



## **Concours d'admission au grade d'élève ingénieur des travaux géographiques et cartographiques de l'État ouvert au titre de l'année 2008**

### **Épreuve professionnelle à caractère technique**

#### **Domaine : Acquisition de données géoréférencées**

Le candidat traitera les deux parties.

- La 1<sup>ère</sup> partie traite un sujet de Géodésie spatiale et systèmes de référence. Elle est notée sur 10 points
- La 2<sup>ème</sup> partie traite un sujet de Photogrammétrie. Elle est notée sur 10 points.

Il est recommandé au candidat de partager le temps consacré aux deux parties de façon équilibrée.



## **1<sup>ère</sup> partie: Géodésie spatiale et systèmes de référence**

Le jury fera particulièrement attention lors de la notation aux critères suivants :

Pertinence des choix techniques,

Justification théorique des propositions,

Forme de la rédaction (style, grammaire, orthographe...) et fond (plan structuré, logique d'organisation des éléments de réponse...).

### **Notation :**

Questions **I** : 4 points

Questions **II** : 3 points

Questions **III** : 3 points

## Etude de cas : Etude des réseaux existants et installation d'un réseau GPS permanent en Inde

L'Inde dispose d'un réseau géodésique classique observé entre 1920 et 1970 (Astronomie et triangulation). Celui-ci est considéré comme secret militaire et il est difficile d'avoir des renseignements fiables à son sujet.

Voici ce dont nous disposons :

Définition de l'Indian Datum

Point origine : Kalianpur Hill de coordonnées géographiques  $\begin{cases} \lambda = 77^{\circ}39'17.57'' \\ \varphi = 24^{\circ}07'11.26'' \\ H = 114.0 \end{cases}$

Ellipsoïde de référence : Il existe deux ellipsoïdes possibles, la différence entre eux est due à la conversion des Yards en mètres : Everest Bari 1856 ou Everest 1856

Everest Bari 1856 :  $\begin{cases} a = 6377301.243 \\ b = 6356100.231 \end{cases}$

Everest 1856 :  $\begin{cases} a = 6377301.243 \\ b = 6356112.228 \end{cases}$

Méridien origine : Greenwich

Représentations planes : Lambert zones pour lesquelles nous n'avons pas de renseignements.

Paramètres généraux de transformation de Indian 54 à WGS84, il existe deux jeux de transformation, un issu de la NIMA (National Imagery and Mapping Agency) et un fourni par le commanditaire.

NIMA (Indian Datum vers WGS84) :  $\begin{cases} 295 \pm 12m \\ 736 \pm 10m \\ 257 \pm 15m \end{cases}$

Fournie par le commanditaire Indian datum vers WGS84 :  $\begin{cases} 220m \\ 701m \\ 230m \end{cases}$

L'Inde dispose aussi d'un système d'altitude qui couvre l'ensemble du territoire et dont le point de référence est à Kolakpur. Ce système est purement géométrique, les altitudes sont uniquement calculées à partir de la somme des dénivelées élémentaires.

Nous disposons de plus pour le point fondamental de ces coordonnées géographiques dans le système WGS84.

---

### Acquisition de données géoréférencées

1<sup>ère</sup> partie: géodésie spatiale et systèmes de référence

$$\begin{cases} \varphi = 24^{\circ}07'13.077'' \\ \lambda = 77^{\circ}39'12.872'' \\ h = 125.5 \end{cases}$$

et des Coordonnées cartésiennes en Indian Datum

$$\begin{cases} X = 1245137.793m \\ Y = 5689189.272m \\ Z = 2590241.315m \end{cases}$$

**I - 1** Quel est le bon ellipsoïde et quel jeu de paramètres de transformation est le plus juste ? Justifier votre réponse numériquement.

**I - 2** Que pensez-vous de la qualité du réseau Indian Datum ?

**I - 3** Que pensez-vous de la qualité du réseau d'altitude ? Justifier

### Réseau GPS

L'Inde décide de créer un réseau GPS permanent sur l'ensemble de son territoire.

Ce réseau doit répondre aux utilisations suivantes :

- Pouvoir faire du positionnement centimétrique en mode statique sur l'ensemble du territoire
- Pouvoir faire de la navigation précise à un mètre sur l'ensemble du territoire

De plus une densification de ce réseau est prévue autour de New Delhi pour faire du positionnement centimétrique temps réel.

### Réalisation du réseau GPS

**II-1** Quel (s) type (s) de récepteurs faut-il utiliser ?

**II-2** Quelle densité de récepteurs faut-il pour le réseau général, pour la densification autour de New Delhi ?

Vos réponses devront être justifiées

### Système de référence associé

**III - 1** Comment réaliser le système de référence associé ? Sur quoi doit-il s'appuyer ?

**III-2** Que doit-on faire pour permettre aux utilisateurs de faire du nivellement par GPS ?

Vos réponses devront être justifiées en théorie.

