



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# BREVET TECHNICIEN SUPERIEUR

## GEOMETRE TOPOGRAPHE

### EPREUVE PROFESSIONNELLE A CARACTERE TECHNIQUE (E4)

#### Sous-Epreuve U4.1 EXPLOITATION DE DOCUMENTS ET ORGANISATION

**SESSION 2014**

**Durée : 2 heures**

**Coefficient : 2**

**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 (n°99-186, 16/11/1999).

**Documents à rendre avec la copie :**

Document réponse n°1.....page 11/11

Le document réponse est fourni en deux exemplaires.

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

Le sujet se compose de 11 pages, numérotées de 1/11 à 11/11.

BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE		Session 2014
Sous-Epreuve U4.1 : Exploitation de documents et Organisation	Code : GTEDO	Page : 1/11

## **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 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 rendez.

## **Composition du dossier qui vous est remis :**

- Sous-dossier « Sujet » : pages 2 à 5
- Sous-dossier « Documents et Document Réponse 1 » : pages 6 à 11.

## **Barème et temps conseillé**

Questions	Barème	Temps
Lecture du sujet		10 mn
1. Exploitation de la documentation cartographique et géodésique	10	30 mn
2. Mission GNSS	20	50 mn
3. Contrôle d'instruments	10	30 mn
Totaux	40	120 mn

## **Sujet**

### **Exposé de la situation :**

Le conseil général du Pas-de-Calais a pour projet de relier la route départementale 301 (dite « Rocade Minière ») à la route départementale 86 par un tronçon à deux voies, appelé route départementale 941. Ce tronçon permettra le désengorgement de la ville de Bruay-La-Buissière.

Votre cabinet est chargé des travaux topographiques de levé et d'implantation du projet.

Ayant la charge de ce chantier, vous répondrez aux questions qui suivent en vous appuyant sur le dossier « Documents » et en complétant le « Document Réponse n°1 » à joindre à votre copie.

BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE		Session 2014
Sous-Epreuve U4.1 : Exploitation de documents et Organisation	Code : GTEDO	Page : 2/11

## Contenu du dossier « Documents »

Désignation	Document N°	Page
Fiche signalétique 6219402	1	6
Fiche signalétique 6237101	2	7
Extrait documentation Leica Viva GS15	3	8
Carte du ciel	4	9
Disponibilité des satellites	5	10

Nota : les trois questions qui suivent sont indépendantes.

### **Question 1 : Exploitation de la documentation cartographique et géodésique**

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

- Deux fiches signalétiques de sites RBF (document 1 et 2),
- Un extrait de carte (document réponse n°1).

- 1.1 Sur le document réponse n°1, placer et représenter par un cercle rouge de 5mm de diamètre les deux sites RBF n°6237101 et 6219402. Noter leur matricule lisiblement.
- 1.2 En vous aidant des coordonnées des deux sites RBF (points « a »), calculer l'échelle du document réponse n°1, échelle que vous noterez sur le document réponse n°1.
- 1.3 Mesurer graphiquement les distances entre chaque site RBF et le chantier (point central indiqué sur le document réponse n°1).
- 1.4 Le site « Calonne Ricouart II » porte le matricule 6219402. A quel réseau du système RGF93 appartient-il ?
- 1.5 Dans quelle projection sont exprimées les coordonnées planes de ce site ?
- 1.6 Cette projection est une projection conique conforme. Donner la justification de cette affirmation.
- 1.7 Quelle est la longitude origine de cette projection ?
- 1.8 Quelle est la latitude origine de cette projection ?
- 1.9 Définir le terme « ondulation ». A l'aide des deux sites géodésiques 6219402 et 6237101, calculer l'ondulation moyenne du chantier.

## Question 2 : Mission GNSS

Pour votre rattachement aux systèmes légaux en vigueur, votre cabinet dispose d'un système GNSS LEICA VIVA avec deux récepteurs GS15 dont un extrait de la documentation vous est fourni document n°3.

