Statistiques inférentielles
2- Tests d'hypothèses : principe général

A. BOURHATTAS

CY-Tech ING2-GI

Année universitaire 2021-2022

1. Exemple introductif

2. Principe général
   - Hypothèses
   - Risques
   - Variable de décision
   - Région critique
   - Règles de décision
   - Méthodologie de construction d'un test
   - P-valeur

Un exemple introductif 1 :

Un exemple introductif 1 :

- Des relevés réguliers sur plusieurs années du niveau X de pluie dans la Beauce

Un exemple introductif 1 :

- Des relevés réguliers sur plusieurs années du niveau X de pluie dans la Beauce $\Longrightarrow X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$, avec $\mu = 600$ et $\sigma = 40$.

Un exemple introductif 1 :

- Des relevés réguliers sur plusieurs années du niveau X de pluie dans la Beauce $\Longrightarrow X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$, avec $\mu = 600$ et $\sigma = 40$.
- Une société a proposé un procédé pour augmenter de 50 *mm* le niveau moyen de pluie.

Un exemple introductif 1 :

- Des relevés réguliers sur plusieurs années du niveau X de pluie dans la Beauce $\Longrightarrow X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$, avec $\mu = 600$ et $\sigma = 40$.
- Une société a proposé un procédé pour augmenter de 50 *mm* le niveau moyen de pluie. Ce procédé a été testé de 1951 à 1959.

Un exemple introductif 1 :

- Des relevés réguliers sur plusieurs années du niveau X de pluie dans la Beauce $\Longrightarrow X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$, avec $\mu = 600$ et $\sigma = 40$.
- Une société a proposé un procédé pour augmenter de 50 *mm* le niveau moyen de pluie. Ce procédé a été testé de 1951 à 1959.
- Le relevé des niveaux de pluie a donné le tableau suivant :

Un exemple introductif 1 :

- Des relevés réguliers sur plusieurs années du niveau X de pluie dans la Beauce $\Longrightarrow X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$, avec $\mu = 600$ et $\sigma = 40$.
- Une société a proposé un procédé pour augmenter de 50 *mm* le niveau moyen de pluie. Ce procédé a été testé de 1951 à 1959.
- Le relevé des niveaux de pluie a donné le tableau suivant :

Année	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
mm	**510**	**614**	**780**	**512**	**501**	**534**	**603**	**788**	**650**

Un exemple introductif 1 :

- Des relevés réguliers sur plusieurs années du niveau X de pluie dans la Beauce $\Longrightarrow X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$, avec $\mu = 600$ et $\sigma = 40$.
- Une société a proposé un procédé pour augmenter de 50 *mm* le niveau moyen de pluie. Ce procédé a été testé de 1951 à 1959.
- Le relevé des niveaux de pluie a donné le tableau suivant :

Année	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
mm	**510**	**614**	**780**	**512**	**501**	**534**	**603**	**788**	**650**

- Les responsables régionaux doivent prendre une décision.

Un exemple introductif 1 :

- Des relevés réguliers sur plusieurs années du niveau X de pluie dans la Beauce $\Longrightarrow X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$, avec $\mu = 600$ et $\sigma = 40$.
- Une société a proposé un procédé pour augmenter de 50 *mm* le niveau moyen de pluie. Ce procédé a été testé de 1951 à 1959.
- Le relevé des niveaux de pluie a donné le tableau suivant :

Année	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
mm	**510**	**614**	**780**	**512**	**501**	**534**	**603**	**788**	**650**

- Les responsables régionaux doivent prendre une décision. acheter ou non ce procédé onéreux.

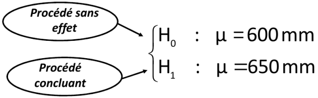
Un exemple introductif 2 :

Un exemple introductif 2 :

- Cette décision revient à choisir entre deux hypothèses.

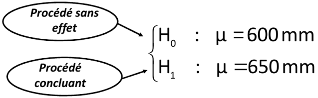
Un exemple introductif 2 :

- Cette décision revient à choisir entre deux hypothèses.



Un exemple introductif 2 :

- Cette décision revient à choisir entre deux hypothèses.



- Ces deux hypothèses induisent des distributions différentes du niveau de pluie.

Un exemple introductif 2 :

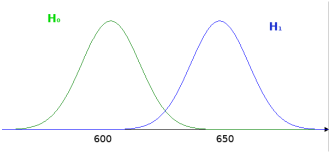
- Cette décision revient à choisir entre deux hypothèses.

Procédé sans effet

Procédé concluant

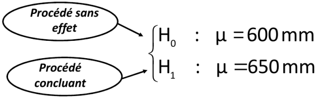
$$\begin{cases} H_0 & : \ \mu = 600\,\text{mm} \\ H_1 & : \ \mu = 650\,\text{mm} \end{cases}$$

- Ces deux hypothèses induisent des distributions différentes du niveau de pluie.

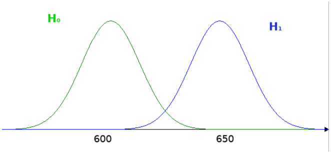


Un exemple introductif 2 :

- Cette décision revient à choisir entre deux hypothèses.



- Ces deux hypothèses induisent des distributions différentes du niveau de pluie.



- Le statisticien de service,

Un exemple introductif 2 :

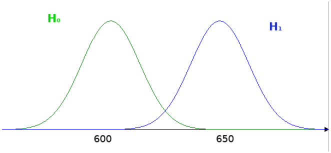
- Cette décision revient à choisir entre deux hypothèses.

Procédé sans effet

Procédé concluant

$$\begin{cases} H_0 & : \quad \mu = 600\,\text{mm} \\ H_1 & : \quad \mu = 650\,\text{mm} \end{cases}$$

- Ces deux hypothèses induisent des distributions différentes du niveau de pluie.



- Le statisticien de service, après avoir fait des calculs,

Un exemple introductif 2 :

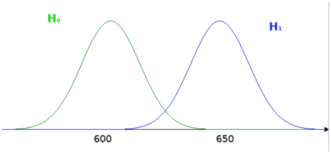
- Cette décision revient à choisir entre deux hypothèses.

Procédé sans effet → $H_0 : \mu = 600\,\text{mm}$

Procédé concluant → $H_1 : \mu = 650\,\text{mm}$

$$\begin{cases} H_0 & : \ \mu = 600\,\text{mm} \\ H_1 & : \ \mu = 650\,\text{mm} \end{cases}$$

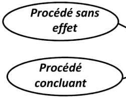
- Ces deux hypothèses induisent des distributions différentes du niveau de pluie.



