

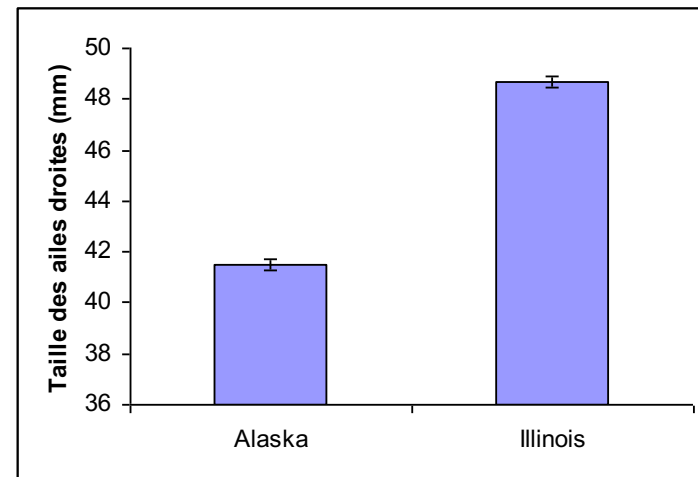


Autre exemple

Longueur des ailes antérieures droites (mm) des mâles de *Papilio glaucus* échantillonnés en Alaska et en Illinois une certaine année. La longueur des ailes suivent une loi normale.

Alaska	Illinois
42	51
41	48
41	49
37	48
44	47
43	46
43	47
40	47
40	50
44	54

	Alaska	Illinois
Moyenne (mm)	41,50	48,70
Variance (mm ²)	4,72	5,79
n	10,00	10,00



Étape 1: Question biologique

Est-ce que la longueur des ailes des mâles de *Papilio glaucus* en Illinois est supérieure à celle des mâles d'Alaska (Le climat de l'Alaska empêche-t-il les papillons de s'y développer autant ?)

Étape 2: Déclaration des hypothèses

H_0 : Il n'y a pas de différence entre la longueur moyenne des ailes des mâles de *Papilio glaucus* d'Alaska et d' Illinois

$$\mu_{\text{Illinois}} = \mu_{\text{Alaska}}$$

H_1 : La longueur moyenne des ailes des mâles de *Papilio glaucus* d' Illinois est plus grande que celle des mâles d' Illinois (hypothèse unilatérale).

$$\mu_{\text{Illinois}} > \mu_{\text{Alaska}}$$

H_1 : La longueur moyenne des ailes des mâles de *Papilio glaucus* d' Illinois est plus petite que celle des mâles d' Illinois (hypothèse unilatérale).

$$\mu_{\text{Illinois}} < \mu_{\text{Alaska}}$$

Etape 3 : On réalise le test F pour tester l' égalité des variances

$$-f_{\text{obs}} = 5.79/4.72 = 1.227$$

$$-f_{\text{theo}, 0.05, 9, 9} = 4.03$$

- $f_{\text{obs}} < f_{\text{theo}}$ donc on ne rejette pas H_0 , on considère qu' il y a égalité des variances et on utilise la formule 1

Etape 4 : On calcule la statistique observée de student en utilisant la formule 1

On obtient $t_{obs} = -7.022 =$

$$t_{obs} = \frac{(48.70 - 41.50)}{2.29 \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}}} = 7.022$$

Etape 5 : On compare les statistiques observées et théoriques

Si H_0 est vraie, t suivra une distribution de Student à $\nu = n_A + n_I - 2 = 10 + 10 - 2 = 18$ degrés de liberté.

Pour $\alpha = 5\%$,

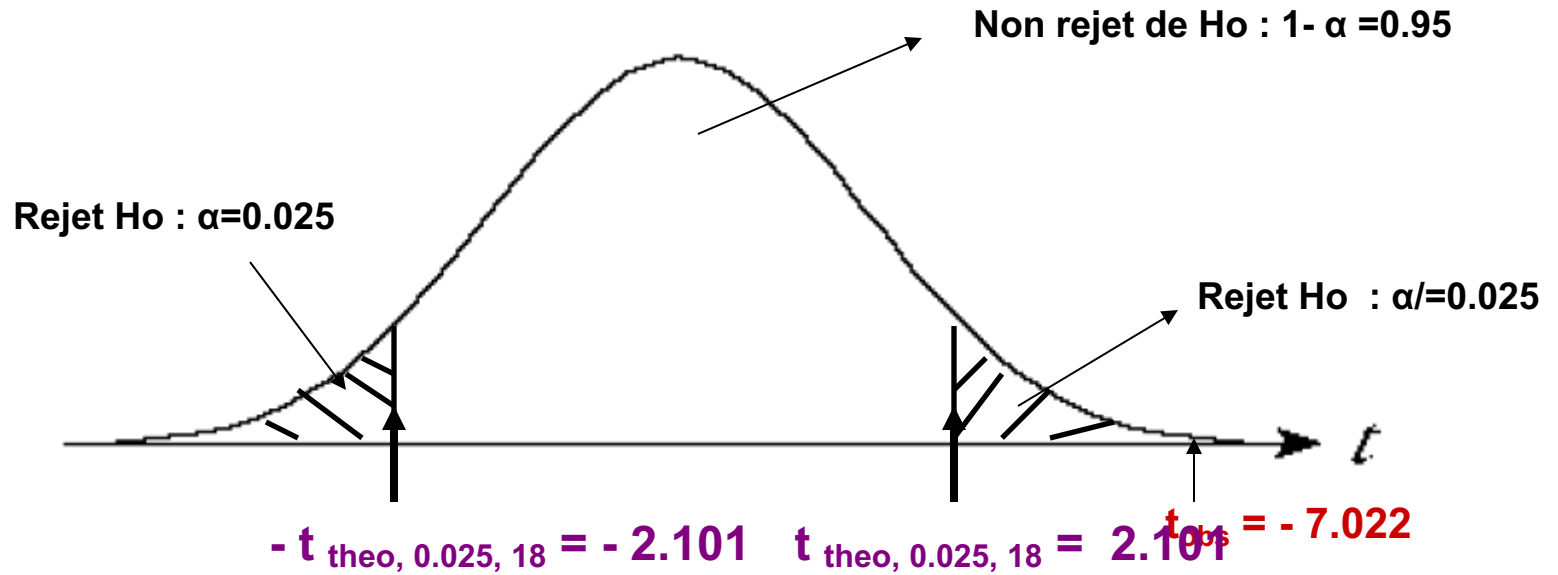
1) Test bilatéral : $t_{theo, 0.025, 18} = 2.101$; rejet si $|t_{obs}| \geq |t_{theo, \alpha/2}|$

