

## TD5 : test de la moyenne 2 (cas asymétrique)

### Rappel :

Test de l'hypothèse nulle  $H_0$  contre l'hypothèse alternative  $H_1$ .

Une seule forme pour  $H_0 : m = m_0$ .

Trois formes pour  $H_1 : m \neq m_0$ ,  $H_1 : m < m_0$  ou  $H_1 : m > m_0$ .

**Exercice 1.** 1. Trouver  $z$  tel que  $P(\mathcal{N}(0, 1) \leq z) = 0.93$ .

2. Trouver  $z$  tel que  $P(\mathcal{T}(16) \leq z) = 0.90$ .

3. Trouver  $z$  tel que  $P(z \leq \mathcal{N}(0, 1)) = 0.99$ .

4. Trouver  $z$  tel que  $P(z \leq \mathcal{T}(9)) = 0.90$ .

## 1 Exercices

**Exercice 2.** De 2006 à 2013, la consommation de lait en France était de 350 mille litres de lait par mois. Sur les 12 mois de l'année 2016, on observe que la consommation moyenne de lait par mois est de 367 mille litres avec un écart type de 24 mille litres. Les chiffres mensuels de consommation sont supposés suivre une loi gaussienne.

La hausse de consommation est-elle significative au risque 5% ?

**Exercice 3.** Une entreprise de meubles, avec son fournisseur actuel, reçoit en moyenne 8% de planches inutilisables car trop abimées. L'entreprise décide de tester un autre fournisseur en espérant qu'il livre significativement moins de planches abimées. Lors de l'échantillon test, sur les 10000 planches reçues, 650 ont été inutilisables.

Au risque 1%, cette entreprise doit-elle changer son fournisseur pour le nouveau ?

**Exercice 4.** Dans un petit aéroport de province, il y avait en moyenne 36 mouvements (départs ou arrivées) d'avions par jour avant la crise du Covid. Sur le dernier trimestre de l'année 2022, on a observé le tableau suivant du nombre de mouvements

Mouvements journaliers	24	32	34	46
Nombre de jours	28	20	24	20

1. Calculer la moyenne estimée  $\hat{m}$  et l'écart-type estimé  $\hat{\sigma}$ .

2. Au risque 2%, le mouvement journalier moyen des avions dans cet aéroport a-t-il connu une baisse significative ?

## 2 Exercices d'entraînement

Attention : dans les exercices suivants, il y a des symétriques (cf TD4)  $H_1 : m \neq m_0$  et des asymétriques  $H_1 : m < m_0$  ou  $H_1 : m > m_0$ . Dans la correction, il est marqué les hypothèses  $H_1$  attendues.

**Exercice 5** (Sujet 2021-2022). Une boutique en ligne teste un nouveau design pour son site web afin d'améliorer son taux de conversion (pourcentage de visiteurs qui réalisent un achat). Sur le premier mois de test, 2965 sur les 95634 visiteurs du site ont effectué un achat.

Sachant que le taux de conversion avec l'ancien design était de 2.65%. Au risque 1%, gardez-vous le nouveau design ?

**Exercice 6** (Rattrapage 2021-2022). Après avoir regardé l'émission "Cauchemar en cuisine", un restaurant se dit qu'il serait temps qu'il change la décoration de sa salle. Sur les 3 mois après avoir refait la décoration de sa salle (soit 70 midis travaillés), il fait en moyenne 45.3 couverts par midi avec un écart-type de 6.4 couverts.

Sachant qu'avant redécoration, il faisait en moyenne 41.1 couverts par midi. Au risque 5%, a-t-il eu raison de redécorer ?

**Exercice 7.** Au cours de ces dernières années, une entreprise viticole a observé que la répartition des ventes de vins rouge et blanc était de 70% pour le vin rouge. Sur les 4884 dernières bouteilles vendues, il y a eu 2712 bouteilles de vin rouge vendues.

Au risque 1%, le marché de la vente de vin a-t-il changé ?

**Exercice 8.** Une association sportive locale avait en moyenne 249.3 licenciés par an. Depuis 5 ans, elle organise annuellement un repas associatif afin de mieux se faire connaître dans la ville. Ainsi, sur ces 5 dernières années, le nombre moyen de licenciés par an est de 265.6 avec un écart-type de 17.4. On suppose les données gaussiennes.

Au risque 5%, déterminer si le repas annuel permet ou non d'attirer plus de licenciés.

**Exercice 9.** La direction centrale d'une chaîne d'hypermarchés spécifie que le temps d'attente en caisse en heure pleine ne doit pas dépasser 15 minutes en moyenne. Si cette norme n'est pas respectée, le directeur du magasin doit alors procéder à l'engagement de personnel supplémentaire. Cette décision est prise à partir des statistiques mensuelles des magasins.

Sur un échantillon de 135 clients, les statistiques du magasin de Fort-De-France font apparaître un temps d'attente moyen de 17.4 minutes en heure pleine, avec un écart-type de 2.3 minutes.

Au risque 5%, quelle doit être la décision de la direction du magasin ?

**Exercice 10.** Une usine produit des tablettes de chocolats de 100g en moyenne. Les 50 dernières tablettes produites pèsent en moyenne 98.5g pour un écart-type de 5.2g.

Au risque 1%, la machine qui produit les tablettes de chocolat est-elle dérégulée ?