Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MÉTIERS DU GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE ET DE LA MODÉLISATION NUMÉRIQUE

ÉPREUVE E5 : ACQUISITION ET TRAITEMENT DES DONNÉES

SESSION 2026

Durée : 4 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
MÉTIERS DU GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE ET DE LA MODÉLISATION NUMÉRIQUE	5

Moyens de calculs et matériel autorisés :

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Matériel professionnel mis à disposition : station totale, trépied, prisme, canne, moyens de matérialisation, ordinateur équipé du logiciel de traitement topographique et supports de transfert. Documents techniques DT 1 à DT 3 et documents réponses DR 1 et DR 2 fournis avec le sujet.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : CABINET ALTIS GÉOMÈTRES, CHANTIER D'AMÉNAGEMENT DE LA COUR DU GROUPE SCOLAIRE DES TILLEULS, 14 RUE DES ÉCOLES, 37000 TOURS

Le cabinet Altis Géomètres intervient pour la commune de Tours afin de préparer l'implantation de deux équipements dans la cour du groupe scolaire des Tilleuls. La mission porte sur le contrôle de l'appareil, l'acquisition de points de détail, le traitement des observations et la matérialisation de deux points d'implantation.

Le système de coordonnées est un système local projet, exprimé en mètres : E correspond à l'abscisse Est, N à l'ordonnée Nord et Z à l'altitude. Les gisements sont comptés dans le sens horaire à partir du Nord, en grades. Les distances utilisées pour les calculs planimétriques sont horizontales. Le cahier des charges fixe une tolérance de contrôle planimétrique de 0,020 m sur le point de contrôle et une tolérance d'implantation de 0,015 m en planimétrie.

Le candidat réalise les activités pratiques demandées avec les moyens mis à disposition et remet un compte rendu de forme libre. Le contenu du compte rendu peut contribuer à l'évaluation ; sa mise en forme n'est pas évaluée. L'épreuve ponctuelle pratique et orale dure 4 heures, échanges avec le jury compris, dans la limite de 30 minutes pour ces échanges.

Les opérations sont conduites conformément aux consignes du site, aux protocoles du constructeur et aux règles de prévention applicables. La norme NF EN ISO 17123-5 relative aux procédures de terrain pour les instruments topographiques à station totale peut être utilisée comme référence de contrôle instrumental.

PARTIE 1 : Analyse de la mission et préparation de l'intervention (4 points)

Analyse fonctionnelle, référentiel et protocole de contrôle

À partir du cahier des charges et des documents techniques, préparez l'intervention. Les coordonnées du canevas, les tolérances de réception et les conventions de calcul sont fournies dans le dossier technique.

Exigences du cahier des charges

Opération	Exigence	Critère de validation
Contrôle du point connu K	Tolérance planimétrique : 0,020 m	Écart planimétrique inférieur ou égal à 0,020 m
Implantation de P1 et P2	Tolérance planimétrique : 0,015 m	Contrôle indépendant et écart conforme
Livrables	Observations sauvegardées et points identifiés	Fichier exploitable et compte rendu permettant de retracer la méthode

Valeurs contractuelles à appliquer pour cette mission

1.1 (1,5 point) Présentez l'objectif de la mission, les acquisitions à réaliser et les livrables attendus. Précisez les conventions de coordonnées et d'orientation à respecter.

1.2 (1,5 point) Proposez un protocole de contrôle de la station totale avant son utilisation sur le chantier. Indiquez les vérifications instrumentales et les résultats ou observations qui doivent être consignés. Reliez votre protocole aux exigences du cahier des charges et aux recommandations du constructeur.

1.3 (1 point) À partir du plan du DT 1, indiquez les principaux risques liés à l'intervention dans une cour d'école et les mesures immédiates à mettre en place avant le début des observations.

PARTIE 2 : Contrôle de l'appareil et acquisition des données (7 points)

Installation, observations, cohérence et traitement des mesures

La station totale est installée sur S, dont les coordonnées sont connues. L'orientation est réalisée sur R. Les observations fournies dans le DT 2 ont été recueillies dans les conditions indiquées. Le point K est le point de contrôle indépendant. Vous disposez également de la station totale et des accessoires pour mettre en œuvre ou vérifier le protocole sur le terrain.

