

ACTUARIAT 1, ACT 2121, AUTOMNE 2013 #1

ARTHUR CHARPENTIER

- 1 Un système est formé de deux composants indépendants. L'un a une probabilité p de tomber en panne et l'autre $2p$. Le système tombe en panne, avec probabilité 0.28, si au moins un des deux composants tombe en panne. Trouver p .

A) $\frac{0.28}{3}$ B) 0.1 C) $\frac{0.56}{3}$ D) 0.2 E) $\sqrt{0.14}$

- 2 Les accidents sont classés en trois groupes : légers, modérés, graves. Les probabilités qu'un accident soit dans un de ces groupes sont respectivement 0.5, 0.4 et 0.1. Sachant que deux accidents (indépendants) sont arrivés durant un mois, trouver la probabilité qu'aucun des deux ne soit grave mais qu'au plus un soit modéré.

A) 0.25 B) 0.40 C) 0.45 D) 0.56 E) 0.65

3 Un client possède une assurance dentaire. On estime que durant la période assurée la probabilité qu'il ait besoin de :

- un traitement orthodontiste est $1/2$;
- un plombage ou un traitement orthodontiste est $2/3$;
- une extraction ou un traitement orthodontiste est $3/4$;
- un plombage et une extraction est $1/8$.

De plus, plombage et traitement orthodontiste de même que extraction et traitement orthodontiste sont indépendants.

Trouver la probabilité que le client ait besoin de plombage ou extraction.

- A) $\frac{7}{24}$ B) $\frac{3}{8}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{17}{24}$ E) $\frac{5}{6}$

4 Dans une classe, il y a 8 hommes et 7 femmes. On choisit au hasard un groupe de 3 personnes parmi les quinze.

Trouver la probabilité qu'il y ait plus d'hommes que de femmes parmi les 3 sélectionnés.

- A) $\frac{512}{3375}$ B) $\frac{28}{65}$ C) $\frac{8}{15}$ D) $\frac{1856}{3375}$ E) $\frac{36}{65}$

- 5] Dans une boîte, il y a 35 diamants dont 10 vrais (et 25 faux). Vous choisissez successivement (sans remplacement) quatre diamants dans la boîte. Quelle est la probabilité d'avoir pigé exactement deux faux diamants avant de piger le deuxième vrai diamant ?

A) $\frac{225}{5236}$ B) $\frac{675}{5236}$ C) $\frac{\binom{25}{2} \cdot \binom{10}{2}}{\binom{35}{4}}$

D) $\binom{3}{2} \cdot \left(\frac{10}{35}\right)^2 \cdot \left(\frac{25}{35}\right)^2$ E) $\binom{4}{2} \cdot \left(\frac{10}{35}\right)^2 \cdot \left(\frac{25}{35}\right)^2$

- 6] Un nombre X est choisi au hasard dans la série de cent nombres commençant par 2, 5, 8, ... et un nombre Y dans la série de cent nombres commençant par 3, 7, 11, ...

Trouver $P(X = Y)$.

A) 0.0025 B) 0.0023 C) 0.0030 D) 0.0021 E) 0.0033

- 7] Dans une boîte, il y a trois 5¢, un 10¢ et trois 25¢. On pige simultanément trois pièces de monnaie dans la boîte. Trouver la probabilité d'avoir au total 35¢ ou plus.

A) $\frac{4}{35}$ B) $\frac{2}{7}$ C) $\frac{5}{7}$ D) $\frac{31}{35}$ E) $\frac{33}{35}$

- 8] Dans une partie de bridge chacun des quatre joueurs reçoit une main de 13 cartes (prises au hasard dans un jeu standard de 52 cartes).

Trouver la probabilité que chacun des 4 joueurs reçoive un as.

- A) 0.4% B) 1% C) 4% D) 5% E) 10.5%

- 9] Une pièce de monnaie est lancée successivement. Trouver la probabilité que la 3^e face arrive au 5^e lancer. Attention, la pièce est biaisée et donne pile avec une probabilité deux fois plus grande que de donner face!

- A) $\frac{8}{81}$ B) $\frac{40}{243}$ C) $\frac{16}{81}$ D) $\frac{80}{243}$ E) $\frac{3}{5}$

- 10] Supposons que 28 crayons distinguables, dont 4 rouges, sont partagés au hasard entre Jacques, Claude, Annie et Stéphane (sept crayons chacun). Si Annie a reçu exactement un crayon rouge, trouver la probabilité que Claude reçoive les 3 autres.