- 2.1 Deux méthodes de travail sont disponibles le mode post-traitement et temps réel. Expliquer les différences fondamentales entre ces deux méthodes.
- 2.2 Donner les éléments nécessaires que vous devrez fournir à votre logiciel de planification de mission GNSS pour déterminer les meilleures périodes d'observations des satellites.

Vous décidez d'utiliser le post traitement et de déterminer les coordonnées des points de canevas de votre chantier en mode statique rapide.

Vous pouvez vous appuyer soit sur le site géodésique 6219402 (point a) distant de 7 km ou sur une station du RGP située à 40 km.

- 2.3 Quel serait l'avantage économique que vous pourriez obtenir en utilisant la station RGP, au lieu du site RBF ?
- 2.4 En vous aidant du document 3, calculer la précision de la ligne de base de 7 km (6219402 – Chantier), puis de la ligne de base de 40 km (Station RGP – Chantier).
- 2.5 En vous aidant du document 1 (précision planimétrique du point a), calculer la précision horizontale d'un point du chantier déterminé par post-traitement statique rapide. Vous négligerez les erreurs liées au centrage des antennes.
- 2.6 On estime la précision planimétrique de la station RGP à  $\pm 5$ mm. Calculer la précision horizontale d'un point du chantier déterminé par post-traitement statique rapide. Vous négligerez l'erreur liée au centrage de l'antenne.
- 2.7 En vous appuyant sur les critères économiques (question 2.3) et technique (question 2.5 et 2.6), conclure quant au choix rattachement RGP ou rattachement RBF.
- 2.8 Vous décidez d'utiliser le site RBF pour votre rattachement. Votre supérieur vous reproche un manque de contrôle. Sans effectuer de mesures supplémentaires, comment pouvez-vous résoudre ce problème ?

Votre logiciel de planification GNSS vous permet de visualiser une carte du ciel. A partir du document 4, donner la valeur :

- 2.9 De l'angle de coupure utilisé pour ces prévisions.
- 2.10 De l'élévation du satellite 17 lorsqu'il se présente à vous sous l'azimut  $45^\circ$ .

Vous planifiez votre intervention pour le 20/02/2013. Le GDOP maximum est fixé à 4. A partir du document 5 :

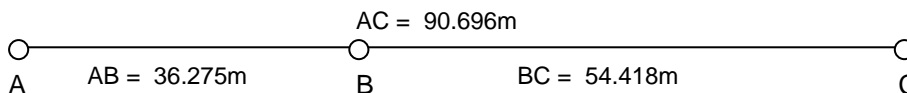
- 2.11 A 10 heures, quelle est la valeur du GDOP et le nombre de satellites observés ?
- 2.12 Donner les tranches horaires où le GDOP maximum n'est pas respecté.

BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE		Session 2014
Sous-Epreuve U4.1 : Exploitation de documents et Organisation	Code : GTEDO	Page : 4/11

### Question 3 : Contrôle d'instruments

Votre supérieur vous demande de contrôler le tachéomètre électronique du cabinet. Vous décidez dans un premier temps de contrôler et étalonner le distancemètre, puis de contrôler l'erreur de collimation et l'erreur d'index du tachéomètre.

Pour déterminer la constante de prisme ; vous disposez trois points A, B, C alignés, puis vous procédez aux mesures de distance. Les mesures des distances horizontales sont consignées sur le schéma ci-dessous :



3.1 Calculer la constante de prisme. La précision du distancemètre fournie par le constructeur est  $\pm 3\text{mm} \pm 3\text{ppm}$ . Concluez.

Pour déterminer l'erreur de collimation horizontale et l'erreur d'index de votre tachéomètre, vous visez un point A éloigné puis procédez à un double retournement. Les mesures sont consignées dans le tableau ci-dessous :