Observations horizontales fournies

Point visé	Direction horizontale (g)	Distance horizontale (m)	Coordonnées connues E, N (m)
R	0,0000	50,000	1000,000 ; 1050,000
K	37,4330	36,055	1020,000 ; 1030,000
P1	44,7460	50,002	1030,000 ; 1040,000
P2	70,4800	44,718	1040,000 ; 1020,000

Directions et distances horizontales après mise en station et orientation sur R

2.1 (2 points) Décrivez la mise en station sur S et l'orientation sur R : centrage, mise à niveau, saisie des coordonnées, hauteur d'instrument, hauteur de prisme, contrôle de la visée et vérification de l'orientation. Précisez les mesures à prendre pour éviter une erreur de hauteur ou d'identification de cible.

2.2 (2 points) Calculez le gisement et la distance théoriques de S vers K à partir des coordonnées fournies. Comparez ces résultats aux observations du tableau. Calculez ensuite l'écart planimétrique du point K et concluez au regard de la tolérance de 0,020 m. Utilisez les relations $d = sqrtDeltaE^2 + DeltaN^2$ et $G = operatornameatan2(DeltaE, DeltaN)$, avec conversion en grades et réduction dans l'intervalle 0 à 400 g.

2.3 (2 points) À partir des directions et distances observées, calculez les coordonnées planimétriques de P1 et P2 selon $E = E_S + d$ $sinG$ et $N = N_S + d$ $cosG$. Présentez les résultats au millimètre et indiquez les contrôles de cohérence à effectuer avant de valider les coordonnées acquises.

2.4 (1 point) Décrivez une procédure de sauvegarde et de transfert des observations permettant de préserver les données brutes et de produire un fichier exploitable. Indiquez au minimum le nommage du fichier, une vérification après transfert et la conservation d'une copie de sécurité.

PARTIE 3 : Préparation et réalisation de l'implantation (6 points)

Calcul des éléments d'implantation, matérialisation et contrôle

Les points P1 et P2 doivent être matérialisés au sol à partir de la station S orientée sur R. Les coordonnées projet sont données dans le DT 2. Le contrôle final doit être indépendant de la simple confirmation de la station totale lors du piquetage.

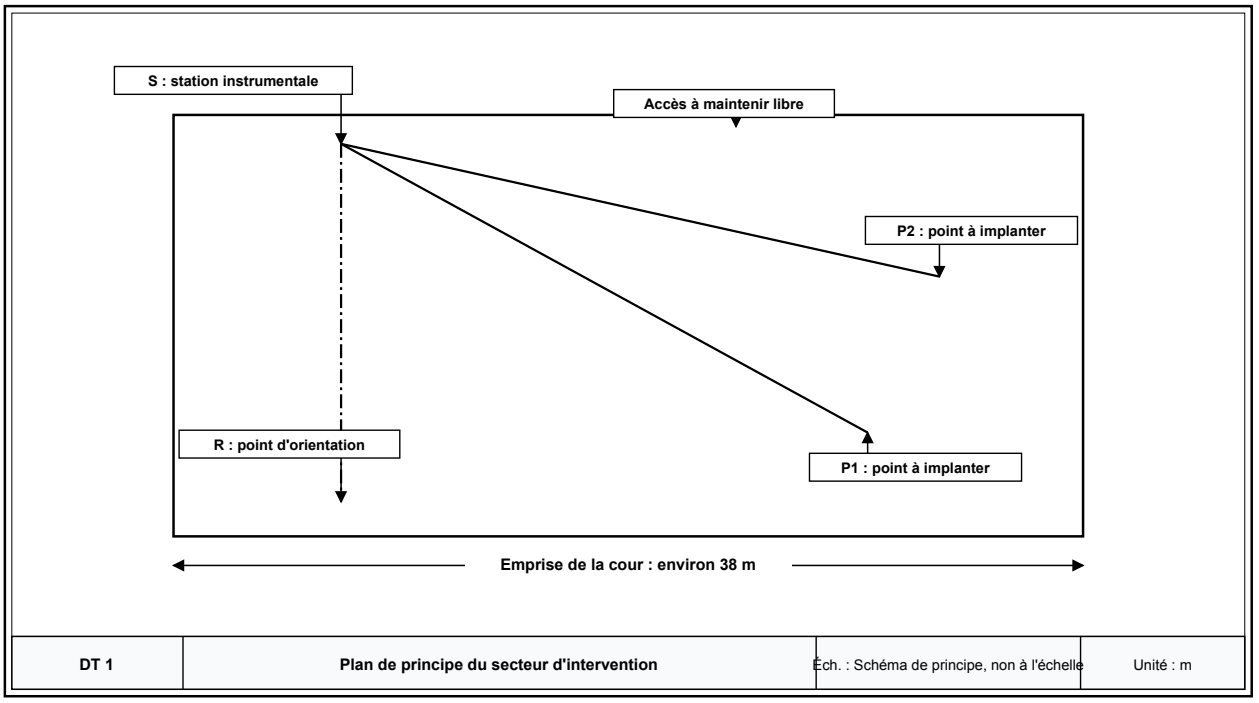


Schéma non destiné à la mesure. Les coordonnées métriques sont données séparément dans le DT 2.