- A) $\frac{1}{24}$ B) $\frac{4}{27}$ C) $\frac{7}{136}$ D) $\frac{1}{19}$ E) $\frac{1}{38}$

11 Une étude sur les crimes dans le Montréal métropolitain (c'est-à-dire ville et banlieue) révèle que :

- i) 25% des crimes ont lieu le jour ;
- ii) 80% des crimes ont lieu dans la ville ;
- iii) 10% des crimes de banlieue ont lieu le jour.

Trouver le pourcentage des crimes en ville qui ont lieu la nuit.

- A) 65% B) 57% C) 71% D) 80% E) 90%

12 Cent pièces de monnaie sont distribuées aléatoirement dans 30 boîtes, numérotées de 1 à 30. Trouver la probabilité que la première boîte contienne exactement 3 pièces.

- A) 0.223 B) 0.777 C) 0.4 D) 0.96 E) 0.5

13 Un groupe de 15 personnes indépendantes sont placées en ligne. Dans le groupe, il y a 5 Italiens, 5 Mexicains et 5 Espagnols.

Trouver la probabilité que les personnes de même nationalité se suivent.

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{6 \times (5!)^3}{15!}$ C) $\frac{(5!)^3}{15!}$ D) $\frac{5!}{10!}$ E) $\frac{3}{15!}$

- 14 On tire à pile ou face avec une bonne pièce de monnaie. Si c'est face, on lance un dé et si c'est pile, on lance deux dés.

Trouver la probabilité que le total du ou des deux dés soit de 6.

A) $\frac{11}{72}$ B) $\frac{1}{9}$ C) $\frac{5}{36}$ D) $\frac{1}{6}$ E) $\frac{11}{36}$

- 15 On lance en même temps une pièce de monnaie (non biaisée) et un dé (bien équilibré). Si on répète continuellement cette expérience aléatoire, trouver la probabilité que la pièce donne face avant que le dé ne donne 1 ou 2.

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{5}{6}$ E) $\frac{1}{4}$

- 16 Deux entiers n et m sont dits *relativement premiers entre eux* si 1 est leur seul diviseur commun. Par exemple 12 et 5 le sont mais pas 12 et 8. On choisit au hasard un nombre dans l'ensemble $\{1, 2, 3, \dots, 98, 99\}$.

Trouver la probabilité qu'il soit relativement premier avec 99.

A) $\frac{13}{33}$ B) $\frac{20}{33}$ C) $\frac{67}{99}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{8}{9}$

- 17 On estime qu'un pourcent des gens ont le sida. On fait une loterie où un million de billets (un par personne) ont été vendus. Sachant qu'il y a eu deux gagnants (qui ne se connaissent pas) trouver la probabilité qu'au moins un des deux ait le sida.

A) 0.0199 B) $2 \cdot 10^{-8}$ C) 0.2 D) 10^{-6} E) 10^{-12}

- 18] Une boîte contient 3 balles rouges, 2 balles vertes et 1 balle jaune. On choisit 3 balles successivement sans les remettre dans la boîte. Quelle est la probabilité qu'au moins une couleur n'ait pas été choisie ?

A) $\frac{3}{10}$ B) $\frac{7}{10}$ C) $\frac{5}{6}$ D) $\frac{11}{12}$ E) $\frac{19}{20}$

- 19] Une pièce de monnaie est lancée 5 fois. Quelle est la probabilité que le nombre de piles dans les 3 premiers lancers soit égal au nombre de faces dans les 2 derniers lancers ?

A) $\frac{5}{16}$ B) $\frac{5}{32}$ C) $\frac{9}{16}$ D) $\frac{9}{24}$ E) $\frac{1}{16}$

- 20] Dans une classe de 30 personnes, il y a 20 femmes et 10 hommes. Si on choisit au hasard dans cette classe un comité de 3 personnes, quelle est la probabilité que le comité soit composé de 3 femmes ?

A) $\frac{8}{27}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{57}{203}$ D) 0.125 E) $\frac{26}{27}$

- 21] Soit X le total obtenu en lançant 3 dés à 6 faces. Trouver $P(X \geq 17)$.

