

# B.T.S. GEOMETRE-TOPOGRAPHE

## EPREUVE E.4

Epreuve professionnelle à caractère technique

Unité U4-1

Exploitation de Documents et Organisation

Session 2017

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

### Matériel et documents autorisés

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Cirulaire n° 99-186, 16/11/99).
- Document autorisé : **aucun**

### Document à rendre avec la copie

- Document réponse n°1 .....page 13 / 13

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet est composé de 13 pages, numérotées de 1/13 à 13/13.

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2017
Unité U4-1 : Exploitation de documents et organisation	Code : GTEDO	Page 1 / 13

## Conseils aux candidats :

- Lisez la totalité du sujet.
- Répondez aux questions dans l'ordre où elles sont posées.
- Pour chaque réponse, utilisez la même numérotation que celle de la question.
- **Chaque réponse sera justifiée. Les bonnes réponses non justifiées ne compteront que pour la moitié du barème de notation.**
- Si une réponse à une question n'est pas donnée, portez le numéro et laissez un intervalle vierge.
- Soignez la présentation.
- Afin de préserver l'anonymat des copies, vous serez attentif à ne marquer aucun nom, autres que ceux donnés par le sujet.

Questions	Temps conseillé	Barème
Prise de connaissance du sujet	10 mn	
Partie 1 : exploitation de la documentation	40 mn	13 pts
Partie 2 : mission de nivellement	40 mn	14 pts
Partie 3 : contrôle du tachéomètre	20 mn	8 pts
Partie 4 : mission photogrammétrique	10 mn	5 pts
Total	120 mn	40 pts

### Liste des documents

Document	Objet	Page
1	Fiche signalétique Marigny-Brizay B	7
2	Fiche signalétique Vendevre-du-Poitou IV	8
3	Fiche signalétique repère de nivellement D'.A.O3 - 25	9
4	Fiche signalétique repère de nivellement D'.A.O3 - 116	10
5	Données techniques du niveau	11
6	Photographies aériennes	12
Doc Rép 1	Extrait de carte	13

Capacités du référentiel du BTS :

C 1.1 : S'informer.

C 2.1 : Etablir un projet de canevas et d'observations

C 3.1 : Choisir les matériels et méthodes adéquats au chantier topographique

C 4.4 : Matérialiser et repérer le canevas planimétrique et altimétrique

C 4.5 : Vérifier, régler et étalonner les instruments

C 4.6 : Effectuer les contrôles et mesures

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2017
Unité U4-1 : Exploitation de documents et organisation	Code : GTEDO	Page 2 /13

## MISE EN SITUATION

Le groupement d'entreprises en charge de la conception et de la réalisation de la nouvelle ligne à grande vitesse (LGV) reliant Tours à Bordeaux, décide de faire intervenir votre entreprise sur des tâches de contrôles d'implantations.

Le travail se localise dans la Vienne (86). Le fond de forme de la voie est en place. Il vous incombe de faire les dernières vérifications avant la mise en place des couches destinées à supporter les traverses et les rails.

## Partie 1 : exploitation de la documentation

Vos recherches sur le site internet de l'IGN vous ont permis d'obtenir les documents suivants :

- Deux fiches signalétiques de sites géodésiques (documents 1 et 2)
- Deux fiches signalétiques de repère de nivellement (documents 3 et 4)
- Un extrait de carte (document réponse 1 page 13)

En consultant les dossiers de données que l'on vous a remis, vous constatez que le chantier LGV utilise la projection Lambert 93.

**1.1** Citez une autre projection, plus récente, largement utilisée en topographie aujourd'hui. Pour quelle raison possible le chantier LGV ne s'appuie-t-il pas sur cette projection ?

**1.2** Quel est l'inconvénient de la projection Lambert 93 ?

**1.3** Quel est le nom du système géodésique lié à la projection Lambert 93 ?  
En détailler les initiales.

**1.4** Sur le service internet Géoportail, vous repérez 2 sites géodésiques proches de votre chantier (fiches signalétiques sur documents 1 et 2). Donnez la précision planimétrique de ces sites ? Qu'est-ce qui peut justifier la valeur de cette précision ?

**1.5** Quelle est la valeur de l'ondulation sur le repère géodésique Marigny-Brizay B (document 1) ? Faire un schéma explicatif.

