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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro Géomètre, veuillez visiter :
bacprogeometre.fr/annales-sujets-et-corriges

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## TECHNICIEN GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE

## SESSION 2026

## ÉPREUVE E2 : ÉTUDE ET EXPLOITATION DE DONNÉES, SOUS-ÉPREUVE U23 : TRAITEMENT NUMÉRIQUE DE DONNÉES

**Coefficient : 2 Durée : 3 heures**

Ordinateur équipé d'un logiciel de DAO-CAO, fourni par le centre d'examen, et documents techniques joints au sujet. Aucun document personnel n'est autorisé.

| Composition de l'épreuve | Support |
|---|---|
| **PARTIE 1 : Analyse des données et du cadre de restitution** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 2 : Traitements numériques et calculs topographiques** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 3 : Production graphique et préparation du livrable** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **PARTIE 4 : Prévention, sécurité et qualité professionnelle** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)** | Fourni avec le sujet |
| **DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE** | Fin de sujet |

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

Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

**LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.**

# DOSSIER SUJET

**MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : CABINET RIVIÈRE GÉOMÈTRES-EXPERTS, 12 RUE DES TANNEURS, 37000 TOURS. OPÉRATION ÉTUDIÉE : AMÉNAGEMENT D'UN CHEMINEMENT PIÉTON SUR LA PARCELLE COMMUNALE CADASTRÉE SECTION BK, NUMÉRO 214, À FONDETTES.**

Le cabinet Rivière Géomètres-Experts est chargé de produire un plan topographique numérique destiné à l'étude préalable d'un cheminement piéton. Vous intervenez au bureau après réception d'un levé de terrain traité et contrôlé. Le système de coordonnées fourni est un système local de projet : X orienté vers l'est, Y orienté vers le nord, coordonnées en mètres. Les altitudes sont exprimées en mètres dans le référentiel altimétrique local indiqué par le maître d'ouvrage.

Le livrable attendu est un plan DAO-CAO au format DWG et un PDF à l'échelle 1:500, comprenant la limite de l'emprise, les points cotés, les courbes de niveau, les éléments existants, une légende, une échelle graphique et un cartouche. Le plan est un document topographique d'étude et ne constitue pas un document de délimitation foncière. La tolérance graphique de restitution est fixée au projet à 0,20 mm sur le plan, soit 0,10 m au sol à l'échelle demandée.

Les coordonnées, cotes, conventions de dessin, paramètres de calcul et règles de restitution nécessaires figurent dans les documents techniques DT 1 à DT 3. Le candidat remet les documents réponses DR 1 et DR 2 avec sa copie.

## PARTIE 1 : Analyse des données et du cadre de restitution (5 points)

### *Contrôle des données, système de coordonnées et organisation du fichier DAO-CAO*

À partir des documents DT 1 et DT 2, vous préparez le traitement du levé en vue de produire un plan topographique exploitable. Les coordonnées sont des coordonnées de projet et ne doivent pas être présentées comme des coordonnées réglementaires nationales. Les conventions de représentation à appliquer sont celles du cahier des charges fourni.

**Données principales du levé**

| Point | X | Y | Z | Nature |
|---|---|---|---|---|
| P1 | 1000.000 | 1000.000 | 102.40 | Angle nord-ouest de l'emprise |
| P2 | 1040.000 | 1000.000 | 101.90 | Angle nord-est de l'emprise |
| P3 | 1040.000 | 1030.000 | 100.80 | Angle sud-est de l'emprise |
| P4 | 1000.000 | 1030.000 | 101.30 | Angle sud-ouest de l'emprise |
| A | 1005.000 | 1005.000 | 102.40 | Point coté |
| B | 1025.000 | 1005.000 | 100.90 | Point coté |

*Extrait du DT 1. Coordonnées en mètres, altitudes en mètres.*

**1.1** (1,5 point) Indiquer les unités des coordonnées et des altitudes, puis préciser l'orientation des axes X et Y. Expliquer en une phrase pourquoi les coordonnées fournies ne doivent pas être désignées comme des coordonnées réglementaires nationales.

**1.2** (1,5 point) Calculer la distance horizontale P1-P2 à partir des coordonnées du DT 1. La formule à utiliser est $d = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$. Donner le résultat au centimètre près.

