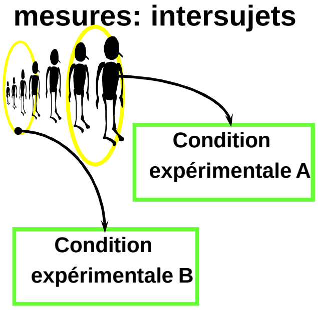
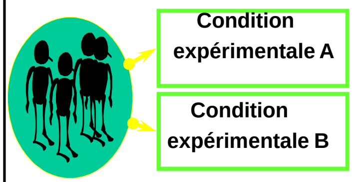
## 2 modes de comparaison des mesures: intersujets




## 2 modes de comparaison des mesures: intrasujets




## Différence de moyennes d’échantillons pairés

$$t_{(dl)} = \frac{\bar{D} - 0}{S_{\bar{D}}} \text{ ou } t_{(dl)} = \frac{\bar{D} - 0}{\frac{S_D}{\sqrt{N}}}$$

et où dl = N – 1

| avant | après | Différence |
|---|---|---|
| 83,8 | 95,2 | |
| 83,3 | 94,3 | |
| 86 | 91,5 | |
| 82,5 | 91,9 | |
| 86,7 | 100 | |
| 79,6 | 76,7 | |
| 76,9 | 76,8 | |
| 94,2 | 102 | |
| 73,4 | 94,9 | |
| 80,5 | 75,2 | |
| 81,6 | 77,8 | |
| 82,1 | 95,5 | |
| 77,6 | 90,7 | |
| 83,5 | 92,5 | |
| 89,9 | 93,8 | |
| 86 | 91,7 | |
| 87,3 | 98 | |

$$t_{(dl)} = \frac{\bar{D} - 0}{\frac{s_D}{\sqrt{N}}}$$

| 12h | 10min | Différence |
|---|---|---|
| 10 | 6,5 | -3,5 |
| 6,5 | 14 | 7,5 |
| 8 | 13,5 | 5,5 |
| 12 | 18 | 6 |
| 5 | 14,5 | 9,5 |
| 11,5 | 9 | -2,5 |
| 5 | 18 | 13 |
| 3,5 | 42 | 38,5 |
| 7,5 | 7,5 | 0 |
| 5,8 | 6 | 0,2 |
| 4,7 | 25 | 20,3 |
| 8 | 12 | 4 |
| 7 | 52 | 45 |
| 17 | 20 | 3 |
| 8,8 | 16 | 7,2 |
| 17 | 15 | -2 |
| 15 | 11,5 | -3,5 |
| 4,4 | 2,5 | -1,9 |
| 2 | 2 | 0 |

## Différence entre deux moyennes d'échantillons indépendants de taille égale

$$t_{(dl)} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

$dl = N_1 + N_2 - 2$

| | Hormone F | | Placebo |
|---|---|---|---|
| rat1 | 8 | rat11 | 5 |
| rat2 | 10 | rat12 | 6 |
| rat3 | 12 | rat13 | 3 |
| rat4 | 6 | rat14 | 4 |
| rat5 | 6 | rat15 | 7 |
| rat6 | 7 | rat16 | 8 |
| rat7 | 9 | rat17 | 6 |
| rat8 | 8 | rat18 | 5 |
| rat9 | 7 | rat19 | 4 |
| rat10 | 11 | rat20 | 8 |