- Le statisticien de service, après avoir fait des calculs, leur donne un seuil $C = 622$

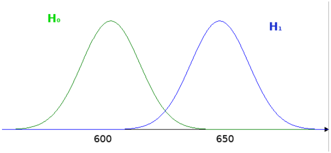
Un exemple introductif 2 :

- Cette décision revient à choisir entre deux hypothèses.



$$\begin{cases} H_0 & : \ \mu = 600\,\mathrm{mm} \\ H_1 & : \ \mu = 650\,\mathrm{mm} \end{cases}$$

- Ces deux hypothèses induisent des distributions différentes du niveau de pluie.



- Le statisticien de service, après avoir fait des calculs, leur donne un seuil $C = 622$ pour la moyenne empirique.

Un exemple introductif 3 :

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

> ➢ Si $\overline{X}$ >622 mm, repousser H_0 et accepter H_1
>
> ➢ Si $\overline{X}$ <622 mm, conserver H_0

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

> ➢ Si $\overline{X}$ >622 mm, repousser H_0 et accepter H_1
>
> ➢ Si $\overline{X}$ <622 mm, conserver H_0

- La décision comporte bien évidemment des risques de se tromper :

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

> ➢ Si $\overline{X}$ >622 mm, repousser H_0 et accepter H_1
>
> ➢ Si $\overline{X}$ <622 mm, conserver H_0

- La décision comporte bien évidemment des risques de se tromper :
  1. Risque d'acheter le procédé, donc de valider (H_1),

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

  - Si $\overline{X}$ >622 mm, repousser H_0 et accepter H_1
  - Si $\overline{X}$ <622 mm, conserver H_0

- La décision comporte bien évidemment des risques de se tromper :
  1. Risque d'acheter le procédé, donc de valider (H_1), alors qu'il n'est pas efficace, (H_0) est vraie.

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

> - Si $\overline{X}$ >622 mm, repousser H_0 et accepter H_1
> - Si $\overline{X}$ <622 mm, conserver H_0

- La décision comporte bien évidemment des risques de se tromper :
  1. Risque d'acheter le procédé, donc de valider (H_1), alors qu'il n'est pas efficace, (H_0) est vraie.
  2. Risque de rejeter le procédé, donc de valider (H_0),

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

> ➢ Si $\overline{X}$>622 mm, repousser H_0 et accepter H_1
>
> ➢ Si $\overline{X}$<622 mm, conserver H_0

- La décision comporte bien évidemment des risques de se tromper :
  1. Risque d'acheter le procédé, donc de valider (H_1), alors qu'il n'est pas efficace, (H_0) est vraie.
  2. Risque de rejeter le procédé, donc de valider (H_0), alors que le procédé est efficace, (H_1) est vraie.

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

> ➢ Si $\overline{X}$ >622 mm, repousser H_0 et accepter H_1
>
> ➢ Si $\overline{X}$ <622 mm, conserver H_0

- La décision comporte bien évidemment des risques de se tromper :
  1. Risque d'acheter le procédé, donc de valider (H_1), alors qu'il n'est pas efficace, (H_0) est vraie.
  2. Risque de rejeter le procédé, donc de valider (H_0), alors que le procédé est efficace, (H_1) est vraie.

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

> ➢ Si $\overline{X}$>622 mm, repousser H_0 et accepter H_1
>
> ➢ Si $\overline{X}$<622 mm, conserver H_0

- La décision comporte bien évidemment des risques de se tromper :
  1. Risque d'acheter le procédé, donc de valider (H_1), alors qu'il n'est pas efficace, (H_0) est vraie.
  2. Risque de rejeter le procédé, donc de valider (H_0), alors que le procédé est efficace, (H_1) est vraie.
- Le premier est appelé

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

> ➤ Si $\overline{X} > 622$ mm, repousser H_0 et accepter H_1
>
> ➤ Si $\overline{X} < 622$ mm, conserver H_0

- La décision comporte bien évidemment des risques de se tromper :
  1. Risque d'acheter le procédé, donc de valider (H_1), alors qu'il n'est pas efficace, (H_0) est vraie.
  2. Risque de rejeter le procédé, donc de valider (H_0), alors que le procédé est efficace, (H_1) est vraie.
- Le premier est appelé **risque de première espèce**

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

> - Si $\overline{X}$ >622 mm, repousser H_0 et accepter H_1
> - Si $\overline{X}$ <622 mm, conserver H_0

- La décision comporte bien évidemment des risques de se tromper :
  1. Risque d'acheter le procédé, donc de valider (H_1), alors qu'il n'est pas efficace, (H_0) est vraie.
  2. Risque de rejeter le procédé, donc de valider (H_0), alors que le procédé est efficace, (H_1) est vraie.
- Le premier est appelé **risque de première espèce** et noté α.

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

> ➤ Si $\overline{X}$>622 mm, repousser H_0 et accepter H_1
>
> ➤ Si $\overline{X}$<622 mm, conserver H_0

- La décision comporte bien évidemment des risques de se tromper :
  1. Risque d'acheter le procédé, donc de valider (H_1), alors qu'il n'est pas efficace, (H_0) est vraie.
  2. Risque de rejeter le procédé, donc de valider (H_0), alors que le procédé est efficace, (H_1) est vraie.
- Le premier est appelé **risque de première espèce** et noté α.
- Le deuxième est appelé

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

> ➤ Si $\overline{X}$ >622 mm, repousser H_0 et accepter H_1
>
> ➤ Si $\overline{X}$ <622 mm, conserver H_0

- La décision comporte bien évidemment des risques de se tromper :
  1. Risque d'acheter le procédé, donc de valider (H_1), alors qu'il n'est pas efficace, (H_0) est vraie.
  2. Risque de rejeter le procédé, donc de valider (H_0), alors que le procédé est efficace, (H_1) est vraie.
- Le premier est appelé **risque de première espèce** et noté α.
- Le deuxième est appelé **risque de seconde espèce**

Un exemple introductif 3 :

- La règle de décision est donc la suivante :

> ➢ Si $\overline{X}$>622 mm, repousser H_0 et accepter H_1
>
> ➢ Si $\overline{X}$<622 mm, conserver H_0

- La décision comporte bien évidemment des risques de se tromper :
  1. Risque d'acheter le procédé, donc de valider (H_1), alors qu'il n'est pas efficace, (H_0) est vraie.
  2. Risque de rejeter le procédé, donc de valider (H_0), alors que le procédé est efficace, (H_1) est vraie.
- Le premier est appelé **risque de première espèce** et noté α.
- Le deuxième est appelé **risque de seconde espèce** et noté β.

