Exercice n°1 : La direction des ressources humaines d'un grand groupe se demande s'il y a indépendance entre l'âge et la satisfaction à l'égard du poste occupé. Pour ce faire, vous allez procéder à un test du χ^2, au risque de 1%.

	Satisfaction à l'égard du poste occupé			
Classe d'âges	Peu satisfait	Satisfait	Très satisfait	Total
$[18;30]$	4	5	11	
$]30;40]$	13	16	16	
$]50;50]$	22	24	32	
$]50;65]$	13	21	23	
Total				

1. Complète le tableau ci-dessus en ajoutant les totaux, et en indiquant entre parenthèses les effectifs théoriques arrondis au dixième près.
2. Quelle est la statistique du test ?
3. Quel est le nombre de degrés de liberté ?
4. Ecris la règle de décision et la conclusion.

Exercice n°2 : Une étude du service après-vente d'une grande enseigne affirme que sur un échantillon de 875 retours, 35 appareils ont eu une défaillance avant 2 ans.

1. Quel est le pourcentage d'appareils qui ont eu une défaillance avant 2 ans ?
2. Détermine un intervalle de confiance, au risque de 2%, de la proportion d'appareils qui ont eu une défaillance avant 2 ans ? Les conditions d'applications devront être vérifiées dans votre copie. Les bornes seront arrondies à 10^{-4} près.
3. Sur cet échantillon de 35 appareils à réparer, les coûts moyens de réparation ont été de 132€ avec un écart-type corrigé de 18€. Détermine un intervalle de confiance, au risque de 2%, des coûts moyens de réparation des appareils qui ont eu une défaillance avant 2 ans au centime d'euro près.
4. Cette grande enseigne estime qu'elle vendra 5000 de ces appareils pour les fêtes de Noël. En reprenant, vos deux intervalles de confiance, estime le coût moyen maximum de réparation des appareils qui ont eu une défaillance avant 2 ans.

Exercice n°3 : Dans un centre avicole, on étudie la masse des œufs. On admet que les masses des œufs sont indépendantes les unes des autres. On prend un échantillon de $n = 36$ œufs que l'on pèse. Les mesures sont données (par ordre croissant) dans le tableau suivant :

50,34	52,62	53,79	54,99	55,82	57,67
51,41	53,13	53,89	55,04	55,91	57,99
51,51	53,28	54,63	55,12	55,95	58,10
52,07	53,30	54,76	55,24	57,05	59,30
52,22	53,32	54,78	55,28	57,18	60,58
52,38	53,39	54,93	55,56	57,31	63,15

On a calculé les valeurs suivantes : $\sum_{i=1}^{36} x_i = 1982,99$ et $\sum_{i=1}^{36} x_i^2 = 109\,481,1173$

1. Quelle est le poids moyen des œufs de cet échantillon ?
2. Quel est la variance du poids des œufs de cet échantillon ?

3. Pourquoi faut-il corriger cette variance ? Quelle la valeur de la variance corrigée ?

4. Quel est l'écart-type corrigé ?

5. Détermine un intervalle de confiance du poids des œufs avec un niveau de confiance de 99%.

Exercice n°4 : Afin de mieux satisfaire leurs clients, une grande société fournisseur d'accès internet fait ses statistiques sur le nombre d'appels reçus en hotline, elle pourra ainsi évaluer le temps d'attente pour le client et le nombre d'employés à mettre au standard. Les résultats de l'enquête portent sur 24 séquences consécutives d'une minute chacune, durant lesquelles le nombre d'appels moyen a été de 6 appels par minute. On suppose que les appels sont répartis également dans le temps, que cet échantillon de 24 séquences est petit relativement aux nombre d'appels traité par ce fournisseur, et qu'il ne peut pas y avoir deux appels reçus la même seconde.

1. Quelle est la loi de probabilité du nombre d'appels reçus par minute ?

2. Pourquoi peut-on considérer que nombre d'appels moyen suit une loi normale dont on précisera les paramètres ?

3. Donner un intervalle de confiance pour le nombre moyen d'appels par minute avec un degré de confiance de 95%.

Exercice n°5 : Pour cibler la clientèle d'un nouveau produit de consommation, une entreprise fait un sondage auprès de 321 personnes L'intérêt dans le produit est noté par "aucun intérêt", "un intérêt mineur" ou un "intérêt important". La situation familiale (au moins un enfant à charge : oui ou non) est notée également. On cherche à vérifier si l'intérêt dans le produit dépend de la situation familiale. Les résultat sont les suivants :

Enfant	aucun	mineur	important
oui	10	12	13
non	7	38	9

On a donc 79 personnes qui répondent. On veut vérifier s'il y a un lien entre les deux mesures au niveau 1%. On va donc procéder à un test d'indépendance du χ^2.

1. Construis le tableau des effectifs théorique. Les effectifs théoriques devront être arrondis au dixième près.

2. Calcule la statistique du test.

3. Détermine le nombre de degrés de liberté.

4. Etablis la règle de décision et conclus.

Exercice n°6 : Une entreprise souhaite utiliser des nouvelles mémoire Flash NAND pour équipées ses futurs smartphones. Une test d'endurance sur un échantillon de 150 mémoires donne les résultats suivants :

Nombre de milliers de cycle d'écriture	[8 ; 10[	[10 ; 12[	[12 ; 14[	[14 ; 16[	[16 ; 18[	[18 ; 20[	[20 ; 22[	Total
Nombre de mémoires défaillantes	5	19	33	45	29	15	4	
$n_i x_i$	45	209	429	675	493			
$n_i x_i^2$	405	2299	5577	10125	8381			

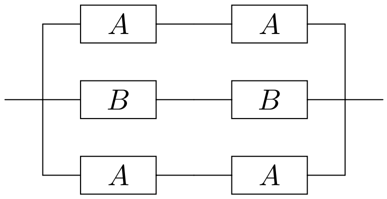
1. Complète le tableau.

2. Quelle est le nombre moyen de défaillances ?

3. Quel est la variance de cet échantillon ?

4. Pourquoi faut-il corriger cette variance ? Quelle la valeur de la variance corrigée ?
5. Quel est l'écart-type corrigé ?
6. Détermine un intervalle de confiance pour le nombre moyen de défaillances avec un niveau de confiance de 98%.

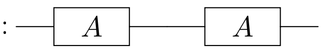
Exercice n°7 : On considère le système S suivant :

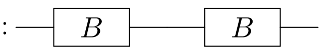


où La défaillance à 5 ans

- du système A est $F_A(5) = 0,20$;
- du système B est $F_B(5) = 0,14$.

On admettra que les défaillances des composants sont indépendantes les unes des autres.

1. Quelle est la fiabilité à 5 ans du système A ?
2. Détermine la valeur exacte de la fiabilité à 5 ans du sous-système (H) suivant : 

3. Détermine la valeur exacte de la fiabilité à 5 ans du sous-système (V) suivant : 

4. Détermine, à 10^{-4} près, la fiabilité à 5 ans du système (S).