



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

session 2011

BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE

Epreuve E.4
Epreuve Professionnelle à Caractère Technique
Unité U 4.2

SESSION 2011

Durée : 4 heures
Coefficient : 4

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN

BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE

Epreuve E.4 Epreuve Professionnelle à Caractère Technique Unité U 4.2

SESSION 2011

Durée : 4 heures
Coefficient : 4

Matériel autorisé :

- 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 (Circulaire n°99-186, 16/11/1999)
- Matériel de dessin topographique courant

Documents à rendre avec la copie :

- Document 1.....page 11/14
- Document 2.....page 12/14
- Document 3.....page 13/14
- Document 4.....page 14/14

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

Le sujet se compose de 14 pages, imprimées en recto-verso, numérotées de 1/14 à 14/14

| | | |
|--|-------|---------------|
| B.T.S. GEOMETRE - TOPOGRAPHE | | SESSION 2011 |
| Epreuve : U 4.2 Recherche de solutions et traitement des données | GTRST | Page 1 sur 14 |

SOMMAIRE DU SUJET : Le sujet comporte 14 pages numérotées de 1/14 à 14/14

| | |
|--|------------|
| ▪ Sommaire du sujet – Barème de notation | 2/14 |
| ▪ Enoncé du sujet | 3,4 & 5/14 |
| ▪ ANNEXE 1 : Cheminement réalisés en altimétrie indirecte | 6/14 |
| ▪ ANNEXE 2 : Cheminement polygonal - coordonnées des points d'appui | 7/14 |
| ▪ ANNEXE 3 : Covadis Calculs topométriques – Listing d'une géobase | 8/14 |
| ▪ ANNEXE 4 : Extrait plan de masse du lotissement | 9/14 |
| ▪ ANNEXE 5 : Formulaire – Raccordement parabolique | 10/14 |
| ▪ DOCUMENT REPONSE N°1 : Tableau de calcul point nodal – altimétrie indirecte | 11/14 |
| ▪ DOCUMENT REPONSE N°2 : Tableau de calcul du cheminement polygonal | 12/14 |
| ▪ DOCUMENT REPONSE N°3 : Plan masse des lots 1 et 2 : récapitulation des résultats | 13/14 |
| ▪ DOCUMENT REPONSE N°4 : Profil en long – raccordement parabolique de la voie SO /NE | 14/14 |

BAREME DE NOTATION ET TEMPS CONSEILLE

| PARTIES A TRAITER | TEMPS | BAREME |
|-------------------------------------|----------------|------------------|
| Lecture du sujet | 20 min | |
| PARTIE 1 : Altimétrie indirecte | 40 min | 20 points |
| PARTIE 2 : Polygonale | 80 min | 25 points |
| PARTIE 3 : Division de surface | 60 min | 20 points |
| PARTIE 4 : Raccordement parabolique | 40 min | 15 points |
| TOTAL | 240 min | 80 points |

Référentiel du BTS : arrêté du 3 septembre 1997

CAPACITES

C1.4 : Produire des documents exploitables

C2.1 : Etablir un projet de canevas et d'observations

C2.2 : Etablir un projet technique de création de voirie, de canalisation ou d'infrastructure

C4.7 : Traiter les données

CONSEILS AUX CANDIDATS

- ✓ Lire attentivement le sujet
- ✓ Numérotter les réponses correspondant aux questions, même si vous ne savez pas répondre, inscrire dans ce cas la mention « question non traitée »
- ✓ Justifier toujours vos réponses de façon claire, si besoin au moyen d'un schéma
- ✓ Porter un soin particulier à la présentation et à la rédaction de votre copie.

A RENDRE :

Copie d'examen

DOCUMENTS REPONSE : N°1, N°2, N°3 et N°4

| | | |
|--|-------|---------------|
| B.T.S. GEOMETRE - TOPOGRAPHE | | SESSION 2011 |
| Epreuve : U 4.2 Recherche de solutions et traitement des données | GTRST | Page 2 sur 14 |

EXPOSE DE LA SITUATION

Votre employeur est chargé par un promoteur immobilier de la région rouennaise d'effectuer différents travaux topographiques relatifs à l'aménagement d'un lotissement.

