



NOM PRÉNOM :

N° Carte d'étudiant :

Signature :

- **Durée** : 2h. Calculatrice autorisée. Téléphone portable interdit.
- Les 5 exercices sont indépendants.

---

**Exercice 1:** Une enquête sur les pratiques culturelles a été conduite sur un échantillon de 800 individus actifs (âgés entre 18 et 65 ans). Parmi les différents enseignements de cet enquête, on a notamment relevé le fait suivant:

Pour s'informer, 224 individus préfèrent consulter internet, 232 regarder la télévision, 164 écouter la radio et 180 lire les journaux.

On souhaite alors savoir si la répartition des personnes actives par moyen d'information préféré est uniforme.

1. Quel type de test allez-vous utiliser?
2. Ecrire précisément les hypothèses de ce test.
3. Donner l'expression de la statistique du test ainsi que sa loi sous l'hypothèse nulle.
4. Donner la zone de rejet du test (on prendra  $\alpha = 0.5\%$ ).
5. Faire les calculs puis indiquer la conclusion du test.

**Exercice 2:** Lors de cette enquête, on a également observé la variable  $Th$ ="Temps hebdomadaire passé devant la télévision" et la variable  $Nl$ ="Nombre de livres lus au cours des 12 derniers mois". On souhaite alors vérifier l'existence d'une liaison linéaire entre ces 2 variables. Pour ce faire on a calculé (sur un échantillon de 800 personnes) les moyennes  $\overline{th} = 18.5$  et  $\overline{nl} = 3.2$ , les écart-types  $\hat{\sigma}_{th} = 5.8$  et  $\hat{\sigma}_{nl} = 2.1$ , et la moyenne des produits  $\overline{th \times nl} = 56.4$ .

1. Ecrire précisément les hypothèses du test à mettre en oeuvre.
2. Donner l'expression de la statistique du test et sa loi sous l'hypothèse nulle.
3. Donner la zone de rejet du test (on prendra  $\alpha = 1\%$ ).
4. Faire les calculs puis conclure.

**Exercice 3:** Toujours dans le cadre de l'étude sur les pratiques culturelles, on s'intéresse également à l'accès à internet à domicile. Il est généralement admis que sur 10 personnes, 7 disposent d'une connection internet à leur domicile.

1. On note  $CI$  la variable aléatoire indiquant si une personne dispose (ou pas) d'une connection internet (à son domicile). Indiquer précisément sa loi.
2. Notons  $NCI$  le nombre de personnes disposant d'une connection internet (au domicile) parmi un échantillon de  $n$  individus (prélevés au hasard dans la population). Indiquer précisément la loi de la variable  $NCI$ .

3. Donner l'expression de l'intervalle de dispersion de  $NCI$  pour un échantillon de taille  $n$  (on choisira un risque  $\alpha = 2.4\%$ ).
4. Calculer les bornes de cet intervalle lorsque la taille de l'échantillon est de 800.

**Exercice 4:** On souhaite à présent étudier la dépense mensuelle (en euros) consacrée à différentes pratiques culturelles (cinéma, théâtre, concerts,...). Lors de ces dernières années on a noté une dépense mensuelle moyenne de 25 euros. A cause de la crise, on pense que cette dépense mensuelle moyenne a baissé. Pour cela, on relève la dépense mensuelle de 500 personnes (prises au hasard dans la population).

1. Construire le test statistique associé à cette démarche en précisant la variable aléatoire observée, les hypothèses et la statistique du test.
2. Quelle est la loi de la statistique du test sous l'hypothèse nulle.
3. Calculer la zone de rejet de ce test (avec  $\alpha = 1\%$ ), étant donné l'information suivante: sur les 500 personnes on a calculé la dispersion  $\sum_{i=1}^{500} (d_i - \bar{d})^2 = 38300$  où  $d_i$  est la dépense mensuelle de la personne  $i$  et  $\bar{d}$  la dépense mensuelle moyenne calculée sur ces 500 personnes.
4. Sur ces 500 personnes la dépense mensuelle moyenne calculée est de 24.2 euros. Quelle est la décision à prendre concernant ce test statistique?

5. Sur un autre échantillon de 500 personnes (on supposera que la dispersion calculée à la question 3. reste la même), la dépense mensuelle moyenne calculée est de 23.9 euros. Quelle est la décision à prendre concernant ce test statistique?
  
6. Construire alors un intervalle de la dépense mensuelle moyenne d'un individu (on choisira un risque  $\alpha = 2.8\%$ ). Quel est le nom de cet intervalle?

**Exercice 5:** On a relevé le score (noté sur 100) obtenu à un concours par des étudiants en fonction de leur filière d'étude. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

	Effectif des filières	Moyenne	Variance
Filière A	120	48.2	294
Filière B	80	54	285.4
Filière C	70	47.2	296.8
Filière D	130	50.4	290.4

On souhaite savoir si ces 4 filières ont des scores similaires.

1. Indiquer précisément les deux hypothèses du test à mettre en oeuvre.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Donner l'expression de la statistique du test et sa loi sous l'hypothèse nulle.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. Donner la zone de rejet du test (on prendra  $\alpha = 5\%$ ).
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
4. Faire les calculs et conclure.