3.1 (1,5 point) Calculez, pour P1 et P2, les gisements et les distances horizontales théoriques depuis S. Présentez les résultats utilisables directement pour le piquetage, avec les gisements au 0,001 g et les distances au millimètre.

3.2 (2 points) Réalisez ou décrivez de manière opératoire l'implantation de P1 et P2 à la station totale. Précisez le choix du mode d'implantation, les indications transmises au porte-prisme, la matérialisation retenue et les précautions permettant de distinguer sans ambiguïté les deux points.

3.3 (1,5 point) Définissez un contrôle indépendant des points matérialisés. Indiquez les grandeurs à mesurer et les comparaisons à effectuer pour vérifier que l'écart planimétrique de chaque point reste inférieur ou égal à 0,015 m. Expliquez pourquoi une simple répétition de la même visée depuis la même station ne constitue pas, à elle seule, un contrôle indépendant suffisant.

3.4 (1 point) Complétez le DR 1 avec les éléments d'implantation calculés et le résultat du contrôle des points matérialisés. Si une mesure de contrôle ne peut pas être réalisée dans les conditions de l'épreuve, indiquez les données à relever et le mode de calcul à appliquer, sans inventer de mesure.

PARTIE 4 : Prévention, qualité et restitution professionnelle (3 points)

Sécurité de l'intervention et traçabilité des données

La cour est partiellement accessible au personnel de l'établissement. Les déplacements de piétons et de véhicules de service doivent être pris en compte. Les opérations sont réalisées conformément aux consignes du site et aux règles de prévention applicables à l'utilisation des équipements de travail.

Situations à risques et mesures de prévention

Situation	Mesure de prévention attendue
Circulation d'usagers dans la cour	Balisage de la zone et coordination avec le responsable du site
Trépied et canne dans une zone de passage	Implantation hors des circulations ou protection et surveillance de la zone
Utilisation d'un instrument laser	Respect des consignes du constructeur et absence d'exposition directe des yeux

Extrait du plan de prévention de l'intervention

4.1 (1 point) Énoncez les mesures à mettre en place avant et pendant l'intervention pour protéger les usagers, le personnel et l'équipe topographique. Indiquez la conduite à tenir si le balisage ne permet plus de maîtriser la circulation dans la zone.

4.2 (1 point) Complétez le DR 2 en distinguant les observations brutes, les coordonnées calculées et les contrôles à conserver. Précisez comment assurer la traçabilité de l'identifiant des points et des éventuelles corrections apportées au traitement.

4.3 (1 point) Présentez oralement au jury votre conclusion sur la conformité de l'acquisition et de l'implantation. Appuyez votre conclusion sur les tolérances du cahier des charges, les contrôles effectivement réalisés et les éventuelles réserves à transmettre au responsable de mission.