**1.6** En vous renseignant, vous apprenez que le chantier LGV dispose de son propre canevas (bornes en béton), dédié au chantier. Un collègue retrouve les coordonnées Lambert 93 d'une borne qui selon lui serait proche du chantier :

$$E = 499\,995,274 \text{ m} \quad N = 6\,627\,782,841 \text{ m}$$

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2017
Unité U4-1 : Exploitation de documents et organisation	Code : GTEDO	Page 3 /13

En vous repérant grâce aux 2 sites géodésiques connus (documents 1 et 2), dessinez un cercle de 3mm de rayon sur ce lieu (sur le document réponse 1 à rendre avec votre copie).

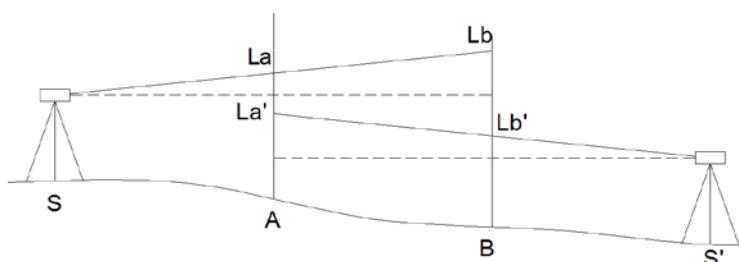
## Partie 2 : Mission de nivellement

On vous demande à présent de contrôler l'altitude du fond de forme du chantier.

Par mesure de précaution, vous décidez de déterminer l'erreur de collimation (inclinaison de l'axe de visée) de votre niveau Na 720.

**2.1** Précisez d'abord ce qu'est cette erreur (explications et schéma), et donnez un mode opératoire simple pour l'éliminer sur le terrain.

**2.2** Pour déterminer l'erreur de collimation du niveau, vous procédez comme sur le schéma :



<b>Mesures terrain</b>	
SA = AB = BS' = 30,00m (distances horizontales)	
Lectures sur mire :	
La = 1,561 m	Lb = 1,891 m
La' = 1,360 m	Lb' = 1,692 m

Calculer l'erreur de collimation en mm/m.

**2.3** Au regard de la fiche technique de votre niveau (Document 5) que pensez-vous de votre résultat ?

**2.4** Afin de calculer l'altitude d'un point sur le chantier, vous décidez de faire un cheminement simple du repère D'.A.O3-116 au repère D'.A.O3-25. Comment s'appelle ce type de cheminement et quel est l'intérêt de s'appuyer sur deux repères de nivellement ?

**2.5** Quel est l'ordre de ces 2 repères de nivellement ?

**2.6** Sur le cheminement, la somme des dénivelées obtenue du repère D'.A.O3-116 au repère D'.A.O3-25 est de : -15,201 m. Calculer l'écart de fermeture du cheminement.

**2.7** Le tableau ci-après indique la précision relative des repères de nivellement en fonction de leurs ordres. (Source IGN).

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2017
Unité U4-1 : Exploitation de documents et organisation	Code : GTEDO	Page 4 /13

nom du réseau	ordre	écart-type (en mm x km <sup>1/2</sup> )
NGF / Bourdalouë	1	10
NGF / Lallemand	1	2,6
NGF / IGN69	1	2
NGF / IGN69	2	2,3
NGF / IGN69	3	3
NGF / IGN69	4	3,6

En observant la carte ainsi que les obstacles sur le terrain, la longueur du cheminement altimétrique est estimée à environ 1300m entre les 2 repères de nivellement.

Calculer la tolérance sur l'écart fermeture de ce cheminement. Le cheminement ferme-t-il ?

### Partie 3 : contrôle du tachéomètre

Pour contrôler certaines implantations déjà réalisées, vous décidez de vérifier votre matériel.

**3.1** Vous avez un doute sur la verticalité de l'ensemble canne / prisme.

Précisez la procédure de contrôle que vous pourriez mettre en œuvre en utilisant le tachéomètre.

**3.2** Afin de contrôler l'erreur de collimation verticale (ou erreur d'index vertical) de votre appareil vous visez plusieurs fois un point net éloigné. La moyenne de vos mesures donne : Cercle à gauche :  $V_1=97,458$  gon, cercle à droite :  $V_2= 302,546$  gon.

Déterminer la valeur de l'erreur.

Quelle est l'influence de cette erreur sur la visée d'un point situé à 50m ?

**3.3** Par la suite vous prenez des détails importants sur le chantier en omettant de faire le double retournement sur les points 56 et 91 :

Point 56 :  $V_1=100,894$  gon (angles verticaux)

Point 91 :  $V_2= 301,445$  gon

Vous n'avez plus la possibilité de revenir sur le terrain, calculez l'angle vertical corrigé sur ces 2 points.

**3.4** Votre tachéomètre se situe plutôt dans l'entrée de gamme d'un fabricant. La précision angulaire de l'appareil est affichée sur la notice de l'appareil : 7" (degrés sexagésimaux) sur une visée.