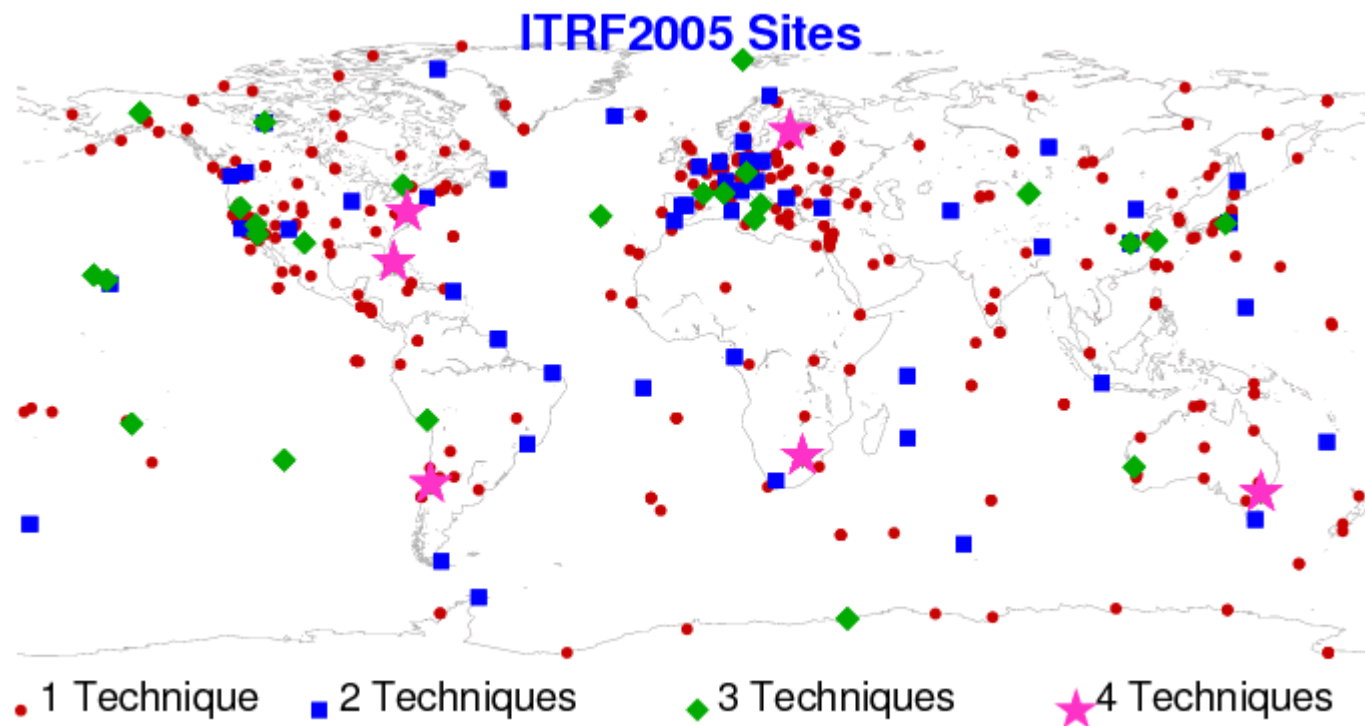






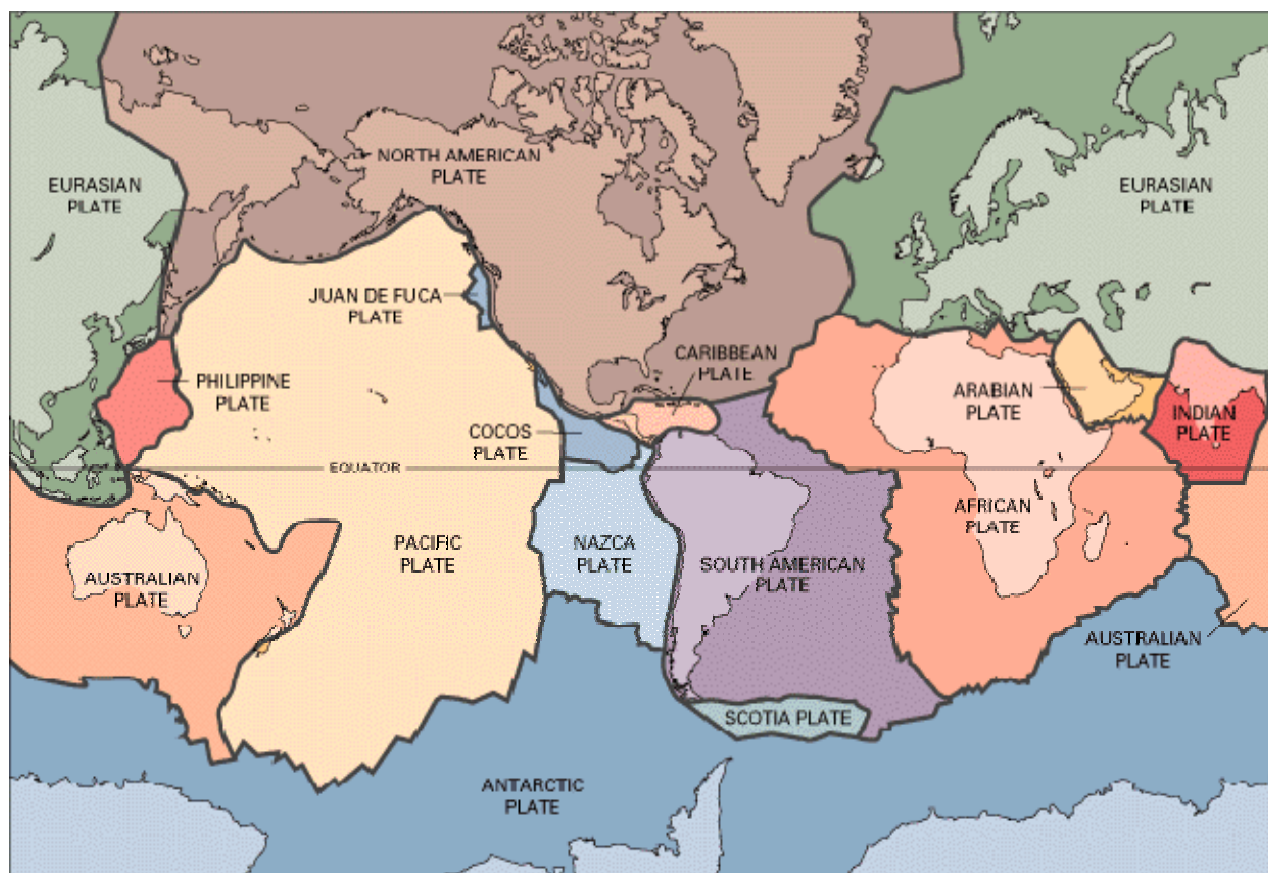


ANNEXE 2:





ANNEXE 3:



**Acquisition de données géoréférencées**

1<sup>ère</sup> partie: géodésie spatiale et systèmes de référence



## 2<sup>ème</sup> partie: EPREUVE TECHNIQUE DE PHOTOGRAMMETRIE

Le sujet de cette partie comporte 3 pages plus 6 annexes

### ETUDE DU GLISSEMENT DE TERRAIN DU VILLARD-DES-DOURBES

L'objet de cette étude est de mesurer par photogrammétrie les cubages de matière déplacée par un glissement de terrain. Pour ce faire on dispose d'une prise de vues argentique IGN au 1 : 25 000<sup>ième</sup> datant de 2000 (la « FD04 »), et d'une prise de vues argentique amateur réalisée peu après le glissement de terrain (la « T90 »), à partir desquelles on produira des Modèles Numériques de Terrain que l'on comparera.

Le dossier ci-après contient des informations variées :

- caractéristiques du glissement de terrain et délimitations sur carte (annexes 1 et 2)
- caractéristiques techniques des caméras utilisées pour les prises de vues (annexe 3)
- logiciels disponibles pour cette étude (annexe 4)
- description des logiciels Poivre et SOCET SET (annexe 5)
- liste des classes d'objets à saisir en 3D (annexe 6)

Première question : prises de vues (2 pts)

---

1. Pourquoi la photogrammétrie se prête-t-elle bien à cette étude ?
2. Indiquer, pour chacune des deux missions photos, le nombre de bandes et de photos par bande couvrant la zone de glissement (11 ha environ).

Deuxième question : numérisation des prises de vues (1 pt)

---

On dispose pour l'exploitation de ces prises de vues d'un système de restitution numérique (PC standard équipé d'un logiciel de saisie stéréo). Avant de passer à la saisie, on doit donc numériser les clichés. On dispose pour ce faire d'un scanner de bureau bon marché, sur lequel on numérisera en noir et blanc, à 25 microns.

3. Imaginer un processus pour quantifier les déformations géométriques induites par le scanner.
4. Comment peut-on mettre en évidence les défauts systématiques et les défauts aléatoires du scanner ?
5. Quelle sera la taille en Mo
  - d'une image de la prise de vues FD04,
  - d'une image de la seconde prise de vues ?

Troisième question : distorsion des caméras (1 pt)

---

6. Calculer, comparer et commenter les valeurs de la distorsion optique au coin de l'image pour chacune des deux caméras
7. Si la distorsion du T90 n'est pas prise en compte, à quel stade de la mise en place va-t-on déceler un problème et quel sera-t-il ?

Quatrième question : orientations internes (1 pt)

---

8. A quoi sert l'orientation interne ?

Les mesures d'orientation interne de la première image de la prise de vues FD04 sont présentées dans le tableau ci-dessous :

	ligne (en pixels)	colonne (en pixels)	x (en mm)	y (en mm)
1	11411.25	5763.00	113.026	0.001
2	96.25	5732.00	-112.986	-0.010
3	5739.00	11397.50	0.015	112.991
4	5769.25	98.00	0.004	-113.005
5	11401	11411.75	113.024	113.007
6	110.75	83.25	-112.992	-113.018
7	80.00	11381.50	-112.983	112.983
8	11426.25	113.00	113.014	-113.007

Le logiciel calcule l'affinité suivante par moindres carrés :

50.07	0.13
-0.13	49.99
5753.45	5747.86

donnée dans l'ordre :

a	d
b	e
c	f

tels que  $\text{Ligne} = ax + by + c$

et  $\text{Colonne} = dx + ey + f$

9. Définir, calculer et commenter les résidus sur les quatre premiers points

Cinquième question : aérotriangulation des deux prises de vues (2 pts)

---

10. A quoi sert l'aérotriangulation ?
11. La prise de vues FD04 est équipée de trajectographie GPS. Quelle en est la conséquence pour l'aérotriangulation ?
12. L'aérotriangulation des deux missions peut-elle utiliser les mêmes points d'appui ?
13. Proposer un équipement en points d'appui pour chacune des deux prises de vues.

On exporte, pour chacune des prises de vues, les résultats de l'aérotriangulation sous la forme suivante :

- un fichier contenant les coordonnées image de tous les points du bloc
- un fichier contenant les coordonnées terrain compensées de tous les points du bloc
- un fichier contenant les coordonnées terrain et les matrices de rotation de tous les sommets de prise de vue.

Sixième question : saisie 3D et exploitation des résultats (3 pts)

---

14. Sachant que l'on dispose d'une équipe de dix opérateurs, de dix PC équipés des logiciels cités en annexe, proposer une méthodologie de production optimale pour atteindre l'objectif des commanditaires : calculer le volume de matière déplacée par le glissement de terrain (texte court accompagné d'un schéma montrant les étapes, les flux de données entrants et sortants, les outils utilisés). On évoquera entre autres items la mise en place des couples stéréo, que l'on souhaite la plus rapide possible, la saisie 3D, le traitement des raccords...