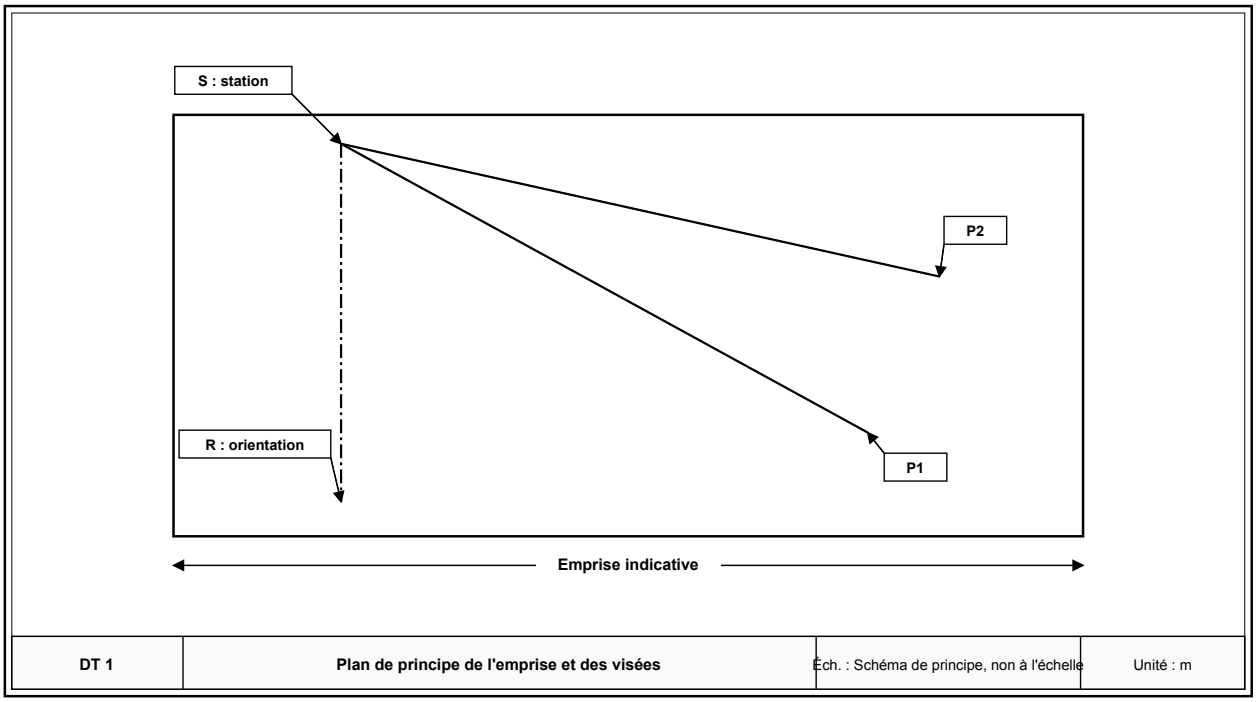
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE PRINCIPE ET ORGANISATION DE LA ZONE D'INTERVENTION

Le plan de principe de la partie 3 représente l'emprise de la cour, la station S, le point d'orientation R, les points projet P1 et P2 et un accès à maintenir libre. Il est schématique et ne doit pas être utilisé pour mesurer des distances ou déterminer des coordonnées. L'implantation et les calculs doivent être réalisés à partir des coordonnées chiffrées du DT 2.

Avant de stationner, le candidat vérifie que l'emplacement est stable, hors des circulations et compatible avec les visées prévues. Toute modification de l'emplacement nécessite de prévenir le responsable de mission et de mettre en œuvre une méthode de rattachement adaptée.



Repères fonctionnels, sans valeur métrique

DT 2 : CANEVAS, COORDONNÉES PROJET ET OBSERVATIONS

Système local projet : coordonnées planimétriques E, N en mètres et altitude Z en mètres. Les gisements sont comptés dans le sens horaire depuis le Nord. Les distances du tableau sont horizontales. Coordonnées de la station : S, E = 1000,000 m ; N = 1000,000 m ; Z = 100,000 m. Coordonnées du point d'orientation : R, E = 1000,000 m ; N = 1050,000 m ; Z = 100,000 m. L'orientation sur R est fixée à 0,0000 g.

Point de contrôle indépendant : K, E = 1020,000 m ; N = 1030,000 m. Tolérance de contrôle planimétrique : 0,020 m. Points d'implantation projet : P1, E = 1030,000 m ; N = 1040,000 m, et P2, E = 1040,000 m ; N = 1020,000 m. Tolérance d'implantation planimétrique : 0,015 m.

Pour le calcul polaire, appliquer

$$DeltaE = d$$

$sinG$ et
$DeltaN = d$
$cosG$. Pour calculer le gisement, utiliser $G =$
$operatornameatan2($
$DeltaE,$
$DeltaN)$, convertir les degrés en grades par multiplication par $10/9$, puis ramener le résultat entre 0 et 400 g. Les calculs sont présentés au millimètre et les gisements au 0,001 g, sauf indication contraire.