Vous êtes chargé par votre entreprise de réaliser les travaux topographiques de ce chantier qui devra être rattaché en planimétrie et en altimétrie aux systèmes réglementaires en vigueur.

Les questions posées dans cette épreuve ne porteront que sur certaines parties de cette réalisation.

PARTIE N° 1 – ALTIMETRIE

L'altitude dans le système NGF-IGN69 de la station 1000 vaut $H = 116.19$ m. Elle a été déterminée par mesures GNSS à partir de sa hauteur ellipsoïdale ($h = 160.71$ m).

Afin de vérifier cette altitude de la station 1000, plusieurs cheminements en nivellement indirect ont été réalisés depuis des points connus en NGF-IGN69. La photographie aérienne présentée en ANNEXE 1, page 6/14 permet de visualiser les cheminements suivis :

- Cheminement 1 (5 dénivelées) depuis N'JM₃40 (Altitude NGF-IGN69 : $H = 118.822$ m)
- Cheminement 2 (4 dénivelées) depuis N'JM₃29 (Altitude NGF-IGN69 : $H = 141.375$ m)
- Cheminement 3 (3 dénivelées) depuis N'JM₃109 (Altitude NGF-IGN69 : $H = 133.498$ m)
- Cheminement 4 (4 dénivelées) depuis N'JLM2A (Altitude NGF-IGN69 : $H = 145.232$ m)

Sur le DOCUMENT REPONSE 1- page 11/14, à compléter et à rendre avec votre copie, vous trouverez les calculs réalisés par l'opérateur, chaque dénivelée a été calculée ainsi que les tolérances à appliquer pour chacune d'entre elles.

Il vous est demandé de compléter le DOCUMENT REPONSE 1 - page 11/14,

- En calculant chaque dénivelée entre les points de repère NGF-IGN69 et le point 1000
- En calculant la tolérance applicable à chaque cheminement
- En donnant l'altitude brute trouvée pour 1000 pour chacun des cheminements
- En donnant l'altitude pondérée de 1000, en mentionnant la formule de pondération que vous avez utilisée.

La tolérance fixée entre chaque détermination individuelle et la moyenne pondérée étant fixée à $T = 2,5$ cm, quelle conclusion pouvez-vous formuler quant à la vérification de l'altitude de 1000 ? (réponse à transcrire en bas du document réponse 1 – page 11/14).

| | | |
|--|-------|---------------|
| B.T.S. GEOMETRE - TOPOGRAPHE | | SESSION 2011 |
| Epreuve : U 4.2 Recherche de solutions et traitement des données | GTRST | Page 3 sur 14 |

PARTIE N° 2 – PLANIMETRIE

- Cf. ANNEXE 2, page 7/14
- Cf. ANNEXE 3, page 8/14

On considère que le rayon de la Terre est de 6 400 km.

L'opérateur a utilisé le logiciel CIRCE pour calculer le coefficient d'altération linéaire LAMBERT 93, il a trouvé un coefficient de + 567.1 mm/km.

2.1°] En tenant compte de la hauteur ellipsoïdale moyenne du chantier, $h = 160.71$ m, déterminez la correction de réduction de la distance horizontale au niveau de l'ellipsoïde à introduire dans les calculs. Valeur à donner en ppm (parties par million).

2.2°] Pour transformer les distances horizontales en distance projection LAMBERT 93, vérifiez que le coefficient global $c = + 542$ ppm utilisé par l'opérateur est correct. Justifiez votre réponse.

Pour la suite, on considérera que le coefficient global à utiliser permettant de passer de la distance horizontale à la distance projection est + 542 ppm.

2.3°] La distance horizontale entre les stations 1000 et 2000 est de 100.575 m. Calculez la distance en projection LAMBERT 93.

2.4°] Calculez les gisements du zéro du limbe de la station 1000 et 2000, à partir des informations fournies en ANNEXE 2, page 7/14 et ANNEXE 3 page 8/14.

2.5°] L'opérateur a réalisé un cheminement encadré 2000-4000-5000-6000-7000-3000-1000. Suite à une panne d'ordinateur, vous décidez de calculer la polygonale avec les outils de base habituels. Calculez les coordonnées E et N (dans le système LAMBERT 93) des stations 3000, 4000, 5000, 6000, 7000.