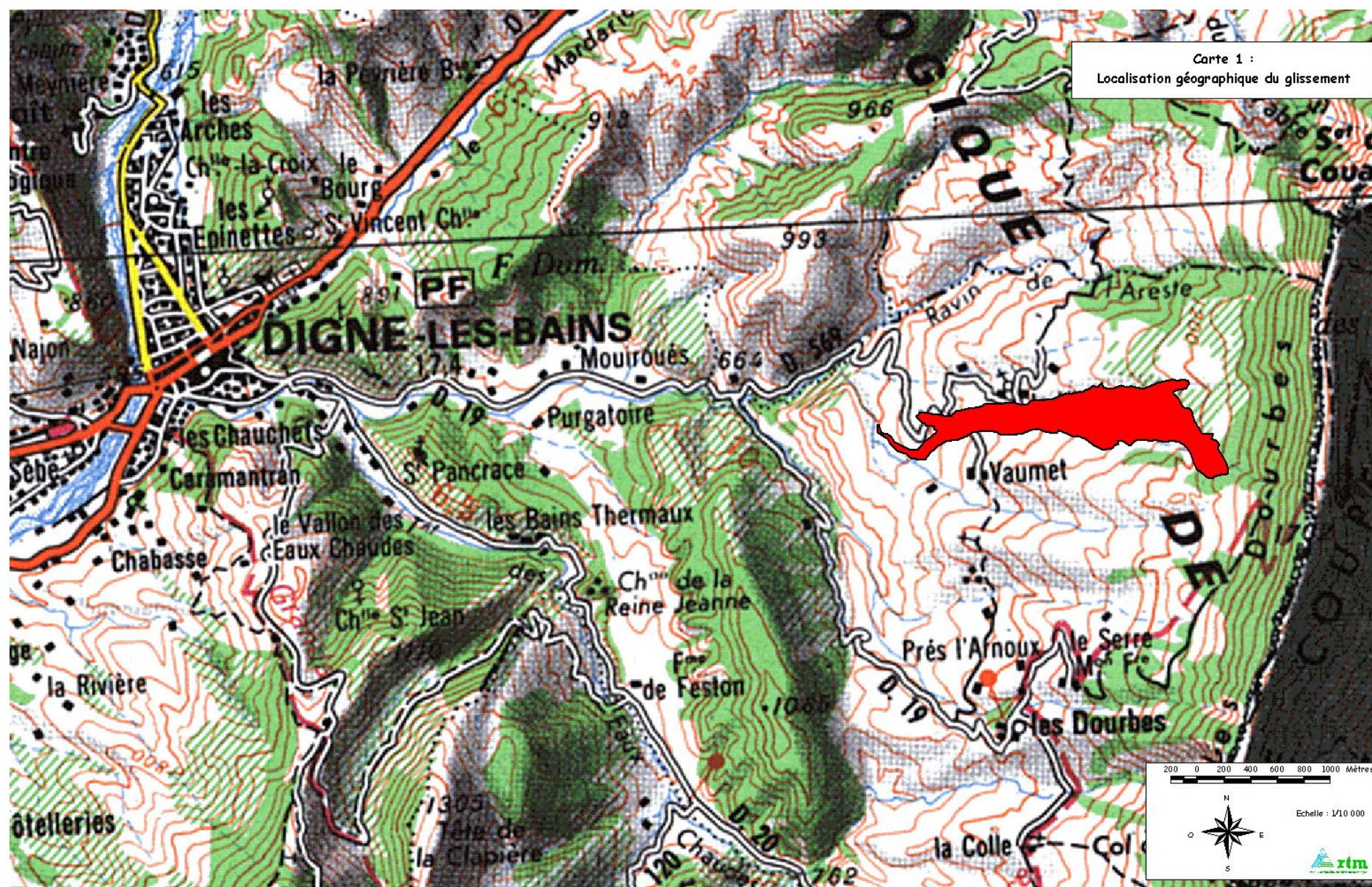
## ANNEXES

1. Carte de localisation géographique du glissement
2. Caractéristiques du glissement de terrain
3. Caractéristiques des caméras utilisées (Rmktop-et-t90.xls)
4. Logiciels disponibles
5. Description des logiciels Poivre et SO CET SET
6. Spécifications de saisie (Code.COL)





ANNEXE 1 :







**COMMUNIQUE DE PRESSE**

***Glissement de terrain au Villard des Douibes***

La cellule de vigilance relative au glissement de terrain au Villard des Douibes s'est réunie en Préfecture afin de faire un point de situation et arrêter des mesures adaptées.

**Evolution générale du glissement**

Les vitesses de déplacement des matériaux diminuent dans le cœur du glissement en se situant à 7,5 mètres/jour.

On observe en aval un déplacement au niveau de la limite latérale Nord au-dessus du lacet du carrefour de la route de Vaumet. La submersion des terrains stables s'est arrêtée dans ce secteur. En revanche, la fissure apparue au niveau de la route départementale poursuit son accélération (de 1,7 mètres/jour à 2,3 mètres/jour entre 2 relevés).

Par ailleurs, une nouvelle fissure est apparue au sein des terrains non encore déstabilisés jusqu'à ce jour en bordure du lac et du boulo-drome au hameau du Villard. Globalement la situation actuelle ne pose aucun risque pour les habitations.

**Incidence en aval du glissement**

Les risques hydrauliques dans le ravin ont fait l'objet d'une visite du cabinet d'études ERTM en charge de l'étude d'un modèle physique (réalisation d'une maquette) de la couverture des Eaux Chaudes. Cette étude prendra en compte les hypothèses de transports solides et notamment les modifications apportées par le glissement.