Coordonnées de référence et observations

Point	E connu (m)	N connu (m)	Direction observée (g)	Distance observée (m)
R	1000,000	1050,000	0,0000	50,000
K	1020,000	1030,000	37,4330	36,055
P1	1030,000	1040,000	44,7460	50,002
P2	1040,000	1020,000	70,4800	44,718

Coordonnées en mètres ; directions en grades ; distances horizontales en mètres

Caractéristiques indicatives de l'instrument mis à disposition

Caractéristique	Valeur indicative	Vérification attendue
Précision angulaire	5 secondes d'arc	Contrôle selon protocole constructeur
Précision de distance avec prisme	2 mm + 2 ppm	Vérification de la constante de prisme et des paramètres atmosphériques
Compensateur	Deux axes	Contrôle de mise à niveau et indication d'état
Enregistrement	Mesures brutes et coordonnées	Vérification de l'identifiant et export d'un fichier de contrôle

Se reporter à la fiche constructeur de l'appareil utilisé au centre d'examen pour les valeurs exactes

DT 3 : EXIGENCES DE QUALITÉ, PROTOCOLE ET PRÉVENTION

Les seuils de réception applicables à cette mission sont ceux du cahier des charges : 0,020 m pour le contrôle planimétrique de K et 0,015 m pour l'implantation de chacun des points P1 et P2. L'écart planimétrique entre deux coordonnées est calculé par $e_p =$
$sqrt(E_2 - E_1)^2 + (N_2 - N_1)^2$. Une conclusion de conformité doit être fondée sur les mesures disponibles et sur les contrôles réalisés, sans attribuer de valeur fictive à une observation manquante.

Pour la station totale, vérifier l'état général, le trépied, le centrage, la mise à niveau, le compensateur, la collimation et les paramètres de mesure selon les consignes du constructeur et le protocole de terrain retenu. La norme NF EN ISO 17123-5 constitue une référence pour les procédures de terrain de vérification des instruments à station totale. Consigner l'instrument utilisé, les constantes et les résultats pertinents.

Les données brutes sont conservées sans écrasement. Le fichier de travail est identifié par le chantier, la date, l'opérateur et la version. Après transfert, vérifier l'ouverture du fichier, la cohérence des identifiants, des unités et du système de coordonnées, puis conserver une copie de sécurité.

Avant toute observation, sécuriser l'emprise en coordination avec le responsable du site. Maintenir les accès nécessaires, placer le trépied hors des circulations, protéger les équipements et interrompre l'opération si la zone ne peut pas être maintenue en sécurité. Respecter les consignes de prévention applicables aux équipements de travail et aux éventuels dispositifs laser.

Critères de contrôle et éléments à tracer

Contrôle	Grandeur ou document	Critère ou action
Contrôle de K	Écart planimétrique calculé	Valeur inférieure ou égale à 0,020 m
Implantation de P1 et P2	Écart entre position matérialisée et coordonnées projet	Valeur inférieure ou égale à 0,015 m
Données numériques	Fichier brut, export et copie de sécurité	Identifiants, unités et coordonnées vérifiés après transfert
Sécurité de la zone	Balisage, circulation, stabilité du matériel	Intervention suspendue si le risque n'est pas maîtrisé

Critères propres au cahier des charges de cette mission

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Feuille de calcul et de contrôle d'implantation — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les tableaux avec les calculs et résultats obtenus. Reporter les unités, les valeurs calculées et la conclusion au regard des tolérances du DT 2. Ne pas inscrire de mesure de terrain qui n'a pas été effectivement réalisée.

Calcul des éléments polaires

Point	Delta E théorique (m)	Delta N théorique (m)	Distance théorique (m)	Gisement théorique (g)
K	.....	.....	.....	.....
P1	.....	.....	.....	.....
P2	.....	.....	.....	.....

Compléter les cases marquées par des points de suspension

Contrôle des coordonnées et de l'implantation

Point	E calculé ou contrôlé (m)	N calculé ou contrôlé (m)	Écart planimétrique (m)	Tolérance (m)	Conclusion
K	.....	.....	.....	0,020	.....
P1 matérialisé	.....	.....	.....	0,015	.....
P2 matérialisé	.....	.....	.....	0,015	.....

Compléter les écarts calculés et la conclusion de conformité

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Fiche de traçabilité des acquisitions et prévention — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement le tableau à partir des opérations réalisées ou prévues. Distinguer les observations brutes des résultats calculés. Si une opération n'a pas pu être réalisée, indiquer la donnée manquante et la suite à donner.

Journal d'acquisition, sauvegarde et sécurité

Rubrique	Information ou contrôle à consigner	Résultat, observation ou action
Instrument et accessoires	.....	.....
Station et orientation	Identifiants, coordonnées utilisées, contrôle de visée	.....
Données brutes	Nom du fichier, date, identifiants des points	.....
Transfert et sauvegarde	Vérification d'ouverture, unités, copie conservée	.....
Balisage et circulation	Mesures de prévention effectivement mises en place	.....
Réserve ou anomalie	Écart, donnée manquante ou incident à signaler	.....

À compléter par le candidat

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.