**1.3** (2 points) Compléter dans le DR 1 la proposition d'organisation du fichier DAO-CAO : unités, échelle de sortie, tolérance graphique au sol et nom des quatre calques thématiques demandés au DT 2. Justifier le choix d'un calque distinct pour les points cotés.

## PARTIE 2 : Traitements numériques et calculs topographiques (5 points)

***Calcul de surface, interpolation altimétrique et vérification de cohérence***

La limite de l'emprise est constituée des sommets P1, P2, P3 et P4, reliés dans cet ordre. Pour le calcul de surface, l'emprise est rectangulaire et les coordonnées sont données dans le DT 1. Les points A et B sont alignés parallèlement à l'axe X. Les calculs sont à présenter avec leurs unités et un arrondi adapté à la précision des données.

**Paramètres de calcul et de restitution**

| Paramètre | Valeur | Usage |
|---|---|---|
| Échelle de sortie | 1:500 | Plan PDF |
| Équidistance des courbes | 0,50 m | Représentation altimétrique |
| Tolérance graphique au plan | 0,20 mm | Contrôle de restitution |
| Largeur de l'emprise | 40,00 m | Direction X |
| Longueur de l'emprise | 30,00 m | Direction Y |

*Extrait du DT 2. Valeurs imposées par le cahier des charges de l'opération.*

**2.1** (1,5 point) Calculer la surface de l'emprise P1-P2-P3-P4 en mètres carrés et en hectares. Écrire la relation utilisée.

**2.2** (2 points) Déterminer la position du point d'intersection de la courbe de niveau 101,50 m avec le segment AB. Calculer d'abord le rapport d'interpolation $r = (Z_A - Z_c)/(Z_A - Z_B)$, puis la distance depuis A et les coordonnées X et Y du point. Le segment AB mesure 20,00 m et Y est constant sur ce segment.

**2.3** (1,5 point) Calculer la tolérance de restitution au sol correspondant à 0,20 mm sur un plan à l'échelle 1:500. Comparer le résultat à la tolérance au sol prescrite dans le cahier des charges et conclure.

## PARTIE 3 : Production graphique et préparation du livrable (5 points)

### *Construction du dessin topographique, cotation et contrôle de la mise en page*

Vous préparez la production du plan DAO-CAO conformément au DT 2 et au DT 3. À l'échelle 1:500, une longueur réelle de 1 m est représentée par 2 mm sur le papier. Le dessin doit conserver une séparation lisible entre géométrie, altimétrie, annotations et habillage.

