis	Réaliser le traitement numérique des données	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement	Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables	Établir des documents professionnels	Suivre les étapes d'un dossier	Communiquer
S9 - LES CONTRÔLES	1- Le contrôle des instruments	X	X			X		X				X					X
	2- Le contrôle des mesures, des données	X	X			X		X	X		X	X		X			X
	3- La conformité des mesures	X	X			X		X	X		X	X			X		X
	4- La conformité des documents professionnels	X	X								X	X	X	X	X	X	X

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique

			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	
			Préparer la mission	Analyser des documents	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission	Contrôler un appareil	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition de données	Choisir des points	Géo-référencer	Établir un croquis	Réaliser le traitement numérique des données	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement	Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables	Établir des documents professionnels	Suivre les étapes d'un dossier	Communiquer	
S10 - LES TRAITEMENTS NUMÉRIQUES	1- La gestion des données	1.1	Le transfert des données					X		X		X			X		X	X	
		1.2	La sécurisation des données					X		X			X			X		X	X
		1.3	L'exportation des données traitées													X	X	X	X
	2- Les calculs généraux	2.1	Les conventions topographiques	X	X								X	X					X
		2.2	La réduction des observations		X						X		X	X					X
		2.3	Les calculs dans le plan	X	X					X	X		X	X	X				X
		2.4	Les calculs en altimétrie	X	X					X	X		X	X	X				X
		2.5	Les calculs en trois dimensions	X	X						X		X	X	X	X			X
	3- Les calculs d'assemblage	3.1	Les calculs de canevas	X	X					X	X		X	X					X
		3.2	Le changement de repère dans le plan	X	X					X	X		X	X		X			X
		3.3	Le calcul d'un point isolé	X	X					X	X		X	X					X
	4- Les surfaces planes	4.1	Les calculs de superficies	X	X					X			X	X	X		X		X
		4.2	La division de surface	X	X								X	X	X				X

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique

			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	
			Préparer la mission	Analyser des documents	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission	Contrôler un appareil	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition de données	Choisir des points	Géo-référencer	Établir un croquis	Réaliser le traitement numérique des données	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement	Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables	Établir des documents professionnels	Suivre les étapes d'un dossier	Communiquer	
S11 - LA MODÉLISATION NUMÉRIQUE	1- Les connaissances générales	1.1	Les types de modélisation	X	X				X						X	X		X	
		1.2	La charte graphique	X	X				X		X					X	X		X
		1.3	Les outils de modélisation	X	X					X						X			X
	2- Les modélisations 2D	2.1	Le plan topographique	X	X					X					X	X	X		X
		2.2	Les plans de projet du bâtiment et des TP	X	X					X					X	X	X		X
		2.3	Les plans d'intérieur et d'élévation	X	X					X						X	X		X
		2.4	Les plans d'aménagements	X	X					X					X	X	X		X
		2.5	L'orthophotographie	X	X					X						X	X		X
	3- La modélisation numérique 3D	3.1	Les semis de points	X	X					X					X	X	X		X
		3.2	Les nuages de points	X	X					X					X	X	X		X
		3.3	Le modèle BIM	X	X					X					X	X	X		X
	4- Le système d'information géographique			X	X						X				X	X	X		X

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique

			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16		
			Préparer la mission	Analyser des documents	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission	Contrôler un appareil	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition de données	Choisir des points	Géo-référencer	Établir un croquis	Réaliser le traitement numérique des données	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement	Établir et exploiter des modèles numériques paramétrables	Établir des documents professionnels	Suivre les étapes d'un dossier	Communiquer		
S12 – L'AMÉNAGEMENT	1- Les états de superficies	1.1	Les superficies légales	X	X				X		X	X	X	X		X		X		
		1.2	Les superficies conventionnelles	X	X				X		X	X	X				X		X	
	2- L'implantation			X	X		X		X				X						X	
	3- Les divisions foncières et le bornage	3.1	La définition des limites foncières	X	X		X		X	X				X	X		X	X	X	
		3.2	Le cadastre	X	X					X			X	X	X		X	X	X	
		3.3	La copropriété	X	X					X				X	X		X	X	X	
		3.4	La division en volumes	X	X					X				X	X		X	X	X	
	4- Le projet VRD	4.1	Les règlements liés au projet VRD	X	X										X		X		X	
		4.2	La technologie des travaux publics	X	X							X			X		X		X	
		4.3	Le plan de composition d'un projet d'aménagement	X	X										X	X	X	X	X	
		4.4	Le terrain naturel et le projet de terrassement	X	X						X			X	X	X	X	X		X
		4.5	Le dimensionnement de la voirie	X	X									X	X	X	X	X	X	X
		4.6	Le dimensionnement d'un réseau d'assainissement	X	X									X	X	X	X	X	X	X

ANNEXE II

LES MODALITÉS DE CERTIFICATION

ANNEXE II.a.

Les unités constitutives du diplôme

La définition des unités constitutives du diplôme a pour but de préciser, pour chacune d'elles, quels tâches, compétences et savoirs professionnels sont concernés et dans quel contexte. Il s'agit à la fois :

- de permettre la mise en correspondance des activités professionnelles et des unités dans le cadre de la validation des acquis de l'expérience ;
- d'établir la liaison entre les unités, correspondant aux épreuves, et le référentiel d'activités professionnelles, afin de préciser le cadre de l'évaluation.

ACTIVITÉS	ÉPREUVES
LA PRÉPARATION DE LA MISSION	U4 Etude d'une situation professionnelle
L'ACQUISITION ET LE TRAITEMENT DES DONNÉES	U5 Acquisition et traitement des données
L'EXPLOITATION DES DONNÉES ET LA PRODUCTION	U61 : Projet professionnel U62 : Compte rendu d'activités en milieu professionnel
LA COMMUNICATION	

UNITÉ U4
Étude d'une situation professionnelle

Les objectifs

Cette épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances scientifiques, techniques et juridiques pour analyser et définir tout ou partie d'une mission dans le cadre d'une situation professionnelle particulière et parfaitement précisée.

Les compétences terminales de l'enseignement de la spécialité professionnelle du BTS, contrôlables dans cette épreuve, sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Compétences		Compétences détaillées	
C1	Préparer la mission.	C1.1	Traduire le besoin du client et l'exprimer fonctionnellement.
		C1.2	Recueillir les documents et extraire les informations utiles à la mission.
		C1.3	Exprimer les contraintes.
		C1.4	Planifier le travail.
		C1.5	Choisir les moyens d'acquisition.
C2	Analyser des documents.	C2.1	Décoder une représentation graphique.
		C2.2	Analyser un document.
C3	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement.	C3.1	Etablir le quantitatif de l'opération.
		C3.2	Etablir le devis estimatif de l'opération.
C11	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation.	C11.1	Contrôler un calcul.

Le contexte professionnel et la nature de l'activité

Dans le cadre d'un avant-projet, les activités professionnelles relatives à cette épreuve sont centrées sur les tâches professionnelles de préparation de la mission :

- organiser et planifier le travail ;
- identifier les risques liés à la mission ;
- analyser des documents ;
- choisir le mode opératoire et le matériel ;
- contrôler des données, des calculs ;
- organiser un canevas ;
- préparer une implantation ;
- établir des devis quantitatif et estimatif.

Dans cette préparation de mission, le candidat peut être amené à contrôler un calcul préalable ou à mener des calculs simples (exemples : implantation, orientation) en vue de préparer la mission.

UNITÉ U5

Acquisition et traitement des données

Les objectifs

Cette épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances scientifiques et techniques pour mettre en œuvre des matériels, acquérir et exploiter des données lors d'une mission conduite dans le cadre d'une situation professionnelle particulière et parfaitement précisée.

Les compétences terminales de l'enseignement de la spécialité professionnelle du BTS, contrôlables dans cette épreuve, sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Compétences		Compétences détaillées	
C5	Contrôler un appareil.	C5	Contrôler un appareil.
C6	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition de données.	C6.1	Installer l'appareil d'acquisition.
		C6.2	Mettre en œuvre des moyens d'acquisition.
C7	Choisir des points.	C7.4	Matérialiser des points d'implantation.
C9	Établir un croquis.	C9	Établir un croquis.
C11	Contrôler des calculs, des mesures, une implantation.	C11.2	Contrôler les mesures.
		C11.3	Contrôler une implantation.

Le contexte professionnel et la nature de l'activité

A partir d'un dossier définissant une mission particulière se déroulant sur le terrain, les activités professionnelles relatives à cette épreuve sont centrées sur les tâches professionnelles :

- de contrôle des appareils d'acquisition de données ;
- d'acquisition et d'enregistrement des données.

Les activités pourront porter sur l'installation des appareils d'acquisition, le contrôle de leur bon fonctionnement, leur mise en œuvre dans le cadre de situations de levés ou d'implantations, l'établissement de croquis, les contrôles des observations et/ou de l'implantation, les transferts de données.

UNITÉ U61
Projet professionnel

Les objectifs

L'épreuve de projet devra s'inscrire dans le cadre d'un partenariat mis en place par l'établissement avec des entreprises régionales, nationales ou européennes.

Cette épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances scientifiques, techniques et juridiques pour mener un projet professionnel dont le cadre est parfaitement défini.