Quelle méthode proposez-vous pour mesurer un angle avec une précision de +/-1 mgon ?

## Partie 4 : Mission photogrammétrique

Il est à présent prévu de calculer les volumes des déblais/remblais sur ce tronçon de la LGV. Pour cela, votre société utilise un drone pour réaliser le lever en s'appuyant sur le principe de la photogrammétrie.

**4.1** Calculer l'échelle du cliché A075 (document 6) sachant que la surface du cliché au sol couvre un carré de 420m x 420m.

**4.2** L'appareil survole le chantier en prenant régulièrement des clichés, la zone de recouvrement entre chaque image doit être de 60% minimum. Quel est le recouvrement en pourcentage entre les clichés A075 et A076 (estimé par mesure directe sur les photos du doc 6) ? Cela respecte-t-il le recouvrement imposé ?

**4.3** L'emprise de la surface couverte vous paraît trop restreinte, évoquez 2 solutions permettant d'augmenter l'emprise de la photographie lors de la prise de vue.

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2017
Unité U4-1 : Exploitation de documents et organisation	Code : GTEDO	Page 6 /13



## MARIGNY-BRIZAY B

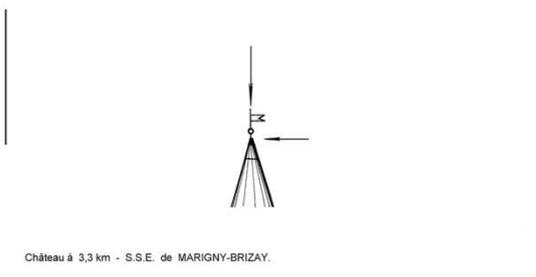
Département : VIENNE (86)  
Commune : MARIGNY-BRIZAY  
Lieu-dit : Saint-liger Chateau

No du Site **86146B**

Site du Réseau de détail



Azimut de la prise de vue : 274 gr



## Avertissement

Compte-tenu des risques de déplacement des bornes ou autres points géodésiques, il est indispensable de rattacher vos opérations de topométrie à plusieurs points géodésiques proches, ceci afin de s'assurer de leur stabilité.

La responsabilité de l'IGN ne saurait être engagée en l'absence d'un tel contrôle.

Toute remarque concernant la destruction, la disparition ou le mauvais état des points géodésiques doit être signalée au Service de la Géodésie et du Nivellement : [sgn@ign.fr](mailto:sgn@ign.fr)

**Système : ETRS 89 - Ellipsoïde : IAG GRS 1980 - Méridien origine : GREENWICH**

Point	Longitude (dms)	Latitude (dms)	Hauteur (m)	Précision
a	0° 23' 15.3616" E	46° 43' 01.2815" N	153.74	< 10 cm

**Système : ETRS 89 - Projection : LAMBERT-93 - Système altimétrique : NGF-IGN 1969**

Point	e (m)	n (m)	Précision plani	Altitude (m)	Précision alti
a	500477.52	6627531.70	< 10 cm	106.8	< 5 m

## DOCUMENT 2



Réseau Géodésique Français

# VENDEUVRE-DU-POITOU IV

Département : VIENNE (86)

Commune : VENDEUVRE-DU-POITOU

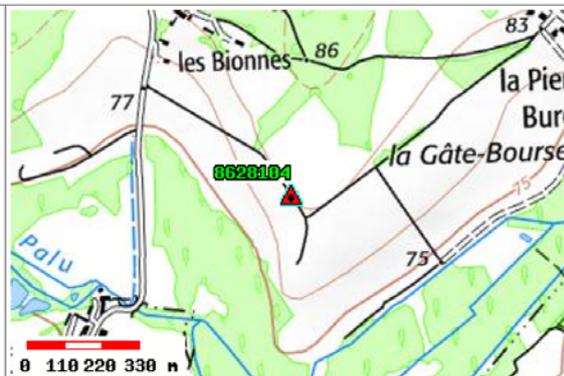
Lieu-dit :

No du Site **8628104**

Site du Réseau de détail



Azimut de la prise de vue : 150 gr



### Avertissement

Compte-tenu des risques de déplacement des bornes ou autres points géodésiques, il est indispensable de rattacher vos opérations de topométrie à plusieurs points géodésiques proches, ceci afin de s'assurer de leur stabilité.

La responsabilité de l'IGN ne saurait être engagée en l'absence d'un tel contrôle.