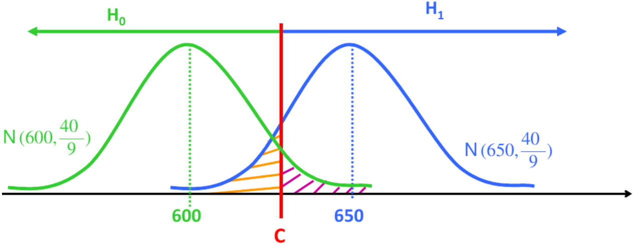
Un exemple introductif 4 :

Un exemple introductif 4 :

- Ces risques correspondent aux zones hachurées dans le graphique suivant :

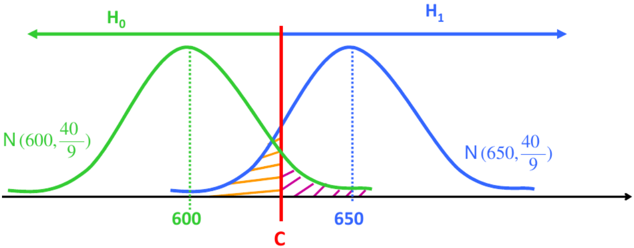
Un exemple introductif 4 :

- Ces risques correspondent aux zones hachurées dans le graphique suivant :



Un exemple introductif 4 :

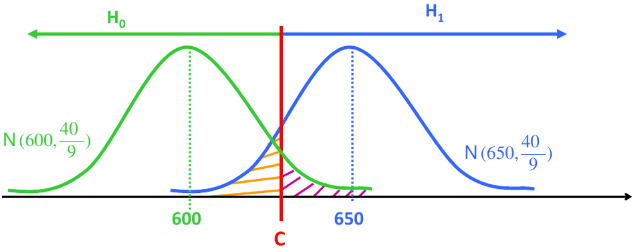
- Ces risques correspondent aux zones hachurées dans le graphique suivant :



➢Croire le procédé efficace alors qu'il n'est pour rien dans les résultats obtenu, *i.e* accepter H_1 alors que H_0 est vraie (probabilité α)

Un exemple introductif 4 :

- Ces risques correspondent aux zones hachurées dans le graphique suivant :

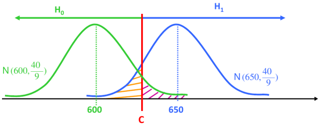


➢Croire le procédé efficace alors qu'il n'est pour rien dans les résultats obtenu, *i.e* accepter H_1 alors que H_0 est vraie (probabilité α)

➢ Ne pas juger le procédé efficace alors que la méthode est bonne, *i.e* repousser H_1 alors que H_1 est vraie (probabilité β=?)

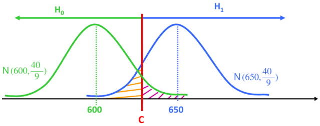
Un exemple introductif 5 :

Un exemple introductif 5 :



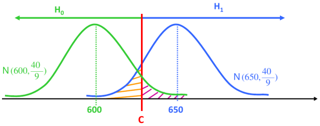
- Calculons la valeur de chacun ces risques :

Un exemple introductif 5 :



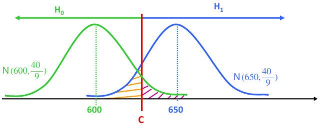
- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$

Un exemple introductif 5 :



- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort

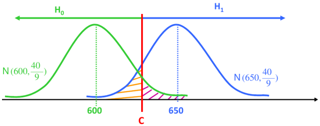
Un exemple introductif 5 :



- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort

$$= P_{H_0}(\overline{X} > C)$$

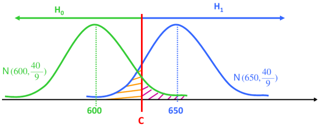
Un exemple introductif 5 :



- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort

$$= P_{H_0}(\overline{X} > C) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{C - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

Un exemple introductif 5 :

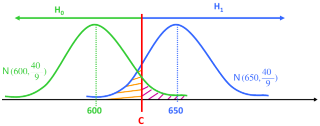


- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort

$$= P_{H_0}(\overline{X} > C) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{C - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

$$= P(Z > \frac{622 - 600}{40}3)$$

Un exemple introductif 5 :

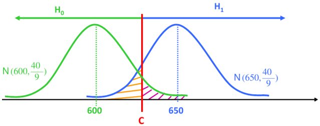


- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort

$$= P_{H_0}(\overline{X} > C) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{C - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

$$= P(Z > \frac{622 - 600}{40}3) = P(Z > 1.65)$$

Un exemple introductif 5 :

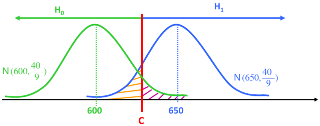


- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort

$$= P_{H_0}(\overline{X} > C) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{C - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

$$= P(Z > \frac{622 - 600}{40}3) = P(Z > 1.65) \simeq 0.05.$$

Un exemple introductif 5 :



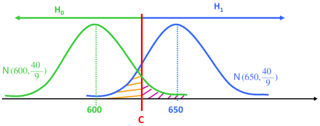
- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort

$$= P_{H_0}(\overline{X} > C) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{C - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

$$= P(Z > \frac{622 - 600}{40}3) = P(Z > 1.65) \simeq 0.05.$$

- $\beta =$

Un exemple introductif 5 :



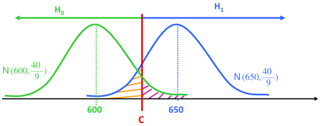
- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort

$$= P_{H_0}(\overline{X} > C) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{C - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

$$= P(Z > \frac{622 - 600}{40} 3) = P(Z > 1.65) \simeq 0.05.$$

- $\beta =$ probabilité de vailder (H_0) à tort

Un exemple introductif 5 :



- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort

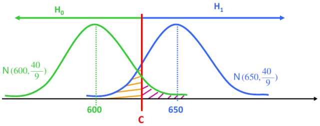
$$= P_{H_0}(\overline{X} > C) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{C - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

$$= P(Z > \frac{622 - 600}{40}3) = P(Z > 1.65) \simeq 0.05.$$

- $\beta =$ probabilité de vailder (H_0) à tort

$$= P_{H_1}(\overline{X} \leq C)$$

Un exemple introductif 5 :



- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort

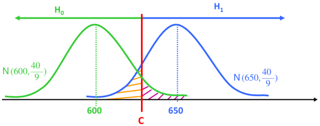
$$= P_{H_0}(\overline{X} > C) = P(\frac{\overline{X}-\mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{C-\mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

$$= P(Z > \frac{622-600}{40}3) = P(Z > 1.65) \simeq 0.05.$$

- $\beta =$ probabilité de vailder (H_0) à tort

$$= P_{H_1}(\overline{X} \leq C) = P(\frac{\overline{X}-\mu}{\sigma}\sqrt{n} \leq \frac{C-\mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

