

# BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR GEOMETRE - TOPOGRAPHE

SESSION 2003

## EPREUVE PROFESSIONNELLE A CARACTERE TECHNIQUE (E4)

### Sous-épreuve U 4.1 : Exploitation de documents et organisation

Durée : 2 heures - Coefficient : 2

#### Documents et matériel autorisés :

- Tolérances légales : arrêté interministériel du 21/01/80 et instructions du 28/01/80
- Calculatrice conforme à la réglementation en vigueur
- Matériel de dessin usuel

#### Sommaire :

	Pages
▪ Présentation du sujet	2
▪ Liste des documents joints	2
▪ Barème et temps conseillé	2
▪ Questions	3 à 5
▪ Documents joints	6 à 12

#### Documents à rendre en fin d'épreuve :

- Copie d'examen avec pages numérotées
- Document réponse N° 3
- Document réponse N° 4
- Document réponse N° 5

#### Conseils aux candidats :

- Lisez le sujet dans sa totalité avant de commencer à répondre aux questions
- Répondez aux questions en indiquant leurs numéros et en respectant l'ordre dans lequel elles sont posées.
- Si une question est laissée sans réponse vous indiquerez néanmoins son numéro et laisserez un espace vierge.
- Formulez des réponses claires et concises en utilisant, si besoin, des schémas explicites.
- Apportez le plus grand soin aux documents que vous rendrez en respectant les couleurs proposées et en faisant ressortir les résultats numériques demandés, lesquels seront toujours clairement justifiés

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE	E4 - Epreuve professionnelle à caractère technique U4.1 – Exploitation de documents et organisation	SESSION 2003	
GTEDO	Durée : 2 H	Coeff. : 2	Page 1 sur 12

## Présentation du dossier

Dans le cadre d'un projet de réhabilitation et dans l'objectif de développer un système d'informations géographiques, pour la gestion de ses réseaux, la commune de Carqueiranne (Var) a confié certains travaux à votre cabinet . Parmi ceux-ci figure le levé topographique des corps de rue du vieux centre et de ses abords.

Votre employeur vous charge, dans le cadre de ce chantier, de participer aux travaux relatifs à la densification du canevas géodésique local, nécessaire pour appuyer le canevas polygonal à réaliser.

### Extraits du cahier des clauses techniques particulières relatives aux canevas :

- Rattachement planimétrique au système R.G.F.93 - coordonnées Lambert 93 -
- Rattachement altimétrique au système N.G.F. - I.G.N.69 :
  - par nivellement géométrique de précision pour les points du canevas d'ensemble
  - par nivellement indirect trigonométrique pour les points du canevas polygonal
- Application des tolérances fixées par l'arrêté interministériel du 21 janvier 1980

## Documents joints

<u>Désignation</u>	<u>N° document</u>	<u>page</u>
Fiches signalétiques des points géodésiques	1	6
Fiches signalétiques des repères de nivellement	2	7
Document réponse : Q.C.M. Lambert III – Lambert 93 (2exemplaires)	3	8
Document réponse : Extrait de la carte de base au 1/25 000 (2exemplaires)	4	9
Document réponse : Planning mission G.P.S. (2exemplaires)	5	10
Prévisions de passage des satellites	6, 7	11, 12

## Barème de notation et temps conseillé

<u>Questions</u>	<u>Temps</u>	<u>Points</u>
Lecture du sujet	15'	
1-Exploitation de la documentation cartographique et géodésique	30'	14
2-Planification de la mission G.P.S.	45'	14
3-Nivellement direct : choix du matériel et du mode opératoire	30'	12
	120'	40

<b>BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE</b>	<b>E4 - Epreuve professionnelle à caractère technique U4.1 – Exploitation de documents et organisation</b>	<b>SESSION 2003</b>	
<b>GTEDO</b>	<b>Durée : 2 H</b>	<b>Coeff. : 2</b>	<b>Page 2 sur12</b>

