Tests d'hypothèses

Vocabulaire - Présentation des enjeux

A. Claeys

GEA - IUT A - Lille 1

Décembre 2012

Plan

1. Objectif et définitions.
   - Prise de décision à partir d'échantillons.
   - Echantillons dans le cas des tests de comparaison.
2. Stratégie.
   - Le principe.
   - Risques d'erreurs.
   - Exemple.
3. Test bilatéral - Test unilatéral.
   - Un exemple pour comprendre.
   - Distinction bilatéral - unilatéral.
   - Un exemple classique.

Notations.

Dans ce diaporama, on utilise les notations suivantes.

- m : la moyenne de la population,
- σ : l'écart-type de la population,
- n : la taille d'un échantillon prélevé dans la population,
- $\overline{x}$: la moyenne d'un échantillon prélevé dans la population,
- s : l'écart-type d'un échantillon prélevé dans la population,
- X : la v.a. qui à un individu (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la valeur du caractère étudié,
- $\overline{X}$: la v.a. qui à un échantillon de taille n (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la moyenne du caractère étudié,
- $\mathscr{N}or(\alpha;\beta)$: la loi normale d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$),
- $\mathscr{S}tu_k(\alpha;\beta)$: la loi de Student à k d.d.l. d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$).

Notations.

Dans ce diaporama, on utilise les notations suivantes.

- m : la moyenne de la population,
- σ : l'écart-type de la population,
- n : la taille d'un échantillon prélevé dans la population,
- $\overline{x}$: la moyenne d'un échantillon prélevé dans la population,
- s : l'écart-type d'un échantillon prélevé dans la population,
- X : la v.a. qui à un individu (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la valeur du caractère étudié,
- $\overline{X}$: la v.a. qui à un échantillon de taille n (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la moyenne du caractère étudié,
- $\mathscr{N}or(\alpha;\beta)$: la loi normale d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$),
- $\mathscr{S}tu_k(\alpha;\beta)$: la loi de Student à k d.d.l. d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$).

Notations.

Dans ce diaporama, on utilise les notations suivantes.

- m : la moyenne de la population,
- σ : l'écart-type de la population,
- n : la taille d'un échantillon prélevé dans la population,
- $\overline{x}$: la moyenne d'un échantillon prélevé dans la population,
- s : l'écart-type d'un échantillon prélevé dans la population,
- X : la v.a. qui à un individu (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la valeur du caractère étudié,
- $\overline{X}$: la v.a. qui à un échantillon de taille n (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la moyenne du caractère étudié,
- $\mathscr{N}or(\alpha;\beta)$: la loi normale d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$),
- $\mathscr{S}tu_k(\alpha;\beta)$: la loi de Student à k d.d.l. d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$).

Notations.

Dans ce diaporama, on utilise les notations suivantes.

- m : la moyenne de la population,
- σ : l'écart-type de la population,
- n : la taille d'un échantillon prélevé dans la population,
- $\overline{x}$: la moyenne d'un échantillon prélevé dans la population,
- s : l'écart-type d'un échantillon prélevé dans la population,
- X : la v.a. qui à un individu (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la valeur du caractère étudié,
- $\overline{X}$: la v.a. qui à un échantillon de taille n (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la moyenne du caractère étudié,
- $\mathscr{N}or(\alpha;\beta)$: la loi normale d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$),
- $\mathscr{S}tu_k(\alpha;\beta)$: la loi de Student à k d.d.l. d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$).

Notations.

Dans ce diaporama, on utilise les notations suivantes.

- m : la moyenne de la population,
- σ : l'écart-type de la population,
- n : la taille d'un échantillon prélevé dans la population,
- $\overline{x}$: la moyenne d'un échantillon prélevé dans la population,
- s : l'écart-type d'un échantillon prélevé dans la population,
- X : la v.a. qui à un individu (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la valeur du caractère étudié,
- $\overline{X}$: la v.a. qui à un échantillon de taille n (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la moyenne du caractère étudié,
- $\mathscr{N}or(\alpha;\beta)$: la loi normale d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$),
- $\mathscr{S}tu_k(\alpha;\beta)$: la loi de Student à k d.d.l. d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$).

Notations.

Dans ce diaporama, on utilise les notations suivantes.

- m : la moyenne de la population,
- σ : l'écart-type de la population,
- n : la taille d'un échantillon prélevé dans la population,
- $\overline{x}$: la moyenne d'un échantillon prélevé dans la population,
- s : l'écart-type d'un échantillon prélevé dans la population,
- X : la v.a. qui à un individu (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la valeur du caractère étudié,
- $\overline{X}$: la v.a. qui à un échantillon de taille n (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la moyenne du caractère étudié,
- $\mathcal{N}or(\alpha;\beta)$: la loi normale d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$),
- $\mathcal{S}tu_k(\alpha;\beta)$: la loi de Student à k d.d.l. d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$).

Notations.

Dans ce diaporama, on utilise les notations suivantes.

- m : la moyenne de la population,
- σ : l'écart-type de la population,
- n : la taille d'un échantillon prélevé dans la population,
- $\overline{x}$: la moyenne d'un échantillon prélevé dans la population,
- s : l'écart-type d'un échantillon prélevé dans la population,
- X : la v.a. qui à un individu (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la valeur du caractère étudié,
- $\overline{X}$: la v.a. qui à un échantillon de taille n (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la moyenne du caractère étudié,
- $\mathscr{N}or(\alpha;\beta)$: la loi normale d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$),
- $\mathscr{S}tu_k(\alpha;\beta)$: la loi de Student à k d.d.l. d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$).

Notations.

Dans ce diaporama, on utilise les notations suivantes.

- m : la moyenne de la population,
- σ : l'écart-type de la population,
- n : la taille d'un échantillon prélevé dans la population,
- $\overline{x}$: la moyenne d'un échantillon prélevé dans la population,
- s : l'écart-type d'un échantillon prélevé dans la population,
- X : la v.a. qui à un individu (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la valeur du caractère étudié,
- $\overline{X}$: la v.a. qui à un échantillon de taille n (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la moyenne du caractère étudié,
- $\mathcal{N}or(\alpha;\beta)$: la loi normale d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$),
- $\mathcal{S}tu_k(\alpha;\beta)$: la loi de Student à k d.d.l. d'espérance α et d'écart-type β ($\beta > 0$).

Notations.

Dans ce diaporama, on utilise les notations suivantes.

- m : la moyenne de la population,
- σ : l'écart-type de la population,
- n : la taille d'un échantillon prélevé dans la population,
- $\overline{x}$: la moyenne d'un échantillon prélevé dans la population,
- s : l'écart-type d'un échantillon prélevé dans la population,
- X : la v.a. qui à un individu (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la valeur du caractère étudié,
- $\overline{X}$: la v.a. qui à un échantillon de taille n (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la moyenne du caractère étudié,
- $\mathscr{N}\mathrm{or}(\alpha;\beta)$: la loi normale d'espérance α et d'écart-type β $(\beta > 0)$,
- $\mathscr{S}\mathrm{tu}_k(\alpha;\beta)$: la loi de Student à k d.d.l. d'espérance α et d'écart-type β $(\beta > 0)$.

Notations.

Dans ce diaporama, on utilise les notations suivantes.

- m : la moyenne de la population,
- σ : l'écart-type de la population,
- n : la taille d'un échantillon prélevé dans la population,
- $\overline{x}$: la moyenne d'un échantillon prélevé dans la population,
- s : l'écart-type d'un échantillon prélevé dans la population,
- X : la v.a. qui à un individu (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la valeur du caractère étudié,
- $\overline{X}$: la v.a. qui à un échantillon de taille n (choisi au hasard dans la population) fait correspondre la moyenne du caractère étudié,
- $\mathscr{N}or(\alpha;\beta)$: la loi normale d'espérance α et d'écart-type β $(\beta > 0)$,
- $\mathscr{S}tu_k(\alpha;\beta)$: la loi de Student à k d.d.l. d'espérance α et d'écart-type β $(\beta > 0)$.

Plan

1. Objectif et définitions.
    - Prise de décision à partir d'échantillons.
    - Echantillons dans le cas des tests de comparaison.
2. Stratégie.
    - Le principe.
    - Risques d'erreurs.
    - Exemple.
3. Test bilatéral - Test unilatéral.
    - Un exemple pour comprendre.
    - Distinction bilatéral - unilatéral.
    - Un exemple classique.

Objectif : prise de décision.

Comment décider si une affirmation est vraie ?

- Une affirmation d'un fabricant sur sa production est-elle exacte ?
- N'y a-t-il pas de fraude sur les frais déclarés par une entreprise ?

Comment décider si une action a été efficace ?

- Les ventes avec le nouvel emballage sont-elles meilleures ?
- L'absentéisme féminin a-t-il diminué grâce à la nouvelle crèche ?

Objectif : prise de décision.

Comment décider si une affirmation est vraie ?

- Une affirmation d'un fabricant sur sa production est-elle exacte ?
- N'y a-t-il pas de fraude sur les frais déclarés par une entreprise ?

Comment décider si une action a été efficace ?

- Les ventes avec le nouvel emballage sont-elles meilleures ?
- L'absentéisme féminin a-t-il diminué grâce à la nouvelle crêche ?

Objectif : prise de décision.

Comment décider si une affirmation est vraie ?

- Une affirmation d'un fabricant sur sa production est-elle exacte ?
- N'y a-t-il pas de fraude sur les frais déclarés par une entreprise ?

Comment décider si une action a été efficace ?

- Les ventes avec le nouvel emballage sont-elles meilleures ?
- L'absentéisme féminin a-t-il diminué grâce à la nouvelle crèche ?

Objectif : prise de décision.

Comment décider si une affirmation est vraie ?

- Une affirmation d'un fabricant sur sa production est-elle exacte ?
- N'y a-t-il pas de fraude sur les frais déclarés par une entreprise ?

La population est trop grande, trop précieuse : recours aux échantillons.

Comment décider si une action a été efficace ?

- Les ventes avec le nouvel emballage sont-elles meilleures ?
- L'absentéisme féminin a-t-il diminué grâce à la nouvelle crèche ?

Objectif : prise de décision.

Test de conformité

Comment décider si une affirmation est vraie ?

- Une affirmation d'un fabricant sur sa production est-elle exacte ?
- N'y a-t-il pas de fraude sur les frais déclarés par une entreprise ?

La population est trop grande, trop précieuse : recours aux échantillons.

Comment décider si une action a été efficace ?

- Les ventes avec le nouvel emballage sont-elles meilleures ?
- L'absentéisme féminin a-t-il diminué grâce à la nouvelle crèche ?

Objectif : prise de décision.

Test de conformité

Comment décider si une affirmation est vraie ?

- Une affirmation d'un fabricant sur sa production est-elle exacte ?
- N'y a-t-il pas de fraude sur les frais déclarés par une entreprise ?

La population est trop grande, trop précieuse : recours aux échantillons.

Comment décider si une action a été efficace ?

- Les ventes avec le nouvel emballage sont-elles meilleures ?
- L'absentéisme féminin a-t-il diminué grâce à la nouvelle crêche ?

Objectif : prise de décision.

Test de conformité

Comment décider si une affirmation est vraie ?

- Une affirmation d'un fabricant sur sa production est-elle exacte ?
- N'y a-t-il pas de fraude sur les frais déclarés par une entreprise ?

La population est trop grande, trop précieuse : recours aux échantillons.

Comment décider si une action a été efficace ?

- Les ventes avec le nouvel emballage sont-elles meilleures ?
- L'absentéisme féminin a-t-il diminué grâce à la nouvelle crèche ?

Objectif : prise de décision.

Test de conformité

Comment décider si une affirmation est vraie ?

- Une affirmation d'un fabricant sur sa production est-elle exacte ?
- N'y a-t-il pas de fraude sur les frais déclarés par une entreprise ?

La population est trop grande, trop précieuse : recours aux échantillons.

Comment décider si une action a été efficace ?

- Les ventes avec le nouvel emballage sont-elles meilleures ?
- L'absentéisme féminin a-t-il diminué grâce à la nouvelle crêche ?

Objectif : prise de décision.

Test de conformité

Comment décider si une affirmation est vraie ?

- Une affirmation d'un fabricant sur sa production est-elle exacte ?
- N'y a-t-il pas de fraude sur les frais déclarés par une entreprise ?

La population est trop grande, trop précieuse : recours aux échantillons.

Comment décider si une action a été efficace ?

- Les ventes avec le nouvel emballage sont-elles meilleures ?
- L'absentéisme féminin a-t-il diminué grâce à la nouvelle crêche ?

La décision doit être prise rapidement : recours aux échantillons.

Objectif : prise de décision.

Test de conformité

Comment décider si une affirmation est vraie ?

- Une affirmation d'un fabricant sur sa production est-elle exacte ?
- N'y a-t-il pas de fraude sur les frais déclarés par une entreprise ?

La population est trop grande, trop précieuse : recours aux échantillons.

Test de comparaison

Comment décider si une action a été efficace ?

- Les ventes avec le nouvel emballage sont-elles meilleures ?
- L'absentéisme féminin a-t-il diminué grâce à la nouvelle crêche ?

La décision doit être prise rapidement : recours aux échantillons.

Objectif : prise de décision.

Test de conformité

Comment décider si une affirmation est vraie ?

- Une affirmation d'un fabricant sur sa production est-elle exacte ?
- N'y a-t-il pas de fraude sur les frais déclarés par une entreprise ?

La population est trop grande, trop précieuse : recours aux échantillons.

Test de comparaison

Comment décider si une action a été efficace ?

- Les ventes avec le nouvel emballage sont-elles meilleures ?
- L'absentéisme féminin a-t-il diminué grâce à la nouvelle crêche ?

La décision doit être prise rapidement : recours aux échantillons.

Les indicateurs des échantillons présentent-ils des différences significatives ?

Plan

Echantillons appariés - échantillons indépendants.

Exemple

Comment étudier la différence de notations de deux correcteurs ?

Méthode 1

- Confier à chaque correcteur un paquet de copies.
- Comparer les moyennes obtenues.

Méthode 2

- Confier le même paquet de copies à chaque correcteur.
- Comparer les moyennes obtenues.

Echantillons appariés - échantillons indépendants.

Exemple

Comment étudier la différence de notations de deux correcteurs ?

Méthode 1

- Confier à chaque correcteur un paquet de copies.
- Comparer les moyennes obtenues.

Méthode 2

- Confier le même paquet de copies à chaque correcteur.
- Comparer les moyennes obtenues.

Echantillons appariés - échantillons indépendants.

Exemple

Comment étudier la différence de notations de deux correcteurs ?

Méthode 1

- Confier à chaque correcteur un paquet de copies.
- Comparer les moyennes obtenues.

Méthode 2

- Confier le même paquet de copies à chaque correcteur.
- Comparer les moyennes obtenues.

Echantillons appariés - échantillons indépendants.

Exemple

Comment étudier la différence de notations de deux correcteurs ?

Méthode 1

- Confier à chaque correcteur un paquet de copies.
- Comparer les moyennes obtenues.

Méthode 2

- Confier le même paquet de copies à chaque correcteur.
- Comparer les moyennes obtenues.

Echantillons appariés - échantillons indépendants.

Exemple

Comment étudier la différence de notations de deux correcteurs ?

Méthode 1

Echantillons indépendants

- Confier à chaque correcteur un paquet de copies.
- Comparer les moyennes obtenues.

Méthode 2

- Confier le même paquet de copies à chaque correcteur.
- Comparer les moyennes obtenues.

Echantillons appariés - échantillons indépendants.

Exemple

Comment étudier la différence de notations de deux correcteurs ?

Echantillons indépendants

Méthode 1

- Confier à chaque correcteur un paquet de copies.
- Comparer les moyennes obtenues.

Méthode 2

- Confier le même paquet de copies à chaque correcteur.
- Comparer les moyennes obtenues.

Echantillons appariés - échantillons indépendants.

Exemple

Comment étudier la différence de notations de deux correcteurs ?

Echantillons indépendants

Méthode 1

- Confier à chaque correcteur un paquet de copies.
- Comparer les moyennes obtenues.

Méthode 2

- Confier le même paquet de copies à chaque correcteur.
- Comparer les moyennes obtenues.

Echantillons appariés - échantillons indépendants.

Exemple

Comment étudier la différence de notations de deux correcteurs ?

Echantillons indépendants

Méthode 1

- Confier à chaque correcteur un paquet de copies.
- Comparer les moyennes obtenues.

