

L3 - Economie & Gestion  
Statistique & Probabilités

**Examen Terminal - Régime Spécial d'Etudes (RSE)**  
Durée 1h30 - Année universitaire 2024 - 2025

***Recommandations :*** On accordera un soin tout particulier à la présentation et à la rédaction. La note prendra largement en compte la qualité des explications. La copie-brouillon et la copie qui ne comporte que des résultats sont mal perçues par le correcteur. Les exercices sont indépendants, une table statistique de la loi normale est donnée en annexe. **Aucun document n'est permis. Les machines à calculer non programmables sont autorisées. Les dictionnaires pour les étudiants étrangers sont autorisés.**  
**Donner tous les résultats du calcul des probabilités en pourcentage et arrondis à 2 décimales.**

**Exercice 1 :** ( Barème de notation : 1) 1.25 pt 2) 1.5 pt 3) 1.25 pt 4) 1.5 pt 5) 1.25 pt = 6.5 pts)

A la sortie d'une chaîne de montage, on effectue un contrôle final des véhicules avant de les expédier par lots à différents concessionnaires. Chaque lot est constitué de 1200 véhicules. Le plan de contrôle du fabricant consiste à prélever au hasard un échantillon de 100 véhicules d'un lot et si aucun véhicule n'est défectueux dans l'échantillon alors le lot est expédié, sinon le lot entier est renvoyé à la chaîne de montage. On admet qu'il y a environ 2% de véhicules défectueux dans un lot.

1) Quelle est la loi de probabilité exacte de la variable aléatoire réelle notée  $X$ , associée au nombre de véhicules défectueux dans l'échantillon prélevé ? Calculer la probabilité qu'un lot soit accepté avec ce plan de contrôle.

2) Donner en justifiant votre réponse, une valeur approchée de la probabilité qu'un lot soit accepté avec ce plan de contrôle.

3) Quelle doit être la taille de l'échantillon de véhicules à contrôler pour que la probabilité approchée d'accepter un lot soit supérieure ou égale à 80% ?

4) Montrer que  $X$  peut également être approchée par une autre loi de probabilité dont on précisera le ou les paramètre(s). Justifier votre réponse. Déterminer à nouveau une valeur approchée de la probabilité qu'un lot soit accepté avec ce plan de contrôle.

5) Quel est le nombre de véhicules défectueux le plus probable dans cet échantillon prélevé et calculer sa probabilité.

\*\*\*\*\* ○○○ \*\*\*\*\*

**Exercice 2 :** ( Barème de notation : Chaque question est notée sur 1.25 pt = 5 pts)

Une fabrication artisanale du bocage normand conditionne son camembert au lait cru dans des boîtes en bois dont le poids net à l'emballage est de 250 g. Cependant, du fait des fluctuations de fabrication, la variable aléatoire réelle notée  $X$ , associée au poids d'une boîte est supposée suivre une loi normale de moyenne  $m = 250$  g et d'écart-type  $\sigma = 9.8$  g.

On contrôle un échantillon de 1024 boîtes fabriquées, correspondant à une heure de production.

1) Quelle est la probabilité que le poids net d'une boîte soit compris entre 245 g et 255 g ?

2) Le quart des boîtes produites aura un poids inférieur à quelle valeur ?

Le service de contrôle estime qu'une boîte est invendable si son poids est inférieur à 235 g.

3) Calculer la probabilité que le poids d'une boîte soit inférieur à 235 g.

4) Quelle est la loi de probabilité du nombre de boîtes invendables dans la production d'une heure ? Justifier votre réponse. Combien de boîtes, en moyenne, seront invendables dans une production d'une heure ?

\*\*\*\*\*

**Exercice 3 :** ( Barème de notation : 1) 1.25 pt 2) 1.25 pt 3) 1.5 pt 4) 1.5 pt 5) 1.75 pt 6) 1.75 pt = 8.5 pts)

Un appareil servant à l'étiquetage de bouteilles est sujet à deux types de pannes possibles, soit une défaillance Electronique, soit une défaillance Mécanique. Les deux sources de pannes sont indépendantes.

• Le nombre de pannes attribuables à une défaillance Electronique est distribué selon une loi de Poisson dont le taux moyen est de 2 pannes/trimestre. On note  $E$  la variable aléatoire réelle associée au nombre de pannes électroniques enregistrées au cours d'un trimestre de fonctionnement.

1) Quelle est la probabilité pour qu'au cours d'un trimestre de fonctionnement, il y ait au moins une défaillance électronique ?

• La probabilité que l'appareil tombe en panne pour une défaillance de type Mécanique est de l'ordre de 2,5% par jour. L'appareil est supposé enregistrer au maximum une panne mécanique par jour; de plus, les pannes mécaniques d'une journée à l'autre sont supposées indépendantes. On note  $M$  la variable aléatoire réelle associée au nombre de pannes mécaniques enregistrées/trimestre (80 jours ouvrables) de fonctionnement.

2) Quelle est la probabilité pour qu'au cours d'un trimestre de fonctionnement, il y ait au moins une défaillance mécanique ?

• On s'intéresse au nombre de pannes ou de défaillances au cours d'un trimestre de fonctionnement (80 jours ouvrables).

3) Quelle est la probabilité pour qu'au cours d'un trimestre de fonctionnement, qu'il y ait une seule défaillance de l'appareil ?