A) $\frac{1}{108}$ B) $\frac{1}{54}$ C) $\frac{2}{17}$ D) $\frac{2}{18}$ E) $\frac{3}{216}$

- 22 Soit X et Y des valeurs prises au hasard (avec probabilité $1/25$ chaque fois) respectivement dans les deux suites de 25 termes suivantes :

$$X : 4, 16, 64, \dots, 2^{50} \quad \text{et} \quad Y : 8, 64, 512, \dots, 2^{75}.$$

Trouver $P(X = Y)$.

A) $\frac{1}{25}$ B) $\frac{8}{25}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{8}{625}$ E) $\frac{8}{125}$

- 23 On lance une pièce de monnaie (non biaisée). Si on obtient face, on lance deux nouvelles pièces et si on avait obtenu pile, on en relance plutôt trois.

Trouver la probabilité d'avoir en tout deux faces avec les 3 ou 4 pièces lancées.

A) $\frac{5}{8}$ B) $\frac{3}{8}$ C) $\frac{5}{6}$ D) $\frac{7}{16}$ E) $\frac{5}{16}$

- 24 Dans une certaine ville parmi les gens qui regardent la TV à 20h00, les sondages disent que 30% écoutent les nouvelles, 25% regardent une comédie et les autres d'autres émissions. Si on choisit au hasard 7 personnes qui écoutent la TV à 20h00, trouver la probabilité qu'exactly 3 écoutent les nouvelles et au moins 2 regardent une comédie.

A) 0.072 B) 0.1020 C) 0.122 D) 0.333 E) 0.428

- 25 Les quinze étudiants d'une classe sont partagés au hasard en 3 équipes de cinq pour un travail de session. S'il y a exactement trois finissants dans la classe, trouver la probabilité que chaque équipe compte un finissant.

A) $\frac{24}{91}$ B) $\frac{25}{91}$ C) $\frac{5}{18}$ D) $\frac{13}{18}$ E) $\frac{36}{91}$

26 Un petit avion contient 30 sièges. Pour un vol, la compagnie a vendu 32 billets. On évalue à 10% la probabilité qu'un des 32 passagers potentiels ne se présente pas (indépendamment les uns des autres). Trouver la probabilité qu'il manque de sièges pour le vol.

- A) 0.1564 B) 0.1321 C) 0.0382 D) 0.0343 E) 0.0042

27 Dans un programme d'étude, on constate que 35% des étudiants fument et 45% boivent régulièrement de la bière. Sachant que 75% des buveurs fument, trouver le pourcentage des étudiants sages qui ne fument pas et ne boivent pas régulièrement de bière.

- A) 46.25% B) 78.75% C) 20% D) 53.75% E) 25%

28 Si 12 personnes sont dans une même pièce, quelle est la probabilité qu'elles soient toutes nées dans des mois différents? (On suppose l'indépendance et la probabilité $\frac{1}{12}$ de naissance à chaque mois).

- A) 12^{-12} B) $12! \cdot 12^{-12}$ C) $\frac{1}{12}$ D) $\frac{1}{12!}$ E) $\left(\frac{11}{12}\right)^{12}$

29 On lance une pièce de monnaie 12 fois.

Trouver la probabilité que le nombre de faces soit le double du nombre de piles.

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\left(\frac{2}{3}\right)^{12}$ C) 5.4% D) $1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{12}$ E) 12.1%

- 30 Si 30% des crevaisons sont causées par des clous et 40% sont causées par des nids-de-poules. Si, de plus, 35% sont dues à d'autres causes. Combien sont causées par des clous dans un nid-de-poules ?

A) 5% B) 12% C) 18% D) 25% E) 35%

- 31 Les équipes X et Y jouent une série de 4 de 7 au hockey pour un prix de 1 000\$. À chaque match, la probabilité de victoire est de $\frac{1}{2}$ pour chaque équipe. Présentement X mène 3 à 1. Si X et Y veulent se partager équitablement le prix sans jouer les matchs qui restent, combien devrait recevoir X ?

A) 750 B) 666 C) 937 D) 875 E) 500

- 32 On lance trois dés. Trouver la probabilité que les trois résultats soient différents.

A) $\frac{25}{36}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{125}{216}$ D) $\frac{7}{8}$ E) $\frac{5}{9}$

- 33 On lance trois dés. Trouver la probabilité que les trois dés donnent le même résultat.