Méthode 2

- Confier le même paquet de copies à chaque correcteur.
- Comparer les moyennes obtenues.

Echantillons appariés - échantillons indépendants.

Exemple

Comment étudier la différence de notations de deux correcteurs ?

Méthode 1

Echantillons indépendants

- Confier à chaque correcteur un paquet de copies.
- Comparer les moyennes obtenues.

Méthode 2

Echantillons appariés

- Confier le même paquet de copies à chaque correcteur.
- Comparer les moyennes obtenues.

Plan

Le principe.

- On oppose deux hypothèses contraires : $\mathscr{H}_0$ contre $\mathscr{H}_1$.

$\mathscr{H}_0$: hypothèse nulle

Hypotèse qui paraît la plus évidente.
Hypothèse que l'on abandonnera qu'à condition d'observer une valeur inattendue sur un échantillon.

- On suppose $\mathscr{H}_0$ vraie et on détermine l'intervalle de décision I :

$$P\,(\text{indicateur futur} \in I) = 0,95.$$

- On prélève un (des) échantillon(s) et on calcule l'indicateur.

Le principe.

- On oppose deux hypothèses contraires : $\mathscr{H}_0$ contre $\mathscr{H}_1$.

$\mathscr{H}_0$: hypothèse nulle

Hypotèse qui paraît la plus évidente.
Hypothèse que l'on abandonnera qu'à condition d'observer une valeur inattendue sur un échantillon.

- On suppose $\mathscr{H}_0$ vraie et on détermine l'intervalle de décision I :

$$P\left(\text{indicateur futur} \in I\right) = 0,95.$$

- On prélève un (des) échantillon(s) et on calcule l'indicateur.

Le principe.

- On oppose deux hypothèses contraires : $\mathscr{H}_0$ contre $\mathscr{H}_1$.

$\mathscr{H}_0$: hypothèse nulle

Hypotèse qui paraît la plus évidente.
Hypothèse que l'on abandonnera qu'à condition d'observer une valeur inattendue sur un échantillon.

- On suppose $\mathscr{H}_0$ vraie et on détermine l'intervalle de décision I :

$$P\left(\text{indicateur futur} \in I\right) = 0,95.$$

- On prélève un (des) échantillon(s) et on calcule l'indicateur.

Le principe.

- On oppose deux hypothèses contraires : $\mathscr{H}_0$ contre $\mathscr{H}_1$.

$\mathscr{H}_0$: hypothèse nulle

Hypotèse qui paraît la plus évidente.
Hypothèse que l'on abandonnera qu'à condition d'observer une valeur inattendue sur un échantillon.

$\mathscr{H}_1$: hypothèse alternative

Hypotèse qui paraît la moins évidente.
Hypothèse que l'on acceptera à condition q'une mesure sur un échantillon nous fasse douter de $\mathscr{H}_0$.

- On suppose $\mathscr{H}_0$ vraie et on détermine l'intervalle de décision I :

$$P\left(\text{indicateur futur} \in I\right) = 0,95.$$

- On prélève un (des) échantillon(s) et on calcule l'indicateur.

Le principe.

- On oppose deux hypothèses contraires : $\mathscr{H}_0$ contre $\mathscr{H}_1$.

$\mathscr{H}_0$: hypothèse nulle

Hypotèse qui paraît la plus évidente.
Hypothèse que l'on abandonnera qu'à condition d'observer une valeur inattendue sur un échantillon.

$\mathscr{H}_1$: hypothèse alternative

Hypotèse qui paraît la moins évidente.
Hypothèse que l'on acceptera à condition q'une mesure sur un échantillon nous fasse douter de $\mathscr{H}_0$.

- On suppose $\mathscr{H}_0$ vraie et on détermine l'intervalle de décision I :

$$P\left(\text{indicateur futur} \in I\right) = 0,95.$$

- On prélève un (des) échantillon(s) et on calcule l'indicateur.

Le principe.

- On oppose deux hypothèses contraires : $\mathscr{H}_0$ contre $\mathscr{H}_1$.

$\mathscr{H}_0$: hypothèse nulle

Hypotèse qui paraît la plus évidente.
Hypothèse que l'on abandonnera qu'à condition d'observer une valeur inattendue sur un échantillon.

$\mathscr{H}_1$: hypothèse alternative

Hypotèse qui paraît la moins évidente.
Hypothèse que l'on acceptera à condition q'une mesure sur un échantillon nous fasse douter de $\mathscr{H}_0$.

- On suppose $\mathscr{H}_0$ vraie et on détermine l'intervalle de décision I :

$$P\,(\text{indicateur futur} \in I) = 0,95.$$

- On prélève un (des) échantillon(s) et on calcule l'indicateur.

Deux possibilités

Le principe.

- On oppose deux hypothèses contraires : $\mathscr{H}_0$ contre $\mathscr{H}_1$.

$\mathscr{H}_0$: hypothèse nulle

Hypotèse qui paraît la plus évidente.
Hypothèse que l'on abandonnera qu'à condition d'observer une valeur inattendue sur un échantillon.

$\mathscr{H}_1$: hypothèse alternative

Hypotèse qui paraît la moins évidente.
Hypothèse que l'on acceptera à condition q'une mesure sur un échantillon nous fasse douter de $\mathscr{H}_0$.

- On suppose $\mathscr{H}_0$ vraie et on détermine l'intervalle de décision I :

$$P\left(\text{indicateur futur} \in I\right) = 0,95.$$

- On prélève un (des) échantillon(s) et on calcule l'indicateur.

Deux possibilités

Le principe.

- On oppose deux hypothèses contraires : $\mathscr{H}_0$ contre $\mathscr{H}_1$.

$\mathscr{H}_0$: hypothèse nulle

Hypotèse qui paraît la plus évidente.
Hypothèse que l'on abandonnera qu'à condition d'observer une valeur inattendue sur un échantillon.

$\mathscr{H}_1$: hypothèse alternative

Hypotèse qui paraît la moins évidente.
Hypothèse que l'on acceptera à condition q'une mesure sur un échantillon nous fasse douter de $\mathscr{H}_0$.

- On suppose $\mathscr{H}_0$ vraie et on détermine l'intervalle de décision I :

$$P\,(\text{indicateur futur} \in I) = 0,95.$$

- On prélève un (des) échantillon(s) et on calcule l'indicateur.

Deux possibilités

Le principe.

- On oppose deux hypothèses contraires : $\mathscr{H}_0$ contre $\mathscr{H}_1$.

$\mathscr{H}_0$: hypothèse nulle

Hypotèse qui paraît la plus évidente.
Hypothèse que l'on abandonnera qu'à condition d'observer une valeur inattendue sur un échantillon.

$\mathscr{H}_1$: hypothèse alternative

Hypotèse qui paraît la moins évidente.
Hypothèse que l'on acceptera à condition q'une mesure sur un échantillon nous fasse douter de $\mathscr{H}_0$.

- On suppose $\mathscr{H}_0$ vraie et on détermine l'intervalle de décision I :

$$P\left(\text{indicateur futur} \in I\right) = 0,95.$$

- On prélève un (des) échantillon(s) et on calcule l'indicateur.

Deux possibilités

indicateur $\in I$
on accepte $\mathscr{H}_0$
on rejette $\mathscr{H}_1$

Le principe.

- On oppose deux hypothèses contraires : $\mathscr{H}_0$ contre $\mathscr{H}_1$.

$\mathscr{H}_0$: hypothèse nulle

Hypotèse qui paraît la plus évidente.
Hypothèse que l'on abandonnera qu'à condition d'observer une valeur inattendue sur un échantillon.

$\mathscr{H}_1$: hypothèse alternative

Hypotèse qui paraît la moins évidente.
Hypothèse que l'on acceptera à condition q'une mesure sur un échantillon nous fasse douter de $\mathscr{H}_0$.

- On suppose $\mathscr{H}_0$ vraie et on détermine l'intervalle de décision I :

$$P\,(\text{indicateur futur} \in I) = 0,95.$$

- On prélève un (des) échantillon(s) et on calcule l'indicateur.

Deux possibilités

indicateur $\in I$	indicateur $\notin I$
on accepte $\mathscr{H}_0$	on rejette $\mathscr{H}_0$
on rejette $\mathscr{H}_1$	on accepte $\mathscr{H}_1$

Plan

1. Objectif et définitions.
   - Prise de décision à partir d'échantillons.
   - Echantillons dans le cas des tests de comparaison.
2. Stratégie.
   - Le principe.
   - Risques d'erreurs.
   - Exemple.
3. Test bilatéral - Test unilatéral.
   - Un exemple pour comprendre.
   - Distinction bilatéral - unilatéral.
   - Un exemple classique.

Risque de première espèce - de deuxième espèce.

Le test ne permet pas de connaître la vérité :

▷ on commettra peut-être une erreur en prenant sa décision.

Décision / Réalité inconnue	On accepte $\mathscr{H}_0$	On refuse $\mathscr{H}_0$
$\mathscr{H}_0$ est vraie		
$\mathscr{H}_0$ est fausse		

- Rejet à tort de $\mathscr{H}_0$:
  $\alpha =$ risque de première espèce (fixé à 5% en général).
- Acceptation à tort de $\mathscr{H}_0$:
  $\beta =$ risque de deuxième espèce (non calculé en *GEA*).

Risque de première espèce - de deuxième espèce.

Le test ne permet pas de connaître la vérité :

▷ on commettra peut-être une erreur en prenant sa décision.

Réalité inconnue \ Décision	On accepte $\mathscr{H}_0$	On refuse $\mathscr{H}_0$
$\mathscr{H}_0$ est vraie		
$\mathscr{H}_0$ est fausse		

- Rejet à tort de $\mathscr{H}_0$:
  $\alpha =$ risque de première espèce (fixé à 5% en général).

- Acceptation à tort de $\mathscr{H}_0$:
  $\beta =$ risque de deuxième espèce (non calculé en *GEA*).

Risque de première espèce - de deuxième espèce.

Le test ne permet pas de connaître la vérité :

▷ on commettra peut-être une erreur en prenant sa décision.

Décision / Réalité inconnue	On accepte $\mathscr{H}_0$	On refuse $\mathscr{H}_0$
$\mathscr{H}_0$ est vraie		$\alpha = P(\text{rejeter } \mathscr{H}_0)$
$\mathscr{H}_0$ est fausse		

- Rejet à tort de $\mathscr{H}_0$:
  $\alpha =$ risque de première espèce (fixé à 5% en général).

- Acceptation à tort de $\mathscr{H}_0$:
  $\beta =$ risque de deuxième espèce (non calculé en GEA).

Risque de première espèce - de deuxième espèce.

Le test ne permet pas de connaître la vérité :

▷ on commettra peut-être une erreur en prenant sa décision.

Décision / Réalité inconnue	On accepte $\mathscr{H}_0$	On refuse $\mathscr{H}_0$
$\mathscr{H}_0$ est vraie		$\alpha = P(\text{rejeter } \mathscr{H}_0)$
$\mathscr{H}_0$ est fausse	$\beta = P(\text{accepter } \mathscr{H}_0)$	

- Rejet à tort de $\mathscr{H}_0$:
  $\alpha =$ risque de première espèce (fixé à 5% en général).

- Acceptation à tort de $\mathscr{H}_0$:
  $\beta =$ risque de deuxième espèce (non calculé en *GEA*).

Risque de première espèce - de deuxième espèce.

Le test ne permet pas de connaître la vérité :

▷ on commettra peut-être une erreur en prenant sa décision.

Réalité inconnue \ Décision	On accepte $\mathscr{H}_0$	On refuse $\mathscr{H}_0$
$\mathscr{H}_0$ est vraie	conforme	$\alpha = P(\text{rejeter } \mathscr{H}_0)$
$\mathscr{H}_0$ est fausse	$\beta = P(\text{accepter } \mathscr{H}_0)$	

- Rejet à tort de $\mathscr{H}_0$:
  $\alpha =$ risque de première espèce (fixé à 5% en général).

- Acceptation à tort de $\mathscr{H}_0$:
  $\beta =$ risque de deuxième espèce (non calculé en *GEA*).

Risque de première espèce - de deuxième espèce.

Le test ne permet pas de connaître la vérité :

▷ on commettra peut-être une erreur en prenant sa décision.

Décision / Réalité inconnue	On accepte $\mathscr{H}_0$	On refuse $\mathscr{H}_0$
$\mathscr{H}_0$ est vraie	conforme	$\alpha = P(\text{rejeter } \mathscr{H}_0)$
$\mathscr{H}_0$ est fausse	$\beta = P(\text{accepter } \mathscr{H}_0)$	conforme

- Rejet à tort de $\mathscr{H}_0$:
  $\alpha =$ risque de première espèce (fixé à 5% en général).

- Acceptation à tort de $\mathscr{H}_0$:
  $\beta =$ risque de deuxième espèce (non calculé en *GEA*).

Plan

Exemple - présentation schématisée du problème.

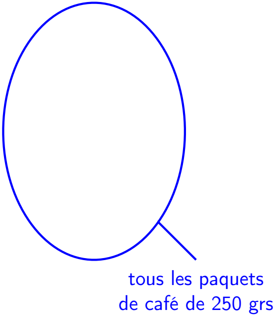
Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. La moyenne imposée est de 250 grs. On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. La moyenne imposée est de 250 grs. On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

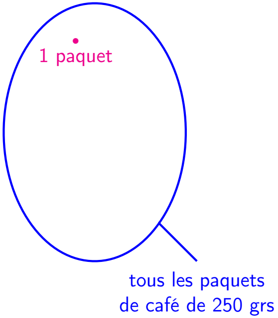


- Population : tous les paquets de 250 grs.

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. La moyenne imposée est de 250 grs. On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

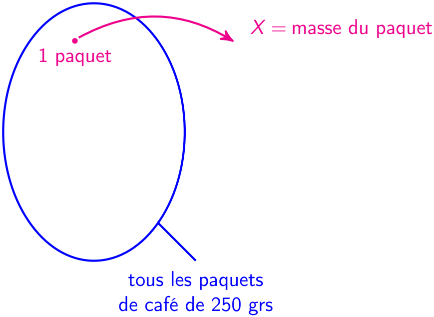


- Population : tous les paquets de 250 grs.

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. La moyenne imposée est de 250 grs. On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

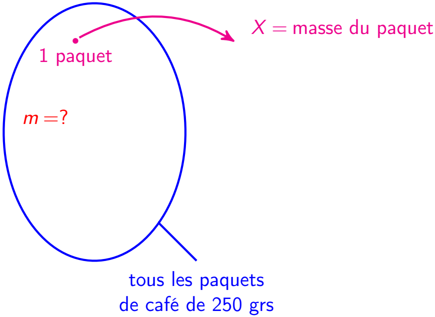


- Population : tous les paquets de 250 grs.
- Caractère : masse du paquet.

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. La moyenne imposée est de 250 grs. On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

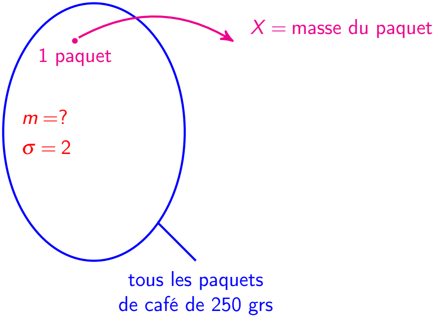


- Population : tous les paquets de 250 grs.
- Caractère : masse du paquet.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m = 250$).

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. La moyenne imposée est de 250 grs. On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

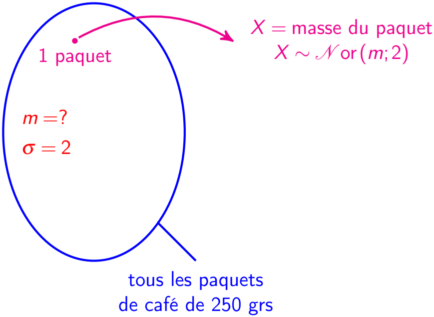


- Population : tous les paquets de 250 grs.
- Caractère : masse du paquet.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m = 250$).
- Ecart-type σ : connu (voir Ch 4).