Les calculs pourront être réalisés sur le DOCUMENT REPONSE N°2, page 12/14 fourni avec le sujet. Les résultats à faire apparaître sont les suivants :

- les distances en projection Lambert 93,
- les écarts de fermeture que vous soumettrez aux tolérances suivantes : tolérance de fermeture angulaire : **2,3 cgon** et tolérance de fermeture planimétrique : **6 cm**
- les compensations : la compensation angulaire sera constante et les compensations en Est et Nord seront proportionnelles aux distances.
- Les coordonnées définitives de chacune des stations

2.6°] A titre de contrôle, le point 2000 a été levé par rayonnement à partir des stations 4000, 5000 et 6000. Calculez ses coordonnées à partir de chacune de ces 3 stations. En

| | | |
|--|-------|---------------|
| B.T.S. GEOMETRE - TOPOGRAPHE | | SESSION 2011 |
| Epreuve : U 4.2 Recherche de solutions et traitement des données | GTRST | Page 4 sur 14 |

déduire les coordonnées moyennes, les écarts à la moyenne et les écarts-type en E, N et en position.

PARTIE N° 3 – DIVISION DE SURFACE

Une zone, en bout de voirie, était réservée initialement à la mise en place d'un espace vert. Or après analyse des documents d'urbanisme en vigueur, il est possible de créer deux lots supplémentaires. La zone délimitée par les points 3-4-5-6-10-9-8-7, (Cf. ANNEXE N°4, page 9/14) sera donc divisée en deux lots selon les souhaits du lotisseur :

- Les deux lots doivent avoir une surface identique
- La limite AB, est perpendiculaire au côté 6-10

3.1°] Donnez précisément la démarche des calculs permettant de trouver les coordonnées de A et de B.

Calculez ces coordonnées et contrôlez vos résultats.

3.2°] Complétez le DOCUMENT REPONSE N°3, page 13/14 en indiquant :

- Les cotes périmétriques (cadres en tireté à compléter)
- Les surfaces de chaque lot

PARTIE N° 4 – RACCORDEMENT PARABOLIQUE

Le profil en long de la voie dont l'axe est orienté Sud-Ouest / Nord-Est est présenté dans le DOCUMENT REPONSE N°4, page 14/14. Un raccordement parabolique est prévu. Il vous est demandé de compléter le DOCUMENT REPONSE N°4, page 14/14 en calculant et en indiquant dans les 8 cases vides correspondantes les distances cumulées « projet » et les altitudes « projet » :