Un exemple introductif 5 :



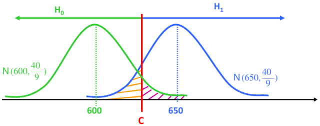
- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort

$$= P_{H_0}(\overline{X} > C) = P(\frac{\overline{X}-\mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{C-\mu}{\sigma}\sqrt{n})$$
$$= P(Z > \frac{622-600}{40}3) = P(Z > 1.65) \simeq 0.05.$$

- $\beta =$ probabilité de vailder (H_0) à tort

$$= P_{H_1}(\overline{X} \leq C) = P(\frac{\overline{X}-\mu}{\sigma}\sqrt{n} \leq \frac{C-\mu}{\sigma}\sqrt{n})$$
$$= P(Z \leq \frac{622-650}{40}3)$$

Un exemple introductif 5 :



- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort

$$= P_{H_0}(\overline{X} > C) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{C - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

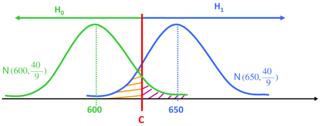
$$= P(Z > \frac{622 - 600}{40}3) = P(Z > 1.65) \simeq 0.05.$$

- $\beta =$ probabilité de vailder (H_0) à tort

$$= P_{H_1}(\overline{X} \leq C) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} \leq \frac{C - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

$$= P(Z \leq \frac{622 - 650}{40}3) = P(Z \leq -2.1)$$

Un exemple introductif 5 :



- Calculons la valeur de chacun ces risques :
- $\alpha =$ probabilité de vailder (H_1) à tort
$$= P_{H_0}(\overline{X} > C) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{C - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$
$$= P(Z > \frac{622 - 600}{40}3) = P(Z > 1.65) \simeq 0.05.$$
- $\beta =$ probabilité de vailder (H_0) à tort
$$= P_{H_1}(\overline{X} \leq C) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} \leq \frac{C - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$
$$= P(Z \leq \frac{622 - 650}{40}3) = P(Z \leq -2.1) \simeq 0.018.$$

Un exemple introductif 6 :

Un exemple introductif 6 :

- La moyenne empirique de notre échantillon est :

Un exemple introductif 6 :

- La moyenne empirique de notre échantillon est : $\overline{x} = 610.22$.

Un exemple introductif 6 :

- La moyenne empirique de notre échantillon est : $\overline{x} = 610.22$.
- $\overline{x} < 622$,

Un exemple introductif 6 :

- La moyenne empirique de notre échantillon est : $\overline{x} = 610.22$.
- $\overline{x} < 622$, on ne peut pas rejeter (H_0).

Un exemple introductif 6 :

- La moyenne empirique de notre échantillon est : $\overline{x} = 610.22$.
- $\overline{x} < 622$, on ne peut pas rejeter (H_0). le procédé n'a pas fait ses preuves.

Un exemple introductif 6 :

- La moyenne empirique de notre échantillon est : $\overline{x} = 610.22$.
- $\overline{x} < 622$, on ne peut pas rejeter (H_0). le procédé n'a pas fait ses preuves.
- Cette décision a été basée sur **un test d'hypothèses**.

Un exemple introductif 6 :

- La moyenne empirique de notre échantillon est : $\overline{x} = 610.22$.
- $\overline{x} < 622$, on ne peut pas rejeter (H_0). le procédé n'a pas fait ses preuves.
- Cette décision a été basée sur **un test d'hypothèses**.
- Cela a commencé par la définition des hypothèses.

Un exemple introductif 6 :

- La moyenne empirique de notre échantillon est : $\overline{x} = 610.22$.
- $\overline{x} < 622$, on ne peut pas rejeter (H_0). le procédé n'a pas fait ses preuves.
- Cette décision a été basée sur **un test d'hypothèses**.
- Cela a commencé par la définition des hypothèses.
- Cela s'est términé par les règles de décision,

Un exemple introductif 6 :

- La moyenne empirique de notre échantillon est : $\overline{x} = 610.22$.
- $\overline{x} < 622$, on ne peut pas rejeter (H_0). le procédé n'a pas fait ses preuves.
- Cette décision a été basée sur **un test d'hypothèses**.
- Cela a commencé par la définition des hypothèses.
- Cela s'est términé par les règles de décision, appliquées à l'échantillon donné.

Un exemple introductif 6 :

- La moyenne empirique de notre échantillon est : $\overline{x} = 610.22$.
- $\overline{x} < 622$, on ne peut pas rejeter (H_0). le procédé n'a pas fait ses preuves.
- Cette décision a été basée sur **un test d'hypothèses**.
- Cela a commencé par la définition des hypothèses.
- Cela s'est términé par les règles de décision, appliquées à l'échantillon donné.

Principe général :

Principe général :

- Un test d'hypothèse est un procédé qui permet,

Principe général :

- Un test d'hypothèse est un procédé qui permet, à partir de calculs sur un échantillon,

Principe général :

- Un test d'hypothèse est un procédé qui permet, à partir de calculs sur un échantillon, de trancher entre deux hypothèses antagonistes concernant une v.a.

Principe général :

- Un test d'hypothèse est un procédé qui permet, à partir de calculs sur un échantillon, de trancher entre deux hypothèses antagonistes concernant une v.a.
- Cela suppose donc l'existence

Principe général :

- Un test d'hypothèse est un procédé qui permet, à partir de calculs sur un échantillon, de trancher entre deux hypothèses antagonistes concernant une v.a.
- Cela suppose donc l'existence de ces deux hypothèses,

Principe général :

- Un test d'hypothèse est un procédé qui permet, à partir de calculs sur un échantillon, de trancher entre deux hypothèses antagonistes concernant une v.a.
- Cela suppose donc l'existence de ces deux hypothèses, d'une statistique permettant de trancher,

Principe général :

- Un test d'hypothèse est un procédé qui permet, à partir de calculs sur un échantillon, de trancher entre deux hypothèses antagonistes concernant une v.a.
- Cela suppose donc l'existence de ces deux hypothèses, d'une statistique permettant de trancher, de calculs de risque de première et/ou de seconde espèce

Principe général :

- Un test d'hypothèse est un procédé qui permet, à partir de calculs sur un échantillon, de trancher entre deux hypothèses antagonistes concernant une v.a.
- Cela suppose donc l'existence de ces deux hypothèses, d'une statistique permettant de trancher, de calculs de risque de première et/ou de seconde espèce et enfin d'une définition des règles de décision.

Les hypothèses :

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première,

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0),

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*.

