

# T. D. n° 1

## Tests paramétriques

### Exercice 1. Les prématurés.

Il est admis que des prématurés nés avec un poids de 2,15 kg arrivent à 2,8 kg en un mois s'ils sont nourris avec du lait maternel. Douze nourrissons pesant approximativement 2,15 kg à la naissance ont été nourris avec un lait sensé remplacer le lait maternel. Les gains de poids en grammes ont été relevés et se trouvent dans le tableau ci-dessous :

N° du Bébé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gain	550	620	540	580	650	640	600	620	590	670	620	610

Est-il possible de conclure, au seuil de 5 %, à une différence significative entre les effets du lait maternel et ceux du lait de remplacement relativement à la prise de poids des nourrissons ? Toutes les conditions seront précisées et, le cas échéant, testées.

### Exercice 2. Une nouvelle machine dans un procédé de fabrication.

Un expert prétend qu'en introduisant un nouveau type de machine dans un procédé de fabrication, il peut diminuer dans une proportion importante le temps requis pour la production. La direction de l'usine estime qu'en raison des frais d'amortissement, elle ne pourra, à moins que le temps de production puisse être réduit de 8% au moins, retenir ce procédé. Lors de six expériences, le temps de production a pu être réduit de 8,4% en moyenne, avec un écart-type de 0,32%. Tester, au seuil  $\alpha = 5\%$ , l'hypothèse selon laquelle le procédé doit être retenu.

### Exercice 3. Le magnésium.

Lors d'une étude de l'influence du magnésium sur la croissance d'une moisissure, il a été comparé, d'une part 6 cultures ayant reçu une dose de 5 mg, d'autre part 8 cultures ayant reçu 10 mg.

Dose de 5 mg	1,04	1,11	1,13	1,00	1,04	1,02		
Dose de 10 mg	1,12	1,05	1,10	1,14	1,08	1,07	1,15	1,12

Quelles sont les conditions permettant la comparaison des deux traitements ? Les tester au seuil  $\alpha = 5\%$  lorsque cela est possible. Comparer les deux moyennes et conclure avec un risque de première espèce  $\alpha = 5\%$ .

**Exercice 4. L'efficacité d'un additif.**

Un journal automobile veut tester l'efficacité d'un additif à l'essence dont la publicité affirme qu'il diminue sensiblement la consommation en carburant des automobiles. Pour ce faire, 10 voitures ont été observées. Les consommations en litres aux 100 km obtenues dans des conditions semblables de circulation, sans additif ( $X$ ) puis avec additif ( $X'$ ), sont les suivantes :

$X$	12,2	11,6	14	12,2	11,6	12,8	12,2	12,0	11,8	11,6
$X'$	11,8	11,4	12,2	11,6	11,8	11,2	11,8	11,2	11,4	11,2

Quelles doivent être les conclusions du journal ?

**Exercice 5. Le taux de cholestérol.**

Une étude sur les modifications du taux de cholestérol après une crise cardiaque a été effectuée sur douze patients. Le taux a été mesuré 2 jours et 4 jours après la crise. Voici le tableau des résultats :

N° du Patient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Taux à 2 jours	270	236	210	142	286	272	160	220	226	242	186	266
Taux à 4 jours	208	236	214	106	190	276	136	178	238	258	190	228

Effectuer un test paramétrique, au seuil  $\alpha = 5\%$ , pour déterminer s'il y a eu une baisse significative du taux de cholestérol entre le deuxième et le quatrième jour.

**Exercice 6. Les filles et les garçons : égaux dès la naissance.**

Un échantillon de 429 440 naissances est composé de 221 023 garçons et de 208 417 filles. Tester, au seuil  $\alpha = 5\%$ , l'équirépartition des genres à la naissance.

**Exercice 7. Un nouveau ciment.**

*Cet exercice est plus compliqué que les autres. À traiter seul.*

Une étude de l'effet d'un nouveau traitement d'un ciment sur la résistance de celui-ci, dont il est connu que la moyenne est de  $200 \text{ kg/cm}^2$  et l'écart-type de  $15 \text{ kg/cm}^2$ , doit être planifiée. Pour cela  $n$  mesures (indépendantes entre elles et dans des conditions identiques) de la résistance du ciment traité seront effectuées. L'expérience devra être conduite de telle façon que, si la moyenne théorique de la résistance ne change pas de valeur, il soit possible de le détecter avec une probabilité égale à 0,95. De plus, s'il y a un changement d'au moins  $20 \text{ kg/cm}^2$  dans un sens ou dans l'autre, il doit être possible de le détecter avec une probabilité supérieure à 0,75. Donner le test statistique qu'il faudra effectuer. Quel est le nombre minimum de mesures à effectuer pour satisfaire aux conditions précédentes ?