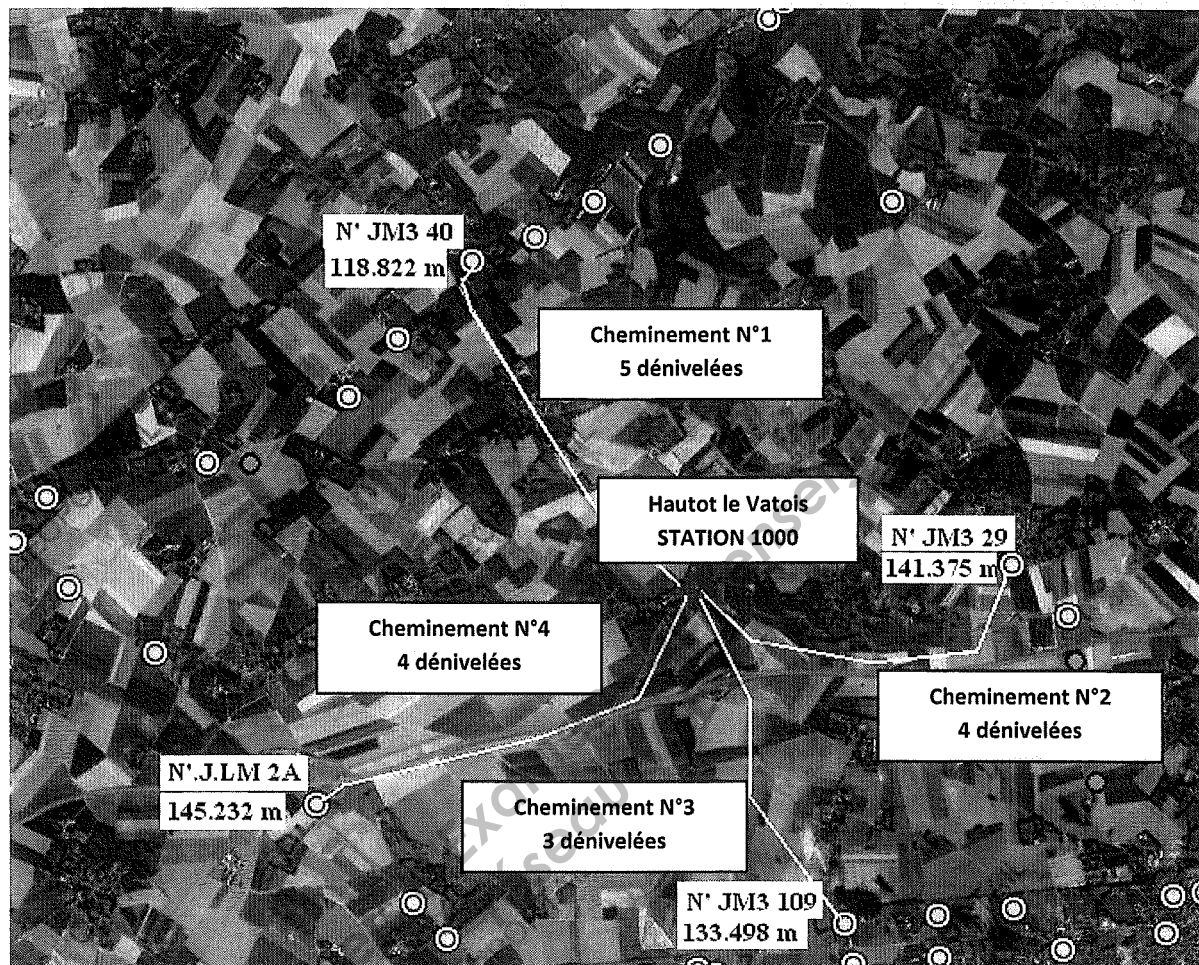
1. des points de tangence T1 et T2
2. du point le plus bas O
3. des profils P2 et P3

Vous pouvez vous aider du formulaire présenté en ANNEXE N°5, page10/14

=0=0=0=0=0=0=

| | | |
|--|-------|---------------|
| B.T.S. GEOMETRE - TOPOGRAPHE | | SESSION 2011 |
| Epreuve : U 4.2 Recherche de solutions et traitement des données | GTRST | Page 5 sur 14 |