A) $\frac{1}{216}$ B) $\frac{1}{36}$ C) $\frac{3}{216}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{1}{8}$

- 34 À un souper bénéfique, il y a 25 femmes et 10 hommes. On attribue au hasard en ordre quatre des prix de présence aux 35 convives (au plus un par personne).

Trouver la probabilité d'avoir pigé deux femmes avant de piger le second homme.

A) $\frac{225}{5\,236}$ B) $\frac{675}{5\,236}$ C) $\frac{\binom{25}{2} \cdot \binom{10}{2}}{\binom{35}{4}}$
D) $\binom{3}{2} \cdot \left(\frac{2}{7}\right)^2 \cdot \left(\frac{5}{7}\right)^2$ E) $\binom{4}{2} \cdot \left(\frac{2}{7}\right)^2 \cdot \left(\frac{2}{7}\right)^2$

- 35 Si vous lancez 5 dés (tous bien équilibrés avec 6 faces numérotées de 1 à 6), quelle est la probabilité d'obtenir un total de 8?

A) 0.0004 B) 0.0032 C) 0.0045 D) 0.0051 E) 0.0058

- 36 Une compagnie d'assurance a établi que la probabilité de plus de 5 jours de verglas durant une année est 0.05. En supposant l'indépendance d'une année à l'autre, trouver la probabilité que durant une période de 20 ans il y ait deux années ou moins avec plus de 5 jours de verglas.

A) 0.12 B) 0.32 C) 0.52 D) 0.72 E) 0.92

- 37] John fait partie d'un groupe de 30 assurés dont 15 femmes et 15 hommes (dont lui). Un comité composé de 3 hommes et 3 femmes est formé au hasard. Trouver la probabilité que John en fasse partie.

A) 15% B) 20% C) 25% D) 30% E) 35%

- 38] On lance 20 pièces de monnaies bien équilibrées. Trouver la probabilité d'avoir strictement plus de faces que de piles.

A) 0.5000 B) 0.4815 C) 0.4572 D) 0.4119 E) 0.3333

- 39] Une compagnie offre trois suppléments d'assurance, A , B et C , à ses employés. Les employés ne peuvent choisir qu'un seul supplément, ou aucun. Si deux fois plus de gens ont pris le supplément A que le supplément B , et deux fois plus ont pris le supplément B que le supplément C et 15% n'ont pris aucun supplément, combien ont pris le supplément A ?

A) 24.69% B) 37.46% C) 48.57% D) 56.90% E) 65.28%

- 40] Une compagnie s'assure contre les accidents de travail. Pour un mois donné, la probabilité qu'il n'y ait aucun accident est $\frac{1}{3}$. Trouver la probabilité (en supposant l'indépendance d'un mois à l'autre) qu'il y ait au moins deux mois sans accident avant le troisième mois avec accident.

A) 21.52% B) 29.88% C) 34.74% D) 37.88% E) 40.74%

- 41 On lance 5 dés à six faces, tous bien équilibrés.
Trouver la probabilité que le plus petit des 5 résultats obtenus soit de 3 ou plus.

A) 13.17% B) 15.15% C) 19.17% D) 26.81% E) 35.99%

- 42 Si on lance 11 dés à six faces, quelle est la probabilité d'obtenir plus de résultats pairs qu'impairs ?

A) $\frac{1}{2}$ B) 0.45 C) $\frac{6}{11}$ D) $\frac{11}{64}$ E) $\frac{5}{12}$

- 43 Si on lance successivement une pièce de monnaie bien équilibrée, quelle sera la probabilité que la troisième face arrive au $n^{\text{ième}}$ lancé ?

A) $\frac{n-1}{2^{n+1}}$ B) $\frac{(n-1)(n-2)}{2^{n+1}}$ C) $\frac{n-1}{2^n}$ D) $\frac{(n-1)(n-2)}{2^n}$ E) $\frac{1}{n}$

- 44 On pige successivement une carte (avec remise et en mélangeant bien le jeu à chaque fois) dans un jeu de cartes standard de 52 cartes . Trouver la probabilité qu'un as sorte avant une figure (c'est-à-dire, un roi, une dame ou un valet).