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. La moyenne imposée est de 250 grs. On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

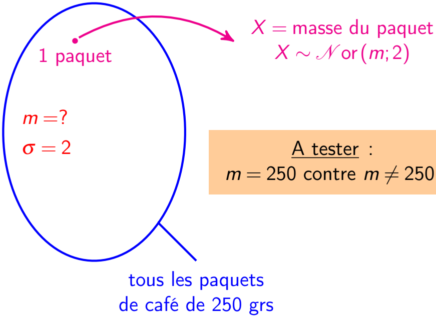


- Population : tous les paquets de 250 grs.
- Caractère : masse du paquet.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m = 250$).
- Ecart-type σ : connu (voir Ch 4).

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. La moyenne imposée est de 250 grs. On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.



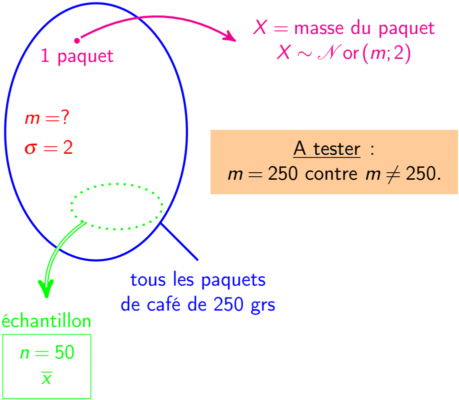
<u>A tester</u> :
$m = 250$ contre $m \neq 250$.

- Population : tous les paquets de 250 grs.
- Caractère : masse du paquet.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m = 250$).
- Ecart-type σ : connu (voir Ch 4).

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. La moyenne imposée est de 250 grs. On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.



- Population : tous les paquets de 250 grs.
- Caractère : masse du paquet.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m = 250$).
- Ecart-type σ : connu (voir Ch 4).
- Echantillon : $n = 50$ (on calculera $\overline{x}$).

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\ m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\ m \neq 250" .$$

- Intervalle de décision :

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m \neq 250".$$

- Intervalle de décision :

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision :

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m \neq 250".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathcal{H}_0 : "\, m = 250" \text{ contre } \mathcal{H}_1 : "\, m \neq 250" .$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathcal{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m \neq 250" .$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m \neq 250".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m \neq 250" \,.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

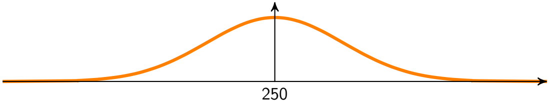
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m \neq 250".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

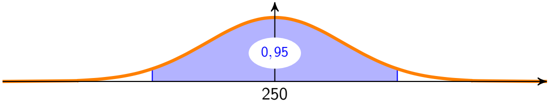
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\ m = 250\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\ m \neq 250\text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

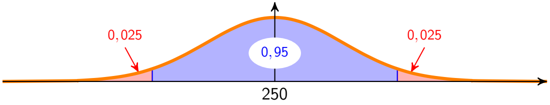
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m \neq 250".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

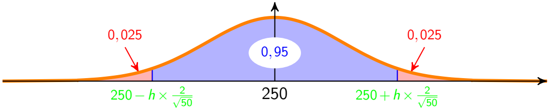
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\ m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\ m \neq 250".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m ; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250 ; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

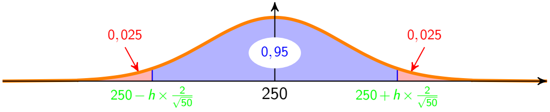
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\begin{aligned} 2\Pi(h) - 1 &= 0,95 \\ \Pi(h) &= 0,975 \\ h &= 1,96 \end{aligned}$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

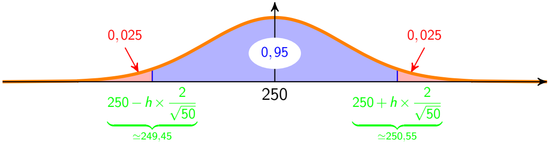
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m \neq 250" .$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie** $(m = 250)$*.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\begin{aligned} 2\Pi(h) - 1 &= 0{,}95 \\ \Pi(h) &= 0{,}975 \\ h &= 1{,}96 \end{aligned}$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

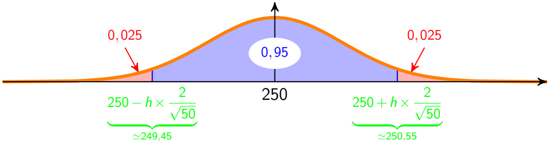
- Écriture des hypothèses :

$$\mathcal{H}_0 : "\, m = 250" \text{ contre } \mathcal{H}_1 : "\, m \neq 250" .$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathcal{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m \,;\, \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250 \,;\, \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\begin{aligned} 2\Pi(h) - 1 &= 0,95 \\ \Pi(h) &= 0,975 \\ h &= 1,96 \end{aligned}$$

$$P\left(\overline{X} \in [249,45; 250,55]\right) = 0,95 \,:\, I = [249,45; 250,55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

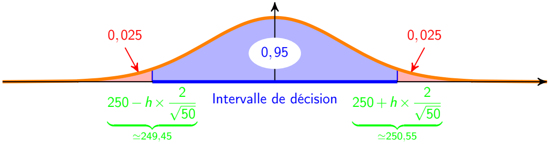
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\ m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\ m \neq 250".$$

- Intervalle de décision : *on suppose l'hypothèse* $\mathscr{H}_0$ *vraie* $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$2\Pi(h) - 1 = 0,95$$
$$\Pi(h) = 0,975$$
$$h = 1,96$$

$$P\left(\overline{X} \in [249,45; 250,55]\right) = 0,95 : I = [249,45; 250,55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

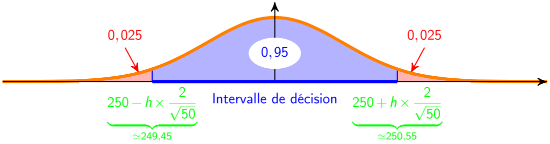
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 250 \text{"} \ \text{contre} \ \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\begin{aligned} 2\Pi(h) - 1 &= 0,95 \\ \Pi(h) &= 0,975 \\ h &= 1,96 \end{aligned}$$

$$P\left(\overline{X} \in [249,45 ; 250,55]\right) = 0,95 \ : \ I = [249,45 ; 250,55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

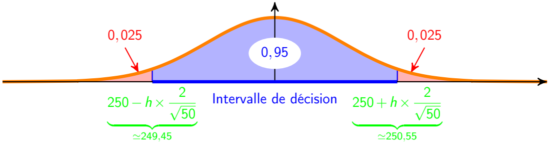
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m = 250\text{"} \ \text{contre} \ \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m \neq 250\text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\begin{aligned} 2\Pi(h) - 1 &= 0,95 \\ \Pi(h) &= 0,975 \\ h &= 1,96 \end{aligned}$$

$$P\left(\overline{X} \in [249,45; 250,55]\right) = 0,95 \ : \ I = [249,45; 250,55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Exemple - Réalisation du test.

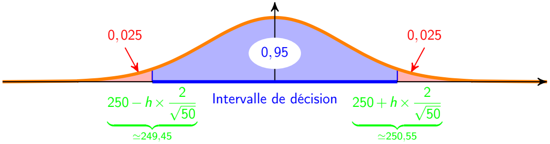
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\ m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\ m \neq 250".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\begin{aligned} 2\Pi(h) - 1 &= 0,95 \\ \Pi(h) &= 0,975 \\ h &= 1,96 \end{aligned}$$

$$P\left(\overline{X} \in [249,45; 250,55]\right) = 0,95 \, : \, I = [249,45; 250,55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$,

Exemple - Réalisation du test.

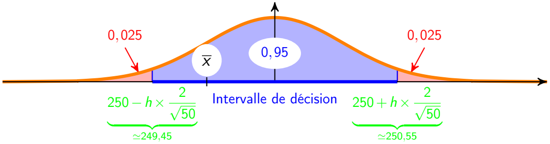
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m \neq 250".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\begin{aligned} 2\Pi(h) - 1 &= 0,95 \\ \Pi(h) &= 0,975 \\ h &= 1,96 \end{aligned}$$

$$P\left(\overline{X} \in [249,45; 250,55]\right) = 0,95 \;:\; I = [249,45; 250,55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$,

Exemple - Réalisation du test.

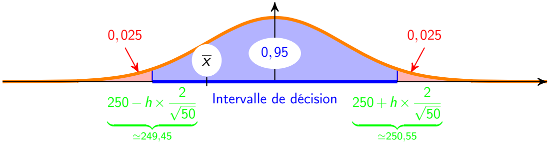
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m = 250\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m \neq 250\text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop loin" de 250.

$$P\left(\overline{X} \in [249,45; 250,55]\right) = 0,95 : I = [249,45; 250,55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$,

Exemple - Réalisation du test.

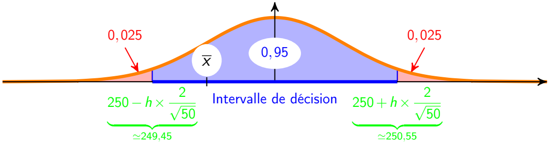
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop loin" de 250.

L'écart entre $\overline{x}$ et 250

n'est pas significatif.

$$P\left(\overline{X} \in [249,45;250,55]\right) = 0,95 \,:\, I = [249,45;250,55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$,

Exemple - Réalisation du test.

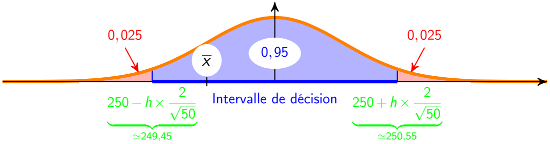
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m \neq 250".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop loin" de 250.

L'écart entre $\overline{x}$ et 250

n'est pas significatif.

$$P\left(\overline{X} \in [249{,}45 ; 250{,}55]\right) = 0{,}95 \;:\; I = [249{,}45 ; 250{,}55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

Exemple - Réalisation du test.

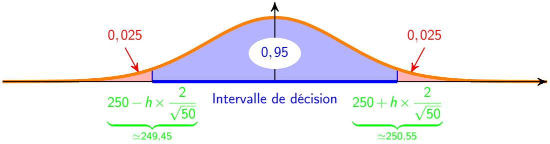
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$P\left(\overline{X} \in [249,45; 250,55]\right) = 0,95 \; : \; I = [249,45; 250,55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$,

Exemple - Réalisation du test.

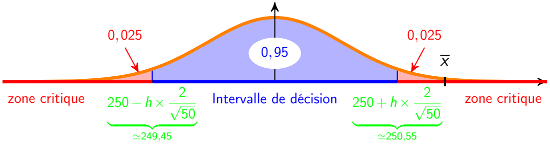
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m = 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m \neq 250".$$

- Intervalle de décision : *on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie* $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$P\left(\overline{X} \in [249,45; 250,55]\right) = 0,95 \, : \, I = [249,45; 250,55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$,

Exemple - Réalisation du test.

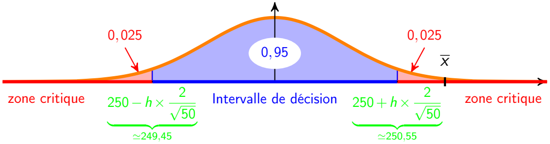
- Écriture des hypothèses :

$$\boxed{\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 250 \text{"}.}$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ est "trop loin" de 250.

$$\boxed{P\left(\overline{X} \in [249,45;250,55]\right) = 0,95 \;:\; I = [249,45;250,55].}$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$,

Exemple - Réalisation du test.

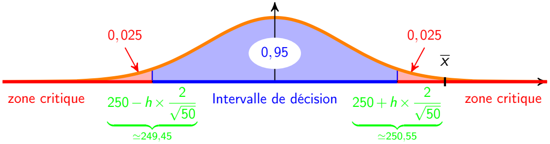
- Écriture des hypothèses :

$$\boxed{\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m = 250\text{"} \ \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m \neq 250\text{"}\,.}$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ est "trop loin" de 250.

L'écart entre $\overline{x}$ et 250

est significatif.

$$\boxed{P\left(\overline{X} \in [249,45;250,55]\right) = 0,95 \ : \ I = [249,45;250,55].}$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$,

Exemple - Réalisation du test.

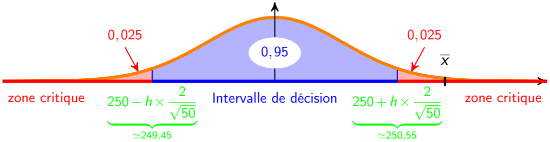
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m = 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m \neq 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** ($m = 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ est "trop loin" de 250.

L'écart entre $\overline{x}$ et 250

est significatif.

$$P\left(\overline{X} \in [249,45; 250,55]\right) = 0,95 \;:\; I = [249,45; 250,55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$, on rejette $\mathscr{H}_0$ (et accepte $\mathscr{H}_1$).

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

Remarque : $\mathscr{H}_0$ contient une égalité.

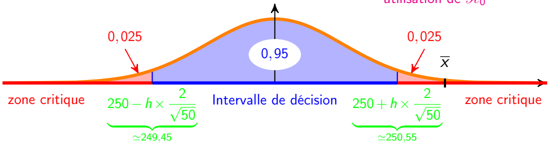
$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 250 \text{"} .$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 250)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

utilisation de $\mathscr{H}_0$

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ est "trop loin" de 250.

L'écart entre $\overline{x}$ et 250

est significatif.

$$P\left(\overline{X} \in [249,45;250,55]\right) = 0,95 \;:\; I = [249,45;250,55].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$, on rejette $\mathscr{H}_0$ (et accepte $\mathscr{H}_1$).

Plan

1. Objectif et définitions.
   - Prise de décision à partir d'échantillons.
   - Echantillons dans le cas des tests de comparaison.
2. Stratégie.
   - Le principe.
   - Risques d'erreurs.
   - Exemple.
3. Test bilatéral - Test unilatéral.
   - Un exemple pour comprendre.
   - Distinction bilatéral - unilatéral.
   - Un exemple classique.

Présentation du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

▷ Point de vue du client.

Présentation du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

▷ Point de vue du client.

Présentation du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

▷ Point de vue du client.

Présentation du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

▷ Point de vue du client.

Présentation du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

▷ Point de vue du client.

Présentation du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

▷ Point de vue du client.

Présentation du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

Le marchand prétend naturellement que $m \geq 250$.

▷ Point de vue du client.

Présentation du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

Le marchand prétend naturellement que $m \geq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très inférieur à 250.

▷ Point de vue du client.

Présentation du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

Le marchand prétend naturellement que $m \geq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très inférieur à 250.

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 250".$$

▷ Point de vue du client.

Présentation du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

Le marchand prétend naturellement que $m \geq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très inférieur à 250.

$\mathscr{H}_0$: "$m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: "$m < 250$".

▷ Point de vue du client.

Le client a tendance à penser que $m \leq 250$.

Présentation du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

Le marchand prétend naturellement que $m \geq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très inférieur à 250.

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 250 \text{" contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 250 \text{"}.$$

▷ Point de vue du client.

Le client a tendance à penser que $m \leq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très supérieur à 250.

Présentation du problème.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

Le marchand prétend naturellement que $m \geq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très inférieur à 250.

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 250".$$

▷ Point de vue du client.

Le client a tendance à penser que $m \leq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très supérieur à 250.

$$\mathscr{H}_0 : "m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m > 250".$$

Réalisation du test - point de vue du marchand.

- Ecriture des hypothèses

Réalisation du test - point de vue du marchand.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \geq 250\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m < 250\text{"}\,.$$

Réalisation du test - point de vue du marchand.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m < 250" .$$

- Intervalle de décision :

Réalisation du test - point de vue du marchand.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\ m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\ m < 250" .$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

Réalisation du test - point de vue du marchand.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$:

Réalisation du test - point de vue du marchand.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m < 250" .$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

Réalisation du test - point de vue du marchand.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m < 250" .$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Quelle valeur de m choisir ?

$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$".

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$".

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

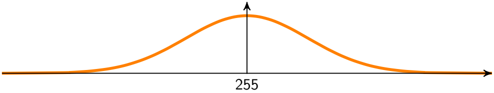
alors la densité de $\overline{X}$ utilisée
pour le test

$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$".

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test

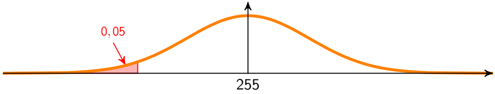


$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$)

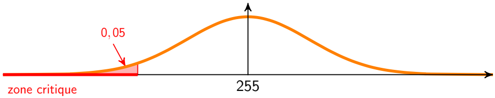


$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

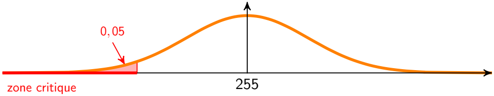


$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.