ANNEXE 1 : CHEMINEMENTS REALISES EN ALTIMETRIE INDIRECTE



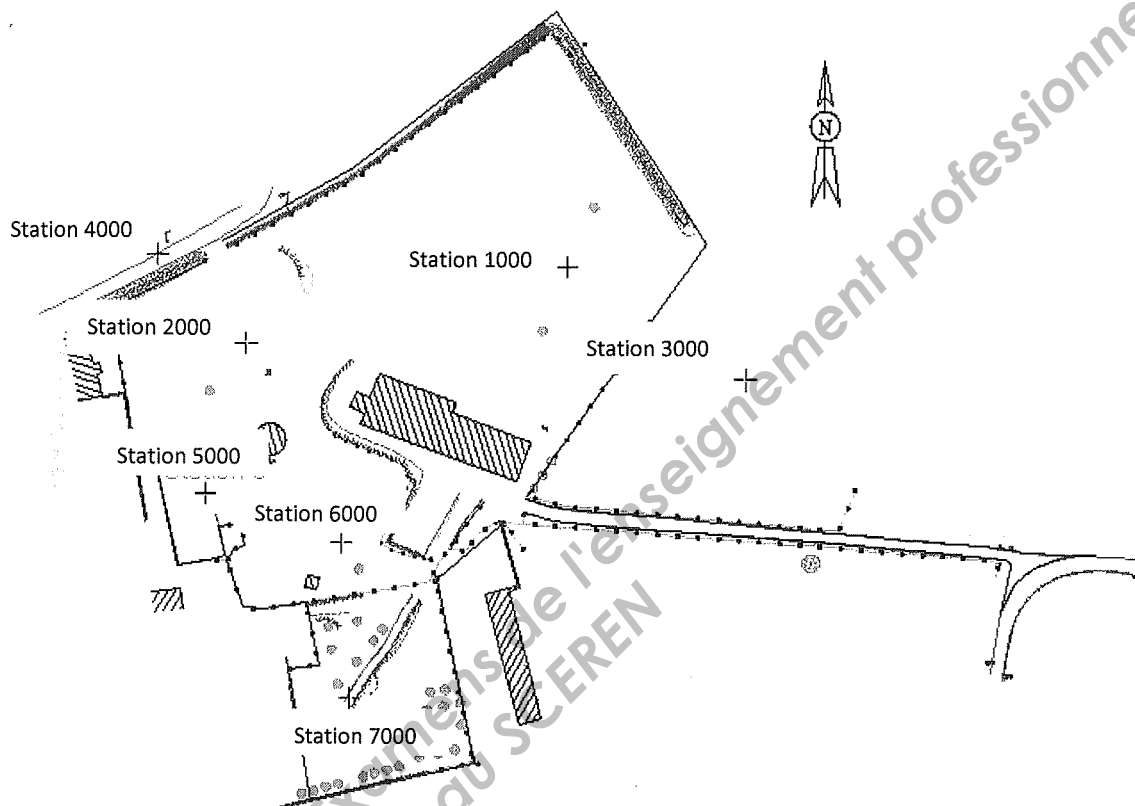
Base Nationale des Su

| | | |
|--|-------|---------------|
| B.T.S. GEOMETRE - TOPOGRAPHE | | SESSION 2011 |
| Epreuve : U 4.2 Recherche de solutions et traitement des données | GTRST | Page 6 sur 14 |

ANNEXE 2 : CHEMINEMENT POLYGONAL ET COORDONNEES DES POINTS D'APPUI

POSITION DES STATIONS SUR LE CHANTIER

SCHEMA de PRINCIPE (pas d'échelle)



COORDONNEES DES POINTS DANS LE SYSTEME LAMBERT 93

& ALTIMETRIE DANS LE SYSTEME NGF-IGN69

| POINT | E | N | Altitude (H) |
|-------|-------------|---------------|--------------|
| 1000 | 533 170.319 | 6 952 240.534 | 116.19 |
| 2000 | 533 072.381 | 6 952 217.410 | |

