

ANNEXE A : Ajustement (Théorie des Opérations)

1. Mesures absolues (lecture du « config file »)

Boucle **i** sur toutes les lignes : **ABSOLUT** station mesure erreur

Et mise à jour de **adjust.adata[]**

```
adjust.adata[i].sta = station
adjust.adata[i].mes = mesure
adjust.adata[i].err = erreur
adjust.adata[i].rei = 0
```

Nombre de mesures absolues total = **adjust.adjinfo.iabstot**

2. Fichiers relatifs (lecture du « config file »)

Boucle **i** sur toutes les lignes : **IRELFIL** fichier

Et mise à jour du tableau **adjust.adjinfo.cfg_in_rdata[i]**

Nombre de fichiers relatifs total = **adjust.adjinfo.r_ftotal**

3. Mesures relatives (lecture des fichiers « c » ou « r » issus de CG6TOOL

Pour simplification, suppression du terme « adjust » dans la suite du document

3.1. Boucle sur tous les fichiers de **adjinfo.cfg_in_rdata[]**

- Recherche du gravimètre courant dans la table **adjinfo.r_gid[i]**
 - Non trouvé = **NOUVEAU**

```
gc = adjinfo.r_gtotal // indice du gravimètre courant
adjinfo.r_gid[gc] = gid // identifiant du gravi courant
adjinfo.r_sbyg[gc] = 0 // nombre de stations pour le gravi courant
adjinfo.r_rbyg[gc] = 0 // nombre de fichiers pour le gravi courant
s_total_curr = 0
s_uniq_curr = 0
```
 - Trouvé

```
gc = i // indice du gravimètre courant
s_total_curr = adjinfo.r_sbyg[gc] // nombre de stations
s_uniq_curr = adjinfo.r_sutot[gc] // nombre de stations uniques
```
- Boucle **nbsta** sur toutes les stations du fichier et mise à jour **rdata[]**

```
j = s_total_curr + nbsta
rdata[j][gc].id = gid
rdata[j][gc].tra = adjinfo.r_rbyg[gc] // Numéro de traverse (de fichier)
rdata[j][gc].sta = station courante
rdata[j][gc].mes = gi - g0
rdata[j][gc].err = erreur courante
```

Si nouvelle station :

 - **adjinfo.r_sunum[s_uniq_curr][gc]** = station courante
 - **s_uniq_curr++**

ANNEXE A : Ajustement (Théorie des Opérations)

- Mise à jour **rinfo**[][]
 - adinfo.r_sbyg[gc]** = **adinfo.r_sbyg[gc]** + **nbsta** // compteur stations
 - adinfo.r_sbyr[adinfo.r_rbyg[gc]][gc]** = **nbsta** // compteur stations/traverse
 - adinfo.r_sutot[gc]** = **s_uniq_curr** // compteur stations uniques
 - adinfo.r_rbyg[gc]** = **adinfo.r_rbyg[gc]** + 1 // compteur traverse
 - adinfo.r_otal[gc]** = **adinfo.r_otal[gc]** + **nbsta** // compteur observations

3.2. Comptage des stations uniques

- Boucle **ig** sur tous les gravi (**adinfo.r_gtotal**)
 - Boucle sur les stations du gravi courant **ns** = **adinfo.r_sutot[ig]**
 - Mise à jour **adinfo.r_usta[sta_total]**
- **adinfo.r_stotal** = **sta_total** // Nombre total de stations

3.3. Comptage de répétitions par stations

- Boucle **ig** sur tous les gravi (**adinfo.r_gtotal**)
 - Boucle sur toutes les stations du gravi courant **nbs** = **adinfo.r_sbyg[ig]**
 - **tc** = **rdata[nbs][ig].tra** // Traverse courante
 - **nbs_tc** = **adinfo.r_sbyr[tc][ig]** // Nombre de station traverse courante
 - Boucle sur stations de traverse courante : **nbs** → **nbs** + **nbs_tc**
 - Si répétition alors **adinfo.r_usta[j][1]++**