◇ Si la valeur - inconnue - de m était supérieur à 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.

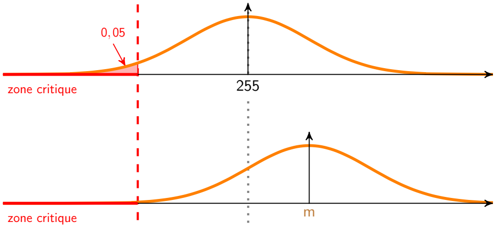
$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$".

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

◇ Si la valeur - inconnue - de m était supérieur à 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



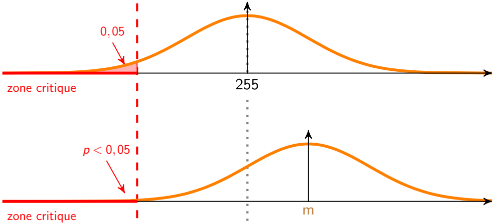
$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

◇ Si la valeur - inconnue - de m était supérieur à 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



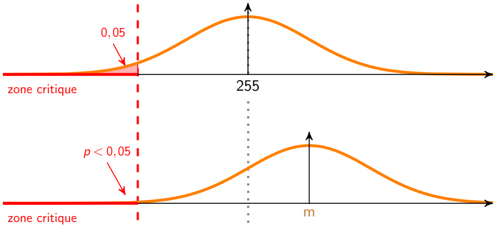
$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$".

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

◇ Si la valeur - inconnue - de m était supérieur à 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



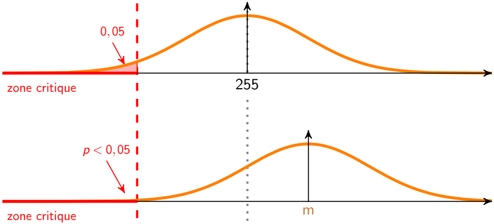
Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est inférieure à $0,05$ - acceptable.

$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.



◇ Si la valeur - inconnue - de m était supérieur à 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.

Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est inférieure à $0,05$ - acceptable.

◇ Mais si la valeur - inconnue - de m était comprise entre 250 et 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.

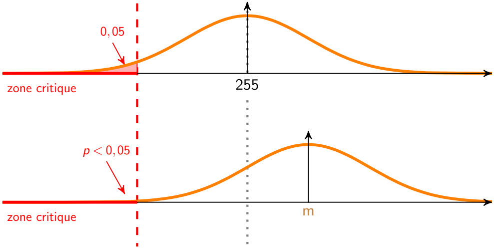
$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$".

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

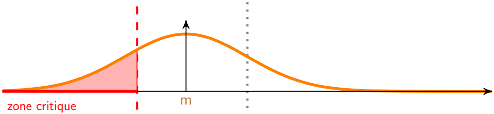
alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

◇ Si la valeur - inconnue - de m était supérieur à 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est inférieure à $0,05$ - acceptable.

◇ Mais si la valeur - inconnue - de m était comprise entre 250 et 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.

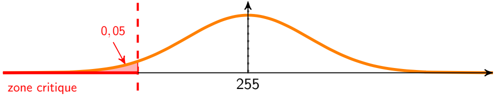


$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$".

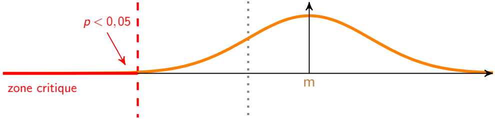
- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

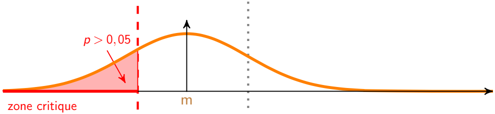


◇ Si la valeur - inconnue - de m était supérieur à 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est inférieure à $0,05$ - acceptable.

◇ Mais si la valeur - inconnue - de m était comprise entre 250 et 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.

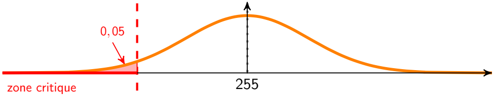


$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$" .

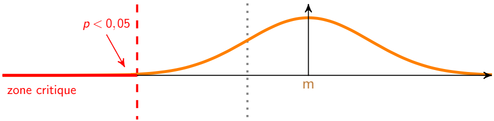
- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}\mathrm{or}\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

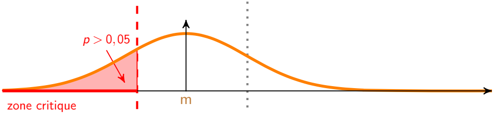


◇ Si la valeur - inconnue - de m était supérieur à 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est inférieure à $0,05$ - acceptable.

◇ Mais si la valeur - inconnue - de m était comprise entre 250 et 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



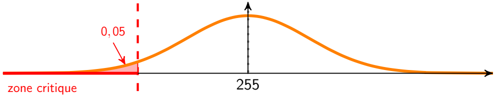
Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est supérieure à $0,05$ - inacceptable.

$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$" .

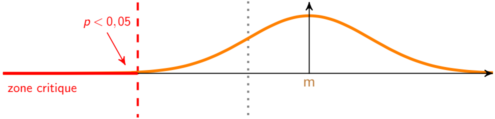
- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 255$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

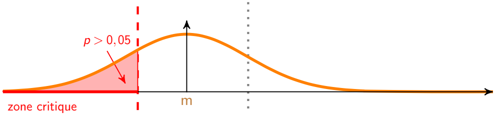


◇ Si la valeur - inconnue - de m était supérieur à 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est inférieure à $0,05$ - acceptable.

◇ Mais si la valeur - inconnue - de m était comprise entre 250 et 255, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est supérieure à $0,05$ - inacceptable.

Pour être sûr que $\alpha \leq 0,05$, on choisit (sous $\mathscr{H}_0$) $m = 250$.

Réalisation du test - point de vue du marchand.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

Réalisation du test - point de vue du marchand.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\ m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\ m < 250" .$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

Réalisation du test - point de vue du marchand.

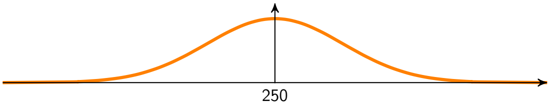
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\ m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\ m < 250" .$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



Réalisation du test - point de vue du marchand.

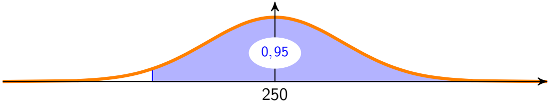
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : " m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : " m < 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



Réalisation du test - point de vue du marchand.

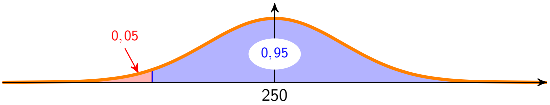
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



Réalisation du test - point de vue du marchand.

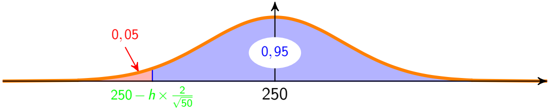
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : " m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : " m < 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



Réalisation du test - point de vue du marchand.

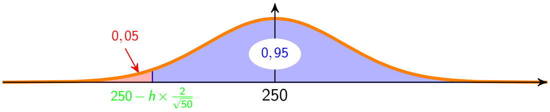
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \geq 250\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m < 250\text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m \,;\, \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250 \,;\, \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\begin{aligned} \Pi(-h) &= 0{,}05 \\ \Pi(h) &= 0{,}95 \\ h &= 1{,}645 \end{aligned}$$

Réalisation du test - point de vue du marchand.

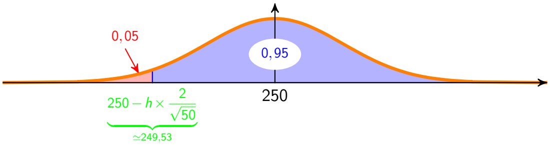
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m < 250" .$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\Pi(-h) = 0{,}05$$
$$\Pi(h) = 0{,}95$$
$$h = 1{,}645$$

Réalisation du test - point de vue du marchand.

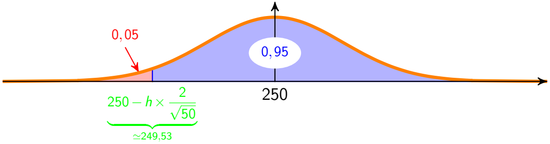
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\Pi(-h) = 0,05$$
$$\Pi(h) = 0,95$$
$$h = 1,645$$

$$P\left(\overline{X} \in [249,53; +\infty[\right) = 0,95 \,:\, I = [249,53; +\infty[.$$

Réalisation du test - point de vue du marchand.

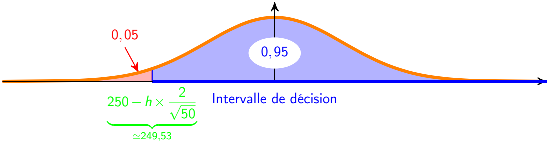
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : " m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : " m < 250" .$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\Pi(-h) = 0,05$$
$$\Pi(h) = 0,95$$
$$h = 1,645$$

$$P\left(\overline{X} \in [249,53; +\infty[\right) = 0,95 \;:\; I = [249,53; +\infty[.$$

Réalisation du test - point de vue du marchand.

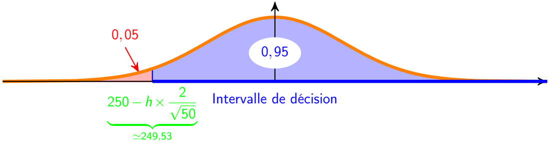
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \geq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m < 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\begin{aligned} \Pi(-h) &= 0,05 \\ \Pi(h) &= 0,95 \\ h &= 1,645 \end{aligned}$$

$$P\left(\overline{X} \in [249,53;+\infty[\right) = 0,95 \;:\; I = [249,53;+\infty[.$$

- Décision :

Réalisation du test - point de vue du marchand.

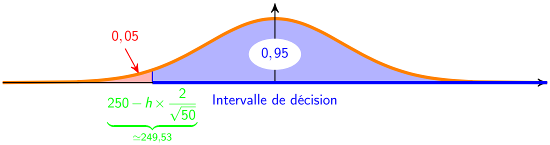
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m < 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\Pi(-h) = 0,05$

$\Pi(h) = 0,95$

$h = 1,645$

$$P\left(\overline{X} \in [249,53;+\infty[\right) = 0,95 \; : \; I = [249,53;+\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Réalisation du test - point de vue du marchand.

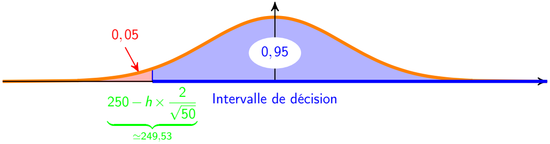
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m < 250" .$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\Pi(-h) = 0,05$$
$$\Pi(h) = 0,95$$
$$h = 1,645$$

$$P\left(\overline{X} \in [249,53;+\infty[\right) = 0,95 \; : \; I = [249,53;+\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$,

Réalisation du test - point de vue du marchand.

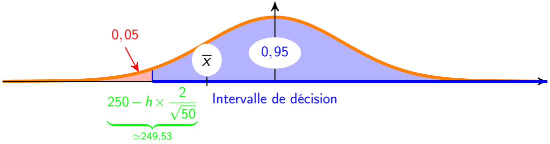
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m \,;\, \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250 \,;\, \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\Pi(-h) = 0,05$

$\Pi(h) = 0,95$

$h = 1,645$

$$P\left(\overline{X} \in [249,53; +\infty[\right) = 0,95 \;:\; I = [249,53; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$,

Réalisation du test - point de vue du marchand.

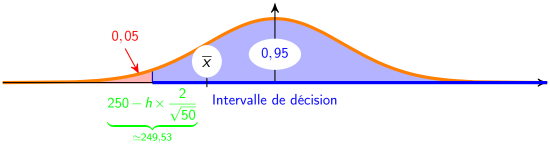
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\ m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\ m < 250" .$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est "pas trop inférieur à" 250.

$$P\left(\overline{X} \in [249,53;+\infty[\right) = 0,95 \ : \ I = [249,53;+\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$,

Réalisation du test - point de vue du marchand.

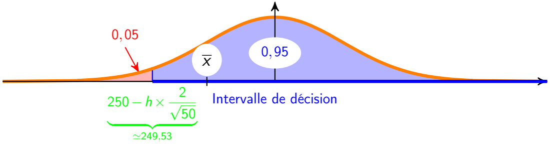
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 250\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 250\text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est "pas trop inférieur à" 250.

$\overline{x}$ n'est pas inférieur à 250

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in [249,53;+\infty[\right) = 0,95 \;:\; I = [249,53;+\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$,

Réalisation du test - point de vue du marchand.

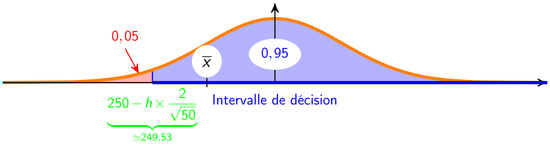
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\,m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\,m < 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est "pas trop inférieur à" 250.

$\overline{x}$ n'est pas inférieur à 250

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in [249{,}53; +\infty[\right) = 0{,}95 \;:\; I = [249{,}53; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

Réalisation du test - point de vue du marchand.

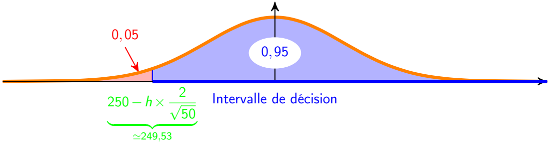
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m ; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250 ; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$P\left(\overline{X} \in [249,53; +\infty[\right) = 0,95 : \ I = [249,53; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$,

Réalisation du test - point de vue du marchand.

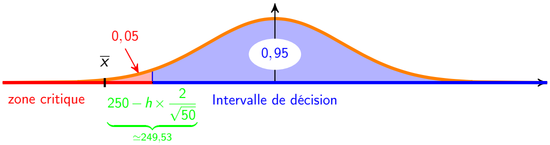
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$P\left(\overline{X} \in [249,53;+\infty[\right) = 0,95 \;:\; I = [249,53;+\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$,

Réalisation du test - point de vue du marchand.

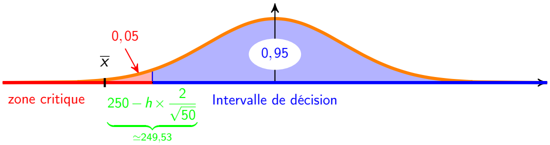
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ est "trop inférieur à" 250.

$$P\left(\overline{X} \in [249,53; +\infty[\right) = 0,95 \;:\; I = [249,53; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$,

Réalisation du test - point de vue du marchand.

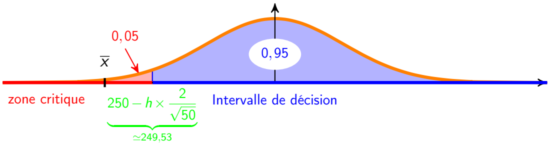
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \geq 250\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m < 250\text{"}\,.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ est "trop inférieur à" 250.

$\overline{x}$ est inférieur à 250

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in [249,53;+\infty[\right) = 0,95 \;:\; I = [249,53;+\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$,

Réalisation du test - point de vue du marchand.

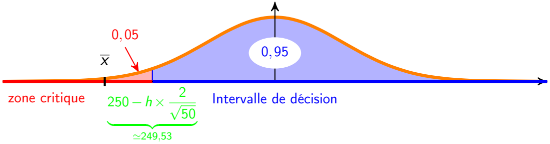
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m < 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ est "trop inférieur à" 250.

$\overline{x}$ est inférieur à 250

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in [249,53;+\infty[\right) = 0,95 \; : \; I = [249,53;+\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$, on rejette $\mathscr{H}_0$ (et accepte $\mathscr{H}_1$).

Réalisation du test - point de vue du marchand.

- Ecriture des hypothèses

Remarque : $\mathscr{H}_0$ contient une égalité.

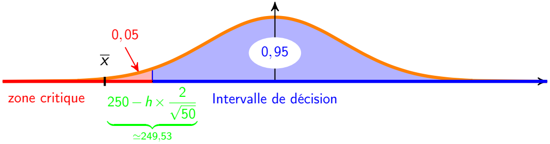
$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \geq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

utilisation de $\mathscr{H}_0$

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ est "trop inférieur à" 250.