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{3}{13}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{6}$

45 Si on lance 87 fois un dé à six faces bien équilibré, quelle sera la probabilité de faire plus souvent un résultat pair (soit 2, 4, ou 6) qu'un résultat impair (soit 1, 3, ou 5) ?

- A) $\frac{2}{87}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 0.4999

46 Dans une urne contenant 5 boules blanches, 4 boules bleues et 7 boules rouges, on pige au hasard 4 boules.

Trouver la probabilité que les trois couleurs soient représentées parmi les 4 boules tirées.

- A) $\frac{6}{32}$ B) $\frac{2}{13}$ C) $\frac{3}{13}$ D) $\frac{7}{26}$ E) $\frac{1}{2}$

47 On lance trois fois un dé standard bien équilibré. Soit X_1, X_2 et X_3 les trois résultats. Trouver la probabilité que : $X_1 \leq X_2 \leq X_3$.

- A) $\frac{1}{36}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{7}{27}$ E) $\frac{1}{2}$

48 Dans une urne, il y a n boules rouges et n boules bleues. On tire sans remise trois boules de l'urne. Si la probabilité que les trois boules soient toutes rouges est $\frac{1}{12}$ alors n vaut ?

- A) 4 B) 5 C) 8 D) 10 E) 12

- 49] Une compagnie fait une offre à quatre consommateurs potentiels. La compagnie croit que la probabilité de faire une vente est de 0.7 pour chacun des trois premiers consommateurs mais qu'elle est seulement de 0.2 pour le quatrième consommateur. Les achats d'un consommateur sont indépendants des achats d'un autre consommateur.

Calculer la probabilité qu'au plus deux consommateurs acceptent l'offre.

- A) 40.2% B) 45.1% C) 48.7% D) 52.4% E) 56.9%

- 50] Un actuaire fait les constatations suivantes :

- (i) Le taux d'accident des femmes qui conduisent est 0.015, lequel représente 80% du taux d'accident de tous les conducteurs.
- (ii) Le taux d'accident des jeunes hommes qui conduisent est 4 fois le taux d'accident des hommes adultes qui conduisent.

Nombre de conducteurs selon l'âge et le sexe.

	Jeune	Adulte	Total
Femme	15 000	45 000	60 000
Homme	12 000	28 000	40 000
Total	27 000	73 000	100 000

Calculer le taux d'accident pour les jeunes hommes qui conduisent.

- A) 3.1% B) 5.1% C) 7.1% D) 9.1% E) 11.1%

51 Dans une ville de 40 000 habitants on a les informations suivantes :

- i) 80% des gens ont moins de 70 ans ;
- ii) 60% ont terminé leurs études secondaires ;
- iii) 50% gagnent plus de 40 000\$ par année ;
- iv) 75% de ceux qui ont terminé le secondaire ont moins de 70 ans ;
- v) 50% de ceux qui ont moins de 70 ans gagnent plus de 40 000\$ par année ;
- vi) parmi ceux qui ont 70 ans ou plus et n'ont pas terminé leur secondaire, il y en a 40% qui gagnent plus de 40 000\$/an.

Trouver le pourcentage de la population qui a plus de 70 ans, a terminé son secondaire et gagne moins de 40 000\$ par an.

- A) 4% B) 6% C) 7% D) 8% E) 9%

52 Les coefficients a et b de l'équation quadratique $x^2 + ax + b = 0$ sont déterminés en lançant deux fois un dé bien équilibré.

Trouver la probabilité que l'équation admette deux racines réelles distinctes.

- A) 17/36 B) 1/6 C) 19/36 D) 1/3 E) 1/2

53] Vous avez une probabilité de 10% d'échouer le cours A et de 20% d'échouer le cours B (et les probabilités restent les mêmes si vous reprenez un de ces cours échoués). Quelle est la probabilité que vous soyez exclus du programme parce que vous avez échoué 2 fois le cours A ou deux fois le cours B ? (Les cours A et B sont obligatoires).

- A) 0.0144 B) 0.144 C) 0.072 D) 0.0496 E) 0.064

54] Dans une classe, il y a 30 pupitres numérotés de 1 à 30. La classe comprend 18 filles et 12 garçons. Trouver la probabilité que le pupitre numéro 18 soit occupé par une fille.

- A) $3/5$ B) $2/5$ C) $2/3$ D) $1/30$ E) $1/2$

55] Deux nombres sont successivement choisis (avec remplacement) dans l'ensemble $\{1, 2, \dots, 100\}$.