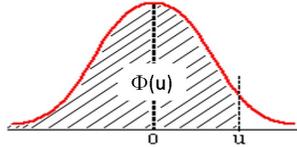
4) Quelle est la probabilité pour qu'au cours d'un trimestre de fonctionnement, qu'il y ait une défaillance électronique et une défaillance mécanique ?

5) Par quelle loi peut-on obtenir une approximation satisfaisante du nombre de pannes mécaniques au cours d'un trimestre de fonctionnement ? Justifier votre réponse. En déduire une valeur approchée de la question 2).

6) Quelle est la loi de probabilité du nombre total de défaillances de l'appareil au cours d'un trimestre de fonctionnement ? Justifier votre réponse. En déduire une valeur approchée de la question 3).

\*\*\*\*\*

**Table de la loi Normale Centrée & Réduite :  $U \rightarrow N(0 ; 1)$**



Fonction de répartition  $\Phi$  :  $\Phi(u) = P(U \leq u)$  ;  $\Phi(-u) = P(U \leq -u) = 1 - \Phi(u)$

u	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.50000	0.50399	0.50798	0.51197	0.51595	0.51994	0.52392	0.52790	0.53188	0.53586
0.1	0.53983	0.54380	0.54776	0.55172	0.55567	0.55962	0.56356	0.56749	0.57142	0.57535
0.2	0.57926	0.58317	0.58706	0.59095	0.59483	0.59871	0.60257	0.60642	0.61026	0.61409
0.3	0.61791	0.62172	0.62552	0.62930	0.63307	0.63683	0.64058	0.64431	0.64803	0.65173
0.4	0.65542	0.65910	0.66276	0.66640	0.67003	0.67364	0.67724	0.68082	0.68439	0.68793
0.5	0.69146	0.69497	0.69847	0.70194	0.70540	0.70884	0.71226	0.71566	0.71904	0.72240
0.6	0.72575	0.72907	0.73237	0.73565	0.73891	0.74215	0.74537	0.74857	0.75175	0.75490
0.7	0.75804	0.76115	0.76424	0.76730	0.77035	0.77337	0.77637	0.77935	0.78230	0.78524
0.8	0.78814	0.79103	0.79389	0.79673	0.79955	0.80234	0.80511	0.80785	0.81057	0.81327
0.9	0.81594	0.81859	0.82121	0.82381	0.82639	0.82894	0.83147	0.83398	0.83646	0.83891
1.0	0.84134	0.84375	0.84614	0.84849	0.85083	0.85314	0.85543	0.85769	0.85993	0.86214
1.1	0.86433	0.86650	0.86864	0.87076	0.87286	0.87493	0.87698	0.87900	0.88100	0.88298
1.2	0.88493	0.88686	0.88877	0.89065	0.89251	0.89435	<b>0.89617</b>	0.89796	0.89973	0.90147
1.3	0.90320	0.90490	0.90658	0.90824	0.90988	0.91149	0.91309	0.91466	0.91621	0.91774
1.4	0.91924	0.92073	0.92220	0.92364	0.92507	0.92647	0.92785	0.92922	0.93056	0.93189
1.5	0.93319	0.93448	0.93574	0.93699	0.93822	0.93943	0.94062	0.94179	0.94295	0.94408
1.6	0.94520	0.94630	0.94738	0.94845	0.94950	0.95053	0.95154	0.95254	0.95352	0.95449
1.7	0.95543	0.95637	0.95728	0.95818	0.95907	0.95994	0.96080	0.96164	0.96246	0.96327
1.8	0.96407	0.96485	0.96562	0.96638	0.96712	0.96784	0.96856	0.96926	0.96995	0.97062
1.9	0.97128	0.97193	0.97257	0.97320	0.97382	0.97441	0.97500	0.97558	0.97615	0.97670
2.0	0.97725	0.97778	0.97831	0.97882	0.97932	0.97982	0.98030	0.98077	0.98124	0.98169
2.1	0.98214	0.98257	0.98300	0.98341	0.98382	0.98422	0.98461	0.98500	0.98537	0.98574
2.2	0.98610	0.98645	0.98679	0.98713	0.98745	0.98778	0.98809	0.98840	0.98870	0.98899
2.3	0.98928	0.98956	0.98983	0.99010	0.99036	0.99061	0.99086	0.99111	0.99134	0.99158
2.4	0.99180	0.99202	0.99224	0.99245	0.99266	0.99286	0.99305	0.99324	0.99343	0.99361
2.5	0.99379	0.99396	0.99413	0.99430	0.99446	0.99461	0.99477	0.99492	0.99506	0.99520
2.6	0.99534	0.99547	0.99560	0.99573	0.99585	0.99598	0.99609	0.99621	0.99632	0.99643
2.7	0.99653	0.99664	0.99674	0.99683	0.99693	0.99702	0.99711	0.99720	0.99728	0.99736
2.8	0.99744	0.99752	0.99760	0.99767	0.99774	0.99781	0.99788	0.99795	0.99801	0.99807
2.9	0.99813	0.99819	0.99825	0.99831	0.99836	0.99841	0.99846	0.99851	0.99856	0.99861
3.0	0.99865	0.99869	0.99874	0.99878	0.99882	0.99886	0.99889	0.99893	0.99896	0.99900

Exemples :  $\Phi(1.26) = P(U \leq 1.26) = 0.89617 = 89.62\%$

$\Phi(u) = P(U \leq u) = 97.50\% \Rightarrow u = 1.96$

\*\*\*\*\*