Toute remarque concernant la destruction, la disparition ou le mauvais état des points géodésiques doit être signalée au Service de la Géodésie et du Nivellement : [sgn@ign.fr](mailto:sgn@ign.fr)

Système : ETRS 89 - Ellipsoïde : IAG GRS 1980 - Méridien origine : GREENWICH

Point	Longitude (dms)	Latitude (dms)	Hauteur (m)	Précision
1	0° 20' 19.0011" E	46° 42' 45.5823" N	132.55	< 10 cm

Système : ETRS 89 - Projection : LAMBERT-93 - Système altimétrique : NGF-IGN 1969

Point	e (m)	n (m)	Précision plani	Altitude (m)	Précision alti
1	496733.28	6627043.58	< 10 cm	85.6	< 50 cm

# DOCUMENT 3



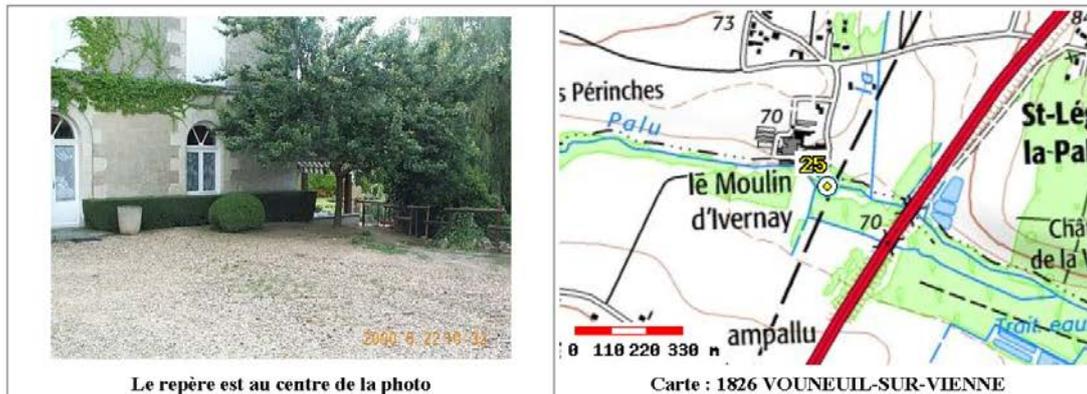
Nivellement Général de la France

## Repère de nivellement

Matricule :	<b>D'.A.O3 - 25</b>	Système d'altitude : NGF-IGN 1969
		<b>69,073 m</b>
Année de dernière observation : 1916 - Année de nouveau calcul : 1986		ALTITUDE NORMALE
<b>Repère vu en place en 2000</b>		

Type : M REPERE CYLINDRIQUE DU NIVELLEMENT GENERAL						
Complément :						
Système : RGF93 - Ellipsoïde : IAG GRS 1950 - Méridien origine : GREENWICH						
Longitude (dms) :	<b>0° 22' 41" E</b>	Latitude (dms) :	<b>46° 43' 03" N</b>			
Système : RGF93 - Projection : LAMBERT-93						
E (km) :	<b>499.77</b>	N (km) :	<b>6627.48</b>			
Département : VIENNE Numéro INSEE : 86115 Commune : JAUNAY-CLAN						
Voie suivie : LA PALLU (RIVIERE)						
de : D.42 à : SAINT-CYR						
Coté :	<b>Droit</b>	PK :	-	Distance :	<b>1,04 km du repère</b>	<b>D'.A.O3 - 24</b>
Localisation : SUR LA RIVE DROITE DE LA RIVIERE "LA PALLU"						
Support : MOULIN "D'IVERNAY"						
Partie support : SOUBASSEMENT DU MUR DE FACADE LATERAL OUEST, LE PLUS ELEVE, FACE COUR						
Repèrèments : A 0.30 M DE L'EXTREMITE SUD						
A 0.50 M AU-DESSOUS DE L'ARETE SUPERIEURE						

Remarques : Exploitable par GPS depuis une station excentrée



Le repère est au centre de la photo

Carte : 1826 VOUNEUIL-SUR-VIENNE

### Avertissement

Compte-tenu des risques de déplacement des repères, il est indispensable de rattacher vos opérations de nivellement à plusieurs repères proches, ceci afin de contrôler leur stabilité. La responsabilité de l'IGN ne saurait être engagée en l'absence d'un tel contrôle. [En savoir plus sur les mouvements verticaux.](#)

Toute remarque concernant la destruction, la disparition ou le mauvais état des repères doit être signalée au Service de la Géodésie et du Nivellement : [sgn@ign.fr](mailto:sgn@ign.fr)

© 2009 IGN - INSTITUT NATIONAL DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE ET FORESTIÈRE  
73 Avenue de Paris 94165 SAINT-MANDE CEDEX