Trouver la probabilité que le premier soit strictement plus grand que le second.

- A) $1/2$ B) $49/100$ C) $51/100$ D) $99/200$ E) $101/200$

56] Dans un cours avec 33 inscrits, 17 ont obtenu un A à l'intra et 14 un A au final. Si 11 étudiants n'ont obtenu aucun A , combien ont eu deux fois des A ?

- A) 22 B) 17 C) 14 D) 11 E) 9

57 Dans un groupe de 3 personnes le taux de décès est 0.2 et dans un groupe de 2 personnes le taux de décès est 0.1. Calculer la probabilité qu'au moins 4 de ces 5 personnes survivent.

- A) 0.385 B) 0.500 C) 0.645 D) 0.792 E) 0.818

58 On estime que 50% des gens répondent à un questionnaire immédiatement et que 40% de ceux qui ne répondent pas immédiatement répondent après un rappel. Un questionnaire est envoyé à 4 personnes et une lettre de rappel à ceux qui ne répondent pas immédiatement. Trouver la probabilité qu'au moins trois des quatre personnes ne répondent pas du tout.

- A) 0.084 B) 0.042 C) 0.008 D) 0.25 E) 0.025

59 Dans une série éliminatoire où la première équipe à remporter 4 parties emporte la série, l'équipe A mène par deux parties à une. Pour chaque partie la probabilité que A gagne est 0.7 (et que B gagne 0.3). Trouver la probabilité que B remporte la série.

- A) 12.3% B) 10.5% C) 9.2% D) 8.4% E) 7.2%

- [60] Les réclamations sont classées comme petites ou grandes par la compagnie d'assurance. La probabilité qu'une réclamation soit petite est 0.75. S'il y a eu 7 réclamations ce mois-ci, trouver la probabilité qu'il y ait eu au moins six réclamations consécutives qui étaient petites.
- A) 31.15% B) 22.25% C) 37.75% D) 44.50% E) 49.25%
- [61] Six dés bien équilibrés sont lancés. Trouver la probabilité que le nombre de 1 moins le nombre de 2 soit exactement 3.
- A) 0.167 B) 0.080 C) 0.056 D) 0.045 E) 0.030
- [62] Deux urnes contiennent chacune 10 boules rouges, 10 boules bleues et 10 boules vertes. Une boule est pigée au hasard dans l'urne I et placée dans l'urne II. Ensuite une boule est pigée au hasard dans l'urne II et placée dans l'urne I.
- Trouver la probabilité que l'urne I contienne encore 10 boules de chacune des 3 couleurs.
- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{11}{30}$ E) $\frac{11}{31}$

- 63 Une compagnie d'assurance a trois succursales A, B et C , qui ont respectivement 400, 250 et 700 polices. Chaque police est ou bien une assurance maison ou bien (exclusivement) une assurance auto. Les pourcentages d'assurances maison pour les trois succursales A, B, C sont respectivement 40%, 80% et 20%. Une police d'assurance de la compagnie est choisie au hasard et c'est une police d'assurance maison.

Trouver la probabilité qu'elle provienne de la succursale B .

- A) 0.3 B) 0.4 C) 0.5 D) 0.2 E) 0.6

- 64 Une machine est composée de n moteurs. Chaque moteur a une probabilité p , indépendamment des autres moteurs, de tomber en panne d'ici un mois. La machine ne fonctionne que si ses n moteurs fonctionnent tous.

Trouver la probabilité que la machine fonctionne encore dans un mois.

- A) p^n B) $1 - p^n$ C) $(1 - p)^n$ D) np E) $1 - (1 - p)^n$

- 65 Une petite compagnie d'assurance a 28 clients. Ils se partagent en 18 avec assurance auto et 10 avec assurance maison. Si on choisit au hasard un groupe de 5 assurés, trouver la probabilité que trois ou plus d'entre eux aient une assurance auto.

- A) 0.772 B) 0.694 C) 0.500 D) 0.306 E) 0.228

66 Un dé bien équilibré à 6 faces est lancé 18 fois.

Trouver la probabilité que chacun des 6 résultats possibles se produisent exactement 3 fois.