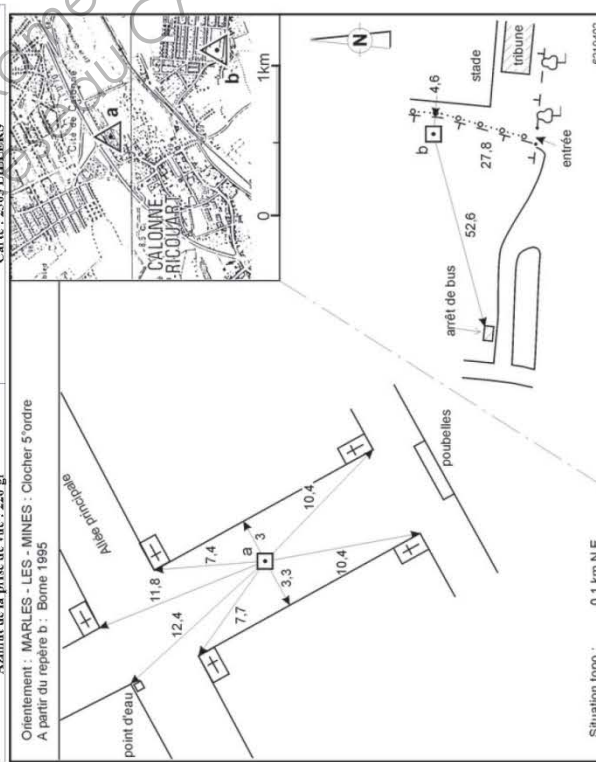
	Hz (Angle horizontal)	V (Angle vertical)
Point A en position I (CG)	125.328 gr	98.815 gr
Point A en position II (CD)	325.326 gr	301.181 gr

- 3.2 Définissez en quelques mots l'erreur de collimation horizontale et l'erreur d'index.
- 3.3 A l'aide du tableau ci-dessus, calculez les valeurs de ces deux erreurs. Les exprimer en milligrade.
- 3.4 Donnez une méthode rapide pour « éliminer » ces deux erreurs.
- 3.5 Quelle est l'incidence de l'erreur d'index de cet appareil sur l'altitude d'un point visé à 150m ?

Département : PAS-DE-CALAIS (62)  
 Commune : CALONNE-RICOUART  
 Lien-dit :  
 No dn Site : 6219402  
 Site du Réseau de base

Azimut de la prise de vue : 220 gr

Orientation : MARLES - LES - MINES : Clocher 5°ordre  
 A partir du repère b : Borne 1995



**Point : a**  
 Borne 1995 en Polycaster-béton : Repère hémisphérique de 25 mm de diamètre  
 Point vu en place en 2010  
 Exploitable directement par GPS  
 Azimut de la prise de vue : 240 gr  
 Le repère est au centre de la photo

**Point : b**  
 Borne 1995 en béton : Repère hémisphérique en laiton de 18 mm de diamètre  
 Point vu en place en 2010  
 Inexploitable par GPS  
 Azimut de la prise de vue : 270 gr  
 Le repère est au centre de la photo

**Avertissement**  
 Compte-tenu des risques de déplacement des bornes ou autres points géodésiques, il est indispensable de rattacher vos opérations de géométrie 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 : LAG GRS 1980 - Méridien origine : GREENWICH**

Point	Longitude (dms)	Latitude (dms)	Hauteur (m)	Précision
a	2° 29' 07,51410" E	50° 29' 27,20702" N	104,157	< 1 cm
b	2° 29' 39,17469" E	50° 29' 05,12451" N	130,601	< 5 cm

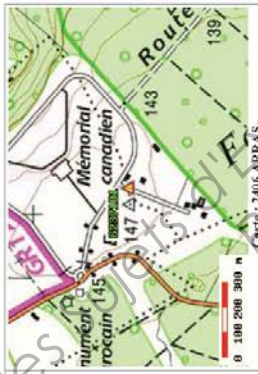
**Système : ETRS 89 - Projection : LAMBERT-93 - Système altimétrique : NGF-IGN 1969**

Point	e (m)	n (m)	Précision plani	Altitude (m)	Précision alti
a	663428,940	7043844,188	< 1 cm	60,53	< 10 cm
b	664049,586	7043156,795	< 5 cm	86,98	< 10 cm