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE	SESSION 2017	
Unité U4-1 : Exploitation de documents et organisation	Code : GTEDO	Page 9 / 13



## Repère de nivellement

Matricule :	<b>D'.A.O3 - 116</b>	Système d'altitude : NGF-IGN 1969
		<b>84,279 m</b>
Année de dernière observation : 1911 - Année de nouveau calcul : 1986		ALTITUDE NORMALE
<b>Repère vu en place en 2000</b>		

Type : M REPERE CYLINDRIQUE DU NIVELLEMENT GENERAL		
Complément :		
Système : RGF93 - Ellipsoïde : IAG GRS 1980 - Méridien origine : GREENWICH		
Longitude (dms) :	<input e"="" type="text" value="0° 23' 14"/>	Latitude (dms) : <input n"="" type="text" value="46° 43' 13"/>
Système : RGF93 - Projection : LAMBERT-93		
E (km) :	<input type="text" value="500.47"/>	N (km) : <input type="text" value="6627.77"/>
Département : VIENNE Numéro INSEE : 86146 Commune : MARIGNY-BRIZAY		
Voie suivie : V.O.1		
de : LES CHEZEAUX à : LONGEVE		
Coté : Gauche	PK : -	Distance : 0,59 km du repère D'.A.O3 - 115
Localisation : A "SAINT-LEGER-LA-PALLU" , AU CARREFOUR AVEC LA D.20		
Support : MAISON		
Partie support : MUR PIGNON SUD , FACE AU V.O.		
Repèrments : A 0.40 M DE L'EXTREMITE OUEST A 0.51 M AU-DESSUS DU TROTTOIR		

Remarques : Exploitable par GPS depuis une station excentrée
--



Le repère est au centre de la photo

Carte : 1826 VOUNEUIL-SUR-VIENNE

## Avertissement

Compte-tenu des risques de déplacement des repères, il est indispensable de rattacher vos opérations de nivellement à plusieurs repères proches, ceci afin de contrôler leur stabilité.

La responsabilité de l'IGN ne saurait être engagée en l'absence d'un tel contrôle. [En savoir plus sur les mouvements verticaux.](#)

Toute remarque concernant la destruction, la disparition ou le mauvais état des repères doit être signalée au Service de la Géodésie et du Nivellement : [sgn@ign.fr](mailto:sgn@ign.fr)

© 2009 IGN - INSTITUT NATIONAL DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE ET FORESTIÈRE  
73 Avenue de Paris 94165 SAINT-MANDE CEDEX

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE	SESSION 2017
Unité U4-1 : Exploitation de documents et organisation	Code : GTEDO
	Page 10 / 13

**Données techniques**

type	NA720	NA724	NA728	NA730
<b>Précision</b>				
Ecart-type pour un nivellement double de 1 km	2.5 mm	2 mm	1.5 mm	1.2 mm
Precision altimétrique pour une mesure simple à 30 m	1.5 mm	1.2 mm	1 mm	0.8 mm
<b>Lunette</b>				
Image	droite	droite	droite	droite
Grossissement	20x	24x	28x	30x
Plus petite portée	< 0.5 m	< 0.5 m	< 0.7 m	< 0.7 m
Diamètre du champ visuel à 100 m	> 4 m	> 3.5 m	> 3 m	> 3 m
Constante de multiplication	100	100	100	100
Constante d'addition	0	0	0	0
Résolution ( supérieure à )	4"	3.5"	3"	3"

**Compensateur:**

- Plage d'inclinaison  $\pm 15'$
- Précision d'horizon (écart-type)  $< 0.5''$

**Nivelle sphérique:**

- Sensibilité  $10' / 2 \text{ mm}$

**Cercle horizontal:**

- Graduation  $360^\circ/400\text{gon}$
- Division  $1^\circ/1\text{gon}$

**Adaptation :**

- sur trépieds normaux ou à tête sphérique
- vis de serrage centrale à filetage 5/8"

**Plage de température:**

- Stockage  $- 40^\circ\text{C}$  à  $+ 70^\circ\text{C}$   
( $-40^\circ\text{F}$  à  $+158^\circ\text{F}$ )
- Fonctionnement  $- 20^\circ\text{C}$  à  $+ 50^\circ\text{C}$   
( $-4^\circ\text{F}$  à  $+ 122^\circ\text{F}$ )

**DOCUMENT 6**



*Cliché A075*



*Cliché A076*

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2017
Unité U4-1 : Exploitation de documents et organisation	Code : GTEDO	Page 12 /13

# DOCUMENT REPONSE 1