En l'état actuel de la topographie, les services techniques ne craignent pas la formation de retenues d'eau en aval .

Il a été décidé de saisir le service technique régional de la DIREN en vue de lancer une étude sur cette partie aval.

Il sera procédé à un essartage dans le ravin.

**Le suivi de la partie amont**

Aucune évolution notable n'a été relevée au niveau de la ferme Raymond.

A titre préventif, la DDASS et la DDAF sont chargées de veiller à la bonne qualité des captages d'eau du Villard chacune en ce qui la concerne. La coordination des actions de ces services est confiée à la Mission Interministérielle du Suivi de l'Eau. (MISE).

**Les accès**

La piste provisoire réalisée par le Conseil Général est achevée. Son utilisation est limitée à la circulation des véhicules des seuls résidents, de ceux des services publics et d'approvisionnement.

Un arrêté sera pris en ce sens par le Président du Conseil Général.

- Interdiction de circulation sur le Chemin Départemental 569 depuis le carrefour avec la Route Départementale 19, sauf véhicules précités
- Limitation à 3,5 tonnes sur la piste provisoire.

Il est rappelé que cette piste reste une voie de circulation provisoire sur laquelle il convient de se déplacer avec la plus grande prudence notamment en période de pluie ou de neige.

Par ailleurs, les travaux d'amélioration des conditions de circulation sur la route de Vaumet débiteront dès que les conditions météorologiques le permettront.

Le Maire de DIGNE-LES-BAINS prendra un arrêté interdisant à toute personne l'accès des terrains concernés par ce glissement.

#### Les réseaux

EDF a finalisé une étude relative à l'alimentation du hameau de Vaumet actuellement desservi par un groupe électrogène et procède à la programmation des travaux.

Par ailleurs, les travaux, projetés par la SEERC, d'enfouissement de la canalisation d'eau de Vaumet débiteront le 3 mars prochain.

#### Problèmes agricoles

Les services de la DDAF en liaison avec le Conseil Général procèdent à l'examen attentif des problèmes rencontrés par les agriculteurs tant pour des mesures immédiates (aide relative à l'acquisition de fourrage, procédure de calamités agricoles) que des mesures structurelles (possibilités d'usage de nouveaux terrains agricoles).

#### Lancement d'études complémentaires

Pour tenir compte des conclusions du rapport de la Société Alpine de Géologie (SAGE), il a été décidé d'arrêter les mesures suivantes :

- la déviation des eaux en amont a été engagé par un premier repérage des sources
- des repères topographiques ont été mis en place par le SRTM en amont du glissement dans la zone stable à surveiller
- des observations géologiques et géophysiques complémentaires seront réalisées sous un mois selon les conditions climatiques en partie haute
- des prospections géophysiques et entre le hameau et le glissement seront engagées d'ici la fin de la semaine.

## ANNEXE 3:

## certificat d'étalonnage de la caméra RMK 144115

	<b>x_ppa</b>	<b>y_ppa</b>	<b>focale</b>	<b>x_pps</b>	<b>y_pps</b>	<b>en mm</b>
	0,001	-0,005	153,120	-0,004	0,002	
<b>coefficients du polynôme de distorsion radiale (dr = ar<sup>3</sup> + br<sup>5</sup> + cr<sup>7</sup>)</b>						
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>			
	1,85E-08	-3,26E-12	1,18E-16			
<b>nombre de repères de fond de chambre</b>						
	8					
	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>en mm</b>			
1	113,026	0,001				
2	-112,986	-0,010				
3	0,015	112,991				
4	0,004	-113,005				
5	113,024	113,007				
6	-112,992	-113,018				
7	-112,983	112,983				
8	113,014	-113,007				

## certificat d'étalonnage de la caméra Minolta T90

	<b>x_ppa</b>	<b>y_ppa</b>	<b>focale</b>	<b>x_pps</b>	<b>y_pps</b>	<b>en mm</b>
	-0,271	0,335	20,462	-0,34	1,407	
<b>coefficients du polynôme de distorsion radiale (dr = ar<sup>3</sup> + br<sup>5</sup> + cr<sup>7</sup>)</b>						
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>			
	-2,22E-04	5,76E-07	-4,67E-10			
<b>nombre de repères de fond de chambre</b>						
	4					
	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>en mm</b>			
1	-18,153	-12,113				
2	-18,166	12,122				
3	18,116	12,088				
4	18,179	-12,13				

## ANNEXE 4:

### Logiciels disponibles.

EPSON® Twain 5	Scans.
Adobe PHOTOSHOP®	Retouches, Traitements d'image.
Adobe ILLUSTRATOR®	Création de schémas.
BORIMAGE®	Création de repères fictifs sur les images.
POIVILLIERS.E®	Détermination de mesures pour l'étalonnage, saisie photogrammétrique manuelle sur tout type de prise de vues
SKI PRO	Validation des points GPS et passage sous format RINEX.
GEOGENIUS	Traitement et compensation des sessions GPS.
CIRCE 2000	Transformations des coordonnées.
MED	Visualisation de fichiers *.txt, *.mdl, *.cam, ... pour éditer des paramètres
EXCEL®	Mise en forme des fichiers de points.
MDLAERO	Création du fichier de mesures (*.pk1) nécessaire à TopAéro-PC®
TopAéro-PC®	Calculs d'aérotriangulation.
WORD®	Traitement de texte
GEOCONCEPT 5®	SIG.
TraDxf	Conversion des fichiers de Poivilliers vers des fichiers *.dxf de Microstation.
DxfTra	Conversion des fichiers de Microstation vers des fichiers *.tra de Poivilliers.
Microstation®	Récolte des données et raccord de chaque couples exploités sous Poivilliers E.
Surfer®	Interpolation de MNT, Comparaison de MNT, Calcul de cubatures.
SOCET SET®	saisie photogrammétrique manuelle sur prise de vues aérienne (chambre métrique sans fortes distorsions), et création de MNT par corrélation automatique