**Réseau de référence gravimétrique : France métropolitaine 2012**

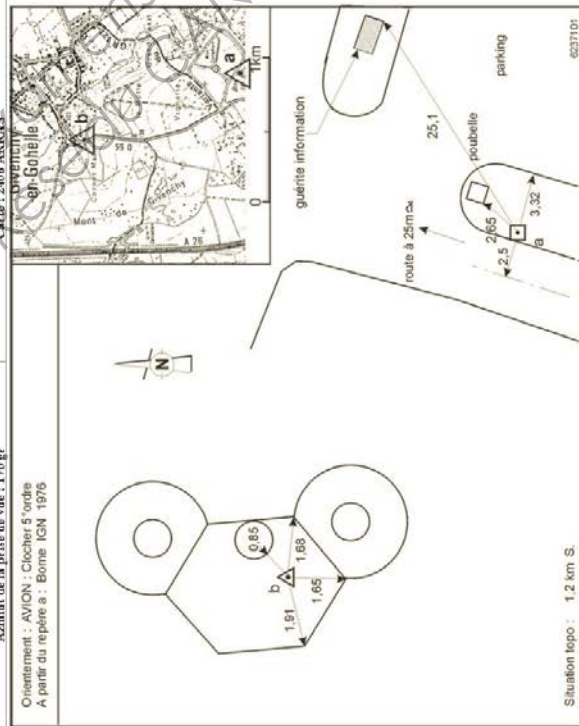
Point	g (mGal)	Précision (ugal)	g (m.s <sup>-2</sup> )	Précision	Année
a	981075,661	20	9,81075661	2.10 <sup>-7</sup>	2012

Département : PAS-DE-CALAIS (62)  
 Commune : GIVENCHY-EN-GOHELLE  
 List-dft :  
 No du Site **6237101**  
 Site du Réseau de base



Azimat de la prise de vue : 170 gr.

Orientement : AMON : Clichet 5°ordre  
 A partir du repère a : Bonne IGN 1976



Situation topo : 1.2 km S.

**Avertissement**  
 Certains des risques de déplacement des bornes ou autres points géodésiques, il est indispensable de rattacher vos opérations de topométrie à plusieurs points géodésiques proches, sous peine de voir votre travail annulé.  
 La responsabilité de l'IGN ne saurait être engagée en l'absence d'un tel contrôle.  
 Toute remarque concernant la destruction, la dégradation ou la destruction 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	2° 46' 24.04643" E	50° 22' 4.11848" N	196,850	< 1 cm
b	2° 46' 00.65912" E	50° 23' 15.20041" N	161,223	< 5 cm