$\overline{x}$ est inférieur à 250

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in [249,53;+\infty[\right) = 0,95 \;:\; I = [249,53;+\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$, on rejette $\mathscr{H}_0$ (et accepte $\mathscr{H}_1$).

Réalisation du test - point de vue du client.

- Ecriture des hypothèses

Réalisation du test - point de vue du client.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m > 250 \text{"} .$$

Réalisation du test - point de vue du client.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \leq 250\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m > 250\text{"}.$$

- Intervalle de décision :

Réalisation du test - point de vue du client.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}m \leq 250\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}m > 250\text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

Réalisation du test - point de vue du client.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$:

Réalisation du test - point de vue du client.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

Réalisation du test - point de vue du client.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \leq 250\text{"} \ \text{contre} \ \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m > 250\text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Quelle valeur de m choisir ?

$\mathscr{H}_0$: " $m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m > 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

$\mathscr{H}_0$: " $m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m > 250$".

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

$\mathscr{H}_0$: " $m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m > 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

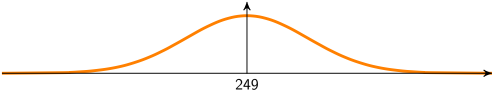
alors la densité de $\overline{X}$ utilisée
pour le test

$\mathscr{H}_0$: " $m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m > 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test

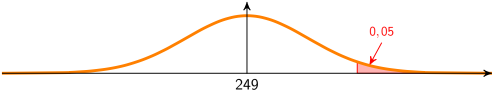


$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$)

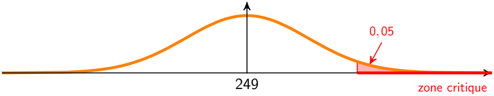


$\mathscr{H}_0$: " $m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m > 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

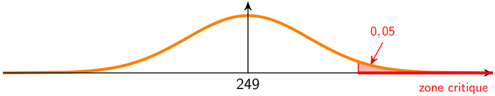


$\mathscr{H}_0$: " $m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m > 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.



◇ Si la valeur - inconnue - de m était inférieur à 249, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.

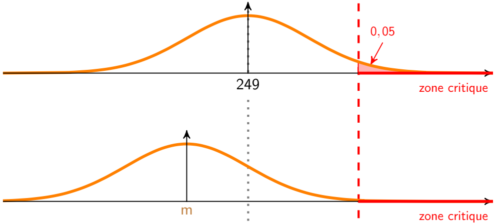
$\mathscr{H}_0$: "$m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: "$m > 250$".

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

◇ Si la valeur - inconnue - de m était inférieur à 249, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



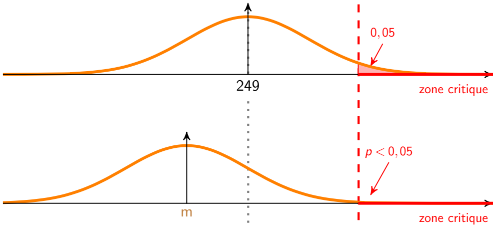
$\mathscr{H}_0$: "$m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: "$m > 250$".

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

◇ Si la valeur - inconnue - de m était inférieur à 249, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.

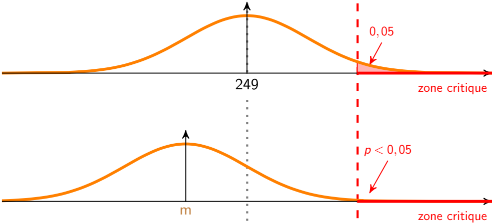


$\mathscr{H}_0$: " $m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m > 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.



◇ Si la valeur - inconnue - de m était inférieur à 249, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.

Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est inférieure à $0,05$ - acceptable.

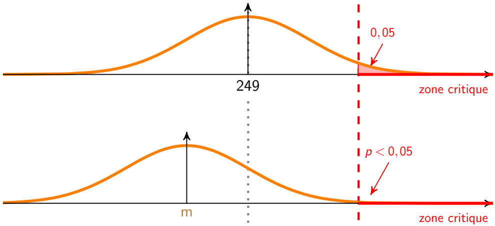
$\mathscr{H}_0$: "$m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: "$m > 250$".

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

◇ Si la valeur - inconnue - de m était inférieur à 249, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est inférieure à $0,05$ - acceptable.

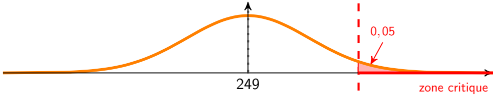
◇ Mais si la valeur - inconnue - de m était comprise entre 249 et 250, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.

$\mathscr{H}_0$: " $m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m > 250$".

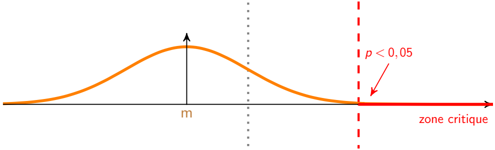
- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

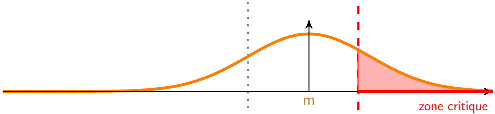


◇ Si la valeur - inconnue - de m était inférieur à 249, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est inférieure à $0,05$ - acceptable.

◇ Mais si la valeur - inconnue - de m était comprise entre 249 et 250, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.

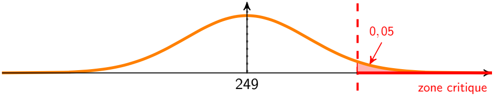


$\mathscr{H}_0$: " $m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m > 250$".

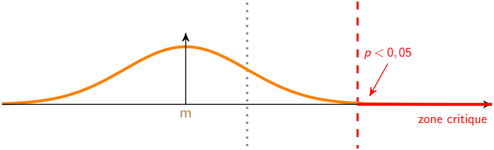
- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

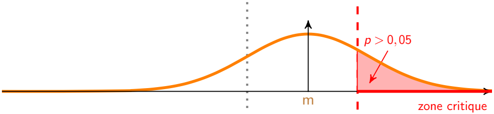


◇ Si la valeur - inconnue - de m était inférieur à 249, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est inférieure à $0,05$ - acceptable.

◇ Mais si la valeur - inconnue - de m était comprise entre 249 et 250, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



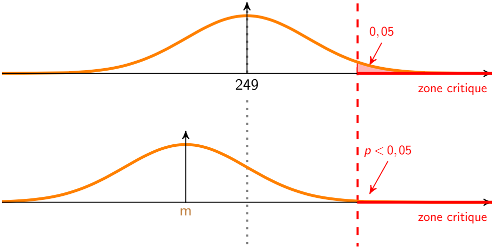
$\mathscr{H}_0$: " $m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m > 250$" .

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

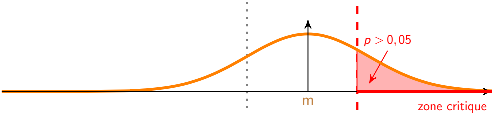
alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

◇ Si la valeur - inconnue - de m était inférieur à 249, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est inférieure à $0,05$ - acceptable.

◇ Mais si la valeur - inconnue - de m était comprise entre 249 et 250, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est supérieure à $0,05$ - inacceptable.

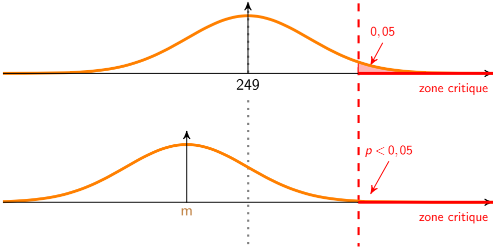
$\mathscr{H}_0$: " $m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m > 250$".

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$. Si on prenait $m = 249$ - par exemple,

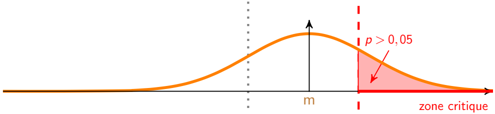
alors la densité de $\overline{X}$ utilisée pour le test (avec $\alpha = 0,05$) définirait une zone critique.

◇ Si la valeur - inconnue - de m était inférieur à 249, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est inférieure à $0,05$ - acceptable.

◇ Mais si la valeur - inconnue - de m était comprise entre 249 et 250, on observerait ci-contre en réalité la densité de $\overline{X}$.



Dans ce cas, la probabilité de rejeter à tort $\mathscr{H}_0$ est supérieure à $0,05$ - inacceptable.

Pour être sûr que $\alpha \leq 0,05$, on choisit (sous $\mathscr{H}_0$) $m = 250$.

Réalisation du test - point de vue du client.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

Réalisation du test - point de vue du client.

- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m > 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

Réalisation du test - point de vue du client.

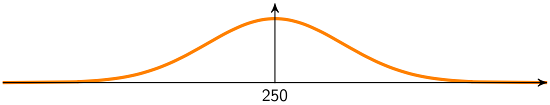
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



Réalisation du test - point de vue du client.

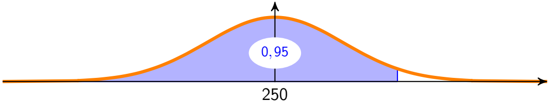
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \leq 250\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m > 250\text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



Réalisation du test - point de vue du client.

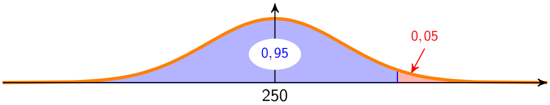
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



Réalisation du test - point de vue du client.

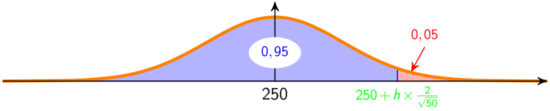
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



Réalisation du test - point de vue du client.

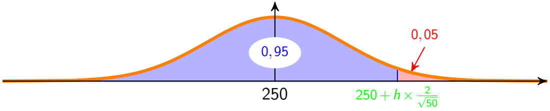
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m \,;\, \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250 \,;\, \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\Pi(h) = 0{,}95$$
$$h = 1{,}645$$

Réalisation du test - point de vue du client.

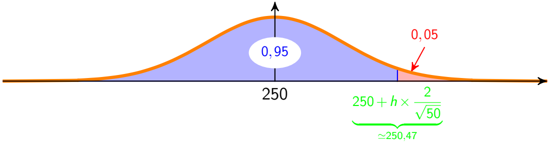
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\Pi(h) = 0,95$$
$$h = 1,645$$

Réalisation du test - point de vue du client.

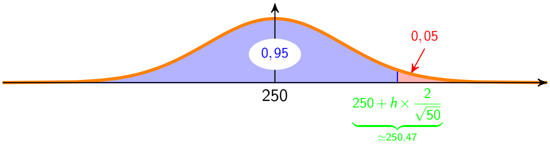
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m > 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m ; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250 ; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\Pi(h) = 0,95$$
$$h = 1,645$$

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 250,47]\right) = 0,95 : \; I =]-\infty; 250,47].$$

Réalisation du test - point de vue du client.

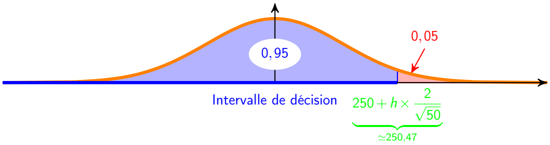
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\Pi(h) = 0,95$

$h = 1,645$

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 250,47]\right) = 0,95 : \ I =]-\infty; 250,47].$$

Réalisation du test - point de vue du client.

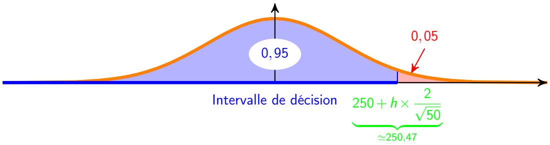
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\Pi(h) = 0,95$$
$$h = 1,645$$

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 250,47]\right) = 0,95 \;:\; I =]-\infty; 250,47].$$

- Décision :

Réalisation du test - point de vue du client.

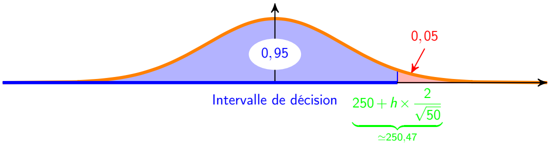
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m \,;\, \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250 \,;\, \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$\Pi(h) = 0,95$$
$$h = 1,645$$

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty ; 250,47]\right) = 0,95 \;:\; I =]-\infty ; 250,47].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

Réalisation du test - point de vue du client.

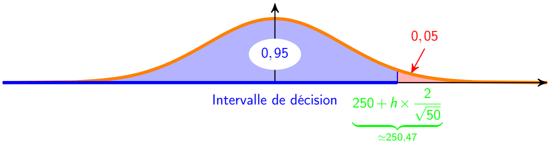
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\Pi(h) = 0,95$

$h = 1,645$

$$P\left(\overline{X} \in \,]-\infty; 250,47]\right) = 0,95 \;:\; I = \,]-\infty; 250,47].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$,

Réalisation du test - point de vue du client.

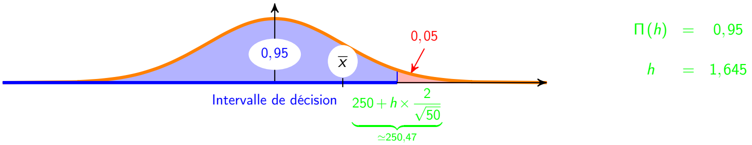
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"} .$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$P\left(\overline{X} \in]-\infty;250,47]\right) = 0,95 \;:\; I =]-\infty;250,47].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$,

Réalisation du test - point de vue du client.

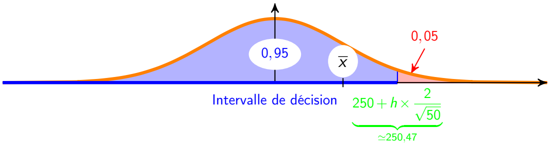
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \quad \text{contre} \quad \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est "pas trop supérieur à" 250.

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 250,47]\right) = 0,95 \;:\; I =]-\infty; 250,47].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$,

Réalisation du test - point de vue du client.

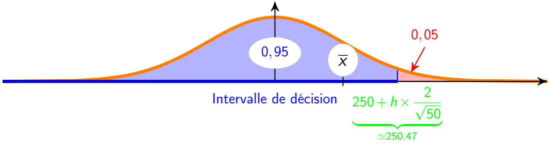
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \leq 250\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m > 250\text{"}\,.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est "pas trop supérieur à" 250.

$\overline{x}$ n'est pas supérieur à 250

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in \left]-\infty; 250,47\right]\right) = 0,95 \;:\; I = \left]-\infty; 250,47\right].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$,

Réalisation du test - point de vue du client.

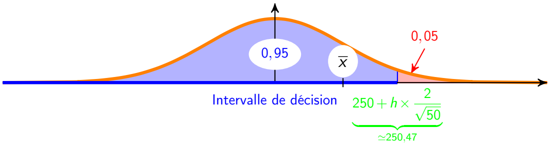
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m > 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m ; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250 ; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est "pas trop supérieur à" 250.

$\overline{x}$ n'est pas supérieur à 250

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 250,47]\right) = 0,95 : \ I =]-\infty; 250,47].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

Réalisation du test - point de vue du client.

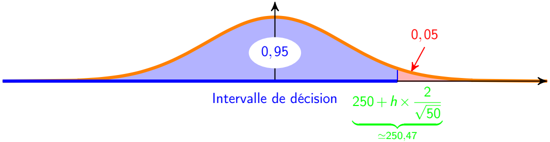
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \leq 250\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m > 250\text{"}\,.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 250,47]\right) = 0,95 \; : \; I =]-\infty; 250,47].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$,

Réalisation du test - point de vue du client.

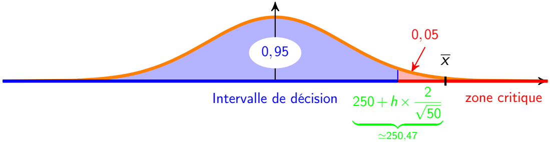
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : " m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : " m > 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 250,47]\right) = 0,95 \; : \; I =]-\infty; 250,47].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$,

Réalisation du test - point de vue du client.