## ANNEXE 5:

### Manuel Poivilliers E

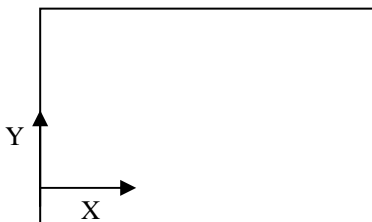
Le Poivilliers E fonctionne à partir d'un fichier modèle, fichier texte dans lequel sont rassemblées les informations nécessaires, éventuellement sous forme de référence à d'autres fichiers.

Si ce fichier n'existe pas au lancement du programme, il sera automatiquement créé (dans le répertoire par défaut sauf mention explicite), et rempli avec les réponses à quelques questions. Par contre, il est nécessaire de créer préalablement les fichiers caméra et appui.

Il évolue au fur et à mesure des phases, et les éléments marqués d'une étoile sont seuls présents au début, les valeurs précédées d'un tiret sont ajoutées en cours d'exploitation. L'état antérieur du fichier est conservé dans le fichier .MD#

* Nom de l'image gauche
* Résolution de scannage (en DPI)
* Nom de la caméra gauche, position (1 à 4)
* Nombre de repères mesurés (0 au début) (sauf caméra numérique)
- 6 coefficients d'orientation interne sur 2 lignes (sauf caméra numérique)
* Nom de l'image droite
* Résolution de scannage (en DPI)
* Nom de la caméra droite, position (1 à 4)
* Nombre de repères mesurés (0 au début) (sauf caméra numérique)
- 6 coefficients d'orientation interne sur 2 lignes (sauf caméra numérique)
* Nom du fichier terrain (.APP par défaut)
* Nom du fichier de dessin (.TRA par défaut)
* Précision plani, alti (en m) et cliché (en microns ou pixels si camera numérique), recouvrement (en %)
Options éventuelles (CONV= angle, REFRACTION=Y/N, COURBURE=Y/N)
* Nombre de points de mise en place (0 au début)
- pour chaque point, numéro, XG,YG,XD,YD en pixels
- Sommet droit
- Rotation droite
- Sommet gauche
- Rotation gauche
- Point de base modèle
- Rotation modèle terrain

Le système de coordonnées image est le suivant :



## ANNEXE 5:

### Manuel SOCET SET

Dans SOCET SET, on travaille par projet, représentant la plupart du temps une zone géographique donnée. Un projet est caractérisé par un nom, une projection cartographique, et un répertoire, contenant les données relatives aux images du projet (répertoire « /usr/geoset/data/nom\_du\_projet »). En effet, les images dans SOCET SET sont gérées via des fichiers « support », où sont stockées, entre autres, les informations suivantes :

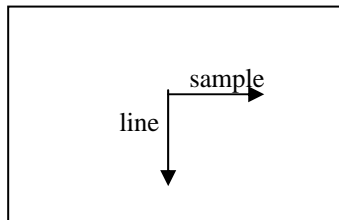
- emplacement de l'image et de la pyramide d'images
- paramètres de l'orientation interne
- position du sommet de prise de vue

Dès qu'une mise en place (par couple ou par bloc) est validée, les fichiers support sont mis à jour, rendant possible le déplacement correct dans les images.

Les mesures nécessaires aux mises en place (points de liaison et points d'appui) sont stockées dans des fichiers texte.

Ce répertoire contient par ailleurs les données produites, MNT, restitution, etc.

Le système de coordonnées image est le suivant :



## ANNEXE 6:

#####  
##### modèle de données pour Poivilliers E #####  
#####

{0 noir; 128 blanc}

{1-3 vert rouge bleu purs}

{4-6 cyan jaune magenta purs}

{7-9 vert rouge bleu fonc,s}

{10-12 cyan jaune magenta fonc,s}

{13-15 vert rouge bleu clairs}

{15-17 cyan jaune magenta clairs}

1=2

2=2

3=8

4=13

5=7

6=3

7=0

8=5

9=18

10=11

100=9 !bleu foncé tronçon cours d'eau

101=3 !bleu axe canal

102=3 !bleu bassin (surface)

101=15 !bleu clair tronçon cours d'eau temporaire

102=3 !bleu surface en eau apparente

200=12 !magenta foncé levée (de terre)

201=17 !magenta clair bas levée

202=11 !jaune foncé talus

203=16 !jaune clair bas talus

300=15 !cyan clair point coté

301=5 !jaune ravines

301=14 !rouge clair tronçon courbe maitresse

302=8 !rouge foncé tronçon courbe normale

300=6 !magenta tronçon courbe intercalaire

302=12 !magenta foncé tronçon courbe cuvette

304=13 !vert clair ligne de crête

400=2 !rouge mur de soutènement

401=2 !rouge bati

500=11 !jaune foncé reseau routier

600=4 !cyan circulation d'eau superficielles

601=1 !vert chablis visibles

602=10 !cyan foncé poteaux electriques basculés

603=13 !vert clair trajectographie des objets

604=6 !magenta ligne caractéristique

605=8 !rouge foncé limite glissement

606=17 !magenta clair crevasses radiales et transversales

607=14 !rouge clair ruine (bati et route)