Les compétences terminales de l'enseignement de la spécialité professionnelle du BTS, contrôlables dans cette épreuve, sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Compétences		Compétences détaillées	
C3	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement.	C3.3	Effectuer un bilan coût réel / prévisionnel pour retour d'expérience.
C7	Choisir des points.	C7.1	Positionner les moyens d'acquisition.
		C7.2	Matérialiser des positions.
		C7.5	Choisir les points de détail.
C8	Géo-référencer.	C8	Géo-référencer.
C10	Réaliser le traitement numérique des données.	C10	Réaliser le traitement numérique des données.
C12	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement.	C12.1	Proposer différentes solutions.
		C12.2	Concevoir, calculer, dimensionner (assainissement eaux pluviales, eaux usées, voirie, lots).
C13	Etablir et exploiter des modèles numériques paramétrables.	C13.1	Etablir des modèles numériques paramétrables.
		C13.2	Exploiter des modèles numériques paramétrables.
C14	Etablir des documents professionnels.	C14.1	Utiliser les logiciels adaptés.
		C14.2	Appliquer une charte numérique et graphique.
		C14.3	Etablir des documents numériques et graphiques (2D, 3D).
		C14.4	Etablir des documents administratifs, techniques et juridiques.
C16	Communiquer.	C16.4	Élaborer et utiliser des supports de communication et/ou de promotion.

Le contexte professionnel et la nature de l'activité

A partir d'une situation professionnelle et de ses documents utiles ou associés, les activités du projet professionnel sont relatives aux tâches professionnelles d'acquisition et traitement des données, d'exploitation des données et de production de documents professionnels. Les tâches de communication y sont associées.

Exemples d'activités :

- géoréférencement,
- choix des points de la phase d'acquisition des données,
- traitement numérique des données,
- modélisation numérique,
- établissement de documents professionnels,
- conception de projets d'aménagement (exemples : lotissements, copropriétés, divisions en volumes, voirie et réseaux, levés architecturaux, maquettes BIM, SIG),
- évaluation des coûts,
- élaboration de supports de communication.

UNITÉ U62

Compte rendu d'activités en milieu professionnel

Les objectifs

La période de stage en milieu professionnel doit permettre d'appréhender l'entreprise d'un point de vue :

- économique,
- juridique,
- technique,
- social.

Cette épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances scientifiques, techniques et juridiques pour appréhender l'environnement professionnel de l'entreprise dans laquelle il a été immergé.

Les compétences terminales de l'enseignement de la spécialité professionnelle du BTS, contrôlables dans cette épreuve, sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Compétences		Compétences détaillées	
C4	Appliquer les mesures de prévention des risques à la mission.	C4.1	Les appliquer à la sécurité des personnes.
		C4.2	Les appliquer à la sécurité des biens.
C7	Choisir les points.	C7.3	Marquer les réseaux identifiés.
C15	Suivre les étapes d'un dossier.	C15	Suivre les étapes d'un dossier.
C16	Communiquer.	C16.1	Échanger avec les différents acteurs d'une opération.
		C16.2	Encadrer et gérer une équipe.
		C16.3	Rédiger un compte rendu, y compris en anglais.

Le contexte professionnel et la nature de l'activité

La période en milieu professionnel s'effectue dans une entreprise du domaine d'application de ce BTS. L'équipe pédagogique de l'établissement, enseignant les disciplines technologiques et professionnelles dans la formation, veillera à ce que les activités professionnelles de l'entreprise d'accueil soient en cohérence avec les spécificités du diplôme.

Sans être exhaustive, la liste ci-après donne des exemples d'activités professionnelles susceptibles de proposer au candidat stagiaire sa participation :

- toutes missions de terrain (levés, implantations, détection de réseaux, etc.)
- activités de bureau : calculs, élaboration de documents professionnels, etc.
- participation à tous types de projets juridiques, techniques.

Au travers de ces activités, l'entreprise veillera à sensibiliser le candidat stagiaire à (liste non exhaustive) :

- la mise en œuvre de mesures de prévention des risques ;
- le suivi des étapes d'un dossier ;
- les échanges avec les différents acteurs d'un dossier ;
- l'organisation du travail en équipe ;
- etc.

ANNEXE II.b.
**Les conditions d'obtention de dispenses
d'unités**

U1. CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION

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

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

U2. ANGLAIS

L'unité U2. "Anglais" du brevet de technicien supérieur « métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique » et l'unité de "Langue vivante étrangère 1" des brevets de technicien supérieur du groupe 17 sont communes sous réserve que les candidats aient choisi l'anglais.

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

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

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

U 31 MATHÉMATIQUES

Les titulaires d'un diplôme national scientifique ou technologique de niveau III ou supérieur ne sont pas dispensés de subir l'unité U31 "Mathématiques" du brevet de technicien du brevet de technicien supérieur « métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique ».

U 32 PHYSIQUE CHIMIE

Les titulaires d'un diplôme national scientifique ou technologique de niveau III ou supérieur ne sont pas dispensés de subir l'unité U32. " physique et chimie " du brevet de technicien supérieur « métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique ».

ANNEXE II.c.

Le règlement d'examen

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique

Épreuves			Candidats				
			Scolaires (établissements publics ou privés sous contrat) Apprentis (CF.A ou sections d'apprentissage habilités) Formation professionnelle continue dans les établissements publics habilités		Formation professionnelle continue (établissements publics habilités à pratiquer le CCF pour ce BTS)	Scolaires (établissements privés hors contrat) Apprentis (CF.A ou sections d'apprentissage non habilités) Formation professionnelle continue (établissement privé) Au titre de leur expérience professionnelle Enseignement à distance	
Nature des épreuves	Unités	Coef.	Forme	Durée	Forme	Forme	Durée
E1 - Culture générale et expression	U1	4	Ponctuelle écrite	4 h	CCF. 2 situations	Ponctuelle écrite	4 h
E2 - Anglais	U2	3	CCF 2 situations ⁽¹⁾		CCF 2 situations	Ponctuelle orale	Compréhension : 30 min sans préparation ; Expression : 15 min + 30 min de préparation
E3 – Mathématiques et Physique-Chimie		4					
Sous-épreuve : Mathématiques	U31	2	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle orale	35 min 1 h de préparation
Sous-épreuve : Physique-Chimie	U32	2	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle écrite	2h
E4 - Étude d'une situation professionnelle	U4	5	Ponctuelle écrite	4 h	Ponctuelle écrite	Ponctuelle écrite	4 h
E5 – Acquisition et traitement des données	U5	5	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle pratique et orale	4h dont 30 min d'échanges avec le jury
E6 – Épreuve professionnelle de synthèse		9					
Sous-épreuve : projet professionnel	U61	6	Ponctuelle orale	50 min + 2 revues de projet	CCF. 1 situation	Ponctuelle orale	50 min
Sous-épreuve : compte rendu d'activités en milieu professionnel	U62	3	Ponctuelle orale	20 min	CCF. 1 situation	Ponctuelle orale	20 min
Épreuve facultative de langue vivante	UF1		Ponctuelle orale	20 min (+20min de préparation)	Ponctuelle orale	Ponctuelle orale	20 min (+ 20 min de préparation)

(1) La seconde situation d'évaluation est adossée à l'épreuve U62 qui précise les modalités organisationnelles correspondantes.

ANNEXE II.d.

La définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation

Épreuve E1 : Culture générale et expression

Coefficient 4 - Unité U1

1. Objectif de l'épreuve

L'objectif visé est de certifier l'aptitude des candidats à communiquer avec efficacité dans la vie courante et la vie professionnelle.

L'évaluation a donc pour but de vérifier les capacités du candidat à :

- tirer parti des documents lus dans l'année et de la réflexion menée en cours ;
- 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.

(Cf. annexe III de l'arrêté du 17 janvier 2005 – BO n° 7 du 17 février 2005.)

2. Formes de l'évaluation

2.1 - Forme ponctuelle : épreuve écrite, durée 4 h

On propose trois à quatre documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.) choisis en référence à l'un des deux thèmes inscrits au programme de la deuxième année de STS. Chacun d'eux est daté et situé dans son contexte.

Première partie : synthèse (notée sur 40)

Le candidat rédige une synthèse objective en confrontant les documents fournis.

Deuxième partie : écriture personnelle (notée sur 20)

Le candidat répond de façon argumentée à une question relative aux documents proposés. La question posée invite à confronter les documents proposés en synthèse et les études de documents menées dans l'année en cours de "Culture générale et expression".

La note globale est ramenée à une note sur 20 points.

(Cf. annexe III de l'arrêté du 17 janvier 2005 – BO n° 7 du 17 février 2005.)

2.2 - Contrôle en cours de formation

L'unité de "Culture générale et expression" est constituée de deux situations d'évaluation. Ces deux situations, de poids identiques, sont relatives à l'évaluation de la capacité du candidat à appréhender et à réaliser un message écrit.