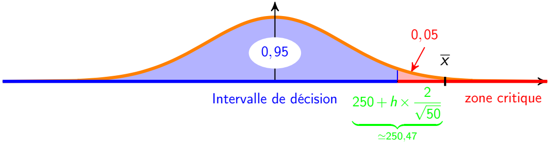
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m ; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250 ; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ est "trop supérieur à" 250.

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 250,47]\right) = 0,95 : \ I =]-\infty; 250,47].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$,

Réalisation du test - point de vue du client.

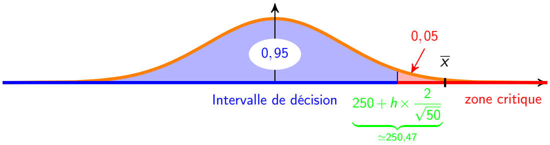
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 250 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 250 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m ; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250 ; \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ est "trop supérieur à" 250.

$\overline{x}$ est supérieur à 250

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 250,47]\right) = 0,95 : \ I =]-\infty; 250,47].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$,

Réalisation du test - point de vue du client.

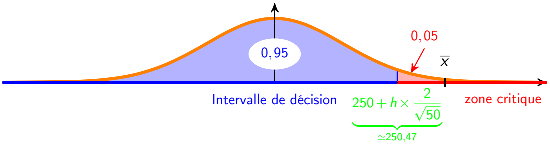
- Ecriture des hypothèses

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(m \,;\, \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{N}or\left(250 \,;\, \frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ est "trop supérieur à" 250.

$\overline{x}$ est supérieur à 250

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in \,]-\infty; 250,47]\right) = 0,95 \,:\, I = \,]-\infty; 250,47].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$, on rejette $\mathscr{H}_0$ (et accepte $\mathscr{H}_1$).

Réalisation du test - point de vue du client.

- Ecriture des hypothèses

Remarque : $\mathscr{H}_0$ contient une égalité.

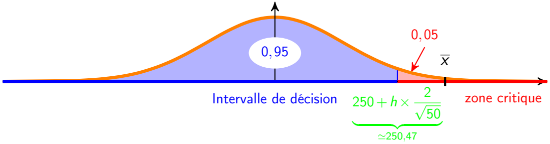
$$\mathscr{H}_0 : "m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m > 250".$$

- Intervalle de décision : on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie ($m \leq 250$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(m\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathcal{N}or\left(250\,;\frac{2}{\sqrt{50}}\right)$.

utilisation de $\mathscr{H}_0$

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ est "trop supérieur à" 250.

$\overline{x}$ est supérieur à 250

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 250,47]\right) = 0,95 \;:\; I =]-\infty; 250,47].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon)

▷ si $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$),

▷ si $\overline{x} \notin I$, on rejette $\mathscr{H}_0$ (et accepte $\mathscr{H}_1$).

Bilan.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

Le marchand prétend naturellement que $m \geq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très inférieur à 250.

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 250".$$

▷ Point de vue du client.

Le client a tendance à penser que $m \leq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très supérieur à 250.

$$\mathscr{H}_0 : "m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m > 250".$$

Bilan.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

Le marchand prétend naturellement que $m \geq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très inférieur à 250.

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 250".$$

test favorable au marchand

▷ Point de vue du client.

Le client a tendance à penser que $m \leq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très supérieur à 250.

$$\mathscr{H}_0 : "m \leq 250" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m > 250".$$

Bilan.

Exemple

La masse (en grs) d'un paquet de café (***choisi au hasard***) suit une loi normale d'écart-type 2. Pour ***le client***, la moyenne doit être de 250 grs (***ou plus***). On veut décider avec un échantillon de 50 paquets si la moyenne est conforme.

- Le client ne tolère pas d'avoir moins de café qu'indiqué !
- Le client accepte d'avoir plus de café qu'indiqué !
- On ne teste plus "$m = 250$ contre $m \neq 250$".
- Comment choisir les hypothèses ?

▷ Point de vue du marchand.

Le marchand prétend naturellement que $m \geq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très inférieur à 250.

$\mathscr{H}_0$: " $m \geq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m < 250$" .

test favorable au marchand

▷ Point de vue du client.

Le client a tendance à penser que $m \leq 250$.

Pour le convaincre du contraire, il faudrait $\overline{x}$ très supérieur à 250.

$\mathscr{H}_0$: " $m \leq 250$" contre $\mathscr{H}_1$: " $m > 250$" .

test favorable au client

Plan

1. Objectif et définitions.
   - Prise de décision à partir d'échantillons.
   - Echantillons dans le cas des tests de comparaison.
2. Stratégie.
   - Le principe.
   - Risques d'erreurs.
   - Exemple.
3. Test bilatéral - Test unilatéral.
   - Un exemple pour comprendre.
   - Distinction bilatéral - unilatéral.
   - Un exemple classique.

Test bilatéral ou unilatéral ?

- Test bilatéral (seuil de risque$=5\%$) :

un indicateur d'une population est-il différent ($\mathscr{H}_1$) ou bien égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?

- Test unilatéral (seuil de risque$=5\%$) :

un indicateur d'une population est-il strictement inférieur ($\mathscr{H}_1$) ou bien supérieur ou égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?

Test bilatéral ou unilatéral ?

- Test bilatéral (seuil de risque$= 5\%$) :

un indicateur d'une population est-il différent ($\mathscr{H}_1$) ou bien égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?

densité de la v.a. indicateur sur des échantillons de taille n.

- Test unilatéral (seuil de risque$= 5\%$) :

un indicateur d'une population est-il strictement inférieur ($\mathscr{H}_1$) ou bien supérieur ou égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?

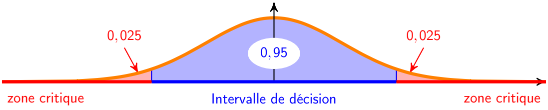
densité de la v.a. indicateur sur des échantillons de taille n.

Test bilatéral ou unilatéral ?

- Test bilatéral (seuil de risque$= 5\%$) :

un indicateur d'une population est-il différent ($\mathscr{H}_1$) ou bien égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?

densité de la v.a. indicateur sur des échantillons de taille n.



- Test unilatéral (seuil de risque$= 5\%$) :

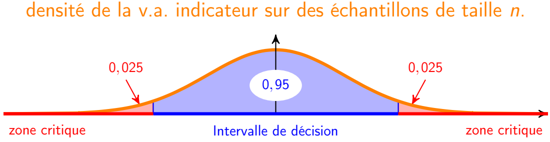
un indicateur d'une population est-il strictement inférieur ($\mathscr{H}_1$) ou bien supérieur ou égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?

densité de la v.a. indicateur sur des échantillons de taille n.

Test bilatéral ou unilatéral ?

- Test bilatéral (seuil de risque$=5\%$) :

un indicateur d'une population est-il différent ($\mathscr{H}_1$) ou bien égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?



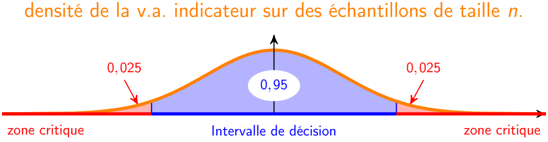
- Test unilatéral (seuil de risque$=5\%$) :

un indicateur d'une population est-il strictement inférieur ($\mathscr{H}_1$) ou bien supérieur ou égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?

Test bilatéral ou unilatéral ?

- Test bilatéral (seuil de risque$= 5\%$) :

un indicateur d'une population est-il différent ($\mathscr{H}_1$) ou bien égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?



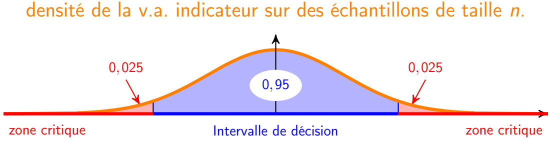
- Test unilatéral (seuil de risque$= 5\%$) :

un indicateur d'une population est-il strictement inférieur ($\mathscr{H}_1$) ou bien supérieur ou égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?

Test bilatéral ou unilatéral ?

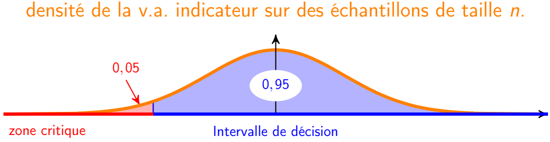
- Test bilatéral (seuil de risque= 5%) :

un indicateur d'une population est-il différent ($\mathscr{H}_1$) ou bien égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?



- Test unilatéral (seuil de risque= 5%) :

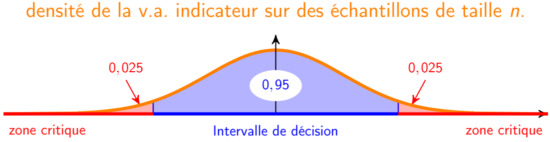
un indicateur d'une population est-il strictement inférieur ($\mathscr{H}_1$) ou bien supérieur ou égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?



Test bilatéral ou unilatéral ?

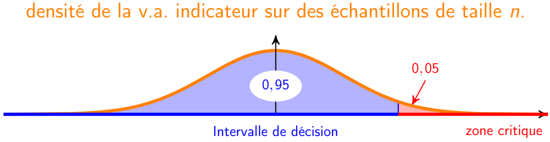
- Test bilatéral (seuil de risque$= 5\%$) :

un indicateur d'une population est-il différent ($\mathscr{H}_1$) ou bien égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?



- Test unilatéral (seuil de risque$= 5\%$) :

un indicateur d'une population est-il strictement supérieur ($\mathscr{H}_1$) ou bien inférieur ou égal ($\mathscr{H}_0$) à une valeur donnée ?



Plan

1. Objectif et définitions.
   - Prise de décision à partir d'échantillons.
   - Echantillons dans le cas des tests de comparaison.
2. Stratégie.
   - Le principe.
   - Risques d'erreurs.
   - Exemple.
3. Test bilatéral - Test unilatéral.
   - Un exemple pour comprendre.
   - Distinction bilatéral - unilatéral.
   - Un exemple classique.

Exemple - présentation schématisée du problème.

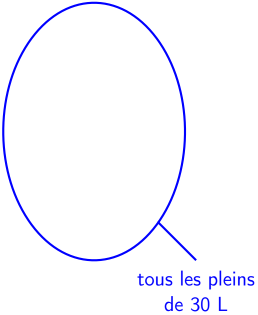
Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a une moyenne de 29,95 L, un écart-type de 0,1 L. On admet que *le volume distribué suit une loi normale*. Le gérant affirme que la moyenne est de 30 L !

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a une moyenne de 29,95 L, un écart-type de 0,1 L. On admet que *le volume distribué suit une loi normale*. Le gérant affirme que la moyenne est de 30 L !

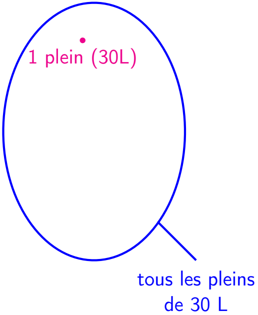


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a une moyenne de 29,95 L, un écart-type de 0,1 L. On admet que *le volume distribué suit une loi normale*. Le gérant affirme que la moyenne est de 30 L !

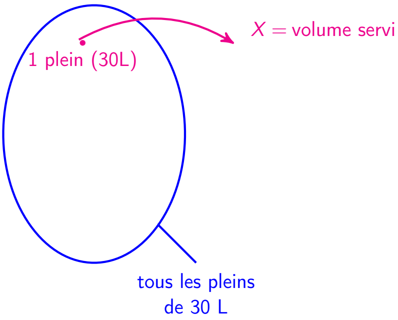


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a une moyenne de 29,95 L, un écart-type de 0,1 L. On admet que *le volume distribué suit une loi normale*. Le gérant affirme que la moyenne est de 30 L !

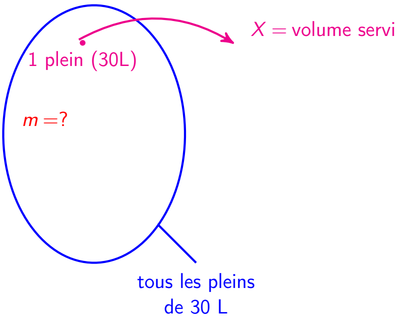


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a une moyenne de 29,95 L, un écart-type de 0,1 L. On admet que *le volume distribué suit une loi normale*. Le gérant affirme que la moyenne est de 30 L !

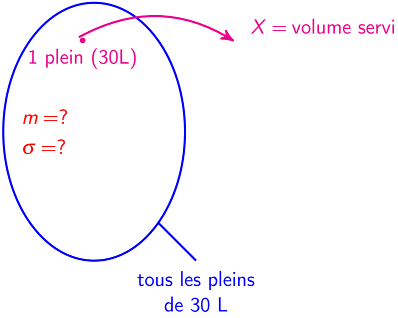


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m = 30$).

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a une moyenne de 29,95 L, un écart-type de 0,1 L. On admet que *le volume distribué suit une loi normale*. Le gérant affirme que la moyenne est de 30 L !

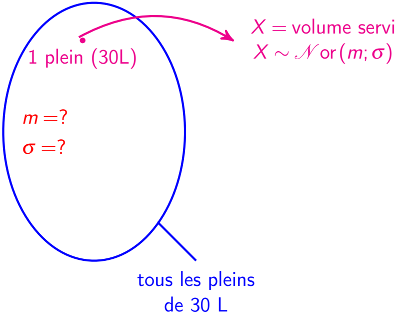


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m = 30$).
- Ecart-type σ : inconnu.

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a une moyenne de 29,95 L, un écart-type de 0,1 L. On admet que *le volume distribué suit une loi normale*. Le gérant affirme que la moyenne est de 30 L !

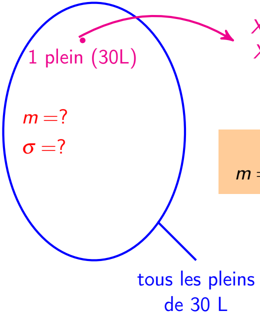


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m = 30$).
- Ecart-type σ : inconnu.

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a une moyenne de 29,95 L, un écart-type de 0,1 L. On admet que *le volume distribué suit une loi normale*. Le gérant affirme que la moyenne est de 30 L !



$X =$ volume servi
$X \sim \mathcal{N}or(m;\sigma)$

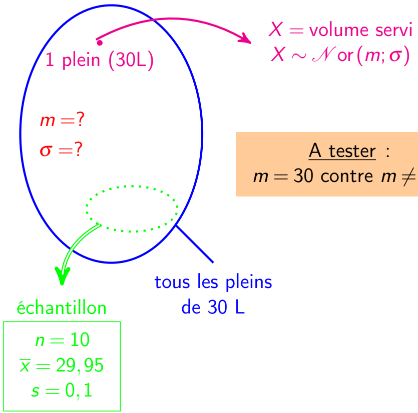
A tester :
$m = 30$ contre $m \neq 30$.

- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m = 30$).
- Ecart-type σ : inconnu.

Exemple - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a une moyenne de 29,95 L, un écart-type de 0,1 L. On admet que *le volume distribué suit une loi normale*. Le gérant affirme que la moyenne est de 30 L !



<u>A tester</u> :
$m = 30$ contre $m \neq 30$.

- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m = 30$).
- Ecart-type σ : inconnu.
- Echantillon : $n = 10$ ($\overline{x} = 29,95$ $s = 0,1$).

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m = 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m \neq 30" .$$

- Intervalle de décision :

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m = 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m \neq 30".$$

- Intervalle de décision :

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 30\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 30\text{"}.$$

- Intervalle de décision :

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m = 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m \neq 30" .$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse*** $\mathscr{H}_0$ ***vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 30 \text{"} .$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : " m = 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : " m \neq 30" .$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}\text{tu}_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m = 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m \neq 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

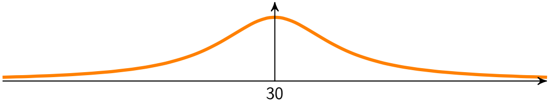
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}\text{tu}_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}\text{tu}_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

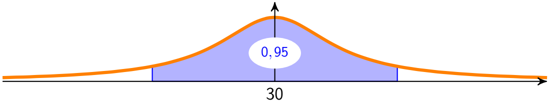
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

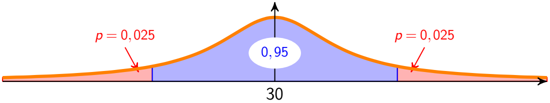
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29{,}95$)

Exemple - Réalisation du test.

