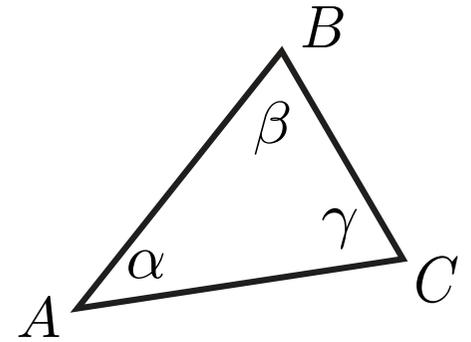
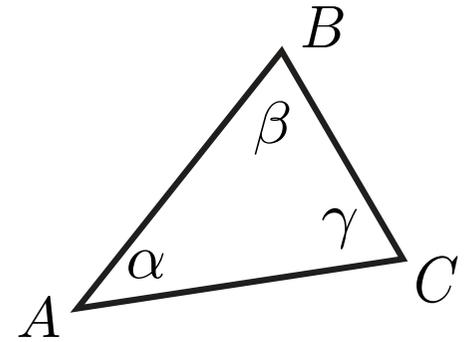


## Exemple de triangle avec des angles de précision égale



- Situation – 3 mesures des angles  $l_\alpha, l_\beta, l_\gamma, \sigma_\alpha = \sigma_\beta = \sigma_\gamma = \sigma_0 \approx 3 \text{ mgon}$ 
  - Comment détecter une faute ?

## Exemple de triangle avec des angles de précision égale



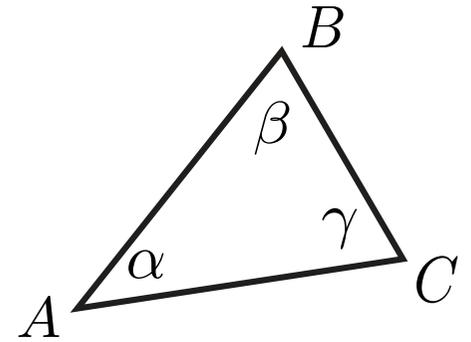
- Situation – 3 mesures des angles  $l_\alpha, l_\beta, l_\gamma, \sigma_\alpha = \sigma_\beta = \sigma_\gamma = \sigma_0 \approx 3 \text{ mgon}$ 
  - Comment détecter une faute ?

$$l_\alpha = 061.341 \text{ gon}$$

$$l_\beta = 100.658 \text{ gon}$$

$$l_\gamma = 038.986 \text{ gon}$$

## Exemple de triangle avec des angles de précision égale



- Situation – 3 mesures des angles  $l_\alpha, l_\beta, l_\gamma, \sigma_\alpha = \sigma_\beta = \sigma_\gamma = \sigma_0 \approx 3 \text{ mgon}$ 
  - 2ème mesure corrigée
$$l_\alpha = 61.341 \text{ gon}$$
$$l_\beta = 99.658 \text{ gon}$$
$$l_\gamma = 38.986 \text{ gon}$$
- Objectif : déterminer l'angle gamma à l'aide de toutes les mesures disponibles, comment ?
  - 1
  - 2

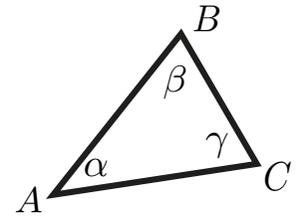
## Exemple de triangle avec des angles de précision égale

$$l_\alpha = 61.341 \text{ gon}$$

$$l_\beta = 99.658 \text{ gon}$$

$$l_\gamma = 38.986 \text{ gon}$$

$$\sigma_\alpha = \sigma_\beta = \sigma_\gamma = \sigma_0 \approx 3 \text{ mgon}$$



- Objectif : déterminer l'angle gamma à l'aide de toutes les mesures
- Comment ?