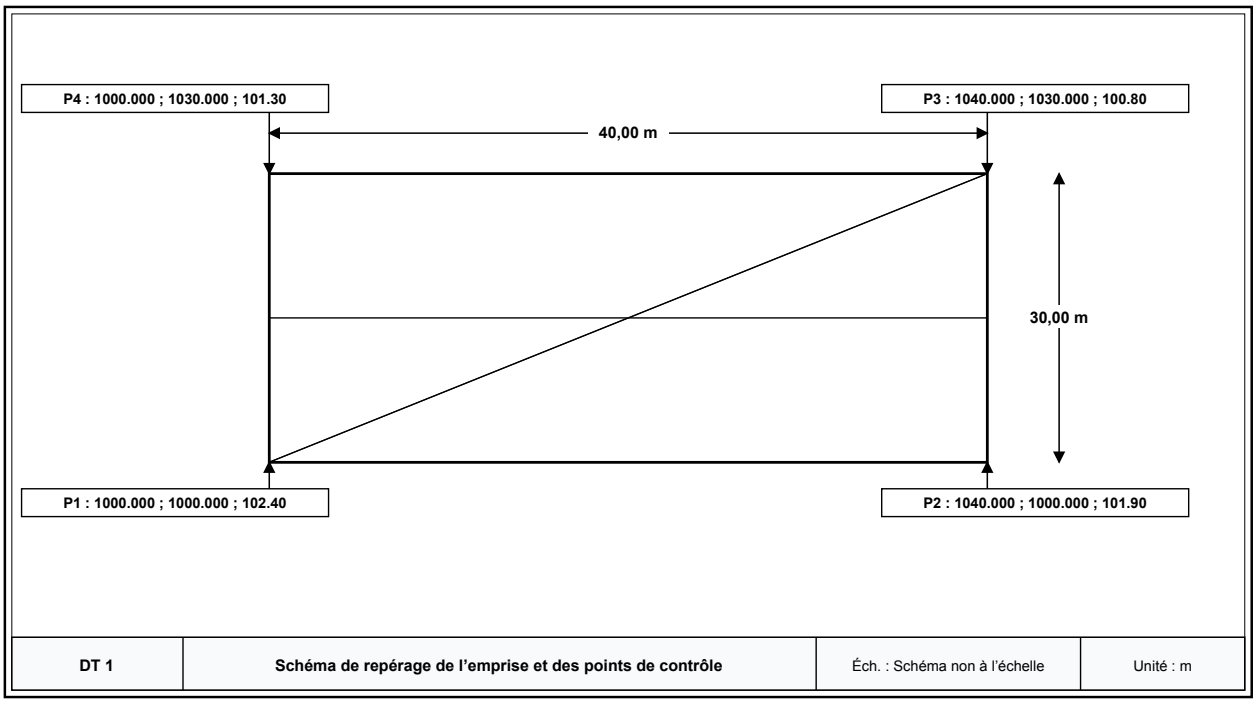



*Schéma de principe non destiné à la mesure. Les coordonnées et les cotes du tableau DT 1 font foi.*

**3.1** (1,5 point) Compléter le DR 2 en indiquant les longueurs représentées sur le plan, en millimètres, pour les côtés de 40,00 m et 30,00 m à l'échelle 1:500. Détailler le calcul d'échelle.

**3.2** (2 points) Décrire une séquence opératoire de quatre étapes au minimum pour créer le dessin : paramétrage du fichier, création de la limite, saisie des points avec leurs altitudes, puis réalisation des courbes et annotations. Préciser pour chaque étape le calque concerné à l'aide des conventions du DT 2.

**3.3** (1,5 point) Établir une liste de contrôle comportant quatre éléments indispensables avant export du PDF. La liste doit couvrir la géométrie, les informations altimétriques, la mise en page et le cartouche.

## PARTIE 4 : Prévention, sécurité et qualité professionnelle (5 points)

### *Prévention des risques liés au poste informatique et maîtrise des livrables*

Le traitement est effectué en bureau sur un poste informatique. Les risques à considérer sont notamment la fatigue visuelle, les postures prolongées, les gestes répétitifs, la perte ou l'écrasement des fichiers et la transmission d'un document erroné. Les consignes de prévention du DT 3 s'appliquent pendant toute la production.

**Situation de travail et mesures de prévention**

| Situation ou risque | Mesure prévue | Contrôle attendu |
|---|---|---|
| Travail prolongé sur écran | Pause visuelle régulière et alternance des tâches | Poste et écran réglés avant production |
| Posture statique | Siège et écran réglables, pieds en appui | Posture vérifiée en début de séance |
| Perte de données | Enregistrement sous un nom de version et sauvegarde sur l'espace projet | Fichier DWG rouvert après sauvegarde |
| Erreur de sortie | Contrôle du PDF, de l'échelle et des calques visibles | PDF comparé au dessin source |

*Données du poste et consignes internes du cabinet.*

**4.1** (2 points) Identifier deux risques professionnels associés au travail sur écran et donner, pour chacun, une mesure de prévention adaptée à la situation décrite.

**4.2** (1,5 point) Proposer un protocole de sauvegarde en trois actions permettant de limiter le risque de perte ou d'écrasement des données du projet.

**4.3** (1,5 point) Indiquer trois contrôles à effectuer sur le PDF avant transmission au maître d'ouvrage. Au moins un contrôle doit porter sur l'échelle et un autre sur la cohérence entre dessin et données numériques.

# DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

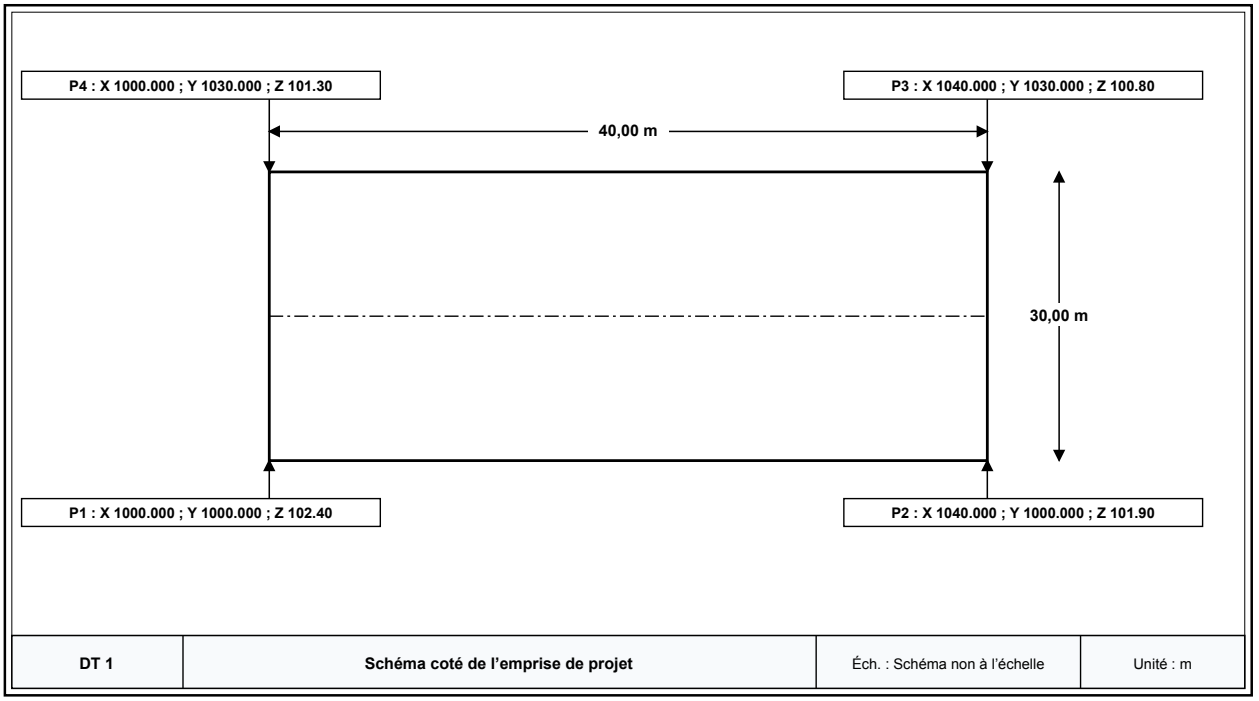
## **DT 1** : DONNÉES DU LEVÉ ET SCHÉMA DE REPÉRAGE DE L'EMPRISE

Le levé est livré dans un système local de projet défini par le maître d'ouvrage. L'axe X est orienté vers l'est et l'axe Y vers le nord. Les coordonnées sont exprimées en mètres et les altitudes en mètres. Les points P1 à P4 forment la limite rectangulaire de l'emprise. Les points A et B servent à l'interpolation altimétrique. Le dessin est un document d'étude topographique et ne vaut ni plan de bornage ni document de délimitation foncière.

**Coordonnées et altitudes des points fournis**

| Point | X (m) | Y (m) | Z (m) | Description |
|---|---|---|---|---|
| P1 | 1000.000 | 1000.000 | 102.40 | Angle nord-ouest |
| P2 | 1040.000 | 1000.000 | 101.90 | Angle nord-est |
| P3 | 1040.000 | 1030.000 | 100.80 | Angle sud-est |
| P4 | 1000.000 | 1030.000 | 101.30 | Angle sud-ouest |
| A | 1005.000 | 1005.000 | 102.40 | Point coté |
| B | 1025.000 | 1005.000 | 100.90 | Point coté |

*Données de projet communiquées par le cabinet.*




*Représentation de principe. Ne pas mesurer sur le schéma.*

## **DT 2** : CAHIER DES CHARGES DAO-CAO ET CONVENTIONS DE REPRÉSENTATION

Le dessin est réalisé en unités réelles, en mètres, dans l'espace objet. La présentation destinée à l'impression est au 1:500. L'équidistance des courbes de niveau est de 0,50 m. La tolérance graphique prescrite est de 0,20 mm au plan. À l'échelle 1:500, cette tolérance correspond à $0,20 \times 500 = 100$ mm au sol, soit 0,10 m.

Les références de qualité à considérer sont les principes de description d'un système de référence de coordonnées de la NF EN ISO 19111 et les principes de contrôle de qualité des données géographiques de la NF EN ISO 19157. La procédure d'observation instrumentale de la NF EN ISO 17123-5 relève du contrôle des équipements et méthodes de terrain ; elle ne remplace pas les contrôles de cohérence à effectuer sur le dessin livré. Les conventions graphiques et tolérances chiffrées ci-dessous sont celles du cahier des charges de cette opération.