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*. C'est l'hypothèse la moins risquée.

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*. C'est l'hypothèse la moins risquée.
- La deuxième,

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*. C'est l'hypothèse la moins risquée.
- La deuxième, **hypothèse alternative** notée (H_1),

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*. C'est l'hypothèse la moins risquée.
- La deuxième, **hypothèse alternative** notée (H_1), correspond à une situation moins connue, plus risquée.

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*. C'est l'hypothèse la moins risquée.
- La deuxième, **hypothèse alternative** notée (H_1), correspond à une situation moins connue, plus risquée.
- Le test d'hypothèse a pour principal but

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*. C'est l'hypothèse la moins risquée.
- La deuxième, **hypothèse alternative** notée (H_1), correspond à une situation moins connue, plus risquée.
- Le test d'hypothèse a pour principal but de trouver suffisamment d'arguments

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*. C'est l'hypothèse la moins risquée.
- La deuxième, **hypothèse alternative** notée (H_1), correspond à une situation moins connue, plus risquée.
- Le test d'hypothèse a pour principal but de trouver suffisamment d'arguments pour valider (H_1).

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*. C'est l'hypothèse la moins risquée.
- La deuxième, **hypothèse alternative** notée (H_1), correspond à une situation moins connue, plus risquée.
- Le test d'hypothèse a pour principal but de trouver suffisamment d'arguments pour valider (H_1).
- On peut avoir

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*. C'est l'hypothèse la moins risquée.
- La deuxième, **hypothèse alternative** notée (H_1), correspond à une situation moins connue, plus risquée.
- Le test d'hypothèse a pour principal but de trouver suffisamment d'arguments pour valider (H_1).
- On peut avoir des hypothèses simples de type $(\theta = \theta_0)$

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*. C'est l'hypothèse la moins risquée.
- La deuxième, **hypothèse alternative** notée (H_1), correspond à une situation moins connue, plus risquée.
- Le test d'hypothèse a pour principal but de trouver suffisamment d'arguments pour valider (H_1).
- On peut avoir des hypothèses simples de type $(\theta = \theta_0)$ ou des hypothèses composites unilatérales comme $(\theta > \theta_0)$

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*. C'est l'hypothèse la moins risquée.
- La deuxième, **hypothèse alternative** notée (H_1), correspond à une situation moins connue, plus risquée.
- Le test d'hypothèse a pour principal but de trouver suffisamment d'arguments pour valider (H_1).
- On peut avoir des hypothèses simples de type $(\theta = \theta_0)$ ou des hypothèses composites unilatérales comme $(\theta > \theta_0)$ ou bien $(\theta < \theta_0)$

Les hypothèses :

- Les deux hypothèses doivent être incompatibles et complémentaires.
- La première, **hypothèse nulle** notée (H_0), correspond à *"on continue comme avant, on garde les anciennes recettes que l'on connait mieux"*. C'est l'hypothèse la moins risquée.
- La deuxième, **hypothèse alternative** notée (H_1), correspond à une situation moins connue, plus risquée.
- Le test d'hypothèse a pour principal but de trouver suffisamment d'arguments pour valider (H_1).
- On peut avoir des hypothèses simples de type $(\theta = \theta_0)$ ou des hypothèses composites unilatérales comme $(\theta > \theta_0)$ ou bien $(\theta < \theta_0)$ ou bilatérales comme $(\theta \neq \theta_0)$.

Les risques :

Les risques :

Lorsqu'on prend une décision de rejeter ou non une certaine hypothèse,

Les risques :

Lorsqu'on prend une décision de rejeter ou non une certaine hypothèse, il y a forcément un risque d'erreur.

Les risques :

Lorsqu'on prend une décision de rejeter ou non une certaine hypothèse, il y a forcément un risque d'erreur. On distingue deux types de risques d'erreur :

Les risques :

Lorsqu'on prend une décision de rejeter ou non une certaine hypothèse, il y a forcément un risque d'erreur. On distingue deux types de risques d'erreur :

1. **Risque de première espèce**

Les risques :

Lorsqu'on prend une décision de rejeter ou non une certaine hypothèse, il y a forcément un risque d'erreur. On distingue deux types de risques d'erreur :

1. **Risque de première espèce** $\alpha =$

Les risques :

Lorsqu'on prend une décision de rejeter ou non une certaine hypothèse, il y a forcément un risque d'erreur. On distingue deux types de risques d'erreur :

1. **Risque de première espèce** $\alpha =$ probabilité de valider (H_1) à tort.

Les risques :

Lorsqu'on prend une décision de rejeter ou non une certaine hypothèse, il y a forcément un risque d'erreur. On distingue deux types de risques d'erreur :

1. **Risque de première espèce** $\alpha =$ probabilité de valider (H_1) à tort.
2. **Risque de deuxième espèce**

Les risques :

Lorsqu'on prend une décision de rejeter ou non une certaine hypothèse, il y a forcément un risque d'erreur. On distingue deux types de risques d'erreur :

1. **Risque de première espèce** $\alpha =$ probabilité de valider (H_1) à tort.
2. **Risque de deuxième espèce** $\beta =$

Les risques :

Lorsqu'on prend une décision de rejeter ou non une certaine hypothèse, il y a forcément un risque d'erreur. On distingue deux types de risques d'erreur :

1. **Risque de première espèce** $\alpha =$ probabilité de valider (H_1) à tort.
2. **Risque de deuxième espèce** $\beta =$ probabilité de valider (H_0) à tort.

Les risques :

Lorsqu'on prend une décision de rejeter ou non une certaine hypothèse, il y a forcément un risque d'erreur. On distingue deux types de risques d'erreur :

1. **Risque de première espèce** $\alpha =$ probabilité de valider (H_1) à tort.
2. **Risque de deuxième espèce** $\beta =$ probabilité de valider (H_0) à tort.
3. On définit ensuite la **Puissance du test**

Les risques :

Lorsqu'on prend une décision de rejeter ou non une certaine hypothèse, il y a forcément un risque d'erreur. On distingue deux types de risques d'erreur :

1. **Risque de première espèce** $\alpha =$ probabilité de valider (H_1) à tort.
2. **Risque de deuxième espèce** $\beta =$ probabilité de valider (H_0) à tort.
3. On définit ensuite la **Puissance du test** $= 1 - \beta$.

La variable de décision :

La variable de décision :

- Il s'agit de la v.a., Y,

La variable de décision :

- Il s'agit de la v.a., Y, qui est calculée sur l'échantillon

La variable de décision :

- Il s'agit de la v.a., Y, qui est calculée sur l'échantillon et dont la valeur permet de valider (H_0) ou (H_1).