Première situation d'évaluation (durée indicative : 2 heures) :

a) Objectif général : Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.

b) Compétences à évaluer :

- respecter les contraintes de la langue écrite ;
- synthétiser des informations : fidélité à la signification des documents, exactitude et précision dans leur compréhension et leur mise en relation, pertinence des choix opérés en fonction du problème posé et de la problématique, cohérence de la production (classement et enchaînement des éléments, équilibre des parties, densité du propos, efficacité du message).

c) Exemple de situation :

Réalisation d'une synthèse de documents à partir de 2 à 3 documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.) dont chacun est daté et situé dans son contexte. Ces documents font référence au deuxième thème du programme de la deuxième année de STS.

Cette situation est notée sur 20 points. La note globale est ramenée à une note sur 20.

Deuxième situation d'évaluation (durée indicative : 2 heures) :

a) Objectif général : Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.

b) Compétences à évaluer :

- respecter les contraintes de la langue écrite ;
- répondre de façon argumentée à une question posée en relation avec les documents proposés en lecture.

c) Exemple de situation :

À partir d'un dossier donné à lire dans les jours qui précèdent la situation d'évaluation et composé de 2 à 3 documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.), reliés par une problématique explicite en référence à un des deux thèmes inscrits au programme de la deuxième année de STS et dont chaque document est daté et situé dans son contexte, rédaction d'une réponse argumentée à une question portant sur la problématique du dossier.

Cette situation est notée sur 20 points. La note globale est ramenée à une note sur 20.

<p>Épreuve E2 : Anglais <i>Coefficient 3 - Unité U2</i></p>
--

1- Finalités et objectifs

L'épreuve a pour but d'évaluer **au niveau B2** les activités langagières suivantes :

- compréhension de l'oral ;
- expression orale en continu et en interaction.

2- Formes de l'évaluation

2-1- Contrôle en cours de formation, deux situations d'évaluation

Première situation d'évaluation

Evaluation de la compréhension de l'oral, durée 30 minutes maximum sans préparation, au cours du deuxième ou du troisième trimestre de la deuxième année.

Organisation de l'épreuve

Les enseignants organisent cette situation d'évaluation au moment où ils jugent que les étudiants sont prêts et sur des supports qu'ils sélectionnent. Cette situation d'évaluation est organisée formellement pour chaque étudiant ou pour un groupe d'étudiants selon le rythme d'acquisition, en tout état de cause avant la fin du troisième semestre. Les notes obtenues ne sont pas communiquées aux étudiants et aucun rattrapage n'est prévu.

Passation de l'épreuve

Le titre de l'enregistrement est communiqué au candidat. On veillera à ce qu'il ne présente pas de difficulté particulière. Trois écoutes espacées de 2 minutes d'un document audio ou vidéo dont le candidat rendra compte par écrit ou oralement **en français**.

Longueur des enregistrements

La durée de l'enregistrement n'excèdera pas trois minutes. Le recours à des documents authentiques nécessite parfois de sélectionner des extraits un peu plus longs (d'où la limite supérieure fixée à 3 minutes) afin de ne pas procéder à la coupure de certains éléments qui facilitent la compréhension plus qu'ils ne la compliquent.

Nature des supports

Les documents enregistrés, audio ou vidéo, seront de nature à intéresser un étudiant en STS sans toutefois présenter une technicité excessive. On peut citer, à titre d'exemple, les documents relatifs à l'emploi (recherche et recrutement), à la sécurité et à la santé au travail, à la vie en entreprise, à la diversité et à la mixité dans le monde professionnel, à la formation professionnelle, à la prise en compte par l'industrie des questions relatives à l'environnement, au développement durable, etc. Il pourra s'agir de monologues, dialogues, discours, discussions, émissions de radio, extraits de documentaires, de films, de journaux télévisés.

Il ne s'agira en aucune façon d'écrit oralisé ni d'enregistrements issus de manuels. On évitera les articles de presse ou tout autre document conçu pour être lu.

Deuxième situation d'évaluation

L'évaluation de l'expression orale en continu et de l'interaction en anglais est associée à l'épreuve U62 de soutenance du rapport de stage.

Durées indicatives maximales :

- 5 minutes d'expression orale en continu en anglais durant la présentation orale de l'épreuve U62.
- 10 minutes d'expression orale en interaction en anglais pendant l'entretien avec la commission d'évaluation de l'épreuve U62.

Expression orale en continu (durée indicative 5 minutes)

Cette épreuve prend appui sur trois documents en langue anglaise, d'une page chacun, qui illustrent le thème du stage ou de l'activité professionnelle et annexés au rapport : un document technique et deux extraits de la presse écrite ou de sites d'information scientifique ou généraliste. Le premier est en lien direct avec le contenu technique ou scientifique du stage (ou de l'activité professionnelle), les deux autres fournissent une perspective complémentaire sur le sujet. Il peut s'agir d'articles de vulgarisation technologique ou scientifique, de commentaires ou témoignages sur le champ d'activité, ou de tout autre texte qui induise une réflexion sur le domaine professionnel concerné, à partir d'une source ou d'un contexte anglophone. Les documents iconographiques ne représenteront au plus qu'un tiers de la page.

Le candidat fera une présentation structurée des trois documents ; il mettra en évidence le thème et les points de vue qu'ils illustrent, en soulignant les aspects importants et les détails pertinents du dossier (Cf. descripteurs du niveau B2 du CECRL pour la production orale en continu).

Expression orale en interaction (10 minutes minimum)

Pendant l'entretien, l'examineur prendra appui sur le dossier documentaire présenté par le candidat pour l'inviter à développer certains aspects et lui donner éventuellement l'occasion de défendre un point de vue. Il pourra lui demander de préciser certains points et en aborder d'autres qu'il aurait omis.

On laissera au candidat tout loisir d'exprimer son opinion, de réagir et de prendre l'initiative dans les échanges (Cf. descripteurs du niveau B2 du CECRL pour l'interaction orale).

2-2- Forme ponctuelle

Les modalités de passation de l'épreuve, la définition de la longueur des enregistrements et de la nature des supports pour la compréhension de l'oral et l'expression orale en continu et en interaction ainsi que le coefficient sont identiques à ceux du contrôle en cours de formation.

Compréhension de l'oral : 30 minutes sans préparation

Modalités : Cf. Première situation d'évaluation du CCF ci-dessus.

Expression orale en continu et en interaction : 15 minutes.

Modalités : Cf. Deuxième situation d'évaluation du CCF ci-dessus.

Épreuve E3 : Mathématiques et Physique-Chimie

Sous-épreuve E31 : Mathématiques

Coefficient 2 – Unité U31

1. Finalités et objectifs

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

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

2. Contenu de l'évaluation

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

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

3. Formes de l'évaluation

3.1. Contrôle en cours de formation (CCF)

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

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

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

- s'informer ;
- chercher ;
- modéliser ;
- raisonner, argumenter ;
- calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie ;
- communiquer.

L'un au moins des exercices de chaque situation comporte une ou deux questions dont la résolution nécessite l'utilisation de logiciels (implantés sur ordinateur ou calculatrice). La présentation de la résolution de la (les) question(s) utilisant les outils numériques se fait en présence de l'examineur. Ce type de question permet d'évaluer les capacités à illustrer, calculer, expérimenter, simuler, programmer, émettre des conjectures ou contrôler leur

vraisemblance. Le candidat porte ensuite par écrit sur une fiche à compléter, les résultats obtenus, des observations ou des commentaires.

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

- la situation d'évaluation ;
- les copies rédigées par le candidat à cette occasion ;
- le modèle de la grille d'évaluation d'une situation de CCF en mathématiques, avec une proposition de note sur 10 points, est joint chaque année à la circulaire nationale d'organisation de ce BTS.

Première situation d'évaluation

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

- **Configurations et transformations du plan.**
- **Configurations et transformations de l'espace** (sans les transformations usuelles).
- **Fonctions d'une variable réelle.**
- **Statistique descriptive.**

Deuxième situation d'évaluation

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

- **Configurations et transformations de l'espace** (transformations usuelles).
- **Calcul intégral.**
- **Courbes planes.**
- **Introduction aux bases de données**

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

3.2. Épreuve ponctuelle

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

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

La commission d'évaluation est composée d'un professeur de mathématiques enseignant de préférence en section de techniciens supérieurs « métiers du géomètre et de la modélisation numérique ».

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

Épreuve E3 : Mathématiques et Physique-Chimie

Sous-épreuve E32 : Physique-chimie

Coefficient 2 – Unité U32

1. L'évaluation par contrôle en cours de formation (CCF)

Modalités

L'évaluation en cours de formation s'effectue sur la base de deux situations d'évaluation dont les contenus s'appuient sur le programme de physique-chimie et sur les modalités décrites ci-après. Chacune a pour durée 2 heures et est notée sur 20 points. Ces deux situations d'évaluation sont organisées par l'équipe pédagogique chargée des enseignements de physique-chimie.

Les périodes choisies pour ces deux évaluations, situées au deuxième semestre de la première et de la deuxième année, peuvent être différentes pour chacun des candidats. Chacune d'entre elles portera sur des thématiques différentes. L'organisation de ces évaluations relève de la responsabilité de l'équipe pédagogique.

La note finale sur 20 proposée à la commission d'évaluation pour l'unité est la moyenne, arrondie au demi-point, des notes résultant des deux situations d'évaluation.

