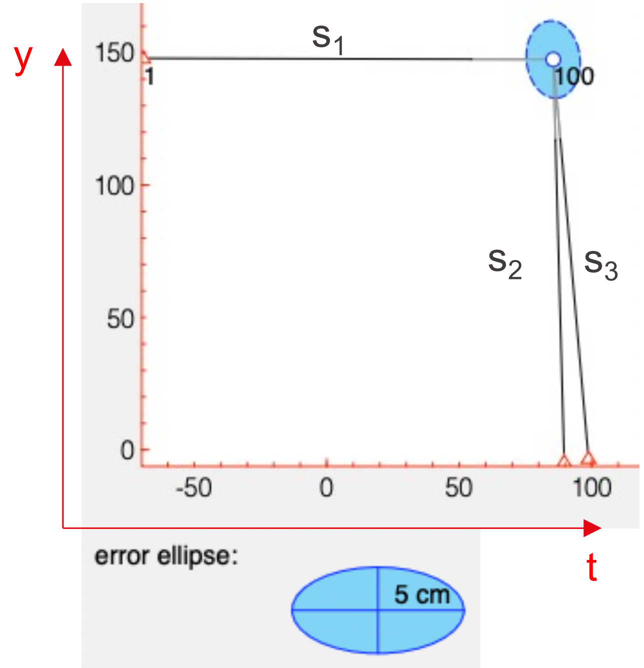
Fiabilité: exemple simple 1/4



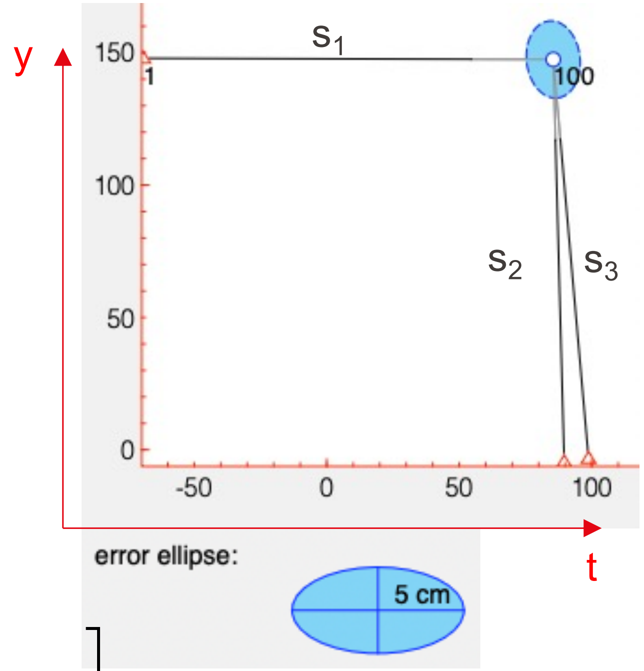
- Démo de la semaine passée
  - Analogie entre les distances mesurées (s_1, s_2, s_3) et les poutres dans la construction
    - Si s_1 a un défaut - tout tombe!
    - Si s_2 a un défaut – pas grave (il y a s_3)!
  - Comment exprimé l'estimation d'une jointure (t, y) en compensation paramétrique ?

$$\ell - \mathbf{v} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{x}$$

$$\begin{aligned} s_1 - v_1 &= \\ s_2 - v_2 &= \\ s_3 - v_3 &= \end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ s_3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{bmatrix} \begin{bmatrix} t \\ y \end{bmatrix}$$

Fiabilité: exemple simple 2/4



- Démo de la semaine passée

  - Comment obtenir les propriétés de (t, y) par la compensation paramétrique sans mesures ?
    - Hypothèse $\mathbf{P} = \mathbf{I}_3 \longrightarrow \mathbf{Q}_{xx} = \left(\mathbf{A}^T\mathbf{A}\right)^{-1}$