3.4. Exemples

ftes1c16.061 : (traverse 1 / Gravi 1) : 9 9 9 35 35 500 500 35 35 9 9
ftes1c16.062 : (traverse 2 / Gravi 1) : 9 9 500 500 355 355 9 9
ftes2c16.061 : (traverse 3 / Gravi 2) : 9 9 9 35 35 600 600 35 9 9
ftes2c16.062 : (traverse 4 / Gravi 2) : 35 35 500 500 35 35
ftes1c16.063 : (traverse 5 / Gravi 1) : 35 35 600 600 35 35

adjust.adinfo.cfg_in_rdata[0] = « **ftes1c16.061** »
adjust.adinfo.cfg_in_rdata[1] = « **ftes1c16.062** »
adjust.adinfo.cfg_in_rdata[2] = « **ftes2c16.061** »
adjust.adinfo.cfg_in_rdata[3] = « **ftes2c16.062** »
adjust.adinfo.cfg_in_rdata[4] = « **ftes1c16.063** »

adjust.adinfo.r_ftotal = 5 // Nombre de fichiers (traverses) total

- Lecture du premier fichier : Traverse 1 / Gravimètre 1
Nouveau gravimètre donc **gc** = **adinfo.r_gtotal** = 0
 - adinfo.r_gid[0]** = **gid** // identifiant du gravi courant
 - adinfo.r_sbyg[0]** = 0 // Initialisation nombre de stations pour gravi courant
 - adinfo.r_rbyg[0]** = 0 // Initialisation nombre de fichiers pour gravi courant
 - s_total_curr** = 0 // Initialisation nombre total de stations
 - s_uniq_curr** = 0 // Initialisation nombre total de stations uniques
 - adinfo.r_gtotal** = 1 // Mise à jour du nombre de gravi total

ANNEXE A : Ajustement (Théorie des Opérations)

- Lecture ligne 1 du fichier 1
 - Station courante = 9
 - Première mesure (**nbsta=0**) donc je sauvegarde g_0
 - $i = s_total_curr + nbsta = 0$
 - $rdata[0][0].id = 1$
 $rdata[0][0].tra = adjinfo.r_rbyg[0] = 0$
 $rdata[0][0].sta = 9$
 $rdata[0][0].mes = g_0 - g_0 = 0$
 $rdata[0][0].err = \sqrt{(e_0)^2 + (e_0)^2} = e_0 \sqrt{2}$
 - Nouvelle station : **adjinfo.r_sunum[0][0] = 9** et **s_uniq_curr = 1**
 - **nbsta = 1**
- Lecture ligne 2 du fichier 1
 - Station courante = 9
 - $i = s_total_curr + nbsta = 1$
 - $rdata[1][0].id = 1$
 $rdata[1][0].tra = adjinfo.r_rbyg[0] = 0$
 $rdata[1][0].sta = 9$
 $rdata[1][0].mes = g_1 - g_0$
 $rdata[1][0].err = \sqrt{(e_0)^2 + (e_1)^2}$
 - Station existante
 - **nbsta = 2**
- Lecture ligne 3 du fichier 1
 - Station courante = 9
 - $i = s_total_curr + nbsta = 2$
 - $rdata[2][0].id = 1$
 $rdata[2][0].tra = adjinfo.r_rbyg[0] = 0$
 $rdata[2][0].sta = 9$
 $rdata[2][0].mes = g_2 - g_0$
 $rdata[2][0].err = \sqrt{(e_0)^2 + (e_2)^2}$
 - Station existante
 - **nbsta = 3**
- Lecture ligne 4 du fichier 1
 - Station courante = 35
 - $i = s_total_curr + nbsta = 3$
 - $rdata[3][0].id = 1$
 $rdata[3][0].tra = adjinfo.r_rbyg[0] = 0$
 $rdata[3][0].sta = 35$
 $rdata[3][0].mes = g_3 - g_0$
 $rdata[3][0].err = \sqrt{(e_0)^2 + (e_3)^2}$
 - Nouvelle station : **adjinfo.r_sunum[1][0] = 35** et **s_uniq_curr = 2**
 - **nbsta = 4**