Principe

Le contrôle en cours de formation a pour objectif d'évaluer l'étudiant dans le cadre d'une démarche scientifique menée au laboratoire de physique-chimie en lien avec les enseignements et tâches professionnels. C'est une évaluation certificative qui sert à valider la maîtrise des compétences associées à la situation d'évaluation. Il s'agit de valider les compétences qui sont visées au stade final d'un domaine de formation d'un étudiant sans qu'il soit forcément nécessaire d'attendre la fin de toute la formation.

L'étudiant est évalué sur les six compétences suivantes :

- **s'approprier** : l'étudiant s'approprié la problématique du travail à effectuer et l'environnement matériel à l'aide d'une documentation ;
- **analyser** : l'étudiant justifie ou propose un protocole, propose un modèle ou justifie sa validité, choisit et justifie les modalités d'acquisition et de traitement des mesures ;
- **réaliser** : l'étudiant met en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité ;
- **valider** : l'étudiant identifie des sources d'erreur, estime l'incertitude sur les mesures à partir d'outils fournis, analyse de manière critique les résultats et propose éventuellement des améliorations de la démarche ou du modèle ;
- **communiquer** : l'étudiant explique ses choix et rend compte de ses résultats sous forme écrite et orale ;
- **être autonome et faire preuve d'initiative** : l'étudiant exerce son autonomie et prend des initiatives avec discernement et responsabilité.

Conditions de mise en œuvre des compétences évaluées.

Le sujet doit offrir la possibilité d'évaluer l'étudiant sur les six compétences dans une mise en œuvre explicitée ci-dessous.

Compétence	Conditions de mise en œuvre	Exemples de capacités et d'attitudes (non exhaustives)
S'approprier	Sujet contextualisé, c'est-à-dire fondé sur un système ou sur une problématique. Des documentations diverses concernant l'objet de l'étude et le matériel scientifique doivent être fournies en volume raisonnable.	<ul style="list-style-type: none"> - énoncer une problématique à caractère scientifique ou technologique. - définir des objectifs qualitatifs ou quantitatifs. - rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec une situation.
Analyser	Le sujet doit permettre une diversité des approches expérimentales et le matériel à disposition doit être suffisamment varié pour offrir plusieurs possibilités à l'étudiant. Les documentations techniques sont mises à disposition.	<ul style="list-style-type: none"> - formuler une hypothèse. - évaluer l'ordre de grandeur des grandeurs physico-chimiques impliquées et de leurs variations. - proposer une stratégie pour répondre à la problématique. - proposer une modélisation. - choisir, concevoir ou justifier un protocole ou un dispositif expérimental.
Réaliser	Le sujet doit permettre à l'examineur d'observer la maîtrise globale de certaines opérations techniques et l'attitude appropriée de l'étudiant dans l'environnement du laboratoire.	<ul style="list-style-type: none"> - évoluer avec aisance dans l'environnement du laboratoire. - respecter les règles de sécurité. - organiser son poste de travail. - utiliser le matériel (dont l'outil informatique) de manière adaptée. - exécuter un protocole. - effectuer des mesures et évaluer les incertitudes associées.
Valider	Le sujet doit permettre de s'assurer que l'étudiant est capable d'analyser de manière critique des résultats et de répondre à la problématique.	<ul style="list-style-type: none"> - exploiter et interpréter de manière critique les observations, les mesures. - valider ou infirmer les hypothèses établies dans la phase d'analyse. - proposer des améliorations de la démarche ou du modèle.
Communiquer	L'étudiant explique ses choix et rend compte de ses résultats sous forme écrite ou orale, à des moments identifiés dans le sujet.	<ul style="list-style-type: none"> - présenter les mesures de manière adaptée (courbe, tableau, etc.). - utiliser les notions et le vocabulaire scientifique adaptés. - utiliser les symboles et unités adéquats. - présenter, formuler une proposition, une argumentation, une synthèse ou une conclusion de manière cohérente, complète et compréhensible, à l'écrit et à l'oral.
Être autonome, faire preuve d'initiative	Cette compétence est mobilisée sur l'ensemble de l'épreuve en participant à la définition du niveau de maîtrise des autres compétences.	<ul style="list-style-type: none"> - travailler en autonomie. - mener à bien une tâche sans aide de l'enseignant. - demander une aide de manière pertinente.

L'épreuve est une tâche complexe qu'un étudiant de niveau moyen aura à mener en mobilisant des connaissances, des capacités et des attitudes face à une situation qui nécessite, pour être traitée, l'usage de matériel de laboratoire ou d'un ordinateur.

L'énoncé du sujet commence par une courte description d'une situation concrète et propose ou invite à un questionnement. Des informations complémentaires (listes de plusieurs protocoles, résultats expérimentaux, etc.) peuvent être fournies de manière à circonscrire le champ de l'étude ou de l'expérimentation.

L'informatique doit fournir aux étudiants les outils nécessaires au traitement des données et à l'évaluation des incertitudes sans qu'ils soient conduits à entrer dans le détail des outils mathématiques utilisés.

Tout au long de l'épreuve, l'étudiant doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative. Lors des appels, l'examineur peut conforter l'étudiant dans ses choix ou lui apporter une aide adaptée de manière à évaluer les compétences mobilisées par le sujet, même quand l'étudiant n'est pas parvenu à réaliser certaines tâches. Ces aides peuvent être formalisées lors de la conception de la situation d'évaluation. La nature de l'aide apportée influe sur le niveau d'évaluation de la compétence.

Quelques incontournables :

- le sujet laisse une place importante à l'initiative et à l'autonomie ; le sujet ne doit pas donner lieu à un travail expérimental principalement centré sur les techniques de laboratoire. En effet, il ne s'agit pas de valider uniquement des capacités techniques mais d'évaluer les compétences des étudiants, dans le cadre d'une épreuve expérimentale où ils sont amenés à raisonner, à valider, à argumenter et à exercer leur esprit d'analyse pour faire des choix et prendre des décisions dans le domaine de la pratique du laboratoire ;
- les documents proposés ne doivent pas être trop longs à lire et à exploiter ;
- les productions attendues des étudiants doivent être clairement explicitées dans le sujet.
- les connaissances ou les savoir-faire théoriques en lien avec la situation expérimentale doivent aussi être évalués – leur part ne doit pas dépasser 25% de la note.

2. Une grille d'évaluation

Une grille d'évaluation est proposée dans le souci d'une homogénéisation des intitulés des compétences mobilisées dans la démarche scientifique en physique-chimie du collège au niveau Bac+2. Elle constitue un outil d'aide à la conception de sujets de CCF en STS, en affirmant le niveau d'exigence dans ces sections et la nécessité d'éviter des évaluations uniquement centrées sur la maîtrise du geste technique.

Cette grille fait apparaître des items rattachés aux compétences. Toutes les compétences doivent être évaluées sur l'ensemble des situations de CCF.

L'évaluation permet d'apprécier, selon quatre niveaux décrits ici de manière assez générale, le degré de maîtrise par l'étudiant de chacune des compétences évaluées dans le sujet.

Niveau A : l'étudiant a réalisé l'ensemble du travail demandé de manière satisfaisante selon les critères précisés dans le sujet. En cas de difficulté qu'il sait identifier et formuler par lui-même, l'étudiant sait tirer profit de l'intervention de l'examineur pour apporter une réponse par lui-même.

Niveau B : l'étudiant a réalisé l'ensemble du travail demandé de manière satisfaisante selon les critères précisés dans le sujet mais avec quelques interventions de l'examineur concernant des difficultés ou erreurs non identifiées par l'étudiant lui-même mais résolues par lui une fois soulignées par l'examineur :

- après avoir réfléchi suite à un questionnement ouvert mené par l'examineur ;
- ou par l'apport d'une solution partielle.

Niveau C : l'étudiant reste bloqué dans l'avancement des tâches demandées, malgré les questions posées par l'examineur. Des éléments de solutions lui sont apportés, ce qui lui permet de poursuivre les tâches.

Niveau D : l'étudiant n'a pas été en mesure de réaliser les tâches demandées malgré les éléments de réponses apportés par l'examineur. Cette situation conduit l'examineur à fournir une solution complète de la tâche.

Il est légitime qu'un étudiant demande des précisions sur les tâches à effectuer, sans pour autant qu'il soit pénalisé. L'étudiant doit être rassuré à ce niveau, ce qui doit lui permettre de dialoguer sereinement avec l'examineur.

En tout état de cause, lorsqu'une erreur ou une difficulté de l'étudiant est constatée :

- le professeur doit tout d'abord lui poser une ou plusieurs questions ouvertes dans le but de l'amener à reprendre seul le fil de l'épreuve ;
- si cela n'a pas suffi, le professeur donne un ou plusieurs éléments de solution ;
- si cela est encore insuffisant, le professeur donne, sans l'expliquer, la solution qui va permettre la poursuite de l'épreuve.

3. Une nécessaire préparation

Les étudiants doivent être formés à cette démarche tout au long des deux années de formation et le professeur doit donc leur proposer des activités permettant la mise en œuvre des compétences dans l'esprit décrit précédemment.

4. Candidats libres et centres non habilités pour le CCF

L'évaluation en cours de formation sera remplacée par une épreuve pratique ponctuelle d'une durée de 2 heures. Les objectifs de cette épreuve et les critères d'évaluation sont les mêmes que ceux définis dans le cadre de la validation par contrôle continu en cours de formation.