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

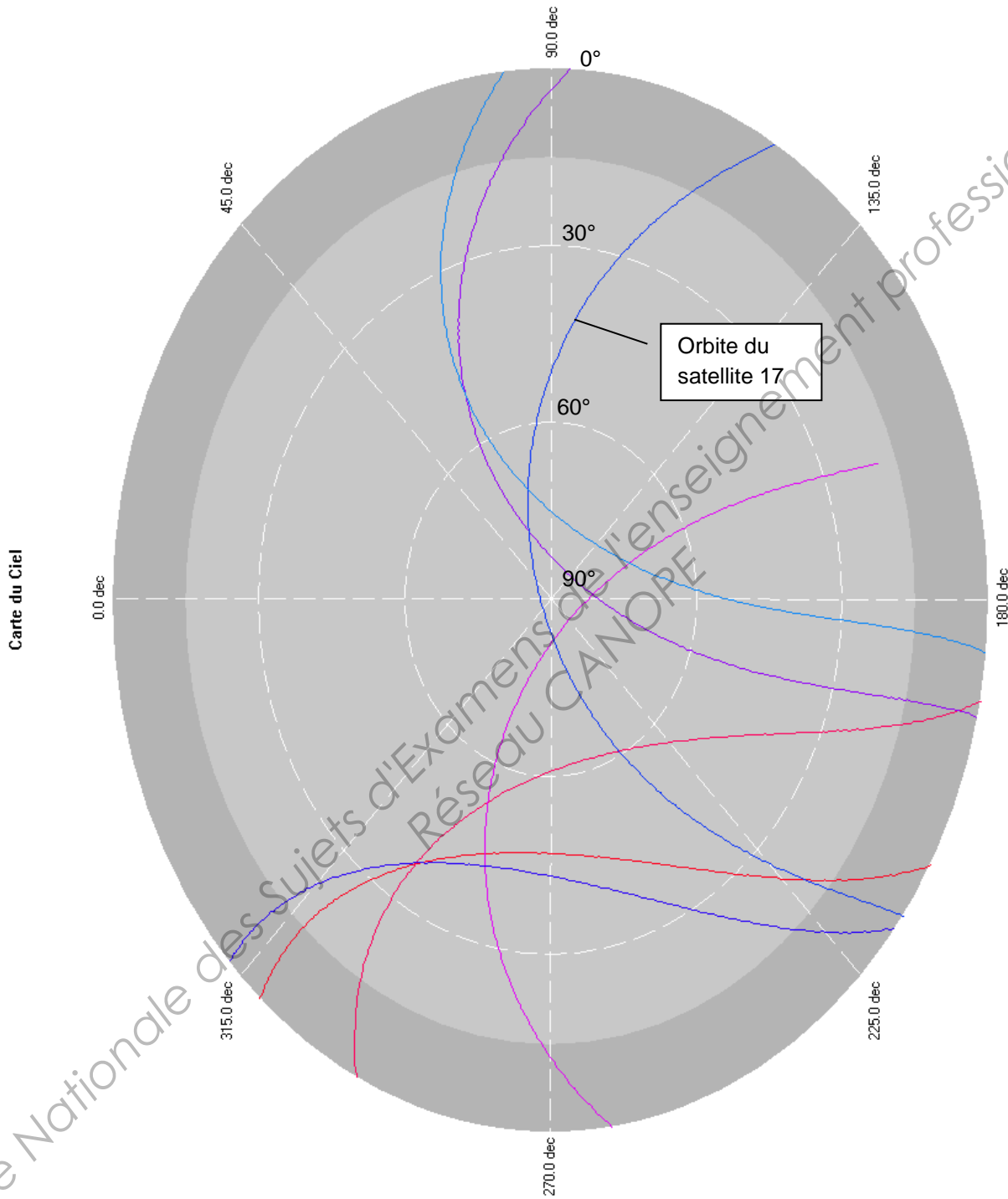
Point	e (m)	n (m)	Précision plani	Altitude (m)	Précision alti
a	683855,599	7031182,272	< 1 cm	147,25	< 10 cm
b	683395,975	7032238,194	< 5 cm	117,62	< 10 cm