A) $\frac{18!}{6^{24}}$ B) $\frac{18!}{6^{18}}$ C) $\frac{(3!)^6}{18!}$ D) $\frac{1}{2^6}$ E) $\frac{6!}{6^6}$

67 Un étudiant passe un examen à choix multiples (5 choix de réponses) avec une infinité de questions. S'il choisit ses réponses complètement au hasard, trouver la probabilité qu'il ait plus de 2 bonnes réponses avant sa huitième mauvaise réponse.

A) 0.224 B) 0.322 C) 0.486 D) 0.250 E) 0.143

68 On suppose que deux individus (indépendants) ont chaque année (indépendamment de leur âge) une probabilité constante 1% de mourir.

Trouver la probabilité qu'ils meurent la même année.

A) 0.010 B) 0.005 C) 0.0001 D) 0.0099 E) 0.1000

69 Dans une urne il y a des jetons numérotés de 1 à 10, et dans une autre urne des jetons numérotés de 6 à 25. On pige un jeton dans chaque urne.

Trouver la probabilité que les deux jetons indiquent le même nombre.

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{10}$ C) $\frac{1}{40}$ D) $\frac{1}{50}$ E) $\frac{1}{200}$

70 On lance 4 dés (à six faces) bien équilibrés. Soit X le plus petit des 4 résultats (il peut y avoir égalité). Trouver $P(X = 3)$.

- A) 0.668 B) 0.198 C) 0.167 D) 0.155 E) 0.135

71 À la loterie « six-quarante-neuf », sur tout billet apparaissent 6 entiers distincts parmi $1, 2, \dots, 49$. Lors du tirage du vendredi soir une seule combinaison, dite gagnante, est déterminée. Si vous avez un billet, trouver la probabilité que ce billet comprenne exactement 5 des six entiers de la combinaison gagnante.

- A) $(7.2) \cdot 10^{-8}$ B) $(1.8) \cdot 10^{-5}$ C) $(9.2) \cdot 10^{-5}$ D) $(1.1) \cdot 10^{-4}$ E) $(5.5) \cdot 10^{-4}$

72 On pige au hasard deux cartes d'un jeu standard de 52 cartes.
Trouver la probabilité que les deux cartes soient strictement entre 3 et 8.

- A) 0.248 B) 0.213 C) 0.108 D) 0.090 E) 0.070

73 Trois dés sont lancés simultanément. Pour $i = 1, 2, 3$, soit E_i l'événement le i^{e} dé fait un six. Que vaut $P(E_1 \cup E_2 \cup E_3)$?

- A) $\frac{1}{216}$ B) $\frac{5}{12}$ C) $\frac{91}{216}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{125}{216}$

74 On retire successivement (au hasard et avec remise) six boules d'une urne contenant 10 boules rouges, 5 boules bleues et 5 boules vertes.

Trouver la probabilité d'avoir tiré deux boules de chacune des trois couleurs.

- A) $\frac{1}{1024}$ B) $\frac{1}{646}$ C) $\frac{45}{512}$ D) $\frac{76}{646}$ E) $\frac{45}{64}$

75 Si on tire simultanément six boules au hasard dans une urne contenant 10 boules rouges, 5 boules bleues et 5 boules vertes, trouver la probabilité d'avoir tiré deux boules de chacune des trois couleurs.

- A) 0.088 B) 0.095 C) 0.102 D) 0.109 E) 0.116

76 Une compagnie propose une possibilité d'investissement à quatre consommateurs potentiels. Pour les 3 premiers consommateurs la probabilité de faire une vente est de 0.8, alors que pour le quatrième, elle est de 0.3. En supposant l'indépendance entre les consommateurs, trouver la probabilité qu'au plus deux des consommateurs achètent l'investissement.

- A) 0.104 B) 0.336 C) 0.365 D) 0.367 E) 0.373

77 Un système est formé de deux composants indépendants. L'un a une probabilité p de tomber en panne et l'autre $2p$. Le système tombe en panne, avec probabilité 0.52, si au moins un des deux composants tombe en panne. Trouver p .

- A) 0.14 B) 0.2 C) 0.28 D) 0.3 E) 0.4

78 On tire à pile ou face avec une bonne pièce de monnaie. Si c'est face, on lance deux dés et si c'est pile, on lance trois dés. Trouver la probabilité que les dés fassent tous des six.