L'épreuve ponctuelle correspond à une tâche complexe mobilisant des connaissances, des capacités et des attitudes associées à un ou plusieurs objectifs de la formation dispensée en BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique. Les objectifs visés sont ceux qui prévalent dans les épreuves proposées aux candidats sous statut scolaire lors de la validation en cours de formation. L'usage de matériel de laboratoire ou d'un ordinateur est requis pour traiter la tâche proposée.

Le jury est constitué d'un enseignant de physique-chimie en charge de cet enseignement en BTS Métiers du géomètre et de la modélisation numérique. L'épreuve ponctuelle est organisée par un établissement public proposant le BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique.

Épreuve E4 : Étude d'une situation professionnelle
Coefficient 5 – Unité U4

Forme d'évaluation : ponctuelle

Épreuve écrite, d'une durée de 4 heures, sans autres documents que ceux fournis dans le sujet.

Objectif

Cette épreuve a pour objet d'évaluer l'aptitude du candidat à préparer une mission, notamment ses capacités à en exprimer les contraintes, analyser des documents, en extraire les informations utiles, planifier le travail, choisir les moyens d'acquisition appropriés, établir des devis. Il pourra être amené à effectuer quelques calculs pour, par exemple, vérifier ou évaluer la qualité de données, leur conformité au contexte réglementaire ou contractuel, ou préparer une implantation.

Evaluation

Les indicateurs d'évaluation correspondant à chaque compétence évaluée figurent dans la colonne "Indicateurs de performance" du tableau décrivant la compétence (Annexe I.b, paragraphe 1.2. Les détails des compétences).

Épreuve E5 : Acquisition et traitement des données

Coefficient 5 – Unité U5

Remarque importante :

L'évaluation par CCF s'inscrit dans la continuité des enseignements et ne donne pas lieu à des procédures spécifiques. Les évaluations ainsi conçues prennent appui sur des situations professionnelles réalistes intégrées dans le processus de formation et elles imposent la mobilisation de compétences spécifiques aux unités certificatives.

1- Formes d'évaluation

1-1- Contrôle en cours de formation (2 situations d'évaluation)

Les candidats sont évalués tout au long de la scolarité sur les divers matériels et logiciels du centre de formation. Ces outils sont essentiels dans la mise en œuvre d'activités permettant de mobiliser les compétences terminales de l'épreuve.

Le développement des compétences s'effectue donc tout au long de la période de formation. Cependant il est nécessaire de repérer les situations où le candidat sera évalué.

Ces situations correspondent aux activités professionnelles et permettent la validation des compétences du référentiel de certification.

L'évaluation des candidats s'effectue sur la base de **deux situations d'évaluation**, organisées dans l'établissement de formation par les professeurs chargés de l'enseignement technologique et professionnel. L'une des situations porte sur le contrôle, le positionnement et la mise en œuvre des moyens d'acquisition, l'autre sur l'établissement de croquis, les mesures, l'implantation et les contrôles associés.

La présence d'un professionnel est demandée lors de ces situations d'évaluation.

L'équipe d'enseignants chargée de l'enseignement technologique et professionnel de l'établissement évalue aussi tout au long de la scolarité les compétences acquises par le candidat.

Le candidat constitue un dossier qui rassemble les documents produits par lui et issus des différentes activités certificatives réalisées au cours des 2 années de formation. Ce dossier est à la disposition du jury.

Chaque situation d'évaluation donne lieu à un rapport argumenté de la part de la commission d'évaluation et à une proposition de note présentée au jury par les professeurs chargés de l'évaluation.

Les situations seront développées autour d'activités professionnelles représentatives du champ professionnel et en cohérence avec les exigences du référentiel.

Exemples d'activités support :

- Mise en évidence et correction d'erreurs systématiques d'un instrument d'acquisition ;
- Réalisation d'une implantation et son contrôle ;
- Mise en œuvre d'un instrument d'acquisition (positionnement, géoréférencement, observations, contrôles) ;

L'inspection pédagogique régionale veille à la qualité et au bon déroulement des situations d'évaluation ainsi qu'à leur conformité au règlement d'examen. La grille d'évaluation récapitulative est donnée chaque année dans la circulaire d'organisation nationale.

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique

Les indicateurs d'évaluation correspondant à chaque compétence évaluée figurent dans la colonne "Indicateurs de performance" du tableau décrivant la compétence (Annexe I.b paragraphe 1.2. Les détails des compétences).

Une réunion d'harmonisation académique ou inter académique, présidée par l'IA-IPR ou son représentant, conduira à arrêter les notes des CCF qui seront transmises au jury final.

Première situation

Elle vise à contrôler la/les compétences

- C5 « Contrôler un appareil »
- C61 « Positionner l'appareil d'acquisition »
- C62 « Mettre en œuvre des moyens d'acquisition »

Cette situation d'évaluation sera réalisée avant la fin de la première année de formation.

Deuxième situation

Elle vise à contrôler les compétences

- C74 « Matérialiser des points d'implantation »
- C9 « Etablir un croquis »
- C112 « Contrôler les mesures »
- C113 « Contrôler une implantation »

Cette situation d'évaluation sera réalisée avant les congés de printemps de la seconde année de formation.

1-2- Épreuve ponctuelle pratique

Compétences à contrôler

Cette épreuve vise à contrôler les mêmes compétences que celles visées par les deux situations d'évaluations présentées dans le paragraphe précédent.

Déroulement de l'épreuve

Durée : 4 heures.

Durant les 4 heures d'épreuve, le candidat réalise :

- les activités précisées dans le sujet qui lui a été donné,
- un compte rendu (forme libre) qui sera mis à la disposition des membres de la commission d'évaluation, à la fin de l'épreuve.

Durant l'épreuve, la commission d'évaluation dispose de 30 minutes **maximum** pour s'entretenir avec le candidat, dans le but d'obtenir les éléments complémentaires qui permettent son évaluation.

Le contenu du compte rendu réalisé par le candidat permet d'apporter des éléments d'évaluation, la forme du document présenté n'est pas évaluée.

Commission d'évaluation :

Elle se compose d'un professeur qui n'appartient pas à l'établissement de formation du candidat et d'un professionnel.

Validation des sujets :

Une commission, présidée par un IA-IPR STI, valide les sujets présentés par les établissements du groupement inter académique.

La composition de la commission de validation est laissée à l'appréciation de l'IA-IPR STI responsable de l'épreuve.

2- Evaluation

La grille d'évaluation est unique.

Cette grille récapitulative est donnée chaque année dans la circulaire d'organisation nationale. L'inspection pédagogique régionale veille à ce que cette grille soit fournie aux évaluateurs pour être complétée. La proposition de note sera transmise aux services rectoraux.

Épreuve E6 : Épreuve professionnelle de synthèse

Sous-épreuve E61 – Projet professionnel

Coefficient 6 – Unité U61

1- Compétences à valider :

Si toutes les compétences sont mobilisables pour réaliser le projet confié au candidat, seules les compétences citées seront évaluées.

Le tableau ci-après précise pour l'épreuve ponctuelle les compétences évaluées lors des revues de projets et celles évaluées lors de la soutenance.

Compétences		Compétences détaillées		Revue de projet	Soutenance de projet
C3	Déterminer les coûts d'une opération aux différentes phases de son avancement.	C3.3	Effectuer un bilan coût réel / prévisionnel pour retour d'expérience.		X
C7	Choisir des points.	C7.1	Positionner les moyens d'acquisition.	X	
		C7.2	Matérialiser des positions.	X	
		C7.5	Choisir les points de détail.	X	
C8	Géo-référencer.	C8	Géo-référencer.	X	
C10	Réaliser le traitement numérique des données.	C10	Réaliser le traitement numérique des données.	X	
C12	Concevoir et dimensionner un projet d'aménagement.	C12.1	Proposer différentes solutions.	X	
		C12.2	Concevoir, calculer, dimensionner (assainissement eaux pluviales, eaux usées, voirie, lots).		X
C13	Etablir et exploiter des modèles numériques paramétrables.	C13.1	Etablir des modèles numériques paramétrables.	X	
		C13.2	Exploiter des modèles numériques paramétrables.		X
C14	Etablir des documents professionnels.	C14.1	Utiliser les logiciels adaptés.	X	
		C14.2	Appliquer une charte numérique et graphique.		X
		C14.3	Etablir des documents numériques et graphiques (2D, 3D).		X
		C14.4	Etablir des documents administratifs, techniques et juridiques.		X
C16	Communiquer.	C16.4	Élaborer et utiliser des supports de communication et/ou de promotion.		X

Les savoirs associés à ces compétences sont précisés dans le tableau de correspondance de l'annexe I.b, paragraphe 2.3. Les relations compétences savoirs.

2- Formes d'évaluation

2-1- Forme ponctuelle

L'évaluation du candidat se fera en 2 parties :

Partie 1 : Revues de projets

Première revue de projet

Cette première revue est collective pour le groupe de projet et se situe à la fin de la période liée au travail commun.

La grille d'évaluation est complétée de façon identique pour tous les candidats composant le groupe.