ANNEXE 3 : COVADIS CALCULS TOPOMETRIQUES – LISTING D'UNE GEOBASE

Nom de la GéoBase traitée : BTS GEOMETRE-TOPOGRAPHE

| Ligne | Elément | Matricule | Paramètres |
|--------|-----------|-----------|---|
| 000001 | Station | 1000 | HI = 1.451 |
| 000002 | Reference | 2000 | HP = 1.590, AH =334.425, AV = 99.595, DI = 100.578 |
| 000003 | Reference | 3000 | HP = 1.590, AH =184.910, AV = 105.025, DI = 64.372 |
| 000230 | Station | 2000 | HI = 1.612 |
| 000233 | Reference | 1000 | HP = 1.590, AH =327.176, AV = 100.347, DI = 100.576 |
| 000235 | Reference | 4000 | HP = 1.590, AH =191.615, AV = 97.333, DI = 37.924 |
| 000454 | Station | 4000 | HI = 1.483 |
| 000455 | Reference | 2000 | HP = 1.590, AH =22.479, AV = 102.522, DI = 37.923 |
| 000456 | Mesure | 277 | HP = 1.450, AH =248.562, AV = 104.547, DI = 45.895 |
| 000457 | Reference | 5000 | HP = 1.590, AH =60.234, AV = 97.717, DI = 74.061 |
| 000512 | Station | 5000 | HI = 1.615 |
| 000513 | Reference | 2000 | HP = 1.590, AH =122.681, AV = 105.559, DI = 47.738 |
| 000514 | Reference | 4000 | HP = 1.590, AH =93.292, AV = 102.199, DI = 74.049 |
| 000515 | Reference | 6000 | HP = 1.590, AH =227.288, AV = 106.235, DI = 44.446 |
| 000577 | Station | 6000 | HI = 1.315 |
| 000578 | Reference | 5000 | HP = 1.590, AH =52.627, AV = 93.398, DI = 44.470 |
| 000579 | Reference | 2000 | HP = 1.590, AH =102.462, AV = 99.572, DI = 67.254 |
| 000580 | Reference | 7000 | HP = 1.590, AH =327.760, AV = 98.768, DI = 47.054 |
| 000739 | Station | 7000 | HI = 1.563 |
| 000740 | Reference | 3000 | HP = 1.590, AH =123.650, AV = 102.541, DI = 154.356 |
| 000741 | Reference | 6000 | HP = 1.590, AH =63.233, AV = 100.821, DI = 47.049 |
| 000960 | Station | 3000 | HI = 1.531 |
| 000961 | Reference | 1000 | HP = 1.590, AH =254.297, AV = 94.800, DI = 64.386 |
| 000962 | Reference | 2000 | HP = 1.590, AH =223.173, AV = 97.601, DI = 152.717 |
| 000963 | Reference | 7000 | HP = 1.590, AH =175.544, AV = 97.428, DI = 154.349 |