**Calques et conventions graphiques imposés**

| Calque | Contenu | Convention |
|---|---|---|
| LIMITE | Contour de l'emprise | Polyligne fermée, trait continu |
| POINTS_COTES | Points et altitudes | Symbole de point et annotation Z |
| COURBES | Courbes de niveau | Polylignes, équidistance 0,50 m |
| HABILLAGE | Textes, légende, échelle et cartouche | Éléments lisibles à l'impression |

*À appliquer au fichier DAO-CAO et à la sortie PDF.*

**Paramètres de production**

| Élément | Valeur ou règle |
|---|---|
| Unité du dessin | mètre |
| Échelle PDF | 1:500 |
| Équidistance | 0,50 m |
| Tolérance graphique | 0,20 mm au plan |
| Livrables | Fichier DWG et PDF |
| Cartouche | Opération, commune, date, échelle, auteur et système de coordonnées |

*Valeurs obligatoires pour le livrable.*

## **DT 3** : QUALITÉ, SÉCURITÉ AU POSTE INFORMATIQUE ET CONTRÔLE DU LIVRABLE

Le travail est réalisé sur écran avec un logiciel de DAO-CAO. Avant le début de la production, régler le siège, la hauteur de l'écran et la position du clavier et de la souris afin de limiter les contraintes posturales. Alterner les tâches et effectuer des pauses visuelles régulières selon les consignes de l'établissement. Maintenir le poste dégagé et les câbles hors des zones de circulation.

Pour sécuriser les données, enregistrer le fichier source dans le répertoire du projet, créer une version datée avant toute modification importante, sauvegarder sur l'espace prévu et vérifier que le fichier sauvegardé peut être rouvert. Avant transmission, contrôler l'échelle, l'orientation, la lisibilité, les unités, les calques visibles, les coordonnées et altitudes représentées ainsi que la présence du cartouche et de la légende. Toute incohérence doit être corrigée dans le fichier source avant nouvel export.

**Contrôles à effectuer avant transmission**

| Domaine | Contrôle |
|---|---|
| Géométrie | Polyligne de limite fermée et dimensions cohérentes avec les coordonnées |
| Altimétrie | Altitudes lisibles et courbes espacées selon l'équidistance imposée |
| Édition | Échelle 1:500, cadre, orientation et textes lisibles |
| Identification | Cartouche, légende, unité et système de coordonnées renseignés |
| Fichiers | DWG enregistré et PDF rouvert après export |

*Liste minimale de contrôle qualité du livrable.*

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**DR 1** : Contrôle des données et organisation du fichier, questions 1.3 et 2.2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases signalées par « ... ». Inscrire les calculs nécessaires dans la copie et reporter les résultats demandés dans le tableau.

**Paramètres de dessin et point interpolé**

| Rubrique | Réponse |
|---|---|
| Unité du dessin | ..... |
| Échelle de sortie | ..... |
| Tolérance au sol correspondant à 0,20 mm au plan | ..... |
| Calque de la limite | ..... |
| Calque des points et altitudes | ..... |
| Calque des courbes de niveau | ..... |
| Calque des textes et du cartouche | ..... |
| Rapport d'interpolation r pour Z = 101,50 m sur AB | ..... |
| Distance depuis A sur AB | ..... |
| Coordonnée X du point interpolé | ..... |
| Coordonnée Y du point interpolé | ..... |

*À compléter par le candidat.*

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

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**DR 2** : Dimensions graphiques et contrôle avant export, questions 3.1 et 3.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases signalées par « ... ». Les dimensions graphiques sont à donner en millimètres. Pour la liste de contrôle, rédiger une action vérifiable par ligne.

**Tableau de conversion d'échelle et liste de contrôle**

| Élément | Calcul ou action de contrôle |
|---|---|
| Longueur réelle 40,00 m | ..... |
| Longueur réelle 30,00 m | ..... |
| Contrôle de l'échelle PDF | ..... |
| Contrôle de la géométrie et des données | ..... |
| Contrôle de la lisibilité et des calques | ..... |
| Contrôle du cartouche et de la légende | ..... |

*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.