# Dérivation
## Problème de recherche : l'erreur de mesure

Un radiateur électrique est une résistance $R = 50\ \Omega$. La puissance qu'il consomme sous une tension $U$ (en volts) est

$$P = f(U) = \frac{U^2}{50} \quad \text{(en watts)}.$$

On mesure $U = 230$ V avec un multimètre dont la précision est de 2 % : la vraie tension est comprise entre $230 - 4{,}6$ et $230 + 4{,}6$ V.

### La mission

1. Calculer $f(230)$. Déterminer le nombre dérivé $f'(230)$ à l'aide d'un taux de variation.
2. Écrire l'approximation affine de $f(230+h)$ pour $h$ proche de 0. En déduire une estimation de l'erreur sur la puissance si la tension est fausse de 4,6 V.
3. À l'aide d'un tableur, comparer pour $h$ allant de $-5$ à 5 la valeur exacte $f(230+h)$ et l'approximation affine. L'approximation est-elle bonne ?
4. Quelle est l'erreur sur $P$ en pourcentage ? On écrit $U = 230(1+k)$ ; montrer que pour $k$ petit, $P \approx f(230) \times (1+2k)$. Énoncer une règle.

### Pour aller plus loin

Le volume d'une bille d'acier est $V = \frac{4}{3}\pi r^3$. On mesure son rayon à 1 % près. Quelle est, environ, la précision sur son volume ?

### Coups de pouce

Bloqué ? Des indices progressifs sont disponibles en ligne. N'en ouvrir qu'un à la fois, et seulement après avoir cherché !