- A) $\frac{7}{432}$ B) $\frac{7}{216}$ C) $\frac{1}{36}$ D) $\frac{1}{108}$ E) $\frac{1}{7776}$

79 Si 11 personnes sont dans une même pièce, quelle est la probabilité qu'elles soient toutes nées dans des mois différents ? (On suppose l'indépendance et la probabilité $\frac{1}{12}$ de naissance à chaque mois)

- A) 12^{-11} B) $11! \cdot (12^{-10})$ C) $\frac{1}{12}$ D) $\frac{1}{11!}$ E) $\left(\frac{11}{12}\right)^{11}$

80 Simon fait partie d'un groupe de 20 assurés dont 10 femmes et 10 hommes (dont lui). Un comité composé de 3 hommes et 3 femmes est formé au hasard. Trouver la probabilité que Simon en fasse partie.

- A) 15% B) 20% C) 25% D) 30% E) 35%

81 Huit dés bien équilibrés sont lancés. Trouver la probabilité que le nombre de 1 moins le nombre de 2 soit exactement 4.

- A) 0.0554 B) 0.0367 C) 0.0112 D) 0.0151 E) 0.0123

- 82 Deux urnes contiennent chacune 20 boules rouges, 20 boules bleues et 20 boules vertes. Une boule est pigée au hasard dans l'urne I et placée dans l'urne II. Ensuite une boule est pigée au hasard dans l'urne II et placée dans l'urne I.

Trouver la probabilité que l'urne I contienne encore 20 boules de chacune des 3 couleurs.

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{21}{60}$ E) $\frac{21}{61}$

- 83 Un comité de l'Union Européenne est formé de 12 Français, 10 Belges et 8 Italiens. On y extrait au hasard un groupe de travail contenant 4 personnes. Trouver la probabilité que le groupe soit composé de gens des 3 nationalités.

A) 0.473 B) 0.498 C) 0.523 D) 0.548 E) 0.573

- 84 On lance 5 fois un dé.

Trouver la probabilité que le produit des 5 résultats soit un nombre impair.

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{1}{16}$ E) $\frac{1}{32}$

- 85 On lance trois dés bien équilibrés.

Trouver la probabilité d'avoir exactement deux résultats identiques sur les trois dés.

A) $\frac{1}{36}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{5}{12}$ E) $\frac{7}{12}$

86] La probabilité qu'il y ait accident d'auto pour cause *AF A* sans excès de vitesse est de 0.10. La probabilité qu'il y ait accident pour cause *AF A* ou excès de vitesse est de 0.60. On a trois fois moins de chance d'avoir un accident pour cause *AF A* que par excès de vitesse. Trouver la probabilité qu'un accident ne soit pas pour cause *AF A*.

- A) 17.3% B) 33.3% C) 50% D) 73.3% E) 83.3%

87] Une compagnie d'assurance vend de l'assurance résidentielle et de l'assurance auto. La compagnie estime que 40% (respectivement 55%) des détenteurs qui ont seulement une police automobile (respectivement seulement une police résidentielle) renouvelleront l'an prochain. La compagnie estime que, parmi ceux qui ont les deux polices, 75% en renouvelleront au moins une. De plus 70% des détenteurs ont une police automobile, 50% ont une police résidentielle et 20% ont les deux polices.

Trouver le pourcentage des assurés qui renouvelleront au moins une police.

- A) 45% B) 51.5% C) 53.5% D) 56.5% E) 58%

88] Six dés sont lancés simultanément. Pour $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$, soit E_i l'événement le i^{e} dé fait i . Que vaut $P(E_1 \cup E_2 \cup E_3 \cup E_4 \cup E_5 \cup E_6)$?

- A) $\frac{1}{6^6}$ B) $1 - \frac{1}{6^6}$ C) $\left(\frac{5}{6}\right)^6$ D) $1 - \left(\frac{5}{6}\right)^6$ E) $\frac{1}{2}$

89 Si on pige deux cartes d'un jeu standard de 52 cartes, trouver la probabilité que les deux cartes soient des as.

- A) 0.0769 B) 0.0351 C) 0.0175 D) 0.0090 E) 0.0045

90 Dans une urne contenant 5 boules blanches, 4 boules bleues et 7 boules rouges, on pige au hasard 3 boules.

Trouver la probabilité que les trois couleurs soient représentées parmi les 3 boules tirées.

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{1}{6}$ E) $\frac{1}{4}$