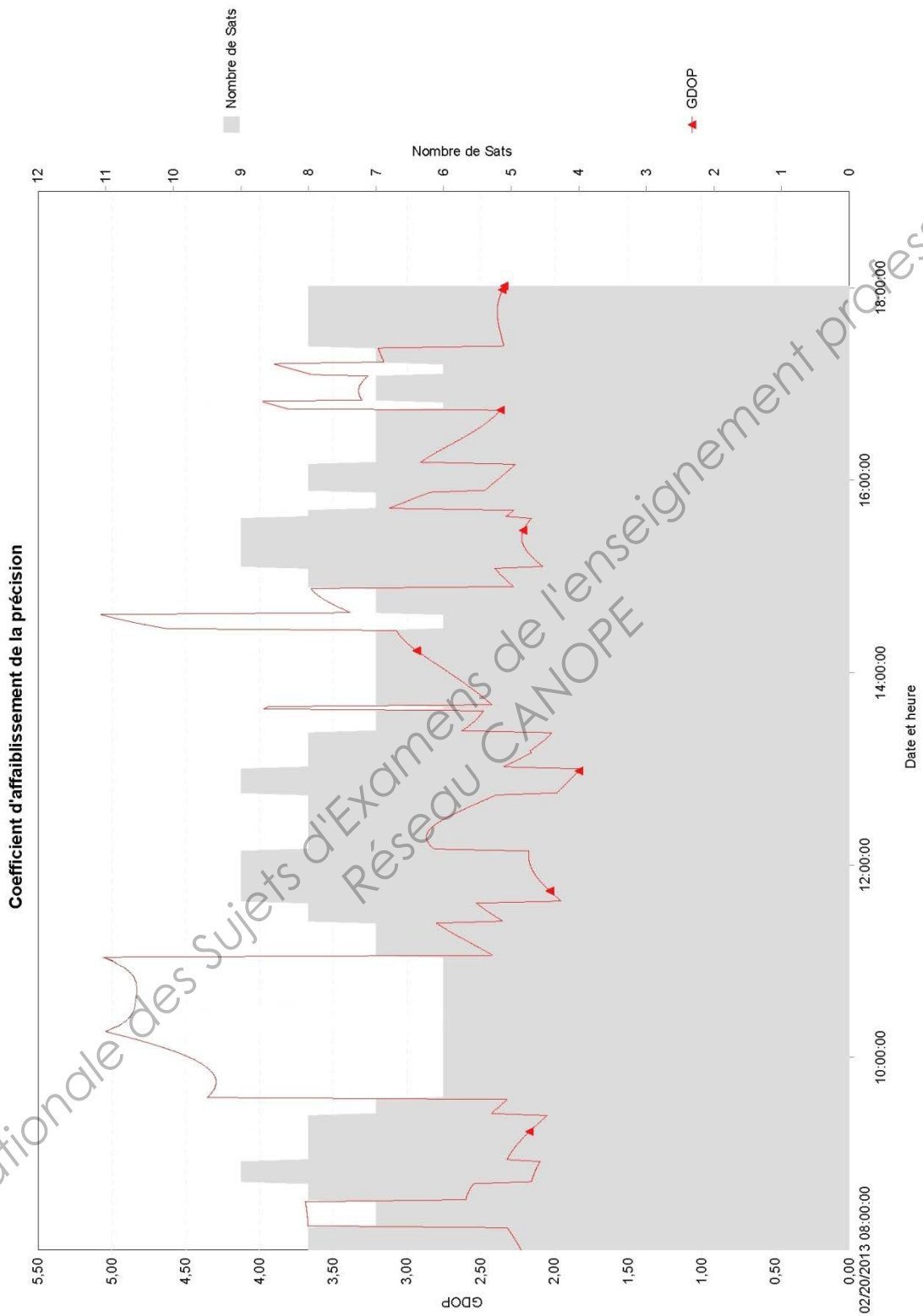
Réseau de référence gravimétrique : France métropolitaine 2012

Point	g (mGal)	Précision (egal)	g (m.s <sup>-2</sup> )	Précision	Année
a	981044,98	20	9.8104498	2,10 <sup>-7</sup>	2012