ANNEXE A : Ajustement (Théorie des Opérations)

- Lecture de la dernière (ligne 11) du fichier 1
 - Station courante = 9
 - $i = s_total_curr + nbsta = 10$
 - $rdata[10][0].id = 1$
 $rdata[10][0].tra = adjinfo.r_rbyg[0] = 0$
 $rdata[10][0].sta = 9$
 $rdata[10][0].mes = g_{10} - g_0$
 $rdata[10][0].err = \sqrt{(e_0)^2 + (e_{10})^2}$
 - Station existante
 - $nbsta = 11$
- Fin de fichier (traverse) : Mise à jour **adjinfo**
 - $adjinfo.r_sbyg[0] = adjinfo.r_sbyg[0] + nbsta = 11$ // stations/gravi
 - $adjinfo.r_sbyr[0][0] = nbsta = 11$ // station/traverse
 - $adjinfo.r_sutot[0] = s_uniq_curr = 3$ // stations unique /gravi
 - $adjinfo.r_rbyg[0] = adjinfo.r_rbyg[0] + 1 = 1$ // traverses
 - $adjinfo.r_ototal = adjinfo.r_ototal + nbsta = 11$ // observations

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$rdata[][0].sta$	9	9	9	35	35	500	500	35	35	9	9
$rdata[][0].mes$	0	$g_1 - g_0$	$g_2 - g_0$	$g_3 - g_0$	$g_4 - g_0$	$g_5 - g_0$	$g_6 - g_0$	$g_7 - g_0$	$g_8 - g_0$	$g_9 - g_0$	$g_{10} - g_0$

$adjinfo.r_sunum[][0]$	9	35	500
--------------------------	---	----	-----

- Lecture du deuxième fichier : Traverse 2 / Gravimètre 1

Gravimètre existant avec $gc = 0$

$s_total_curr = adjinfo.r_sbyg[0] = 11$ // Initialisation stations totales

$s_uniq_curr = adjinfo.r_sutot[0] = 3$ // Initialisation stations uniques

- Fin de fichier 2 (traverse 2) : Mise à jour **adjinfo**
 - $adjinfo.r_sbyg[0] = adjinfo.r_sbyg[0] + nbsta = 11 + 8 = 19$
 - $adjinfo.r_sbyr[1][0] = nbsta = 8$ // station/traverse
 - $adjinfo.r_sutot[0] = s_uniq_curr = 4$ // stations unique /gravi
 - $adjinfo.r_rbyg[0] = adjinfo.r_rbyg[0] + 1 = 1 + 1 = 2$ // traverses
 - $adjinfo.r_ototal = adjinfo.r_ototal + nbsta = 19$ // observations

	0	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$rdata[][0].sta$	9	9	9	500	500	355	355	9	9	
$rdata[][0].mes$	0	$g_{10} - g_0$	0	$g_{12} - g_{11}$	$g_{13} - g_{11}$	$g_{14} - g_{11}$	$g_{15} - g_{11}$	$g_{16} - g_{11}$	$g_{17} - g_{11}$	$g_{18} - g_{11}$

$adjinfo.r_sunum[][0]$	9	35	500	355
--------------------------	---	----	-----	-----

ANNEXE A : Ajustement (Théorie des Opérations)

- Lecture du troisième fichier : Traverse 3 / Gravimètre 2

Nouveau gravimètre donc $gc = \text{adjinfo.r_gtotal} = 1$

$\text{adjinfo.r_gid}[1] = \text{gid}$ // identifiant du gravi courant

$\text{adjinfo.r_sbyg}[1] = 0$ // Initialisation nombre de stations pour gravi courant

$\text{adjinfo.r_rbyg}[1] = 0$ // Initialisation nombre de fichiers pour gravi courant