608=10 !cyan foncé ligne de raccord

609=8 !rouge foncé zone tampon

610=2 !rouge limite coulée

700=7 !vert foncé végétation



## Concours d'admission au grade d'élève ingénieur des travaux géographiques et cartographiques de l'État ouvert au titre de l'année 2008

Épreuve professionnelle à caractère technique (durée 5 heures)

Domaine : exploitation des bases de données

*Barème : chacune des 4 questions (en page 2) est notée sur 5 points*

Une grande communauté urbaine française souhaite se doter d'un logiciel de type SIG (avec une interface Web) pour mettre en place un service de location de petites voitures électriques (« citadines ») pour des très petites durées de 1 heure à 48 heures. Elle souhaite constituer une base de données lui permettant de gérer les véhicules loués à ses abonnés. La tarification sera fonction de la durée de chaque location et éventuellement du kilométrage. Les voitures seront rangées dans des parkings publics prévus à cet effet avec bornes de rechargement et service de nettoyage. Il ne sera pas obligatoire de rapporter le véhicule dans son parking de départ. Les clés des véhicules seront rangées dans des armoires métalliques grâce au code d'identification de chaque abonné.

Cette communauté urbaine dispose déjà de données géographiques vecteur représentant le réseau de voirie, les odonymes (noms de rues), les adresses, restrictions de circulation, parkings.

Elle fait appel à vous et à votre expertise en matière de base de données géographiques pour vous demander de lui expliquer comment organiser et compléter ces données pour répondre aux requêtes suivantes :

- a A quelle distance sont les parkings où l'on peut trouver des voitures à louer près d'une adresse donnée ?
- b Dans le parking dont le nom est « Parc automobile public Foch », quelle sera la prochaine voiture disponible dans une heure ?
- c La voiture immatriculée « 966 LPV 94 » est-elle réservée dans 24 heures ?
- d L'abonné (numéro 06.12.01.02.03) a-t-il encore du crédit temps sur son forfait location ?
- e Quelle voiture « louée » dans le « Parc automobile public Foch » sera disponible le plus tôt possible ?
- f Quel abonné a « loué » la voiture immatriculée « 966 LPV 94 » ? S'il accepte (par SMS : « Short Message Service ») de la rapporter dans son parking de départ dans moins de deux heures, son compte sera crédité de 3 heures de location gratuites.
- g Combien de temps nécessitera le déplacement d'un véhicule du parking A au parking B sachant que l'agent chargé de cette tâche ira chercher le véhicule en utilisant le métro ou le réseau de bus ?

Cette communauté urbaine ayant commandé une étude mercatique, elle souhaite disposer de 2 évolutions de cette base de données pour progressivement localiser les véhicules « en temps réel ». Elle vous demande donc de prévoir dans votre base de données :

- h La détection ponctuelle des véhicules loués grâce au badge d'accès dans tous les autres parkings gérés par son partenaire commercial.
- i Elle envisage d'équiper les véhicules d'un dispositif permettant de les « localiser en temps réel » (récepteur GPS pour la localisation + émetteur utilisant les réseaux de téléphonie mobile pour transmettre la position) ; l'abonné pourra alors « échanger le véhicule » contre des heures de location gratuites s'il accepte de laisser son véhicule à un autre abonné dans les parages (la demande et l'accord de principe se feront par SMS).
- j La location à partir de certains parkings étant potentiellement très prisée, la société vous demande de prévoir des tarifs en fonction du parking de départ et des tranches horaires.

*Il vous est demandé de répondre aux questions suivantes :*

### ***Question 1. Modélisation des données***

*En utilisant le formalisme de votre choix, proposez un schéma de données géographiques permettant de répondre au besoin exposé. Vous pourrez dessiner des classes d'objets avec leurs relations et quelques uns de leurs attributs, en précisant les coordonnées et la forme géographique (ponctuelle, linéaire ou surfacique). N'oubliez pas d'écrire les hypothèses que vous pouvez être amenés à faire.*

### ***Question 2. Interrogation de la base***

*Il vous est demandé de détailler les requêtes à formuler (en français, en SQL ou autre langage) pour répondre aux interrogations de a à j présentées ci-dessus. Précisez, en détail, chaque étape de vos calculs.*

### ***Question 3. Amélioration de la présentation de l'interface web***

*Afin d'améliorer la présentation de l'interface web, et d'indiquer plus précisément les emplacements de ses parcs à voitures, la métropole fait l'acquisition d'une base de données image : une orthophotographie de son territoire à une résolution de 20 cm.*

- 3.1. *Pouvez-vous définir les termes bases de données image et bases de données vecteur, et en expliquer les différences d'utilisation et la complémentarité ?*
- 3.2. *Les bases de données image étant généralement volumineuses, surtout pour les applications web, expliquez quels mécanismes permettent d'en optimiser les temps d'accès et d'affichage ?*
- 3.3. *Quels problèmes techniques posent selon vous cette acquisition d'une ortho-image réalisée par des processus indépendants de la constitution de la base de données vecteur que la communauté urbaine possédait déjà ?*

### ***Question 4. Mise à jour du système***

*Proposez un processus et une organisation de la mise à jour du système en distinguant le cas échéant les différents types et sources de données (données image, données géographiques vecteurs représentant la voirie, données propres à l'application sur les véhicules et les aires de parking).*



## CONCOURS D'ADMISSION AU GRADE D'ELEVE INGENIEUR DES TRAVAUX GEOGRAPHIQUES ET CARTOGRAPHIQUES DE L'ETAT

SESSION 2008

### EPREUVE DE COMPOSITION FRANÇAISE

Durée : 3 heures

Dans *Le rapport de Brodeck*, paru en 2007, Philippe Claudel met en scène un personnage éponyme narrateur qui a survécu aux atrocités d'un camp de concentration. Il se confie à un étranger.