Seconde revue de projet

Cette seconde revue individuelle vise à faire une évaluation du travail du candidat au cours de la période où il travaille sur sa partie individuelle.

Cette revue aura la forme d'un entretien :

- 10 minutes maximum de présentation du travail par le(s) candidat,
- 15 minutes maximum d'entretien avec la commission d'évaluation.

La commission d'évaluation est composée de deux enseignants au maximum qui assurent l'encadrement du projet.

L'évaluation portera sur les compétences précisées dans le tableau **page 114**, dans la colonne « Revue de projet » et qui n'avaient pas été évaluées lors de la première revue de projet.

Notation

La commission d'interrogation renseigne la fiche d'évaluation des revues de projet (une seule fiche pour les deux revues), donnée dans la circulaire d'organisation nationale de l'examen. Elle propose une note.

La note doit être arrêtée et transmise au chef de centre au plus tard deux semaines après la seconde revue de projet et avant la fin du mois de mai.

Cette note compte pour la moitié de la note finale de l'épreuve U61.

Partie 2 : Soutenance du projet

Durée totale : 50 minutes maximum

Soutenance du dossier devant la commission : 25 minutes maximum

Entretien avec la commission : 25 minutes **maximum**

Support de présentation :

Les candidats rendront une note de synthèse succincte (maximum 1 page format A4 sur la partie commune et maximum 1 page format A4 pour chaque partie individuelle) à laquelle seront associés en annexe tous les documents nécessaires à la compréhension du dossier (exemples : croquis, listing, plans, etc.). Cette note résume les principales étapes techniques et juridiques de la réalisation du projet. L'ensemble des documents rendus l'est sous forme numérique et de façon structurée. Toute forme de présentation globale peut être envisagée (exemple : poster, etc.).

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique

L'ensemble des documents constituant le dossier du candidat sera remis, à une date précisée chaque année, dans la circulaire d'organisation nationale.

Déroulement de l'oral :

Pendant les 25 minutes réservées à l'exposé du candidat (soutenance **individuelle**), ce dernier présente le travail de l'équipe et son travail personnel. Il n'est pas interrompu durant sa soutenance.

Cet exposé est suivi d'un entretien, durant 25 minutes maximum, avec la commission d'évaluation.

Composition de la commission d'interrogation

La commission d'interrogation sera composée de :

- un professionnel ;
- un professeur, qui n'a pas suivi le candidat en formation, intervenant dans les enseignements professionnels de la formation du BTS.

Notation

La commission d'interrogation renseigne la fiche d'évaluation, proposée dans la circulaire nationale d'organisation de l'examen et propose une note.

Cette note compte pour la moitié de la note finale de l'épreuve U61.

L'évaluation portera sur les compétences précisées dans le tableau page 114, dans la colonne « Soutenance de projet ».

2-1-1- Candidats en formation dans un établissement l'année de l'examen.

a) Contenus et déroulement :

Les thèmes d'étude sont définis par les professeurs intervenant sur les enseignements professionnels de la formation.

Le support est issu ou extrait d'une situation professionnelle réelle pouvant être un projet ou une réalisation. Les documents proposés aux candidats devront être conformes aux normes et textes réglementaires en vigueur.

Les documents fournis aux candidats sont composés

- d'un exemplaire papier du sujet qui se limite aux documents strictement nécessaires à la validation du projet lors de la commission académique ou inter-académique,
- d'un support numérique, reprenant l'ensemble des documents papier fournis et qui propose éventuellement d'autres ressources nécessaires à la réalisation du projet.

Modalités d'organisation

Le projet est réalisé sur une durée correspondant à 100 heures d'encadrement. L'organisation de chaque projet est précisée dans un calendrier présenté au moment de la validation inter-académique.

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique

Avant d'être proposés aux candidats, ces thèmes devront être validés par l'IA-IPR STI, président du jury, selon des modalités qui seront définies par l'académie pilote pour les regroupements inter-académiques. Cette validation devra être faite avant les vacances scolaires de Noël.

La circulaire nationale précisera chaque année la forme du document de validation de ces projets et des tableaux prévisionnels d'organisation temporelle.

Chaque projet est confié à une équipe de 3 à 4 étudiants et comprend :

- ⇒ Une partie commune réalisée collégalement par l'équipe qui représente environ 25% du temps.
- ⇒ Une partie individuelle par membre de l'équipe de candidat (4 maximum) qui représente environ 75% du temps.

b) Travail demandé :

Le travail est effectué en équipe. La constitution des équipes est sous la responsabilité des professeurs chargés de la conduite des projets.

Les professeurs assurent le bon déroulement du travail de chaque équipe

c) Notation :

Une grille de notation numérique récapitulative (revues et soutenance) est donnée par la circulaire d'organisation nationale de l'examen. Elle est fournie aux évaluateurs pour être complétée. La proposition de note sera transmise aux services rectoraux.

2-1-2- Candidats se présentant au titre de leurs trois années d'expérience professionnelle.

L'épreuve conserve les mêmes objectifs. Elle a pour support un dossier relatif à une étude technique, et élaboré par lui. L'exposé s'appuiera sur ce dossier. La recevabilité de ce dossier réalisé par le candidat sera soumise à l'approbation d'une commission inter académique présidée par un inspecteur de la spécialité. Cependant, il n'est pas obligatoire que cette approbation se fasse en même temps que celle des sujets de projet pour les candidats en formation dans un établissement l'année de l'examen. Cette approbation devra être faite au moins deux mois avant le début de l'épreuve U61.

Le candidat remet, aux autorités académiques au plus tard une semaine avant le début de l'épreuve, un exemplaire de son dossier relatif à une étude technique élaboré par lui.

La grille d'évaluation est unique et représente l'ensemble des compétences de l'épreuve U61.

2-1-3- Candidats individuels

L'épreuve conserve les mêmes objectifs. Elle a pour support un dossier relatif à une étude technique, élaboré par lui, à partir d'un dossier technique remis par l'autorité académique un mois avant le début de l'épreuve. Chaque candidat compose son dossier personnel à partir du questionnaire individuel validé en commission inter académique. L'exposé s'appuiera sur ce dossier personnel.

Le dossier technique ainsi que le questionnaire individuel sont proposés par une commission inter académique présidée par un inspecteur de la spécialité. Celle-ci étudie et valide les propositions des équipes pédagogiques.

Le candidat remet, aux autorités académiques au plus tard une semaine avant le début de l'épreuve, un exemplaire de son analyse relatif à l'étude technique et élaboré par lui.

La grille d'évaluation est unique et représente l'ensemble des compétences de l'épreuve U61.

2-1-4- Conformité des dossiers

Le dossier remis et réalisé par le candidat est transmis selon une procédure et à une date fixée, le tout est précisé dans la circulaire d'organisation (nationale, inter académique ou académique) de l'examen. Le contrôle de conformité du dossier est effectué selon des modalités définies par les autorités académiques avant l'interrogation.

La constatation de **non-conformité** du dossier entraîne l'attribution de la mention « **non valide** » à l'épreuve correspondante. **Le candidat, même présent à la date de l'épreuve, ne peut être interrogé.** En conséquence, le diplôme ne peut lui être délivré.

En l'absence du dossier réalisé par le candidat le jour de l'interrogation, le jury interroge néanmoins le candidat. L'attribution de la note est réservée dans l'attente d'une nouvelle vérification mise en œuvre selon des modalités définies par les autorités académiques. Si, après vérification, le dossier réalisé par le candidat est déclaré non-conforme, la mention « non valide » est portée à l'épreuve.

La non-conformité du dossier réalisé par le candidat peut être prononcée dès lors qu'une des situations suivantes est constatée :

- absence de dépôt du dossier réalisé par le candidat ;
- dépôt du dossier réalisé par le candidat au-delà de la date fixée par la circulaire d'organisation de l'examen ou de l'autorité organisatrice.

2-2 Contrôle en cours de formation (1 situation d'évaluation)

Une situation d'évaluation est définie à partir du contenu de cette épreuve. Cette situation est organisée par l'équipe pédagogique chargée des enseignements technologiques et professionnels.

Le moment choisi pour l'évaluation peut être différent pour chacun des candidats, dans la période constituée du dernier semestre de la formation.

L'organisation de cette évaluation relève de la responsabilité de l'équipe pédagogique.

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

- l'ensemble des documents remis pour conduire le travail demandé pendant la situation d'évaluation ;
- la description sommaire des moyens matériels mis à sa disposition ;
- les documents éventuellement rédigés par le candidat lors de l'évaluation ;
- une fiche d'évaluation du travail réalisé comprenant une proposition de note.

La grille d'évaluation est unique et représente l'ensemble des compétences de l'épreuve U61.

La notation est transmise aux autorités académiques après l'épreuve.

L'ensemble du dossier décrit ci-dessus, relatif à la situation d'évaluation, est tenu à la disposition du jury et de l'autorité rectoriale jusqu'à la session suivante.

3- Harmonisation inter-académique des évaluations

Une commission inter-académique se réunit à l'issue des différents oraux pour harmoniser les notations des différents jurys d'un même regroupement et examiner les cas litigieux.

La composition de la commission et la forme de la réunion sont laissées à l'appréciation de l'autorité académique, pilote de l'examen.