## Questions

### 1- Exploitation de la documentation cartographique et géodésique (Doc.1, 2, 3 et 4)

*Repère du référentiel : C1.1 S'informer*

1-1 Une recherche sur le serveur Minitel de l'I.G.N. vous a procuré les fiches signalétiques de trois sites géodésiques (Doc.1) ainsi que celles de deux repères de nivellement (Doc.2).

a/ A quel ordre appartiennent les repères de nivellement dont les fiches figurent sur le document 2 ?

b/ Sur ces mêmes fiches, que signifie : type M, type C ?

c/ Quelle est la précision altimétrique des bornes géodésiques implantées sur les sites R.D.F. dont les fiches sont fournies ?

d/ Quelle est la hauteur du géoïde, au dessus de l'ellipsoïde associé au système R.G.F.93, au niveau des sites N° 3401 et 3404 ? Quelle est la hauteur approchée du mât implanté sur le site N° 3402 ?

1-2 Vous disposez d'un extrait de carte au 1/25 000 (Doc.4) sur lequel figurent trois points de densification du canevas, S1, S2 et S3, choisis après reconnaissance des lieux, ainsi que les sites géodésiques N° 3404 (Doc.1) et N°3403 dont vous possédez déjà la fiche (ci-dessous).

Matricule	Nature	X (m) Lambert 93	Y (m) Lambert 93	Altitude (m) NGF IGN 69
3403	Phare : Axe et sommet	950 856,25	6 225 662,98	8,09

a/ Le quadrillage figurant sur l'extrait de carte est celui de la représentation Lambert III. Les coordonnées planimétriques des sites géodésiques (Doc.1) sont exprimées en Lambert 93.

Comparez ces deux représentations en remplissant le questionnaire à choix multiple proposé sur le document réponse N°3.

b/ Tracez sur l'extrait de carte, à l'encre rouge, les lignes suivantes du quadrillage Lambert 93 :

**X = 948 km ; X = 949 km ; X = 950 km ; Y = 6 225 km ; Y = 6 226 km ; Y = 6 227 km**

c/ Reportez sur l'extrait de carte les deux sites géodésiques manquants (Doc.1) et les deux repères de nivellement (Doc.2) en les représentant par un cercle rouge de 5 mm de diamètre puis indiquez leur matricule.

### 2- Planification d'une mission G.P.S. (Doc. 3, 4 et 5)

*Repère du référentiel : C2.1 Etablir un projet de canevas et d'observations*

La détermination des points de densification du canevas d'ensemble se fera par G.P.S. différentiel . L'équipement disponible, composé de deux capteurs monofréquence avec antenne et contrôleur-enregistreur, permet de travailler en modes statique, statique rapide et cinématique, par mesure de code ou de phase.

Sur le chantier, les lignes de base à mesurer étant courtes (< 5km), vous optez pour une mission en **mode statique rapide** avec mesure de phase et pour optimiser la qualité des résultats vous fixez les contraintes suivantes :

<b>BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE</b>	E4 - Epreuve professionnelle à caractère technique			<b>SESSION 2003</b>
	U4.1 – Exploitation de documents et organisation			
GTED0	Durée : 2 H	Coeff. : 2	Page 3 sur12	

Sélection des fenêtres d'observation : Angle de coupure = 15°  
Nombre de satellites ≥ 4  
GDOP ≤ 6

Durée d'une session d'observation : 15 mn

Stratégie d'observation : rayonnement des deux pivots :  
3402b et 3404b

Facteur de redondance  $f$  imposé :  $f = 2$        $f = \frac{(r-1) \cdot s}{n-1}$   
 $n$  : nb. de points observés  
 $r$  : nb. de récepteurs  
 $s$  : nb. de sessions d'observation

**Nota** : la borne 3401a, présentant trop d'obstructions, ne sera pas utilisée

2-1 En vous appuyant sur vos connaissances du G.P.S. et sur les contraintes imposées répondez aux questions suivantes :

a/ Définissez en trois ou quatre lignes ce qu'est le G.D.O.P.

b/ Qu'est ce que l'angle de coupure ? Quel est son utilité ?

c/ Combien de sessions d'observations minimum devrez vous réaliser pour satisfaire au facteur de redondance imposé?