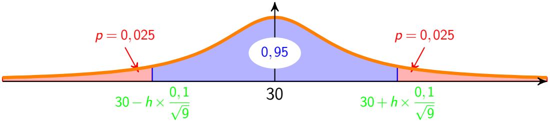
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

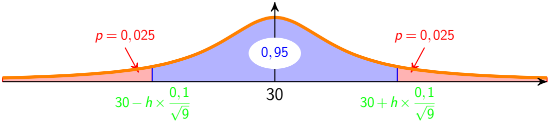


Table de Student

d.d.l. \ 2p	...	0,05
⋮		⋮
9	...	2,262

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{" } m = 30 \text{" contre } \mathscr{H}_1 : \text{" } m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

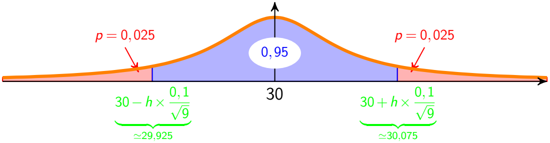


Table de Student

2p / d.d.l.	...	0,05
⋮		⋮
9	...	2,262

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\boxed{\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m = 30 \,\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m \neq 30 \,\text{"}.}$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

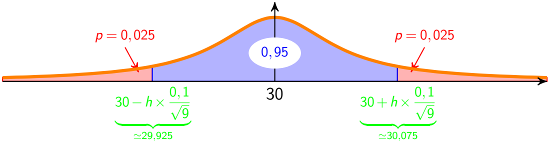


Table de Student

d.d.l. \ 2p	...	0,05
⋮		⋮
9	...	2,262

$$\boxed{P\left(\overline{X} \in [29,925; 30,075]\right) = 0,95 \; : \; I = [29,925; 30,075].}$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

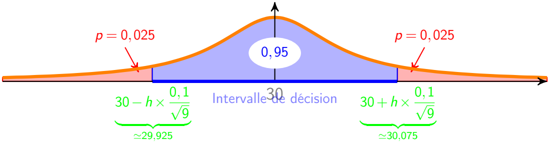


Table de Student

d.d.l. \ 2p	⋯	0,05
⋮		⋮
9	⋯	2,262

$$P\left(\overline{X} \in [29,925; 30,075]\right) = 0,95 : I = [29,925; 30,075].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

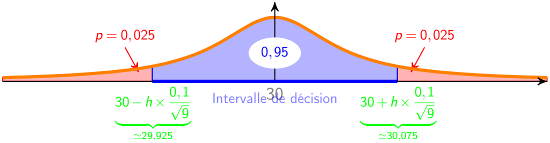


Table de Student

d.d.l. \ 2p	...	0,05
⋮		⋮
9	...	2,262

$$P\left(\overline{X} \in [29,925; 30,075]\right) = 0,95 : I = [29,925; 30,075].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{" } m = 30 \text{" contre } \mathscr{H}_1 : \text{" } m \neq 30 \text{" }.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse*** $\mathscr{H}_0$ ***vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

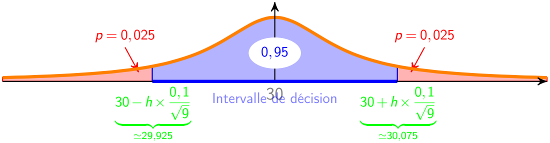


Table de Student

d.d.l. \ 2p	…	0,05
⋮		⋮
9	…	2,262

$$P\left(\overline{X} \in [29,925; 30,075]\right) = 0,95 \; : \; I = [29,925; 30,075].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

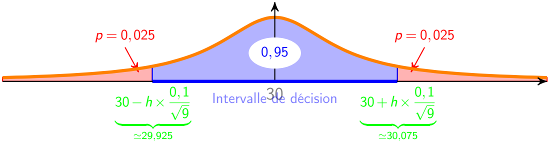


Table de Student

2p / d.d.l.	...	0,05
⋮		⋮
9	...	2,262

$$P\left(\overline{X} \in [29,925; 30,075]\right) = 0,95 \; : \; I = [29,925; 30,075].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$,

Exemple - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

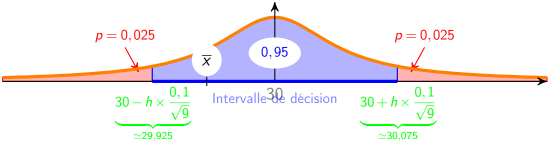


Table de Student

d.d.l. \ 2p	...	0,05
⋮		⋮
9	...	2,262

$$P\left(\overline{X} \in [29,925; 30,075]\right) = 0,95 \; : \; I = [29,925; 30,075].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$,

Exemple - Réalisation du test.

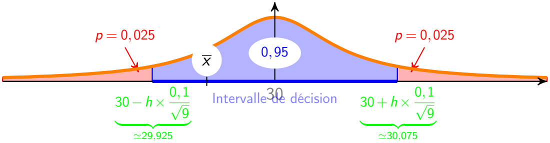
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop loin" de 30.

$$P\left(\overline{X} \in [29,925; 30,075]\right) = 0,95 : I = [29,925; 30,075].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$,

Exemple - Réalisation du test.

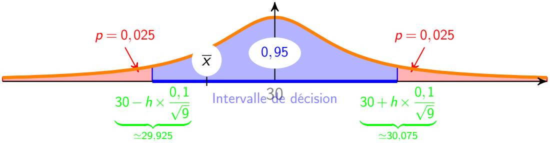
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m = 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m \neq 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop loin" de 30.

L'écart entre $\overline{x}$ et 30

n'est pas significatif.

$$P\left(\overline{X} \in [29,925; 30,075]\right) = 0,95 : I = [29,925; 30,075].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$,

Exemple - Réalisation du test.

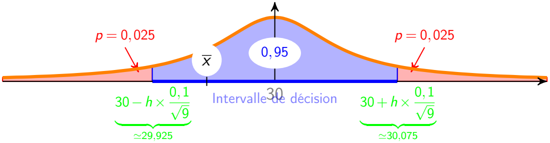
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m = 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m \neq 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop loin" de 30.

L'écart entre $\overline{x}$ et 30

n'est pas significatif.

$$P\left(\overline{X} \in [29,925; 30,075]\right) = 0,95 \ : \ I = [29,925; 30,075].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$).

Exemple - Réalisation du test.

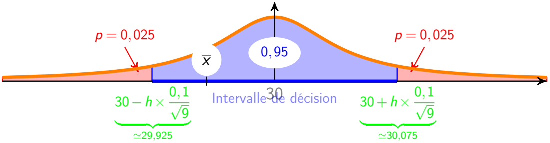
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m = 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m \neq 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m = 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop loin" de 30.

L'écart entre $\overline{x}$ et 30

n'est pas significatif.

$$P\left(\overline{X} \in [29,925; 30,075]\right) = 0,95 \; : \; I = [29,925; 30,075].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$).

On peut penser qu'en moyenne la pompe délivre 30L pour un plein de 30L.

Exemple (bis) - présentation schématisée du problème.

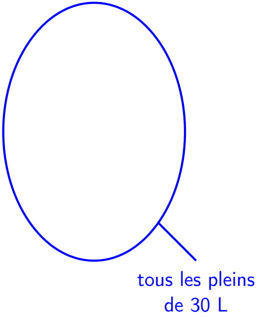
Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le pompiste affirme que la moyenne est supérieure ou égale à 30 L !

Exemple (bis) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le pompiste affirme que la moyenne est supérieure ou égale à 30 L !

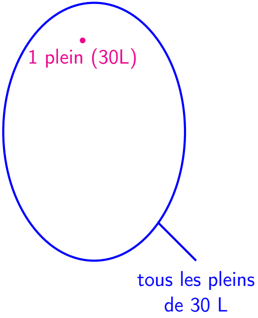


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.

Exemple (bis) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le pompiste affirme que la moyenne est supérieure ou égale à 30 L !

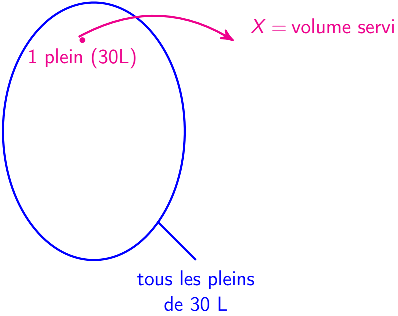


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.

Exemple (bis) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le pompiste affirme que la moyenne est supérieure ou égale à 30 L !

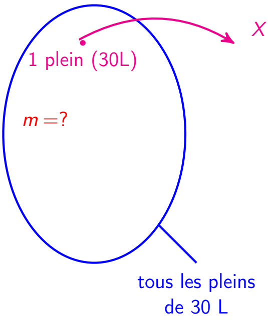


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.

Exemple (bis) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le pompiste affirme que la moyenne est supérieure ou égale à 30 L !

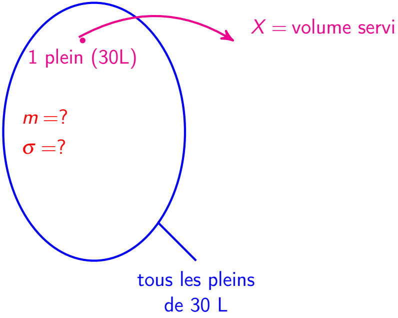


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m < 30$).

Exemple (bis) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le pompiste affirme que la moyenne est supérieure ou égale à 30 L !

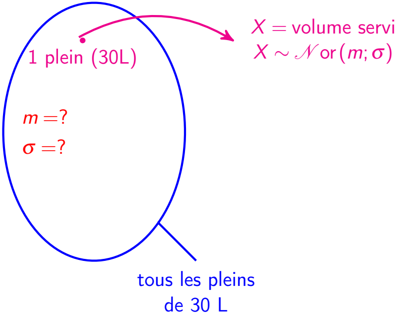


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m < 30$).
- Ecart-type σ : inconnu.

Exemple (bis) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le pompiste affirme que la moyenne est supérieure ou égale à 30 L !

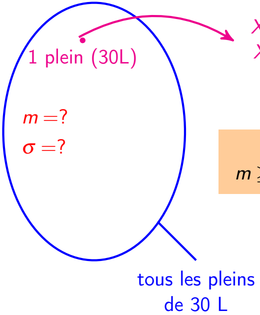


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m < 30$).
- Ecart-type σ : inconnu.

Exemple (bis) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le pompiste affirme que la moyenne est supérieure ou égale à 30 L !



$X =$ volume servi
$X \sim \mathcal{N}or(m;\sigma)$

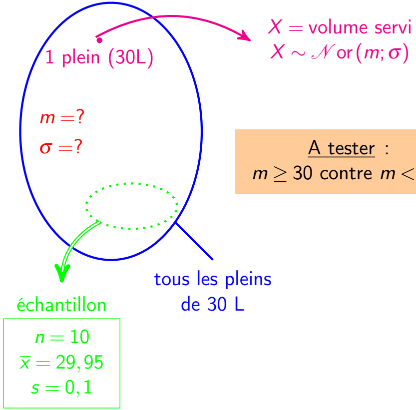
<u>A tester</u> :
$m \geq 30$ contre $m < 30$.

- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m < 30$).
- Ecart-type σ : inconnu.

Exemple (bis) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le pompiste affirme que la moyenne est supérieure ou égale à 30 L !



A tester :
$m \geq 30$ contre $m < 30$.

- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m < 30$).
- Ecart-type σ : inconnu.
- Echantillon : $n = 10$ ($\overline{x} = 29,95$ $s = 0,1$).

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 30".$$

- Intervalle de décision :

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m < 30".$$

- Intervalle de décision :

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision :

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m < 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m < 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29{,}95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}\mathrm{tu}_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}\mathrm{tu}_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

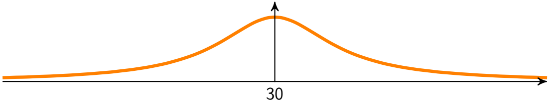
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

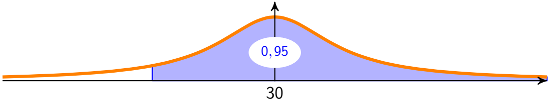
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

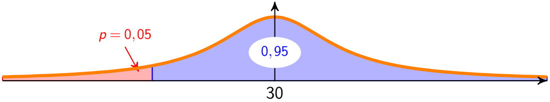
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

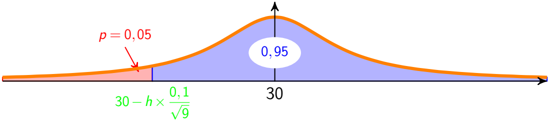
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

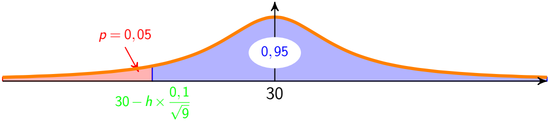


Table de Student

d.d.l. \ 2p	...	0,1
⋮		⋮
9	...	1,833

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse*** $\mathscr{H}_0$ ***vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

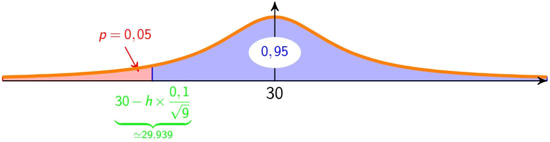


Table de Student

d.d.l. \ 2p	...	0,1
⋮		⋮
9	...	1,833

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \geq 30 \,\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m < 30 \,\text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

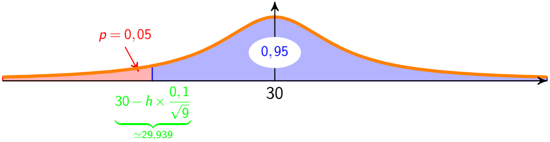


Table de Student

d.d.l. \ 2p	...	0,1
⋮		⋮
9	...	1,833

$$P\left(\overline{X} \in [29,939; +\infty[\right) = 0,95 \; : \; I = [29,939; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

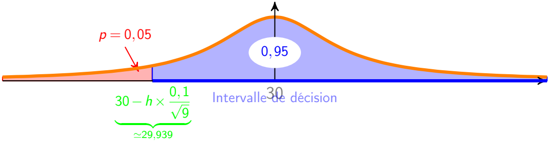


Table de Student

2p / d.d.l.	...	0,1
⋮		⋮
9	...	1,833

$$P\left(\overline{X} \in [29,939; +\infty[\right) = 0,95 \; : \; I = [29,939; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

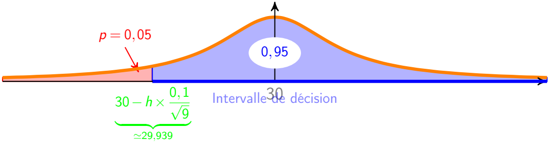


Table de Student

d.d.l. \ 2p	⋯	0,1
⋮		⋮
9	⋯	1,833

$$P\left(\overline{X} \in [29,939; +\infty[\right) = 0,95 \, : \, I = [29,939; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

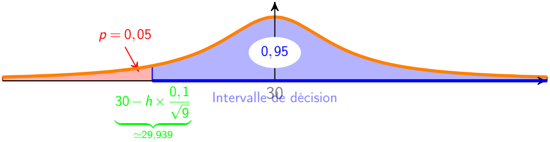


Table de Student

d.d.l. \ 2p	…	0,1
⋮		⋮
9	…	1,833

$$P\left(\overline{X} \in [29,939; +\infty[\right) = 0,95 : I = [29,939; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \geq 30\text{"} \ \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m < 30\text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

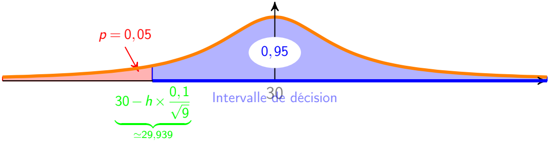


Table de Student

2p / d.d.l.	...	0,1
⋮		⋮
9	...	1,833

$$P\left(\overline{X} \in [29,939; +\infty[\right) = 0,95 \ : \ I = [29,939; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$,

Exemple (bis) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

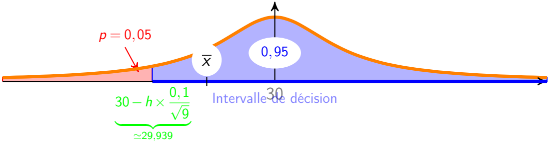


Table de Student

d.d.l. \ 2p	...	0,1
⋮		⋮
9	...	1,833

$$P\left(\overline{X} \in [29,939; +\infty[\right) = 0,95 \; : \; I = [29,939; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$,

Exemple (bis) - Réalisation du test.