Épreuve E6 : Épreuve professionnelle de synthèse

Sous-épreuve E62 – Compte rendu d'activités en milieu professionnel
Coefficient 3 – Unité U62

1- Compétences à évaluer :

L'épreuve a pour objectif de contrôler les compétences précisées dans l'annexe II.a, unité U62 (tableau page 94).

Si toutes les compétences sont mobilisables pour réaliser le projet confié au candidat, seules les compétences citées seront évaluées.

Les savoirs associés à ces compétences sont précisés dans le tableau de correspondance Annexe I.b paragraphe 2.3. Les relations compétences - savoirs.

2- Formes d'évaluation

2-1- Forme ponctuelle orale individuelle

Durée totale : 20 minutes

Exposé devant le jury : 10 minutes **maximum**.

Entretien avec le jury : 10 minutes **maximum**.

Déroulement de l'oral :

Cette épreuve est juxtaposée à la seconde situation d'évaluation de l'épreuve E2, pour les candidats évalués à l'épreuve E2 en CCF.

Le candidat réalise un exposé de 10 minutes.

Pour les candidats évalués à l'épreuve E2 en CCF, ils devront compléter leur exposé par 5 minutes en anglais, en continu, soit en début, soit en fin d'exposé (**Cf épreuve U2, paragraphe « deuxième situation d'évaluation »**).

Durant les 15 minutes (maximum) consacrées à son exposé, le candidat ne sera pas interrompu.

L'exposé est suivi d'un entretien, d'une durée de 10 minutes maximum, avec la commission d'interrogation.

Pour les candidats évalués à l'épreuve E2 en CCF, un entretien en anglais sera juxtaposé, d'une durée de 10 minutes, soit avant soit après l'entretien en français. Il complètera l'évaluation de l'épreuve E2 pour la seconde situation d'évaluation (**Cf épreuve U2, paragraphe « deuxième situation d'évaluation »**).

Composition de la commission d'interrogation :

Elle se compose :

- d'un professeur, qui n'a pas suivi le candidat en formation et intervenant dans les enseignements professionnels de la formation du BTS,
- d'un représentant de la profession,
- d'un professeur d'anglais ou d'un professeur certifié DNL anglais.

La commission d'interrogation renseigne la fiche d'évaluation (proposée dans la circulaire nationale d'organisation de l'examen et validée par l'Inspection) et propose une note.

Contenu et support de l'épreuve :

L'épreuve a pour support le rapport d'activités (30 pages dactylographiées maximum, hors annexes, police de taille comprise entre 10 et 12, remis en format numérique, exemple format PDF), rédigé à titre individuel par le candidat et qui rend compte :

- de l'organisation de l'entreprise, son environnement économique, ses activités, etc.
- des activités qu'il a réalisées durant la ou les périodes en milieu professionnel et en lien avec les tâches professionnelles et les compétences visées par cette épreuve (au moins deux activités y seront détaillées).
- Un résumé des activités d'une page maximum, format A4, est rédigé en anglais.

Pour les candidats évalués à l'épreuve E2 en CCF et pour permettre l'évaluation en anglais dans le cadre de la seconde situation d'évaluation de l'épreuve E2, trois documents en langue anglaise, d'une page chacun, illustrant le thème du stage ou de l'activité professionnelle sont annexés au rapport. Ces documents sont indépendants du résumé qui est rédigé en anglais.

En fin de stage, un certificat de stage en entreprise (modèle joint à la circulaire nationale) sera remis au stagiaire par le responsable ou son représentant. Il contiendra au minimum : une attestation de présence datée, une appréciation sur la qualité du travail fourni et sur l'attitude du stagiaire, une liste des tâches abordées lors du stage avec le niveau d'autonomie dans leur réalisation, une appréciation sur le rapport de stage.

Le rapport d'activité est rédigé pendant la période de stage en entreprise et finalisé durant les deux dernières semaines avec validation et relecture par le maître de stage. Il est remis définitivement au chef d'établissement avant les congés de la Toussaint, de la seconde année de formation.

Conformité des dossiers :

Le compte rendu réalisé par le candidat est transmis selon une procédure et à une date fixée, le tout étant précisé dans la circulaire d'organisation (nationale, inter académique ou académique) de l'examen. Le contrôle de conformité du compte rendu est effectué selon des modalités définies par les autorités académiques avant l'interrogation.

La constatation de **non-conformité** du compte rendu entraîne l'attribution de la mention « **non valide** » à l'épreuve correspondante. **Le candidat, même présent à la date de l'épreuve, ne peut être interrogé.** En conséquence, le diplôme ne peut lui être délivré.

En l'absence du compte rendu réalisé par le candidat le jour de l'interrogation, le jury interroge néanmoins le candidat. L'attribution de la note est réservée dans l'attente d'une nouvelle vérification mise en œuvre selon des modalités définies par les autorités académiques. Si, après vérification, le rapport réalisé par le candidat est déclaré non-conforme, la mention « non valide » est portée à l'épreuve.

La non-conformité du compte rendu réalisé par le candidat peut être prononcée dès lors qu'une des situations suivantes est constatée :

- absence de dépôt du rapport réalisé par le candidat ;
- dépôt du rapport réalisé par le candidat au-delà de la date fixée par la circulaire d'organisation de l'examen ou de l'autorité organisatrice.

Notation.

Une grille de notation numérique récapitulative est donnée par la circulaire nationale d'organisation. Elle est fournie aux évaluateurs pour être complétée. La proposition de note sera transmise aux services rectoraux.

2-2- Contrôle en cours de formation – 1 situation

L'évaluation s'effectue sur la base d'une situation d'évaluation. Cette situation d'évaluation est organisée par l'équipe pédagogique chargée des enseignements technologiques et professionnels.

La période choisie pour l'évaluation, située pendant la deuxième année de la formation, peut être différente pour chacun des candidats. L'organisation de cette évaluation relève de la responsabilité de l'équipe pédagogique.

À l'issue de cette situation d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation adresse au jury une fiche d'évaluation du travail réalisé par le candidat.

Une grille de notation numérique récapitulative est donnée par la circulaire nationale d'organisation. Elle est fournie aux évaluateurs pour être complétée. La proposition de note sera transmise aux services rectoraux.

La commission d'interrogation peut exiger l'envoi du rapport rédigé par le candidat avant délibération afin de le consulter. Dans ce cas, à la suite d'un examen approfondi, elle formulera toutes remarques et observations qu'elle jugera utiles et arrêtera la note.

Le rapport rédigé par le candidat et la fiche d'évaluation sont tenus à la disposition de la commission d'évaluation et de l'autorité rectoriale jusqu'à la session suivante.

3- Harmonisation inter-académique des évaluations

Une commission inter-académique se réunit à l'issue des différents oraux pour harmoniser les notations des différents jurys d'un même regroupement et examiner les cas litigieux.

La composition de la commission et la forme de la réunion sont laissées à l'appréciation de l'autorité académique, pilote de l'examen.

Épreuve EF : Épreuve facultative en langue vivante

L'épreuve consiste en un entretien avec un examinateur, enseignant dans la discipline linguistique choisie par le candidat. Elle prend appui sur les documents proposés par l'examineur au candidat.

Préparation de l'épreuve d'une durée de 20 minutes.

Entretien oral d'une durée de 20 minutes avec un examinateur.

ANNEXE III

L'ORGANISATION DE LA FORMATION

ANNEXE III.a.
La grille horaire de la formation
(formation initiale sous statut scolaire)

	Horaire de 1ère année ⁽¹⁾			Horaire de 2ème année		
	Semaine	a + b + c ⁽³⁾	Année ⁽²⁾	Semaine	a + b + c ⁽³⁾	Année ⁽²⁾
1. Culture générale et expression	3	3+0+0	90	3	3+0+0	90
2. Anglais ⁽⁴⁾	3	2 ⁽⁴⁾ +1+0	90	3	2 ⁽⁴⁾ +1+0	90
3. Mathématiques	4	2,5 ⁽⁵⁾ +1,5+0	120	4	2,5 ⁽⁵⁾ +1,5+0	120
4. Physique - Chimie	3	1+0+2	90	3	1+0+2	90
5. Enseignements professionnels ⁽⁶⁾	18,5	8+0+10,5	555	18,5	8+0+10,5	555
6. Accompagnement personnalisé ⁽⁷⁾	1	0+1+0	30	1	0+1+0	30
Total	32,5	16,5+3,5+12,5	975	32,5	16,5+3,5+12,5	975
Langue vivante facultative (autre que l'anglais)	2	0+2+0		2	0+2+0	

1) Les horaires ne tiennent pas compte des 8 semaines de stage en milieu professionnel.

2) L'horaire annuel est donné à titre indicatif.

3) Répartition :

a) cours ou synthèse en division entière ;

b) travaux dirigés en groupe à effectif réduit ;

c) travaux pratiques par groupes d'atelier, dédoublement à partir du 16^e étudiant.

4) Une heure de co-enseignement (ETLV) est assurée par un enseignant STI (1h) associé à un enseignant d'anglais (1h).

Cet enseignement (a, b, c) est effectué en salle de projet, en laboratoire, en atelier ou sur site extérieur.

5) Une demi-heure de co-enseignement est assurée par un enseignant STI (0,5h) associé à un enseignant de mathématiques (0,5h).