La variable de décision :

- Il s'agit de la v.a., Y, qui est calculée sur l'échantillon et dont la valeur permet de valider (H_0) ou (H_1).
- En général,

La variable de décision :

- Il s'agit de la v.a., Y, qui est calculée sur l'échantillon et dont la valeur permet de valider (H_0) ou (H_1).
- En général, $Y =$ estimateur du paramètre concerné par (H_0).

La variable de décision :

- Il s'agit de la v.a., Y, qui est calculée sur l'échantillon et dont la valeur permet de valider (H_0) ou (H_1).
- En général, $Y =$ estimateur du paramètre concerné par (H_0).
- La connaissance de la loi de Y,

La variable de décision :

- Il s'agit de la v.a., Y, qui est calculée sur l'échantillon et dont la valeur permet de valider (H_0) ou (H_1).
- En général, $Y =$ estimateur du paramètre concerné par (H_0).
- La connaissance de la loi de Y, sous (H_0) au moins,

La variable de décision :

- Il s'agit de la v.a., Y, qui est calculée sur l'échantillon et dont la valeur permet de valider (H_0) ou (H_1).
- En général, $Y =$ estimateur du paramètre concerné par (H_0).
- La connaissance de la loi de Y, sous (H_0) au moins, est essentielle pour pouvoir faire les calculs liés au test.

La variable de décision :

- Il s'agit de la v.a., Y, qui est calculée sur l'échantillon et dont la valeur permet de valider (H_0) ou (H_1).
- En général, $Y =$ estimateur du paramètre concerné par (H_0).
- La connaissance de la loi de Y, sous (H_0) au moins, est essentielle pour pouvoir faire les calculs liés au test.
- **Exemple :** Si $(H_0 : \mu = \mu_0\ )$,

La variable de décision :

- Il s'agit de la v.a., Y, qui est calculée sur l'échantillon et dont la valeur permet de valider (H_0) ou (H_1).
- En général, $Y =$ estimateur du paramètre concerné par (H_0).
- La connaissance de la loi de Y, sous (H_0) au moins, est essentielle pour pouvoir faire les calculs liés au test.
- **Exemple :** Si $(H_0 : \mu = \mu_0)$, on prendra $Y = \overline{X_n}$.

La variable de décision :

- Il s'agit de la v.a., Y, qui est calculée sur l'échantillon et dont la valeur permet de valider (H_0) ou (H_1).
- En général, $Y =$ estimateur du paramètre concerné par (H_0).
- La connaissance de la loi de Y, sous (H_0) au moins, est essentielle pour pouvoir faire les calculs liés au test.
- **Exemple :** Si $(H_0 : \mu = \mu_0\ )$, on prendra $\quad Y = \overline{X_n}$. Généralement $\overline{X_n} \sim \mathcal{N}(\mu, \frac{\sigma^2}{n})$.

Région critique :

Région critique :

- **Région critique :**

Région critique :

- **Région critique :** $W =$

Région critique :

- **Région critique :** W = ensemble des valeurs de Y pour lesquelles on rejette (H_0)

Région critique :

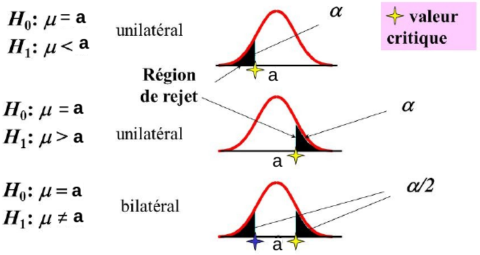
- **Région critique :** $W =$ ensemble des valeurs de Y pour lesquelles on rejette $(H_0) =$ région de choix de (H_1).

Région critique :

- **Région critique :** W = ensemble des valeurs de Y pour lesquelles on rejette (H_0) = région de choix de (H_1).
- Sa forme dépend du type d'hypothèse :

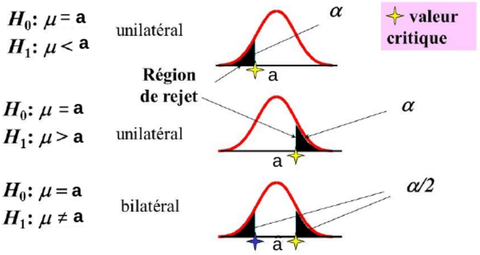
Région critique :

- **Région critique :** W = ensemble des valeurs de Y pour lesquelles on rejette (H_0) = région de choix de (H_1).
- Sa forme dépend du type d'hypothèse :



Région critique :

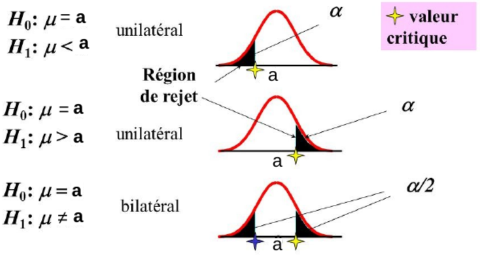
- **Région critique :** W = ensemble des valeurs de Y pour lesquelles on rejette (H_0) = région de choix de (H_1).
- Sa forme dépend du type d'hypothèse :



- $W = \{Y < C\}$,

Région critique :

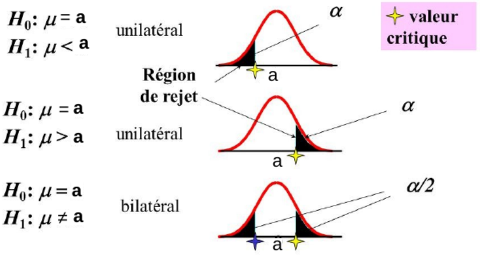
- **Région critique :** W = ensemble des valeurs de Y pour lesquelles on rejette (H_0) = région de choix de (H_1).
- Sa forme dépend du type d'hypothèse :



- $W = \{Y < C\}$, ou bien $W = \{Y > C\}$,

Région critique :

- **Région critique :** W = ensemble des valeurs de Y pour lesquelles on rejette (H_0) = région de choix de (H_1).
- Sa forme dépend du type d'hypothèse :



- $W = \{Y < C\}$, ou bien $W = \{Y > C\}$, ou bien $W = \{Y < C_1 \text{ ou } Y > C_2\}$.

Règles de décision :

Règles de décision :

- Les niveaux de risque choisis

Règles de décision :

- Les niveaux de risque choisis permettent de déterminer la région critique,

Règles de décision :

- Les niveaux de risque choisis permettent de déterminer la région critique, W.