$s_total_curr = 0$ // Initialisation nombre total de stations

$s_uniq_curr = 0$ // Initialisation nombre total de stations uniques

$\text{adjinfo.r_gtotal} = 2$ // Mise à jour du nombre de gravi total

- Fin de fichier 3 (traverse 3) : Mise à jour **adjinfo**

- $\text{adjinfo.r_sbyg}[1] = \text{adjinfo.r_sbyg}[1] + \text{nbsta} = 0 + 10 = 10$

- $\text{adjinfo.r_sbyr}[0][1] = \text{nbsta} = 10$ // station/traverse

- $\text{adjinfo.r_sutot}[1] = s_uniq_curr = 3$ // stations unique /gravi

- $\text{adjinfo.r_rbyg}[1] = \text{adjinfo.r_rbyg}[1] + 1 = 0 + 1 = 1$ // traverses

- $\text{adjinfo.r_ototal} = \text{adjinfo.r_ototal} + \text{nbsta} = 29$ // observations

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
rdata[][1].sta	9	9	9	35	35	600	600	35	9	9
rdata[][1].mes	0	$g_1 - g_0$	$g_2 - g_0$	$g_3 - g_0$	$g_4 - g_0$	$g_5 - g_0$	$g_6 - g_0$	$g_7 - g_0$	$g_8 - g_0$	$g_9 - g_0$

adjinfo.r_sunum[][1]	9	35	600
-----------------------	---	----	-----

- Lecture du dernier fichier : Traverse 5 / Gravimètre 1

Gravimètre existant avec $gc = 0$

$s_total_curr = \text{adjinfo.r_sbyg}[0] = 18$ // Initialisation stations totales

$s_uniq_curr = \text{adjinfo.r_sutot}[0] = 4$ // Initialisation stations uniques

- Fin de fichier 5 (traverse 5) : Mise à jour **adjinfo**

- $\text{adjinfo.r_sbyg}[0] = \text{adjinfo.r_sbyg}[0] + \text{nbsta} = 18 + 6 = 25$

- $\text{adjinfo.r_sbyr}[2][0] = \text{nbsta} = 6$ // station/traverse

- $\text{adjinfo.r_sutot}[0] = s_uniq_curr = 5$ // stations unique /gravi

- $\text{adjinfo.r_rbyg}[0] = \text{adjinfo.r_rbyg}[0] + 1 = 2 + 1 = 3$ // traverses

- $\text{adjinfo.r_ototal} = \text{adjinfo.r_ototal} + \text{nbsta} = 41$ // observations

	0	9	10	11	15	16	17	18	19	24
rdata[][0].sta	9	9	9	9	9	35	355	9	35	35
rdata[][1].sta	9	9	35	35	15					

adjinfo.r_sunum[][0]	9	35	500	355	600
adjinfo.r_sunum[][1]	9	35	600	500	

ANNEXE A : Ajustement (Théorie des Opérations)

- Fin de lecture des fichiers : 5 Traverses / 2 Gravimètres
 - **adjinfo.r_otal** = 41 // Observations totales
 - **adjinfo.r_gtotal** = 2 // Gravimètres utilisés
 - **adjinfo.r_stotal** = 5 // Stations totales uniques
 - **adjinfo.r_rbyg[]** // Traverses (fichiers) par gravimètre
 - adjinfo.r_rbyg[0] = 3
 - adjinfo.r_rbyg[1] = 2
 - **adjinfo.r_sbyg[]** // Stations par gravimètre
 - adjinfo.r_sbyg[0] = 25
 - adjinfo.r_sbyg[1] = 16
 - **adjinfo.r_sbyr[][]** // Stations (nombre) par traverse
 - adjinfo.r_sbyr[][0]

11	8	6
----	---	---
 - adjinfo.r_sbyr[][1]

