

# Examen de théorie des erreurs

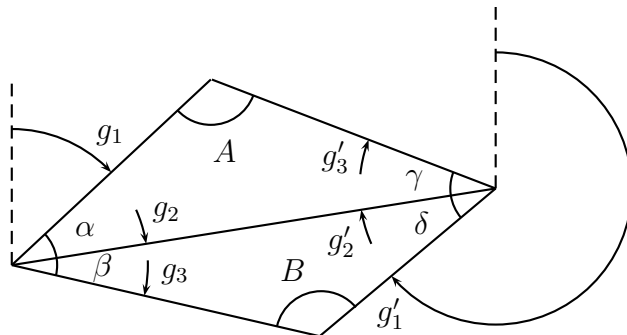
Professeur René Warnant, Benoît Bidaine

21 mai 2010

## 1 Mesures d'angles

Au cours d'une triangulation, vous êtes amené à effectuer un ajustement par moindres carrés visant à assurer la fermeture de deux triangles représentés sur la figure suivante. Vous connaissez les angles  $A$  et  $B$  sans erreur et vous mesurez de manière indépendante avec une précision d' $1^\circ$  (écart-type) les gisements des côtés des deux triangles afin de déterminer les autres angles.

Gisement	Mesure
$g_1$	$46^\circ$
$g_2$	$81^\circ$
$g_3$	$102^\circ$
$g'_1$	$230^\circ$
$g'_2$	$262^\circ$
$g'_3$	$290^\circ$



1. Calculez les angles internes des triangles  $\alpha, \beta, \gamma$  et  $\delta$ .
2. Déterminez le modèle stochastique de l'ajustement des angles.
3. Les angles sont-ils indépendants?
4. On vous demande une précision d' $1^\circ$  (écart-type) sur les angles. Combien de fois répéteriez-vous les mesures de gisement pour atteindre cet objectif?

## 2 Trilatération

Dans le cadre d'une campagne topographique, vous levez un point P à partir de mesures de distances effectuées de manière indépendante depuis 3 points A, B et C connus sans erreur. Vous obtenez les résultats suivants.

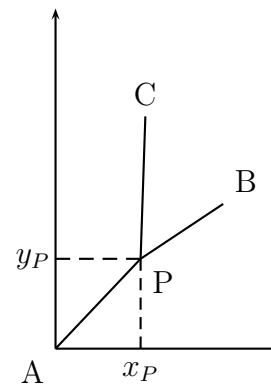
$$(x_A; y_A) = (0; 0)m$$

$$(x_B; y_B) = (739, 473; 638, 265)m$$

$$(x_C; y_C) = (396, 354; 1024, 237)m$$

Distance	Mesure [m]
AP	545, 993
BP	437, 015
CP	628, 203

$$\sigma = 2mm + 3ppm$$



Déterminez par moindres carrés les coordonnées du point P et leur précision (écart-type) respective en utilisant (375, 499; 396, 370) comme valeurs a priori et un écart-type de poids unitaire d'1mm. Ecrivez en détails le raisonnement utilisé pour obtenir la solution (suivant la méthode vue au cours).

N.B. : vous pouvez ne conserver que quatre décimales pour vos résultats intermédiaires