6) Ces enseignements (a, b, c) sont effectués en salle de projet, en laboratoire, en atelier ou sur site extérieur.

7) Personnalisation du parcours de l'étudiant.

ANNEXE III.b.

Les stages de sensibilisation et en milieu professionnel

A - Objectifs

Le candidat préparant le brevet de technicien supérieur « **Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique** » devra effectuer un stage de sensibilisation et un stage en entreprise à plein temps dans une entreprise, afin de compléter sa formation, de sensibiliser l'apprenant aux réalités de l'entreprise, d'acquérir, de consolider des connaissances, des savoir-faire et de prendre la mesure des problèmes liés à l'exercice de l'emploi.

B - Organisation

Les périodes en entreprise sont obligatoires pour les apprenants relevant d'une préparation présentielle ou à distance.

1) Voie scolaire

Le stage, organisé avec le concours des milieux professionnels, est sous le contrôle des autorités académiques dont relève l'étudiant et le cas échéant, des services du conseiller culturel près l'ambassade de France du pays d'accueil pour un stage à l'étranger. Il est effectué dans une ou plusieurs entreprises publiques ou privées.

Chaque période de stage en entreprise fait l'objet d'une convention entre l'établissement fréquenté par l'étudiant et la (ou les) entreprise (s) d'accueil. Cette convention est établie conformément aux dispositions réglementaires en vigueur. Toutefois, cette convention pourra être adaptée pour tenir compte des contraintes imposées par la législation du pays d'accueil.

Pendant le stage en entreprise, l'étudiant a obligatoirement la qualité d'étudiant stagiaire et non de salarié.

Afin d'en assurer le caractère formateur, les périodes de stage sont placées sous la responsabilité de l'équipe pédagogique dans son ensemble qui est responsable de leur mise en place, de leur suivi, de l'exploitation qui en est faite.

Une annexe pédagogique informera les responsables des entreprises ou des établissements d'accueil sur les objectifs du stage et, plus particulièrement, sur les activités qui pourront être confiées aux étudiants.

Durant la formation, l'équipe éducative organise la mise en place des stages comprenant :

- **un stage de sensibilisation** : d'une durée maximum de 5 jours aura lieu dans l'établissement durant la période d'accueil de l'étudiant. Durant cette période, l'équipe éducative en s'associant avec des professionnels pourra présenter la formation et le secteur professionnel (étude des référentiels des activités professionnelles et de formation, modalités d'examen, visites d'entreprises,...).
- **un stage en milieu professionnel** d'une durée de huit semaines à partir de début mai de la première année. La durée pourra être modulée en fonction du parcours scolaire d'origine de l'étudiant.

En fin de stage, un certificat est remis au stagiaire par le responsable de l'entreprise ou son représentant, attestant la présence de l'étudiant. Ce certificat atteste également que les activités professionnelles développées dans le compte rendu correspondent à celles confiées à l'étudiant par l'entreprise durant le stage en milieu professionnel. Ces activités professionnelles doivent correspondre à celles visées par l'épreuve.

A ce certificat sera joint un tableau récapitulatif des activités conduites pendant le stage et le degré de responsabilité de l'étudiant dans leur réalisation.

Un candidat, qui, pour une raison de force majeure dûment constatée, n'effectue qu'une partie du stage obligatoire, peut être autorisé par le recteur à se présenter à l'examen, le jury étant tenu informé de sa situation.

2) Voie de l'apprentissage

Pour les apprentis, les certificats de stage sont remplacés par la photocopie du contrat de travail ou par une attestation de l'employeur confirmant le statut du candidat comme apprenti dans son entreprise.

Le livret d'accompagnement précisera les activités à privilégier au sein de l'entreprise, en cohérence avec les exigences du présent référentiel.

Les objectifs pédagogiques sont les mêmes que ceux des candidats scolaires.

3) Voie de la formation continue

a) candidats en situation de première formation ou en situation de reconversion

La durée du stage en entreprise est d'au moins sept semaines. Elle s'ajoute à la durée de formation dispensée dans le centre de formation continue en application de l'article 11 du décret n° 95-665 du 9 mai 1995 modifié portant règlement général du brevet de technicien supérieur.

L'organisme de formation peut concourir à la recherche de l'entreprise d'accueil.

Le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel.

Lorsque cette préparation s'effectue dans le cadre d'un contrat de travail de type particulier, le stage obligatoire est inclus dans la période de formation dispensée en milieu professionnel si les activités effectuées sont en cohérence avec les exigences du référentiel et conformes aux objectifs et aux modalités générales définies ci-dessus.

Les objectifs pédagogiques sont les mêmes que ceux des candidats scolaires.

b) candidats en situation de perfectionnement

Le certificat de stage peut être remplacé par un ou plusieurs certificats de travail attestant que l'intéressé a effectué des activités en cohérence avec les exigences du référentiel et conformes aux objectifs et aux modalités générales définies ci-dessus, en qualité de salarié à plein temps pendant six mois au cours de l'année précédant l'examen ou à temps partiel pendant un an au cours des deux années précédant l'examen.

Ces candidats rédigent un rapport sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport de stage.

4) Candidats en formation à distance

Les candidats relèvent, selon leur statut - scolaire, apprenti, formation continue-, de l'un des cas précédents.

5) Candidats qui se présentent au titre de leur expérience professionnelle

Le certificat de stage peut être remplacé par un ou plusieurs certificats de travail justifiant la nature et la durée de l'emploi occupé.

Ces candidats rédigent un compte rendu sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport de stage.

6) Candidats scolaires ayant échoué à une session antérieure de l'examen

Les candidats ayant échoué à une session antérieure de l'examen ont le choix entre présenter le précédent compte rendu d'activités, modifier ce rapport ou en élaborer un autre après avoir effectué un autre stage.

Les candidats apprentis redoublants peuvent présenter à la session suivante le compte rendu de l'année à l'issue de laquelle ils n'ont pas été admis :

- soit leur contrat d'apprentissage initial est prorogé d'un an ;
- soit un nouveau contrat conclu avec un autre employeur (en application des dispositions de l'article L117-9 du Code du travail).

C - Aménagement de la durée du stage

La durée normale du stage est de 8 semaines. Cette durée peut être réduite soit pour raison de force majeure dûment constatée soit dans le cas d'une décision d'aménagement de la formation ou d'une décision de positionnement, mais ne peut être inférieure à 4 semaines.

Pour les candidats qui suivent une formation en un an, l'organisation du stage est arrêtée d'un commun accord entre le chef d'établissement, le candidat et l'équipe pédagogique.

Toutefois, les candidats qui produisent une dispense de l'épreuve des mémoires professionnels, notamment au titre de la validation des acquis professionnels, ne sont pas tenus d'effectuer de stage.

ANNEXE IV : LES TABLEAUX DES CORRESPONDANCES ENTRE ÉPREUVES

BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique

BTS Géomètre-topographe. Arrêté du 03 septembre 1997. Dernière session en 2017.		BTS Métiers du géomètre-topographe et de la modélisation numérique. Créé par le présent arrêté. Première session en 2018.	
Nature des épreuves	Unités	Nature des épreuves	Unités
E1 - Expression française	U 1	E1 - Culture générale et expression	U 1
E2 - Langue vivante étrangère	U 2	E2 - Anglais	U 2
E3 - Mathématiques et Sciences Physiques		E3 - Mathématiques et Physique-Chimie	
E31- Mathématiques	U 3.1	Sous-épreuve : mathématiques	U 3.1
E32- Sciences physiques	U 3.2	Sous-épreuve : physique-Chimie	U 3.2
E4 - Épreuve Professionnelle à Caractère Technique		<i>Cf. remarque 2</i>	U 4
E41- Exploitation de documents et Organisation	U 4.1		
E42- Recherche de solutions et traitements des données	U 4.2		
E5 Epreuve professionnelle à caractère juridique			
E51- Droit professionnel	U 5.1		
E52- Travaux fonciers et d'expertise	U 5.2		
		E5 - Acquisition et traitement des données	U 5
E6 - Épreuve professionnelle de synthèse		E6 - Épreuve professionnelle de synthèse	
E61- Etude topographique ou foncière	U 6.1	Sous-épreuve : projet professionnel	U 6.1
E62- Compte rendu d'activités en milieu professionnel	U 6.2	Sous-épreuve : compte rendu d'activités en milieu professionnel	U 6.2
Épreuve facultative de langue vivante	UF 1	Épreuve facultative de langue vivante	UF 1

Remarques :

- 1- Ce tableau n'a de valeur qu'en termes d'équivalence d'épreuves entre l'ancien diplôme et le nouveau pendant la phase transitoire où certains candidats peuvent garder le bénéfice des notes de certaines épreuves. En aucun cas il ne signifie une correspondance point par point entre les contenus d'épreuves.
- 2- Un candidat qui souhaite conserver des notes des épreuves U41, U42, U51 et U52, ne pourra le faire que si toutes les notes de ces épreuves sont supérieures ou égales à 10. Il se verra alors attribuer une note unique pour l'épreuve E4 du nouveau BTS, égale à la moyenne coefficientée des 4 sous-épreuves (U41, U42, U51 et U52). Les coefficients sont ceux de l'ancien référentiel.