10	6
----	---
 - **adjinfo.r_sutot[]** // Stations (nombre) uniques par gravimètre
 - adjinfo.r_sutot[0] = 5
 - adjinfo.r_sutot[1] = 4
 - **adjinfo.r_sunum[][]** // Stations (numéros) uniques par gravimètre
 - adjinfo.r_sunum[][0]

9	35	500	355	600
---	----	-----	-----	-----
 - adjinfo.r_sunum[][1]

9	35	600	500
---	----	-----	-----
 - **rdata[][]** // Observations (*sta, trav, gid, mes, err, rei, réo*)
 - rdata[][0]

Traverse 1 / Gravi 1	Traverse 2 / Gravi 1	Traverse 5 / Gravi 1
----------------------	----------------------	----------------------
 - rdata[][1]

Traverse 3 / Gravi 2	Traverse 4 / Gravi 2
----------------------	----------------------
 - **adjinfo.r_usta[][]** // Stations uniques de la campagne
 - adjinfo.r_usta[][0]

9	35	500	355	600
---	----	-----	-----	-----

 Numéros

ANNEXE A : Ajustement (Théorie des Opérations)

4. Détermination des coefficients de calibration (Scaling factors)

- ✓ Illustration du calcul avec l'exemple ci-dessus :

Gravimètre référence **Gr** : $G_0 / 3$ traverses (*.r_rbyg[0]*) / 25 stations (*.r_sbyg[0]*)

Gravimètre à calibrer **Gc** : $G_1 / 2$ traverses (*.r_rbyg[1]*) / 16 stations (*.r_sbyg[1]*)

- ✓ Etape 1 : Récupération de tous les segments pour le gravimètre **Gc** à calibrer

Soit *nbt* le nombre de traverses total pour le gravimètre **g**, *nbs_{t_i}* le nombre de station de la traverse *t_i* avec le gravimètre **g** et enfin Δseg_{max} le nombre total de segment pour le gravimètre **g**.

Pour chaque traverse *i* du gravimètre **g** : $nbs_{t_i} = \text{adjinfo.r_sbyr}[t_i][g]$

$$\Delta seg_{max} = \sum_{i=0}^{nbt-1} (\sum_{j=1}^{nbs_{t_i-1}} j)$$

Pour le gravimètre G_1 : $\Delta seg_{max} = \Sigma(10-1) + \Sigma(6-1) = 45+15 = 60$ segments

En fin de lecture nous avons un tableau avec pour chaque segment **s1-s2**, les indices (dans *.r_usta[][]*) des stations s1 et s2, une différence ($g_{fin}-g_{début}$) et l'erreur associée ($\sqrt{(e_{fin})^2+(e_{début})^2}$).

adjinfo.r_usta[][0]	9	35	500	355	600	Numéros
	0	1	2	3	4	Indice

rdata[][1].sta	9	9	9	35	35	600	600	35	9	9	35	35	500	500	35	35
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

	ΔS_i-S_0				ΔS_i-S_1				ΔS_9-S_8		ΔS_i-S_{10}			ΔS_i-S_{11}			$\Delta S_{15}-S_{14}$				
Gcal_s1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
Gcal_s2	0	0	1	1	4	4	1	0	0	1	1	4	4	1	0	0	0	0	0	1	2
Gcal_co	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 5				12 13																

- ✓ Etape 2 : Les doublons sont moyennés pour le gravimètre **Gc** à calibrer

Boucle sur l'ensemble des segments afin de moyennner les doublons.