- Moyenne ?

$$\hat{\gamma} =$$

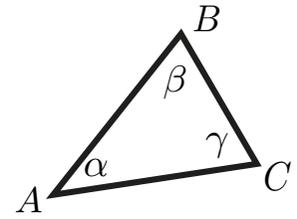
## Exemple de triangle avec des angles de précision égale

$$l_\alpha = 61.341 \text{ gon}$$

$$l_\beta = 99.658 \text{ gon}$$

$$l_\gamma = 38.986 \text{ gon}$$

$$\sigma_\alpha = \sigma_\beta = \sigma_\gamma = \sigma_0 \approx 3 \text{ mgon}$$



- on refait la procédure pour alpha et beta

$$\hat{\alpha} = \frac{p_{\alpha_D} \alpha_D + p_{\alpha_I} (200 - \beta - \gamma)}{p_{\alpha_D} + p_{\alpha_I}} = 61.346 \text{ gon}$$

$$\hat{\beta} = \frac{p_{\beta_D} \beta_D + p_{\beta_I} (200 - \alpha - \gamma)}{p_{\beta_D} + p_{\beta_I}} = 99.663 \text{ gon}$$

$$\hat{\gamma} = 38.991 \text{ gon}$$



- on calcule les résidus
- on observe que

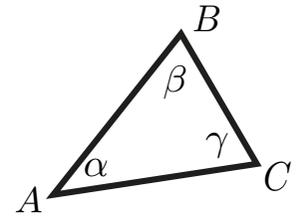
## Exemple de triangle avec des angles de précision égale

$$l_\alpha = 61.341 \text{ gon}$$

$$l_\beta = 99.658 \text{ gon}$$

$$l_\gamma = 38.986 \text{ gon}$$

$$\sigma_\alpha = \sigma_\beta = \sigma_\gamma = \sigma_0 \approx 3 \text{ mgon}$$



- on refait la procédure pour alpha et beta

$$\hat{\alpha} = \frac{p_{\alpha_D} \alpha_D + p_{\alpha_I} (200 - \beta - \gamma)}{p_{\alpha_D} + p_{\alpha_I}} = 61.346 \text{ gon}$$

$$\hat{\beta} = \frac{p_{\beta_D} \beta_D + p_{\beta_I} (200 - \alpha - \gamma)}{p_{\beta_D} + p_{\beta_I}} = 99.663 \text{ gon}$$

$$\hat{\gamma} = 38.991 \text{ gon}$$



- on calcule les résidus

$$v_\alpha = l_\alpha - \hat{\alpha} = 0.005 \text{ gon}$$

$$v_\beta = l_\beta - \hat{\beta} = 0.005 \text{ gon}$$

$$v_\gamma = l_\gamma - \hat{\gamma} = 0.005 \text{ gon}$$

- on observe que

- la répartition des résidus est uniforme

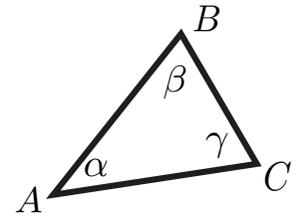
$$v_\alpha = v_\beta = v_\gamma = 0.005 \text{ gon}$$

- écarte de fermeture = la somme des résidus

$$\sum v_i = 0.015 \text{ gon} = \left| \sum l_i - 200 \right|$$

# Pourquoi l'exemple de triangle ?

## Compenser sans savoir !

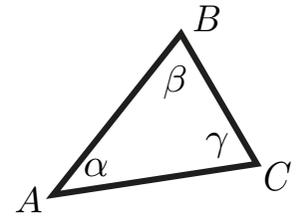


- pour obtenir un résultat on a fait usage
  - de liens entre mesures pour ...
  - de la propagation d'erreurs pour...
  - de la moyenne pondérée pour ...
- avons-nous obtenu les meilleurs résultats possibles ?
- il y a plus élégant ?



# Pourquoi l'exemple de triangle ?

## Compenser sans savoir !



- pour obtenir un résultat on a fait usage
  - de liens entre mesures pour ... détecter une faute et exprimer la mesure indirecte
  - de la propagation d'erreurs pour... obtenir la précision de la mesure indirecte
  - de la moyenne pondérée pour ... combiner les mesures directes et indirectes
- avons-nous obtenu les meilleurs résultats possibles ?
- il y a plus élégant ?
- pour prochain fois lire 3 pages de Chapitre 3 (3.1 + 3.2) !