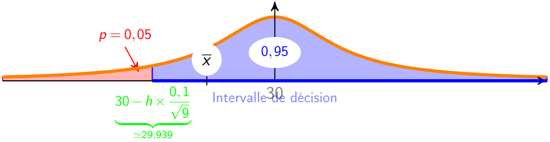
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop inférieur" à 30.

$$P\left(\overline{X} \in [29,939; +\infty[\right) = 0,95 \; : \; I = [29,939; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$,

Exemple (bis) - Réalisation du test.

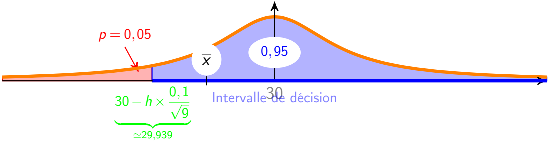
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "m \geq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "m < 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse*** $\mathscr{H}_0$ ***vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop inférieur" à 30.

$\overline{x}$ n'est pas inférieur à 30

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in [29,939; +\infty[\right) = 0,95 \; : \; I = [29,939; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$,

Exemple (bis) - Réalisation du test.

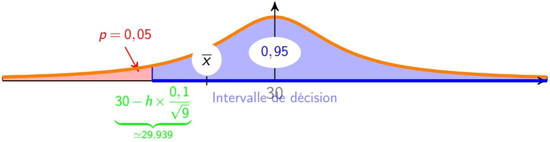
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \geq 30\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m < 30\text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \geq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop inférieur" à 30.

$\overline{x}$ n'est pas inférieur à 30

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in [29,939; +\infty[\right) = 0,95 \ : \ I = [29,939; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$).

Exemple (bis) - Réalisation du test.

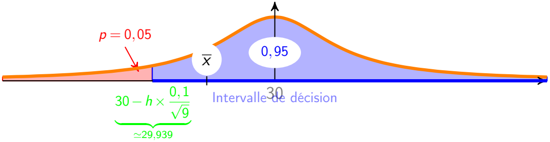
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \geq 30\text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m < 30\text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** ($m \geq 30$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop inférieur" à 30.

$\overline{x}$ n'est pas inférieur à 30

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in [29,939; +\infty[\right) = 0,95 \; : \; I = [29,939; +\infty[.$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$).

Du point de vue du pompiste, on peut penser que m est supérieure ou égale à 30L.

Exemple (ter) - présentation schématisée du problème.

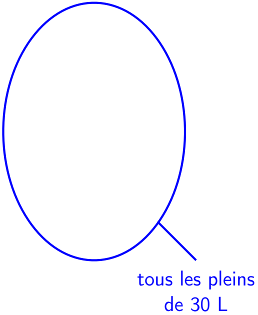
Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le client affirme que la moyenne est inférieure ou égale à 30 L !

Exemple (ter) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le client affirme que la moyenne est inférieure ou égale à 30 L !

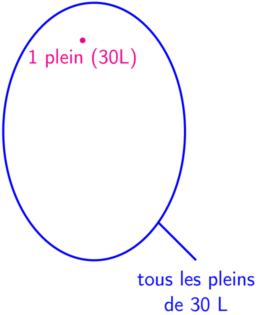


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.

Exemple (ter) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le client affirme que la moyenne est inférieure ou égale à 30 L !

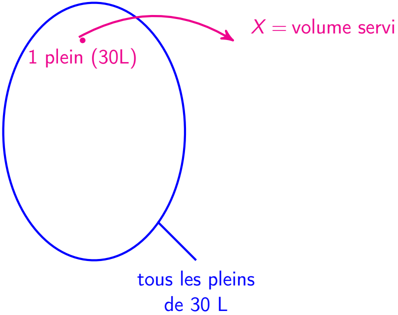


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.

Exemple (ter) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le client affirme que la moyenne est inférieure ou égale à 30 L !

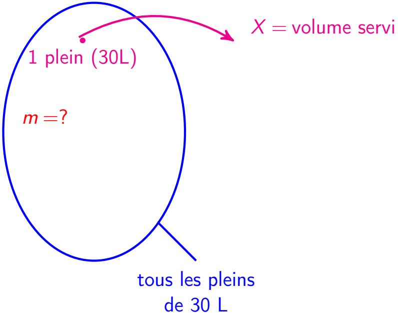


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.

Exemple (ter) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le client affirme que la moyenne est inférieure ou égale à 30 L !

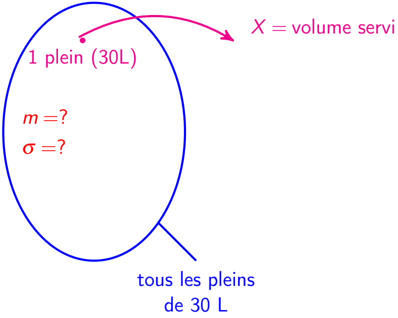


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m < 30$).

Exemple (ter) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le client affirme que la moyenne est inférieure ou égale à 30 L !

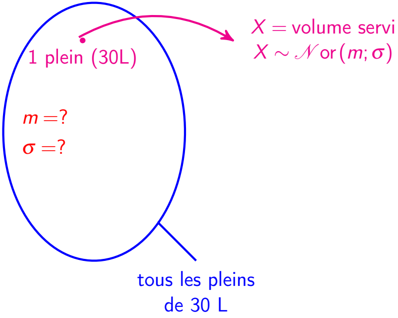


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m < 30$).
- Ecart-type σ : inconnu.

Exemple (ter) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le client affirme que la moyenne est inférieure ou égale à 30 L !

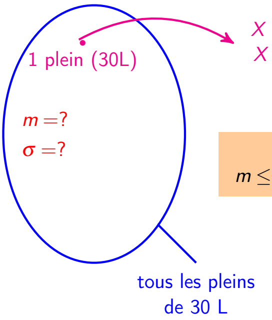


- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m < 30$).
- Ecart-type σ : inconnu.

Exemple (ter) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le client affirme que la moyenne est inférieure ou égale à 30 L !



$X =$ volume servi
$X \sim \mathcal{N}or(m;\sigma)$

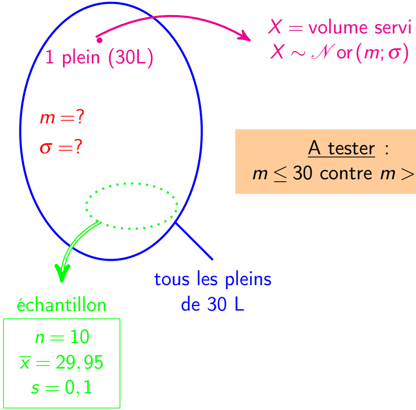
A tester :
$m \leq 30$ contre $m > 30$.

- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m < 30$).
- Ecart-type σ : inconnu.

Exemple (ter) - présentation schématisée du problème.

Exemple

A une station-service, sur 10 pleins de 30 L, on a : $\overline{x} = 29,95$ et $s = 0,1$.
On admet que *le volume distribué suit une loi normale*.
Le client affirme que la moyenne est inférieure ou égale à 30 L !



<u>A tester</u> :
$m \leq 30$ contre $m > 30$.

- Population : tous les pleins de 30 L délivrés par la pompe.
- Caractère : volume servi.
- Moyenne m : inconnue (tester si $m < 30$).
- Ecart-type σ : inconnu.
- Echantillon : $n = 10$ ($\overline{x} = 29,95$ $s = 0,1$).

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : " m \leq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : " m > 30" .$$

- Intervalle de décision :

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 30".$$

- Intervalle de décision :

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 30".$$

- Intervalle de décision :

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : *on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie* $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse*** $\mathscr{H}_0$ ***vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"}\, m \leq 30 \text{"} \;\text{ contre }\; \mathscr{H}_1 : \text{"}\, m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

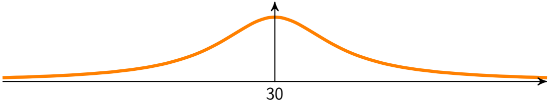
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

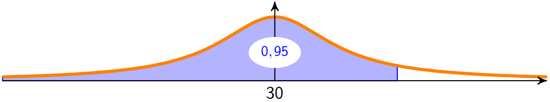
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}\mathrm{tu}_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}\mathrm{tu}_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29{,}95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

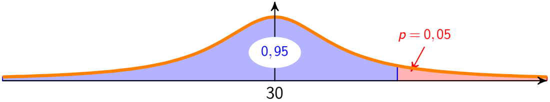
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : " m \leq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : " m > 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse*** $\mathscr{H}_0$ ***vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

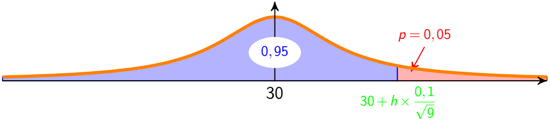
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

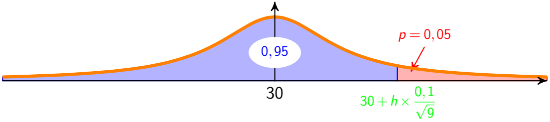


Table de Student

d.d.l. \ 2p	...	0,1
⋮		⋮
9	...	1,833

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

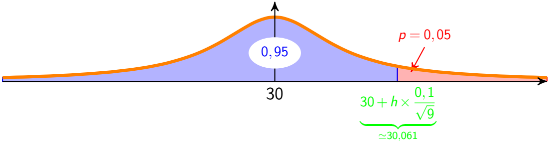


Table de Student

d.d.l. \ 2p	...	0,1
⋮		⋮
9	...	1,833

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 30 \text{"} \ \text{contre} \ \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

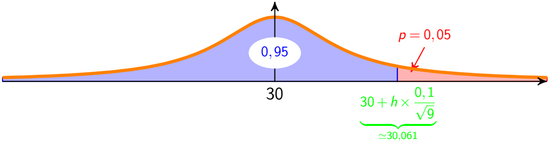


Table de Student

2p / d.d.l.	...	0,1
⋮		⋮
9	...	1,833

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 30,061]\right) = 0,95 \ : \ I =]-\infty; 30,061].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

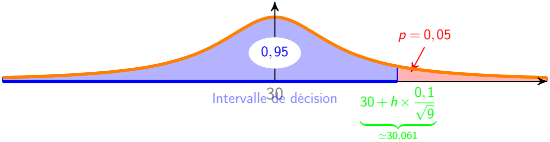


Table de Student

d.d.l. \ 2p	...	0,1
⋮		⋮
9	...	1,833

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 30{,}061]\right) = 0{,}95 \; : \; I =]-\infty; 30{,}061].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29{,}95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse*** $\mathscr{H}_0$ ***vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

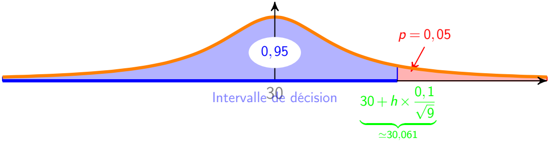


Table de Student

2p / d.d.l.	…	0,1
⋮		⋮
9	…	1,833

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 30,061]\right) = 0,95 \;:\; I =]-\infty; 30,061].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

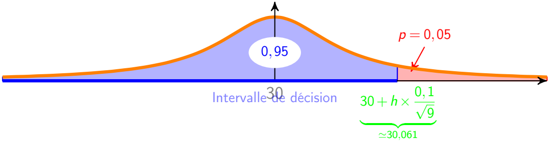


Table de Student

d.d.l. \ 2p	…	0,1
⋮		⋮
9	…	1,833

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 30{,}061]\right) = 0{,}95 \; : \; I =]-\infty; 30{,}061].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29{,}95$)

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 30 \," \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 30 \,".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** ($m \leq 30$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9 \left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}} \right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9 \left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}} \right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

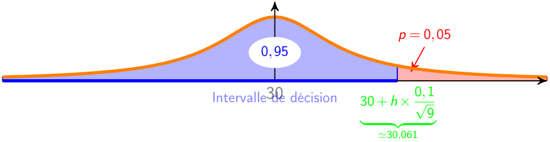


Table de Student

d.d.l. \ 2p	⋯	0,1
⋮		⋮
9	⋯	1,833

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 30{,}061]\right) = 0{,}95 \; : \; I =]-\infty; 30{,}061].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29{,}95$)

▷ $\overline{x} \in I$,

Exemple (ter) - Réalisation du test.

- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:

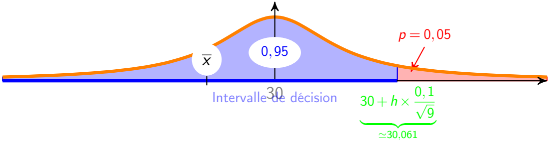


Table de Student

d.d.l. \ 2p	…	0,1
⋮		⋮
9	…	1,833

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 30,061]\right) = 0,95 \, : \, I =]-\infty; 30,061].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$,

Exemple (ter) - Réalisation du test.

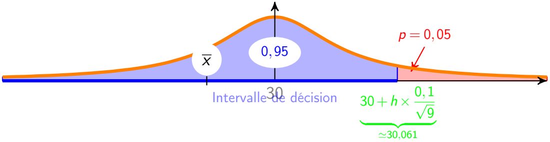
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : "\, m \leq 30" \text{ contre } \mathscr{H}_1 : "\, m > 30".$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0,1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop supérieur" à 30.

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 30,061]\right) = 0,95 \; : \; I =]-\infty; 30,061].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$,

Exemple (ter) - Réalisation du test.

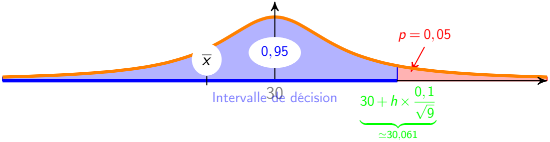
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** ($m \leq 30$).

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop supérieur" à 30.

$\overline{x}$ n'est pas supérieur à 30

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 30,061]\right) = 0,95 \,:\, I =]-\infty; 30,061].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$,

Exemple (ter) - Réalisation du test.

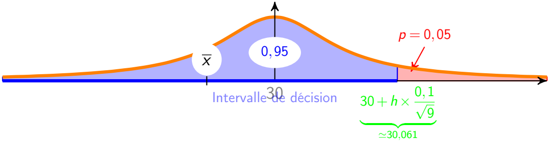
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop supérieur" à 30.

$\overline{x}$ n'est pas supérieur à 30

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 30,061]\right) = 0,95 \; : \; I =]-\infty; 30,061].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$).

Exemple (ter) - Réalisation du test.

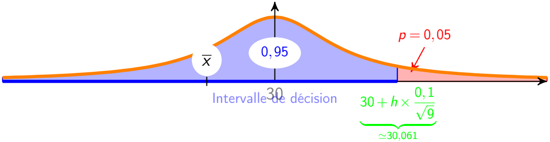
- Écriture des hypothèses :

$$\mathscr{H}_0 : \text{"} m \leq 30 \text{"} \text{ contre } \mathscr{H}_1 : \text{"} m > 30 \text{"}.$$

- Intervalle de décision : ***on suppose l'hypothèse $\mathscr{H}_0$ vraie*** $(m \leq 30)$.

▷ Loi de $\overline{X}$: $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(m; \frac{s}{\sqrt{n-1}}\right)$ càd $\overline{X} \sim \mathscr{S}tu_9\left(30; \frac{0{,}1}{\sqrt{9}}\right)$.

▷ Densité de $\overline{X}$:



$\overline{x}$ n'est pas "trop supérieur" à 30.

$\overline{x}$ n'est pas supérieur à 30

de manière significative.

$$P\left(\overline{X} \in]-\infty; 30,061]\right) = 0,95 : I =]-\infty; 30,061].$$

- Décision : (après prélèvement de l'échantillon, $\overline{x} = 29,95$)

▷ $\overline{x} \in I$, on accepte $\mathscr{H}_0$ (et rejette $\mathscr{H}_1$).

Du point de vue du client, on peut penser que m est inférieure ou égale à 30L.

Remarque sur la normalité de la population.

Remarque :

▷ l'hypothèse de normalité de la population est souvent indispensable ;

▷ le chapitre 2 aborde plusieurs façons de tester (à partir de d'échantillons) si une population est normale.