Gcal_s1	0	0	0	1	1	1	4	4	1	2
Gcal_s2	0	1	4	1	4	0	1	0	2	1
Stations	9:9	9:35	9:600	35:35	35:600	35:9	600:35	600:9	35:500	500:35

Pour chaque segment *j* identique et *n* le nombre de segments identiques :

<ul style="list-style-type: none"> • $n > 1$: $\overline{\Delta Gc_j} = \frac{\sum_1^N w_i \Delta Gc_i}{\sum_1^N w_i}$ ($w_i = \frac{1}{\Delta Ec_i^2}$) et $\overline{\Delta Ec_j} = \sqrt{\frac{\sum_1^N w_i \Delta Gc_i^2}{\sum_1^N w_i} - \overline{\Delta Gc_j}^2}$ • $n = 1$: $\overline{\Delta Gc_j} = \Delta Gc_j$ et $\overline{\Delta Ec_j} = \Delta Ec_j$
--

- ✓ Etape 3 et 4 : Idem précédemment pour le gravimètre **Gr** de référence

ANNEXE A : Ajustement (Théorie des Opérations)

✓ Etape 5 : Relation linéaire entre les deux gravimètres

La finalité de cette étape est de calculer k tel que $k \cdot Gc = Gr$.

Méthode des **moindres carrés** : Recherche de la droite qui minimise la somme des carrés des distance à la droite (distances prises selon $Gr - k \cdot Gc - b$). Chaque élément de la somme est pondérée par le poids $w_i = 1 / ((\Delta E_{ci})^2 + (\Delta E_{ri})^2)$

- Construction des matrices et résolution du système suivant (**PASS 1**) :

$$\begin{array}{c}
 \left[\mathbf{W} \right] \times \begin{array}{|c|c|} \hline \Delta Gc_1 & 1 \\ \hline \Delta Gc_2 & 1 \\ \hline \cdot & \cdot \\ \hline \cdot & \cdot \\ \hline \cdot & \cdot \\ \hline \Delta Gc_n & 1 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline k_1 \\ \hline b_1 \\ \hline \end{array} = \left[\mathbf{W} \right] \times \begin{array}{|c|} \hline \Delta Gr_1 \\ \hline \Delta Gr_2 \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \Delta Gr_n \\ \hline \end{array}
 \end{array}$$

A l'issue de **PASS 1** nous obtenons les coefficients de calibration (k_1, b_1) ainsi que l'**écart-type** σ_1 pour les résidus.

- Suppression des points isolés ($\text{rés}_i > 3\sigma_{i-1}$) : (**PASS 2 – PASS 20**)

20 itérations avec suppression des données dont le résidu est supérieur à trois fois l'écart-type calculés lors de l'itération précédente.

Affichage des informations à l'écran

- Détermination du coefficient de calibration final k

Utilisation des données restantes pour calculer le paramètre k de la droite passant par l'origine ($b=0$).

ANNEXE A : Ajustement (Théorie des Opérations)

5. Ajustement de l'ensemble des données (Ajustement)

- ✓ Etape 1 : Récupération des coefficients « utilisateur » k_g de chaque gravimètre
- ✓ Etape 2 : Estimation d'une valeur pour la première station de chaque traverse
 - Boucle sur toutes les stations absolues lues dans le *config_file* et stockées dans **adata[]**. Les stations utilisées dans l'ajustement (dans **r_usta[][0]**) permettent de construire les matrices C, B et W :

adata[].sta	Sa_0	Sa_1		Sa_i		Sa_{n-1}	n sites absolues
adata[].mes	Ga_0	Ga_1		Ga_i		Ga_{n-1}	
adata[].err	Ea_0	Ea_1		Ea_i		Ea_{n-1}	

r_usta[][0]	S_0	S_1		S_i		S_{m-1}	m stations ajustées
---------------------	-------	-------	--	-------	--	-----------	----------------------------

Si toutes les valeurs absolues sont utilisées dans l'ajustement alors la valeur lue dans **adata[i]** (station dans **r_usta[j]**) entrainera la mise à jour des cellules suivantes (**i-ème** colonne du tableau A) :

$$C[i][j] = 1 ; B[i] = Ga_i ; W[i][i] = 1/(Ea_i)^2$$

- Boucle sur toutes les stations relatives stockées dans **rdata[]**.
 - S'il s'agit d'un segment [**S1(i):S1(j)**] (réitération/réoccupation) alors il ne sera utilisé que si la station **S1** est un site absolue (**adata[iii]**) d'indice **jj** dans **r_usta[]** :