Ici $7.022 > 2.101$, on rejette H_0 et on considère qu'il y a une différence au niveau la longueur des ailes entre les deux régions au seuil de risque α de 5%!

Entre quelle région?

Test bilatéral

$H_1 \mu_{\text{Illinois}} \neq \mu_{\text{Alaska}}$

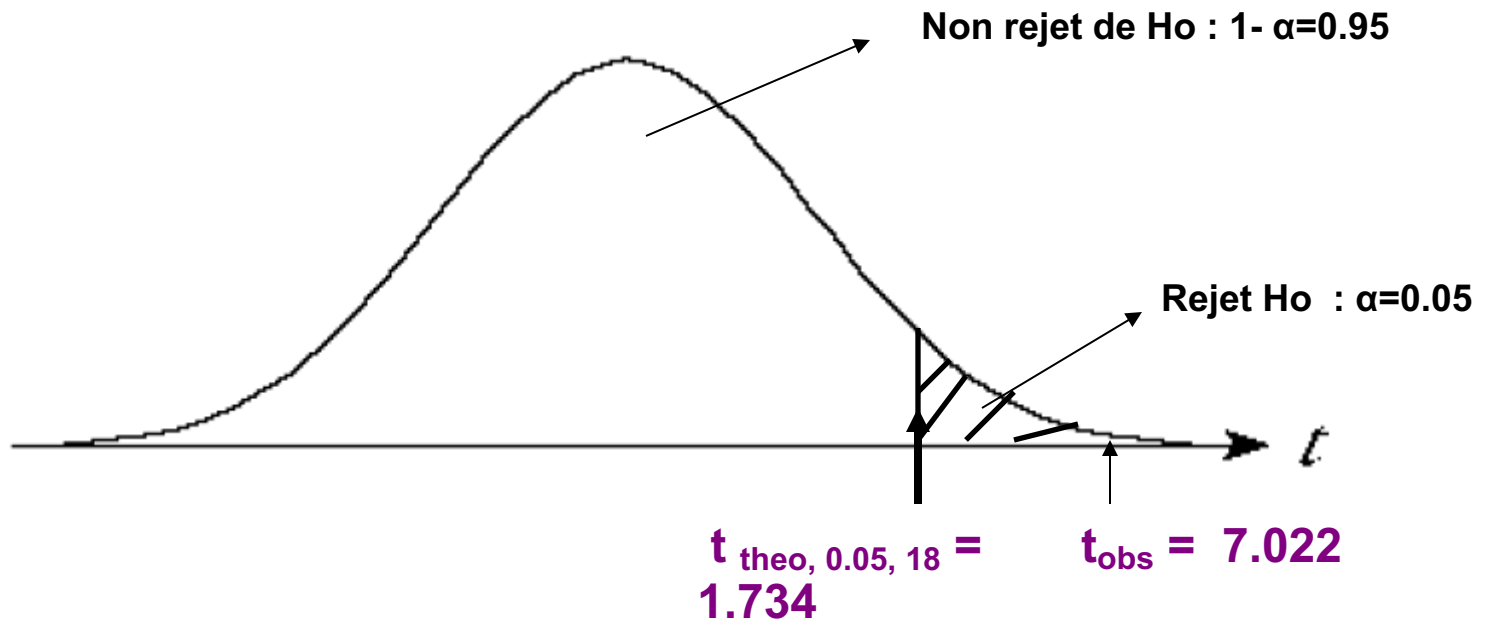


3) Test unilatéral : $\mu_{\text{Illinois}} > \mu_{\text{Alaska}}$, rejet si $t_{\text{obs}} \geq t_{\text{theo}}$

$$t_{\text{theo}, 0.05, 18} = 1.734$$

Ici $t_{\text{obs}} > t_{\text{theo}} = 7.022 > 1.734$, on rejette H_0 et on conclut que la longueur des ailes de papillons est plus grande en Illinois au seuil de risque alpha de 5%

$H_1 \mu_{\text{Illinois}} > \mu_{\text{Alaska}}$



2) Test unilatéral : $\mu_{\text{Alaska}} < \mu_{\text{Illinois}}$, rejet si $t_{\text{obs}} \leq -t_{\text{theo}}$

- $t_{\text{theo}, 0.05, 18} = -1.734$

Ici $7.022 > -1.734$, on ne rejette pas H_0 et on considère que la longueur des ailes de papillons n'est pas plus petite en Illinois au seuil de risque alpha de 5%

$H_2 \mu_{\text{Illinois}} < \mu_{\text{Alaska}}$