2-2 Vous avez confié au stagiaire, sous votre responsabilité, la planification de la mission sur la journée du 15/06/2003 en lui demandant de considérer les temps minimums suivants, nécessaires au déplacement et à la mise en station entre deux sessions d'observation :

- 30 mn pour un déplacement entre deux points de densification
- 60 mn pour un déplacement sur un site R.D.F. ou d'un site R.D.F..

Il vous a remis le planning ci-dessous, les observations pouvant commencer dès 8 heures.

### Planification Mission Statique Rapide du 15/06/2003

N° session	Heures d'enregistrement	Position récepteur 1	Position récepteur 2
1	8h00-8h15	3402b	S1
2	9h15-9h30	S2	S1
3	10h00-10h15	S2	S3
4	11h15-11h30	3404b	S3
5	12h00-12h15	3404b	3402b

a/ En vous référant aux prévisions de passage (Doc.5 et 6) sur les différents sites du chantier ainsi qu'aux contraintes imposées, donnez, en les justifiant, les anomalies relevées dans la proposition du stagiaire.

b/ Faites une autre proposition de planification de la journée en utilisant le tableau vierge sur le document réponse N°5 et représentez sur le schéma les lignes de base à mesurer.

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE	E4 - Epreuve professionnelle à caractère technique U4.1 – Exploitation de documents et organisation			SESSION 2003
GTEDO	Durée : 2 H	Coeff. : 2	Page 4 sur 12	

### 3- Nivellement direct : choix du matériel et du mode opératoire (Doc.2)

Repère du référentiel : C3.1 Choisir les matériels et les méthodes adéquats

Pour rattacher en altimétrie les points S1 et S2 vous prévoyez de réaliser un cheminement double à doubles stations, encadré par les deux repères dont les fiches signalétiques vous sont fournies (Doc.2).

Il a été possible d'estimer, graphiquement, la longueur de ce cheminement à **2,3 km**. La configuration des lieux doit permettre des portées d'une longueur moyenne de **40 m**.

3-1 Les niveaux dont vous disposez ont les caractéristiques suivantes :

<b>Niveau 1</b>			
Grossissement :	× 20	Précision de calage de la visée :	2''
Constante de multiplication :	100	Ecart type par km de nivellement double :	4 mm
Sensibilité nivelle sphérique :	10'/2 mm	Poids de l'instrument :	1,6 kg
Sensibilité nivelle torique :	40''/2 mm		

<b>Niveau 2</b>			
Grossissement :	× 23	Précision de calage de la visée :	0,8''
Constante de multiplication :	100	Ecart type par km de nivellement double :	2,5 mm
Sensibilité nivelle sphérique :	8'/2 mm	Poids de l'instrument :	1,2 kg
Débattement compensateur :	~ 30'		

a/ Précisez le type des niveaux disponibles.

b/ Donnez la formule de tolérance à utiliser pour contrôler l'écart de fermeture du cheminement.  
Calculez cette tolérance.

c/ En considérant que l'écart de fermeture du cheminement est la combinaison des erreurs suivantes :

- erreur sur la différence d'altitude entre les deux repères, d'écart type  $\sigma_1 \cong \pm 5 \text{ mm}$
- erreurs liées à l'imprécision du niveau
- erreurs systématiques résiduelles, d'écart type  $\sigma_2 = \pm 2 \text{ mm/km}$  de cheminement double

Calculez pour chacun des niveaux disponibles la tolérance théorique sur l'écart de fermeture du cheminement à observer et déduisez-en si il convient ou non.

3-2 Vous devez informer l'équipe qui observera le cheminement de rattachement.

Donnez, en les justifiant, quatre des précautions à prendre ou des contrôles à effectuer, lors des observations, pour optimiser la qualité des résultats (2 à 3 lignes maximum par précaution).

<b>BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE</b>	<b>E4 - Epreuve professionnelle à caractère technique U4.1 – Exploitation de documents et organisation</b>	<b>SESSION 2003</b>	
GTEDO	Durée : 2 H	Coeff. : 2	Page 5 sur 12