HI : Hauteur Instrumentale

HP : Hauteur Prisme

AH : Angle Horizontal

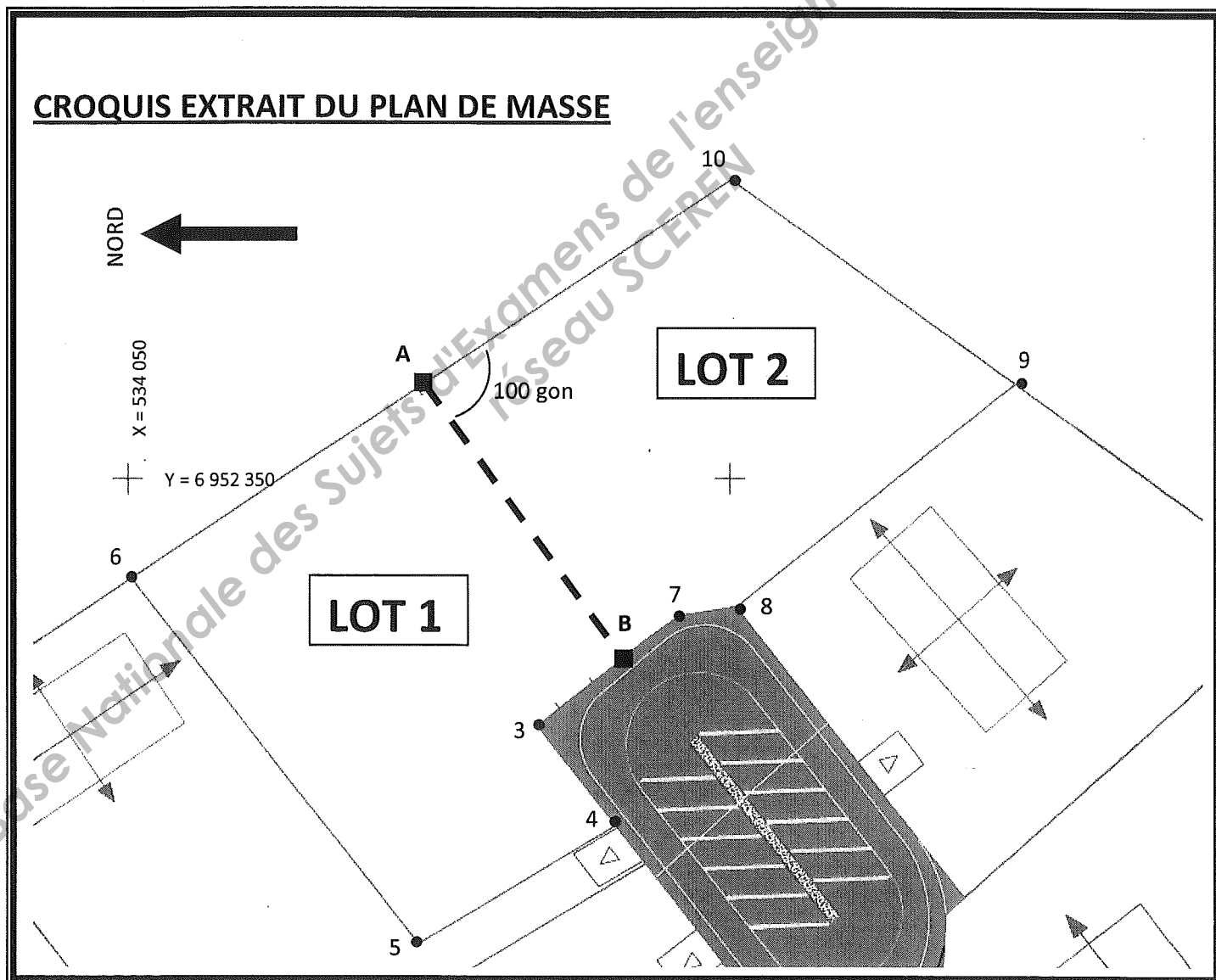
AV : Angle Vertical

DI : Distance Inclignée

| | | |
|--|-------|---------------|
| B.T.S. GEOMETRE - TOPOGRAPHE | | SESSION 2011 |
| Epreuve : U 4.2 Recherche de solutions et traitement des données | GTRST | Page 8 sur 14 |

ANNEXE 4 : DIVISION D'UN LOT

| TABLEAU DE COORDONNEES | | |
|------------------------|------------|-------------|
| POINTS | E (m) | N (m) |
| 3 | 533167.656 | 6952263.790 |
| 4 | 533159.413 | 6952257.298 |
| 5 | 533149.588 | 6952273.689 |
| 6 | 533179.863 | 6952297.549 |
| 7 | 533176.679 | 6952252.501 |
| 8 | 533177.465 | 6952247.330 |
| 9 | 533195.951 | 6952224.116 |
| 10 | 533212.799 | 6952247.686 |



DOCUMENT REPONSE N°1

**TABLEAU DE CALCUL POINT NODAL – ALTIMETRIE INDIRECTE
A RENDRE AVEC LA COPIE**

| Cheminelements | Dénivelées | | Tolérances de chaque dénivelée (cm) | TOLERANCE Cheminement (cm) | Dénivelées brutes (m) | Altitude brute de 1000 (m) |
|-----------------------------------|------------|------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| | N° | Valeur (m) | | | | |
| N°1 N' JM3 40 Z = 118.822 m | 1 | -0.501 | 0.5 | | | |
| | 2 | -1.052 | 1.2 | | | |
| | 3 | -1.008 | 1.4 | | | |
| | 4 | +0.627 | 1 | | | |
| | 5 | -0.691 | 1 | | | |
| N°2 N' JM3 29 Z = 141.375 | 1 | -15.055 | 2.2 | | | |
| | 2 | -1.369 | 0.5 | | | |
| | 3 | +1.286 | 0.3 | | | |
| | 4 | -10.064 | 1.6 | | | |
| N°3 N'JM3 109 Z = 133.498 m | 1 | -8.234 | 1.5 | | | |
| | 2 | -6.647 | 1.2 | | | |
| | 3 | -2.403 | 1.7 | | | |
| N°4 N' JLM 2A Z= 145.232 | 1 | -3.561 | 2.5 | | | |
| | 2 | -12.450 | 2.5 | | | |
| | 3 | -7.869 | 2.1 | | | |
| | 4 | -5.182 | 1.3 | | | |

Calcul de l'altitude pondérée de la station 1000 :

| STATION 1000 | FORMULE UTILISEE | ALTITUDE DEFINITIVE |
|--------------|------------------|---------------------|
| | | H = |

Conclusion :

DOCUMENT REPONSE N°3
DIVISION D'UN LOT
DOCUMENT RECAPITULATIF

COTATIONS ET SURFACES DES LOTS 1 & 2

Schéma de principe, sans échelle

