

# Propagation d'erreurs aléatoires

Benoît Bidaine

## 1 Erreur sur le volume d'un cône

Le volume d'un cône est donné par

$$V = \frac{1}{3} \frac{\pi D^2}{4} h. \quad (1)$$

Sa hauteur mesurée vaut  $10dm$  avec  $S_h = 0.2dm$ . Son diamètre mesuré vaut  $6dm$  avec  $S_D = 0.2dm$ .

Que valent le volume du cône et son écart-type ?

## 2 Corrections relatives à un mètre-ruban

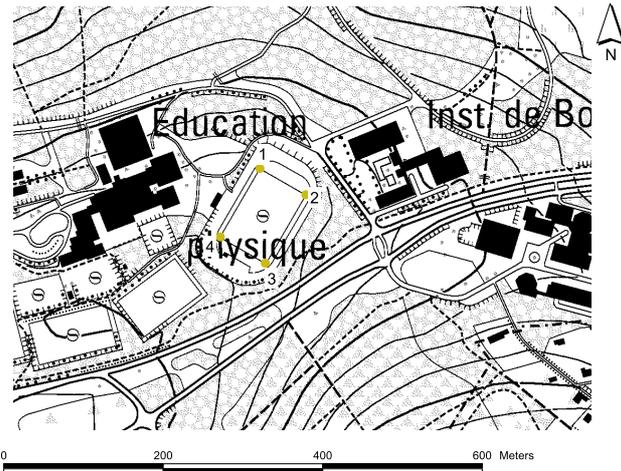
Pour chaque formule de correction d'un mètre-ruban donnée ci-dessous, exprimez la formule de propagation d'erreur en utilisant les variables mentionnées.

1.  $H = L \cos(\alpha)$ , où  $L$  est la longueur de pente et  $\alpha$  l'angle de pente. Déterminez l'erreur par rapport à  $L$  et  $\alpha$ .
2.  $C_T = k(T - T_r)L$ , où  $k$  est le coefficient de dilatation thermique,  $T$  la température du mètre-ruban,  $T_r$  sa température de référence et  $L$  la longueur mesurée. Déterminez l'erreur par rapport à  $T$ .
3.  $C_P = (P - P_r) \frac{L}{AE}$ , où  $P$  est la tension dans le mètre-ruban,  $P_r$  sa tension de référence,  $A$  l'aire de sa section,  $E$  son module d'élasticité et  $L$  la longueur mesurée. Déterminez l'erreur par rapport à  $P$ .
4.  $C_S = -\frac{w^2 l_s^3}{24} P^2$ , où  $w$  est le poids par unité de longueur du le mètre-ruban,  $l_s$  la longueur entre les points d'appui et  $P$  est la tension interne. Déterminez l'erreur par rapport à  $P$ .

### 3 Erreur sur la surface d'un terrain de football

Le tableau ci-dessous reprend les coordonnées Lambert des coins d'un terrain de football du Blanc Gravier mesurées de manière indépendante sur une carte au dix-millième (précision de lecture d'un demi-millimètre). Déterminez la surface du terrain et la précision correspondante.

Point	$x$ [m]	$y$ [m]
1	235301	141534
2	235359	141501
3	235308	141414
4	235252	141448



Rappel : surface d'un polygone défini par les coordonnées de ses sommets :

$$S = \left| \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i) \right| \quad (2)$$