$$t_{(dl)} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

| | Normal | | Schizo |
|---|---|---|---|
| enfant1 | 8 | enfant21 | 2 |
| enfant2 | 4 | enfant22 | 1 |
| enfant3 | 6 | enfant23 | 1 |
| enfant4 | 3 | enfant24 | 3 |
| enfant5 | 1 | enfant25 | 2 |
| enfant6 | 4 | enfant26 | 7 |
| enfant7 | 4 | enfant27 | 2 |
| enfant8 | 6 | enfant28 | 1 |
| enfant9 | 4 | enfant29 | 3 |
| enfant10 | 2 | enfant30 | 1 |
| enfant11 | 2 | enfant31 | 0 |
| enfant12 | 1 | enfant32 | 2 |
| enfant13 | 1 | enfant33 | 4 |
| enfant14 | 4 | enfant34 | 2 |
| enfant15 | 3 | enfant35 | 3 |
| enfant16 | 3 | enfant36 | 3 |
| enfant17 | 2 | enfant37 | 0 |
| enfant18 | 6 | enfant38 | 1 |
| enfant19 | 3 | enfant39 | 2 |
| enfant20 | 4 | enfant40 | 2 |
| **moyenne** | | | |
| **écart-type** | | | |
| **n** | | | |

## Différence entre deux moyennes d'échantillons indépendants de taille inégale

$$t_{(dl)} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s_p^2\left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}}$$

$$\text{où } s_p^2 = \frac{(N_1 - 1)s_1^2 + (N_2 - 1)s_2^2}{N_1 + N_2 - 2}$$

**dl = $N_1 + N_2 - 2$**
**encore**

| | Hormone F | | Placebo |
|---|---|---|---|
| rat1 | 8 | rat11 | 5 |
| rat2 | 10 | rat12 | 6 |
| rat3 | 12 | rat13 | 3 |
| rat4 | 6 | rat14 | 4 |
| rat5 | 6 | rat15 | 7 |
| rat6 | 7 | rat16 | 8 |
| rat7 | 9 | rat17 | 6 |
| rat8 | 8 | rat18 | 5 |
| rat9 | 7 | rat19 | 4 |
| rat10 | 11 | rat20 | 8 |
| **moyenne** | | | |
| **écart-type** | | | |
| **n** | | | |

# Exercice 7,31

| | Témoin | Thérapie |
|---|---|---|
| **moyenne** | **-0,45** | **7,26** |
| **écart-type** | **7,99** | **7,16** |
| **n** | **26** | **17** |

## Différence entre une moyenne tirée d'un échantillon et une moyenne d'une population quand la moyenne et l'écart-type de la population sont connus

$$z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma_{\bar{X}}} \quad \text{ou} \quad z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{N}}}$$

## Différence entre une moyenne tirée d'un échantillon et une moyenne d'une population quand seule la moyenne de la population est connue

$$t_{(dl)} = \frac{\bar{X} - \mu}{s_{\bar{x}}} \quad \text{ou} \quad t_{(dl)} = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{N}}}$$

et où dl = N – 1

## Conditions d'application du test t

- Échantillons de taille égale
- Échantillons de variance égale

## 2 approches pour vérifier l'homogénéité des variances et une solution (1)

- $F_{max}$
  - $F_{max} = \frac{s^2_{max}}{s^2_{min}}$
- Test de Levene
  - calculer un test t en remplaçant les cotes par $\left|X - \bar{X}\right|$ ou $\left(X - \bar{X}\right)^2$

## 2 approches pour vérifier l'homogénéité des variances et une solution (2)

- La solution de Welch-Satterthwaite:
  recalculer le dl

$$dl' = \frac{\left(\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{N_1}\right)^2}{N_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{N_2}\right)^2}{N_2 - 1}}$$

## Déplacer les termes de l'équation pour comprendre d'autres concepts (1)

$$t_{(dl)} = \frac{\bar{D} - 0}{\frac{s_D}{\sqrt{N}}}$$

$$IC_{,95} = \bar{D} \pm \left[ \left(t_{critr,05bi}\right) \times \left(\frac{s_D}{\sqrt{N}}\right) \right]$$

$$d = \frac{\bar{D}}{s_D}$$

## Déplacer les termes de l'équation pour comprendre d'autres concepts (2)

$$t_{(dl)} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

$$IC_{,95} = \left(\bar{X}_1 - \bar{X}_2\right) \pm \left[ \left(t_{critr,05bi}\right) \times \left(s_p\right) \right]$$

$$d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_p}$$