Règles de décision :

- Les niveaux de risque choisis permettent de déterminer la région critique, W.
- Les règles de décision sont alors :

Règles de décision :

- Les niveaux de risque choisis permettent de déterminer la région critique, W.
- Les règles de décision sont alors :
  1. Si $Y \in W$,

Règles de décision :

- Les niveaux de risque choisis permettent de déterminer la région critique, W.
- Les règles de décision sont alors :
  1. Si $Y \in W$, on rejette (H_0),

Règles de décision :

- Les niveaux de risque choisis permettent de déterminer la région critique, W.
- Les règles de décision sont alors :
  1. Si $Y \in W$, on rejette (H_0), on valide (H_1).

Règles de décision :

- Les niveaux de risque choisis permettent de déterminer la région critique, W.
- Les règles de décision sont alors :
  1. Si $Y \in W$, on rejette (H_0), on valide (H_1).
  2. Si $Y \notin W$,

Règles de décision :

- Les niveaux de risque choisis permettent de déterminer la région critique, W.
- Les règles de décision sont alors :
  1. Si $Y \in W$, on rejette (H_0), on valide (H_1).
  2. Si $Y \notin W$, on ne peut pas rejeter (H_0),

Règles de décision :

- Les niveaux de risque choisis permettent de déterminer la région critique, W.
- Les règles de décision sont alors :
  1. Si $Y \in W$, on rejette (H_0), on valide (H_1).
  2. Si $Y \notin W$, on ne peut pas rejeter (H_0), on doit rejeter (H_1).

Méthodologie :

Méthodologie :

1. Choix de (H_0) et de (H_1).

Méthodologie :

1. Choix de (H_0) et de (H_1).
2. Détermination de la variable de décision Y.

Méthodologie :

1. Choix de (H_0) et de (H_1).
2. Détermination de la variable de décision Y.
3. Précision de la forme de la région critique W.

Méthodologie :

1. Choix de (H_0) et de (H_1).
2. Détermination de la variable de décision Y.
3. Précision de la forme de la région critique W.
4. Choix de la valeur du risque de première espèce α.

Méthodologie :

1. Choix de (H_0) et de (H_1).
2. Détermination de la variable de décision Y.
3. Précision de la forme de la région critique W.
4. Choix de la valeur du risque de première espèce α.
5. Utilisation de α pour déterminer W,

Méthodologie :

1. Choix de (H_0) et de (H_1).
2. Détermination de la variable de décision Y.
3. Précision de la forme de la région critique W.
4. Choix de la valeur du risque de première espèce α.
5. Utilisation de α pour déterminer W, donc le(s) seuil(s).

Méthodologie :

1. Choix de (H_0) et de (H_1).
2. Détermination de la variable de décision Y.
3. Précision de la forme de la région critique W.
4. Choix de la valeur du risque de première espèce α.
5. Utilisation de α pour déterminer W, donc le(s) seuil(s).
6. Calcul,

Méthodologie :

1. Choix de (H_0) et de (H_1).
2. Détermination de la variable de décision Y.
3. Précision de la forme de la région critique W.
4. Choix de la valeur du risque de première espèce α.
5. Utilisation de α pour déterminer W, donc le(s) seuil(s).
6. Calcul, si possible,

Méthodologie :

1. Choix de (H_0) et de (H_1).
2. Détermination de la variable de décision Y.
3. Précision de la forme de la région critique W.
4. Choix de la valeur du risque de première espèce α.
5. Utilisation de α pour déterminer W, donc le(s) seuil(s).
6. Calcul, si possible, du risque de deuxième espèce β,

Méthodologie :

1. Choix de (H_0) et de (H_1).
2. Détermination de la variable de décision Y.
3. Précision de la forme de la région critique W.
4. Choix de la valeur du risque de première espèce α.
5. Utilisation de α pour déterminer W, donc le(s) seuil(s).
6. Calcul, si possible, du risque de deuxième espèce β, et donc de la puissance $1 - \beta$.

Méthodologie :

1. Choix de (H_0) et de (H_1).
2. Détermination de la variable de décision Y.
3. Précision de la forme de la région critique W.
4. Choix de la valeur du risque de première espèce α.
5. Utilisation de α pour déterminer W, donc le(s) seuil(s).
6. Calcul, si possible, du risque de deuxième espèce β, et donc de la puissance $1-\beta$.
7. Enoncé des règles de décision.

P-valeur 1 :

P-valeur 1 :

1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à

P-valeur 1 :

1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à comparer la valeur réalisée par l'échantillon

P-valeur 1 :

1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à comparer la valeur réalisée par l'échantillon à un (des) seuil(s).

P-valeur 1 :

1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à comparer la valeur réalisée par l'échantillon à un (des) seuil(s).
2. La plupart des logiciels, langages et outils informatiques procèdent autrement.

P-valeur 1 :

1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à comparer la valeur réalisée par l'échantillon à un (des) seuil(s).
2. La plupart des logiciels, langages et outils informatiques procèdent autrement.
3. Ils donnent tous en sortie

P-valeur 1 :

1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à comparer la valeur réalisée par l'échantillon à un (des) seuil(s).
2. La plupart des logiciels, langages et outils informatiques procèdent autrement.
3. Ils donnent tous en sortie une valeur calculée à partir de l'échantillon,

P-valeur 1 :

1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à comparer la valeur réalisée par l'échantillon à un (des) seuil(s).
2. La plupart des logiciels, langages et outils informatiques procèdent autrement.
3. Ils donnent tous en sortie une valeur calculée à partir de l'échantillon, appelée

P-valeur 1 :

1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à comparer la valeur réalisée par l'échantillon à un (des) seuil(s).
2. La plupart des logiciels, langages et outils informatiques procèdent autrement.
3. Ils donnent tous en sortie une valeur calculée à partir de l'échantillon, appelée **P-valeur** ou **P-value**.

P-valeur 1 :

1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à comparer la valeur réalisée par l'échantillon à un (des) seuil(s).
2. La plupart des logiciels, langages et outils informatiques procèdent autrement.
3. Ils donnent tous en sortie une valeur calculée à partir de l'échantillon, appelée **P-valeur** ou **P-value**.
4. Si la P-valeur est inférieure à α

P-valeur 1 :

1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à comparer la valeur réalisée par l'échantillon à un (des) seuil(s).
2. La plupart des logiciels, langages et outils informatiques procèdent autrement.
3. Ils donnent tous en sortie une valeur calculée à partir de l'échantillon, appelée **P-valeur** ou **P-value**.
4. Si la P-valeur est inférieure à α on valide (H_1).