« J'avais beaucoup parlé. Trop peut-être [...] “ Ne vous excusez pas, dit-il [...] je sais que raconter est un remède sûr ”.

Je ne sais pas s'[il] avait raison. Je ne sais pas si l'on peut guérir de certaines choses. Au fond, raconter ne sert qu'à entretenir les plaies. »

Après avoir analysé cette citation, vous exposerez votre point de vue sur le devoir de mémoire en vous fondant sur vos connaissances historiques, littéraires ou plus largement culturelles. Vous proposerez une réponse organisée et illustrée d'exemples précis.



## **Concours d'admission au grade d'élève ingénieur des travaux géographiques et cartographiques de l'État ouvert au titre de l'année 2008**

### **Epreuve d'Anglais**

**Durée : 1 heure  
Aucun document autorisé**

***Consigne: Traduire le texte***

### **Keeping up with the Joneses – day in the life of one family**

It is London in 2007. The Jones family are returning from their holiday in Florida.

In the US they were photographed and fingerprinted on arrival. At Gatwick they have their hand luggage X-rayed and hand-searched, and they are all questioned. Passports – one member of the family has dual nationality with Pakistan – are checked. Details of the flight and all other travel information is recorded.

The family is seen by airport security cameras and on the courtesy bus, which drops them at the car park, which is also covered by CCTV.

As the family drives out of the airport, they switch on a sat-nav system which guides them home but also alerts them to speed and traffic light cameras on the way – which record their progress. The son uses his mobile to call a friend – this is logged by the telephone company and could be used by police to locate where the phone was at the time.

On the way back they stop at an out of town mall. CCTV records them in the car park and entering the supermarket. All the details of their shopping is recorded when they pay using a loyalty card. This will be used to build up a customer “profile” and can be sold to others.

The money they spend on credit cards is also monitored to check for any unusual spending patterns which could indicate the card has been stolen. The amounts spent and whether the family keep within agreed credit levels is also monitored and will be used by the bank or building society.

Later they go through the congestion charging zone which they have paid for via their mobile and all the details including photographs of them entering central London are recorded.

At home, they unload under the watch of a neighbour’s private CCTV system. Waiting at home is a pile of junk mail. The names and addresses of the family have been obtained from a variety of databanks.

The son goes to his room to read a letter telling him his criminal records check is clear and that he has a place on a voluntary scheme. He orders a takeaway – his address, card details and previous orders are already held by the pizza chain.

*Taken from: The Independent – November 2, 2007*





## Concours d'admission au grade d'élève ingénieur des travaux géographiques et cartographiques de l'État ouvert au titre de l'année 2008

### Epreuve d'Espagnol

Durée : 1 heure  
Aucun document autorisé

#### ZAPATERO, EL HOMBRE DE LO SOCIAL

Sus críticos en el Partido Popular señalan que gobernar “supone estudiar los temas y no hacer cosas a tontas y a locas.

Su llegada al poder hace 4 años se produjo en medio de una inusual coyuntura histórica que hirió a los españoles en lo más profundo y terminó de desacreditar al mandatario del Partido Popular, José María Aznar: los atentados del 11 de marzo en Madrid.

En consecuencia, una de sus primeras medidas fue ordenar el retiro de las tropas españolas de Irak, a costa de un enfriamiento de las relaciones políticas con Estados Unidos.

Ya después consiguió los pactos políticos necesarios para seguir una agenda doméstica y asegurar la gobernabilidad, como le dijo BBC Mundo Sergio Plaza, profesor de política económica de la Universidad Complutense de Madrid.

“El balance es razonablemente satisfactorio y el gobierno ha conseguido logros significativos en una legislatura con una agenda muy sobrecargada”, explicó.

#### *Una visión de sociedad*

En materia social, se considera que uno de los principales logros del gobierno de José Luís Rodríguez Zapatero ha sido su énfasis en promover una visión de sociedad más plural e inclusiva.

Una de las medidas tomadas para conseguir este fin fue la Ley de Dependencia, que busca ayudar a las familias con personas a cargo.

Otras medidas populares fueron el ‘cheque bebé’ (2.500 euros) para las familias que tengan o adopten un hijo; o apoyos para la adquisición de vivienda por los jóvenes y los aportes directos del estado para las personas de edad o con discapacidades físicas.

Pero quizás su propuesta más controvertida en este campo fue el permitir el matrimonio entre personas del mismo sexo, “ lo cual es lo más descollante”, le dijo a BBC Mundo Pere Oriol Costa, experto en comu-

nicación política de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Tanto el matrimonio gay como las nuevas leyes de divorcio y de aborto fueron criticadas por la Conferencia Episcopal, cardenales y dirigentes del Partido Popular, quienes señalaron que “ponen en riesgo la democracia y hacen retroceder los derechos humanos”.

Otro tema criticado fue la aprobación de la ley de memoria histórica.

Esta busca reconocer y ampliar los derechos de quienes sufrieron persecución o violencia –por razones políticas, religiosas o ideológicas– durante la Guerra Civil y el régimen militar de Francisco Franco.

Angel Acebes, de la oposición conservadora en el PP, afirmó que el gobierno socialista busca “dividir y enfrentar a los españoles”.

Juan Carlos Rincón  
BBC Mundo  
05/03/2008