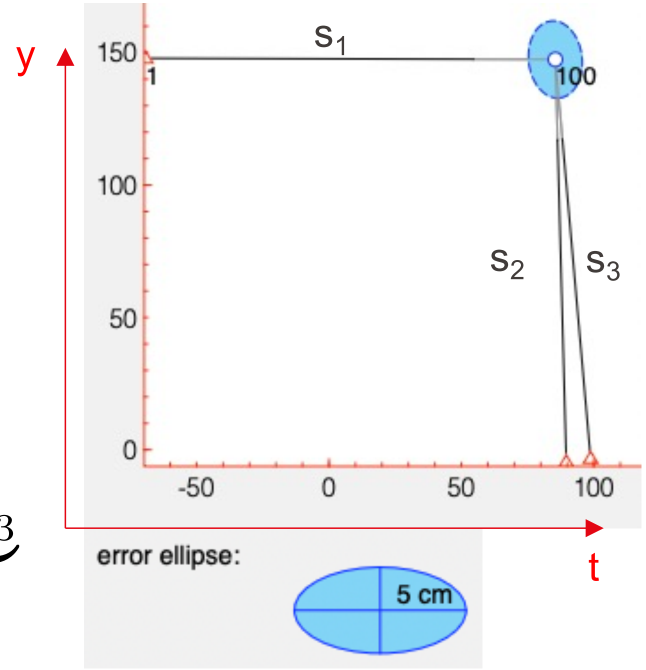
$$\mathbf{Q}_{xx} = \left\{ \left[\quad \quad \right]_3 \left[\quad \quad \right]_2 \right\}^{-1} \left[\quad \quad \right]^{-1} = \left[\quad \quad \right]_{2\times 2}$$

$$\sigma_t = \sigma_0 \cdot$$

$$\sigma_y = \sigma_0 \cdot$$

  - Propriétaires
    - ellipse est droite : pas des corrélations entre les paramètres $\rho_{t,y} \longrightarrow 0$
    - ellipse est allongée $\sigma_t > \sigma_y$

Fiabilité: exemple simple 3/4



- Démo de la semaine passée
  - Analyser plus loin … $\mathbf{Q}_{\hat{v}\hat{v}} = \mathbf{Q}_{\ell\ell} - \mathbf{A}\mathbf{Q}_{xx}\mathbf{A}^T$

$$\mathbf{Q}_{\hat{v}\hat{v}} = \begin{bmatrix} 1 & & \\ & 1 & \\ & & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} & \\ & \\ & \end{bmatrix}_2 \underbrace{\begin{bmatrix} & \\ & \end{bmatrix}_2 \begin{bmatrix} & & \\ & & \end{bmatrix}_3}_{\begin{bmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{bmatrix}_{3\times 3}}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & & \\ & 1 & \\ & & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{bmatrix} \Longrightarrow$$

$$q^2_{\hat{v}_1} = 0 \longrightarrow \sigma_{\hat{v}_1} = 0\ !$$

$$\sigma_{\hat{v}_2} = \sigma_{\hat{v}_3} = \sigma_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\rho_{\hat{v}_1,\hat{v}_2} = \rho_{\hat{v}_1,\hat{v}_3} = 0$$

$$\rho_{\hat{v}_2,\hat{v}_3} = \frac{-1/2}{\sqrt{1/2}\sqrt{1/2}} = -1$$

  - Implications $\sigma_{\hat{v}_1} = 0$
    - On peu multiplier s_1 par un constant, sans que son résidu change
    - → pas mis en garde ! pas de contrôle !

Fiabilité: exemple simple 4/4

- Fiabilité (sécurité)
  - … $z_i = (\mathbf{Q}_{\hat{v}\hat{v}} \cdot \mathbf{P})_{ii} = z_1 + z_2 + z_3 = 1$
  - si s_1 change → pas d'ALARME, s_2 s_3 se adaptent
  - sans s_1 ? Non, supporter s_1!
  - Comment supporter s_1 ?
    - Comme dans la construction …

    .. que les mesures (poutres) se contrôlent (se soutiennent) mutuellement !
    - e.g. $s_3 - v_3 = \sqrt{t^2 + y^2} \approx \frac{\partial\sqrt{\cdot}}{\partial t}\delta t + \frac{\partial\sqrt{\cdot}}{\partial y}\delta y$
    - Fait les → les résidus seront plus zéro!
    - Possibilités $\approx 0.2 + 0.2 + 0.6 = 1$

      $\approx 0.33 + 0.33 + 0.33 = 1$