ind = indice courant
Kc = Coefficient de calibration courant
 $m1 = rdata[i].mes ; e1 = rdata[i].err$
 $m2 = rdata[j].mes ; e2 = rdata[j].err$

$$C[ind][jj] = 1 ;$$

$$B[ind] = Ga_{ii} + (m2 - m1) * Kc$$

$$W[ind][ind] = 1 / ((e2)^2 + (e1)^2)$$

- Soit le segment [**S1(i):S2(j)**]. La station **S1** (**S2**) a pour indice **ii** (respectivement **jj**) dans **r_usta[]**

ind = indice courant
Kc = Coefficient de calibration courant
 $m1 = rdata[i].mes ; e1 = rdata[i].err$
 $m2 = rdata[j].mes ; e2 = rdata[j].err$

$$C[ind][ii] = -1 ; C[ind][jj] = 1 ;$$

$$B[ind] = (m2 - m1) * Kc$$

$$W[ind][ind] = 1 / ((e2)^2 + (e1)^2)$$

- Détermination du système linéaire : **[W] [C] [X] = [W] [B]**

ANNEXE A : Ajustement (Théorie des Opérations)

- ✓ Etape 3 : Détermination d'une valeur pour toutes les stations du réseau
 - Si certaines traverses du réseau « boucle » sur un site non connu (ce n'est pas un site « absolu ») alors il reste des stations indéterminées et un deuxième calcul sera automatiquement réalisé.
 - Segment [S1:S1] avec S1 site absolu : idem précédemment
 - Segment [S1(i):S1(j)] (S1 site ajusté à l'étape 2) :

ind = indice courant

Kc = Coefficient de calibration courant

$m1 = rdata[i].mes ; e1 = rdata[i].err$

$m2 = rdata[j].mes ; e2 = rdata[j].err$

G_{adj} = Valeur pour S1 obtenue à l'étape 2

e_{adj} = Erreur pour S1 obtenue à l'étape 2

$C[ind][jj] = 1 ;$

$B[ind] = G_{adj} + (m2 - m1) * Kc$

$W[ind][ind] = 1 / ((e2)^2 + (e1)^2 + (e_{adj})^2)$

- Soit le segment [S1(i):S2(j)] : idem précédemment

- ✓ Etape 4 : Filtrage des données (Optionnel)

Si l'utilisateur en a fait la demande (**ADJNSIG** dans *config_file*) alors un troisième passage sera réalisé avec élimination des observations dont les résidus sont supérieurs à **ADJNSIG** * $\sigma_{ajustement}$.

6. Récapitulatif

Soit un fichier « c » contenant l'ensemble des résultats d'un cheminement réalisé avec le gravimètre *m*. Soit (g_0, e_0) la pesanteur et l'erreur pour la première mesure de la base S_0 et (g_i, e_i) une mesure réalisée sur une station S_i .

- ✓ Calcul du segment S_0-S_i : $\Delta g_i = (g_i - g_0), E_i = \sqrt{(e_0)^2 + (e_i)^2}$
- ✓ Moyenne des *n* répétitions du segment : $\overline{\Delta g_i}, \overline{\Delta E_i}$
- ✓ Détermination du coefficient de calibration K_m | $G_{ref} = K_m * G_m$
- ✓ Ajustement de l'ensemble des stations du réseau (données absolues et relatives)
 - Les mesures absolues (a_i, e_i) sont pondérées par $1/(e_i)^2$
 - Les segments $S_i[g_i, e_i]:S_j[g_j, e_j]$ avec $i \neq j$ sont pondérées par $1/((e_i)^2 + (e_j)^2)$
 - Les segments $S_n[g_n, e_n]:S_n[g_n, e_n]$ (avec S_n non absolues) sont pondérées par $1/((e_i)^2 + (e_j)^2 + (\sigma_n)^2)$ avec σ_n (écart-type) obtenu pour S_n lors de l'étape 2.