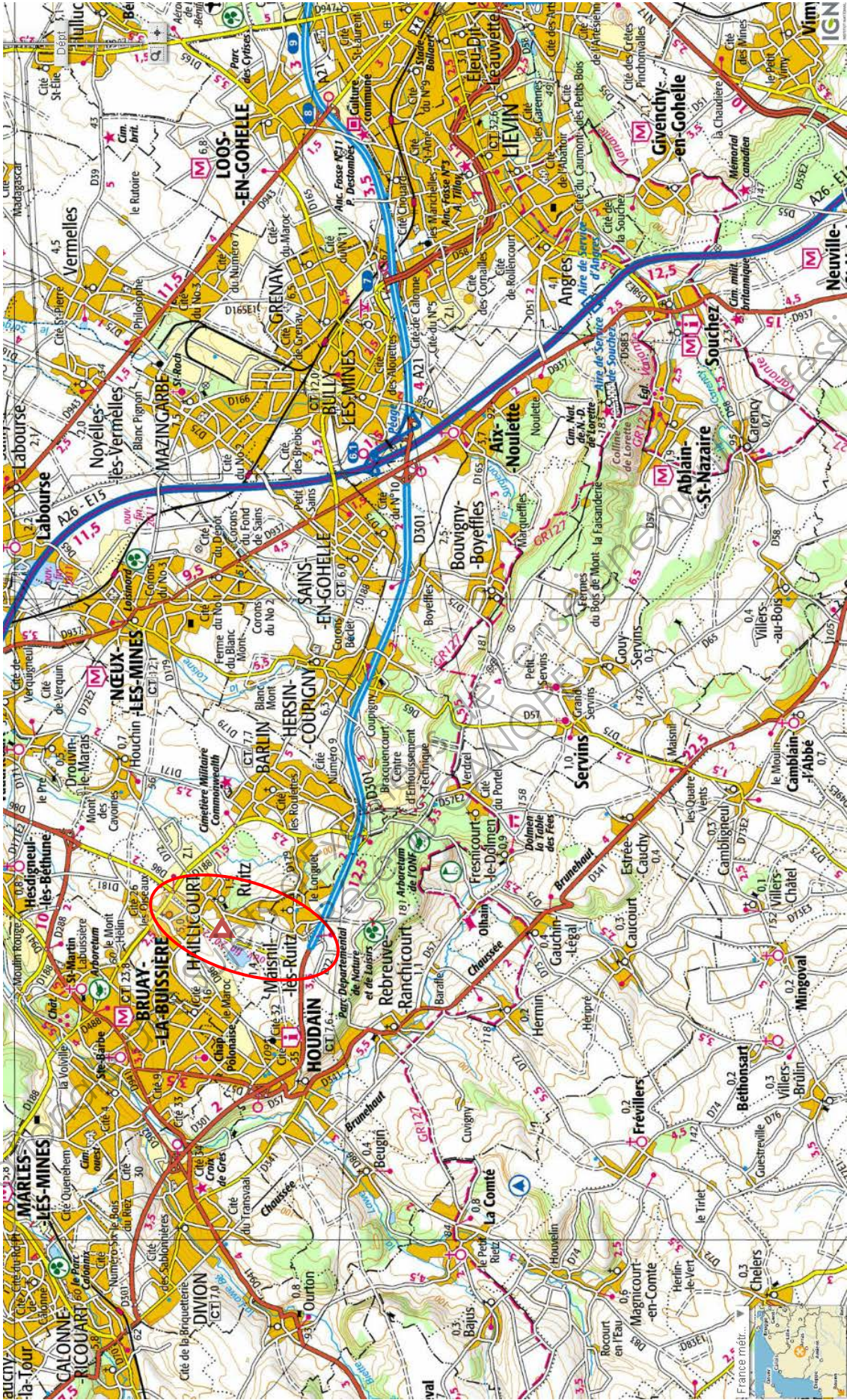


Performance & Précision	
Précision (rms) mesure de Code DGPS / RTCM <sup>2</sup>	Typique 25 cm (rms)
Précision (rms) mode Temps réel (RTK) <sup>1</sup>	Conforme à la norme ISO17123-8
Noté de conformité	
Rapide (phase)	Horizontal : 5 mm + 0.5 ppm (rms)
Statique après initialisation	Vertical : 10 mm + 0.5 ppm (rms)
Cinématique (phase)	Horizontal : 10 mm + 1 ppm (rms)
Immédiat après initialisation	Vertical : 20 mm + 1 ppm (rms)
<b>Précision (rms) Post-Traitement<sup>2</sup></b>	
Statique (phase) longues observations	Horizontal : 3 mm + 0.5 ppm (rms)
	Vertical : 6 mm + 0.5 ppm (rms)
Statique et rapide (phase)	Horizontal : 5 mm + 0.5 ppm (rms)
	Vertical : 10 mm + 0.5 ppm (rms)
Cinématique (phase)	Horizontal : 10 mm + 1 ppm (rms)
	Vertical : 20 mm + 1 ppm (rms)
<b>Initialisation en vol (OTF)</b>	
Technologie RTK	Leica SmartCheck+
Fiabilité de l'initialisation OTF	Supérieure à 99,99%
Temps d'initialisation	Moins de 3 s <sup>3</sup>
Portée OTF	Jusqu'à 50 km <sup>4</sup>
<b>Réseau RTK</b>	
Technologie réseau	Leica SmartRTK technology
Solutions réseaux supportées	VRS, FKP, iMAX
Normes réseaux supportées	MAC (Master Auxiliary Concept) approuvé par RTCM SC 104





Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel  
Réseau CANOPE



Echelle : 1/.....