P-valeur 1 :

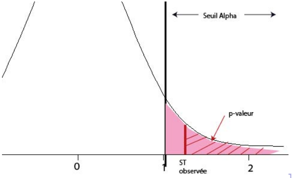
1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à comparer la valeur réalisée par l'échantillon à un (des) seuil(s).
2. La plupart des logiciels, langages et outils informatiques procèdent autrement.
3. Ils donnent tous en sortie une valeur calculée à partir de l'échantillon, appelée **P-valeur** ou **P-value**.
4. Si la P-valeur est inférieure à α on valide (H_1).
5. Si la P-valeur est supérieure à α

P-valeur 1 :

1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à comparer la valeur réalisée par l'échantillon à un (des) seuil(s).
2. La plupart des logiciels, langages et outils informatiques procèdent autrement.
3. Ils donnent tous en sortie une valeur calculée à partir de l'échantillon, appelée **P-valeur** ou **P-value**.
4. Si la P-valeur est inférieure à α on valide (H_1).
5. Si la P-valeur est supérieure à α on valide (H_0).

P-valeur 1 :

1. Nous avons vu que les règles de décision consistaient à comparer la valeur réalisée par l'échantillon à un (des) seuil(s).
2. La plupart des logiciels, langages et outils informatiques procèdent autrement.
3. Ils donnent tous en sortie une valeur calculée à partir de l'échantillon, appelée **P-valeur** ou **P-value**.
4. Si la P-valeur est inférieure à α on valide (H_1).
5. Si la P-valeur est supérieure à α on valide (H_0).



P-valeur 2 :

P-valeur 2 :

Définition

On appelle P-valeur la probabilité,

P-valeur 2 :

Définition

On appelle P-valeur la probabilité, sous (H_0),

P-valeur 2 :

Définition

On appelle P-valeur la probabilité, sous (H_0), d'obtenir des valeurs encore plus extrêmes

P-valeur 2 :

Définition

On appelle P-valeur la probabilité, sous (H_0), d'obtenir des valeurs encore plus extrêmes que la valeur donnée par l'échantillon présent.

P-valeur 2 :

Définition

On appelle P-valeur la probabilité, sous (H_0), d'obtenir des valeurs encore plus extrêmes que la valeur donnée par l'échantillon présent.

1. La forme

P-valeur 2 :

Définition

On appelle P-valeur la probabilité, sous (H_0), d'obtenir des valeurs encore plus extrêmes que la valeur donnée par l'échantillon présent.

1. La forme et la méthode de calcul

P-valeur 2 :

Définition

On appelle P-valeur la probabilité, sous (H_0), d'obtenir des valeurs encore plus extrêmes que la valeur donnée par l'échantillon présent.

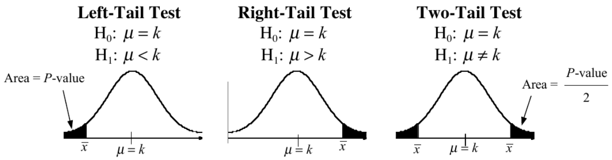
1. La forme et la méthode de calcul dépendent du type d'hypothèses en jeu :

P-valeur 2 :

Définition

On appelle P-valeur la probabilité, sous (H_0), d'obtenir des valeurs encore plus extrêmes que la valeur donnée par l'échantillon présent.

1. La forme et la méthode de calcul dépendent du type d'hypothèses en jeu :



P-valeur 3 :

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0),

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes sont des valeurs qui correspondent à

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes sont des valeurs qui correspondent à $\overline{X} > 610.22$.

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes sont des valeurs qui correspondent à $\overline{X} > 610.22$.
4. La P-valeur est donc égale à

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes sont des valeurs qui correspondent à $\overline{X} > 610.22$.
4. La P-valeur est donc égale à

   $P_{H_0}(\overline{X} > 610.22)$

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes sont des valeurs qui correspondent à $\overline{X} > 610.22$.
4. La P-valeur est donc égale à

$$P_{H_0}(\overline{X} > 610.22) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{610.22 - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes sont des valeurs qui correspondent à $\overline{X} > 610.22$.
4. La P-valeur est donc égale à

$$P_{H_0}(\overline{X} > 610.22) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{610.22 - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

$$= P(Z > \frac{610.22 - 600}{40} 3)$$

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes sont des valeurs qui correspondent à $\overline{X} > 610.22$.
4. La P-valeur est donc égale à

$$P_{H_0}(\overline{X} > 610.22) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{610.22 - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$
$$= P(Z > \frac{610.22 - 600}{40}3) = P(Z > 0.767)$$

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes sont des valeurs qui correspondent à $\overline{X} > 610.22$.
4. La P-valeur est donc égale à

$$P_{H_0}(\overline{X} > 610.22) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{610.22 - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$

$$= P(Z > \frac{610.22 - 600}{40}3) = P(Z > 0.767) \simeq 0.22.$$

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes sont des valeurs qui correspondent à $\overline{X} > 610.22$.
4. La P-valeur est donc égale à

$$P_{H_0}(\overline{X} > 610.22) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{610.22 - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$
$$= P(Z > \frac{610.22 - 600}{40}3) = P(Z > 0.767) \simeq 0.22.$$

5. La P-valeur est supérieure à α

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes sont des valeurs qui correspondent à $\overline{X} > 610.22$.
4. La P-valeur est donc égale à
$$P_{H_0}(\overline{X} > 610.22) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{610.22 - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$
$$= P(Z > \frac{610.22 - 600}{40}3) = P(Z > 0.767) \simeq 0.22.$$
5. La P-valeur est supérieure à α $(0.22 > 0.05)$

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes sont des valeurs qui correspondent à $\overline{X} > 610.22$.
4. La P-valeur est donc égale à
$$P_{H_0}(\overline{X} > 610.22) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{610.22 - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$
$$= P(Z > \frac{610.22 - 600}{40}3) = P(Z > 0.767) \simeq 0.22.$$
5. La P-valeur est supérieure à α $(0.22 > 0.05)$ on valide (H_0).

P-valeur 3 :

1. Calculons la p-valeur pour l'exemple introductif des faiseurs de pluie.
2. L'échantillon des 9 années de test avait donné $\overline{x} = 610.22$.
3. Sous (H_0), des valeurs encore plus extrêmes sont des valeurs qui correspondent à $\overline{X} > 610.22$.
4. La P-valeur est donc égale à

$$P_{H_0}(\overline{X} > 610.22) = P(\frac{\overline{X} - \mu}{\sigma}\sqrt{n} > \frac{610.22 - \mu}{\sigma}\sqrt{n})$$
$$= P(Z > \frac{610.22 - 600}{40}3) = P(Z > 0.767) \simeq 0.22.$$

5. La P-valeur est supérieure à α $(0.22 > 0.05)$ on valide (H_0). Et on retrouve le même résultat que celui obtenu par la comparaison au seuil.

P-valeur 4 :

P-valeur 4 :