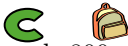


1. Rappels : probabilités

E.7117  Le tableau ci-dessous donne, d'après un échantillon de 800 personnes interrogées en 2005, un aperçu de la lecture de la presse quotidienne en France.

	Tous les jours ou presque	Une ou deux fois par semaine	Seulement pendant certaines périodes	Rarement	Jamais	Total
Agriculteurs exploitants	1	10	2	8	79	100
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	11	11	5	7	66	100
Cadres	17	16	10	18	39	100
Professions intermédiaires	8	15	7	15	55	100
Employés	6	7	4	9	74	100
Ouvriers (y compris agricoles)	4	5	3	5	83	100
Retraités	6	7	2	6	79	100
Autres inactifs	5	9	4	9	73	100
Total en effectif	58	80	37	77	548	800
Pourcentages du total	7,25 %	10 %	4,625 %			

Dans cet exercice, les résultats seront donnés sous forme décimale et éventuellement arrondis à 0,001 près.

Partie A.

- La dernière ligne du tableau ci-dessous représente la part de chaque catégorie par rapport à l'échantillon total. Calculer les valeurs manquantes de cette dernière ligne.
- Donner la probabilité qu'une personne choisie au hasard parmi les cadres ne lise jamais.

Partie B.

On choisit au hasard une personne dans cet échantillon de 800 personnes. Dans cette partie, on note les événements suivants :

- J l'événement : "la personne choisie ne lit jamais" ;

- O l'événement : "la personne choisie est un ouvrier".

- Calculer les probabilités des événements J et O .
- Calculer la probabilité de l'événement $J \cap O$.
- Calculer la probabilité de l'événement $J \cup O$.

E.7118  Soit $(\Omega; \mathcal{P})$ un espace probabilisé où A et B sont deux événements de Ω tels que :

$$\mathcal{P}(A) = 0,36 \quad ; \quad \mathcal{P}(B) = 0,27$$

- Que peut-on dire de A et de B si $\mathcal{P}(A \cup B) = 0,63$?

- On suppose que : $\mathcal{P}(A \cup B) = 0,5$:

- Que peut-on dire de A et de B ?
- Quelle est la probabilité qu'un événement réalise simultanément les événements A et B ?

E.7119  Le comité d'entreprise d'une société parisienne souhaite organiser un week-end en province.

Une enquête est faite auprès des 1 200 employés de cette entreprise afin de connaître leur choix en matière de moyen de transport (les seuls moyens de transport proposés sont le train, l'avion ou l'autocar).

Les résultats de l'enquête auprès des employés de l'entreprise sont répertoriés dans le tableau suivant :

	Train	Avion	Autocar	Total
Femme	468	196	56	720
Homme	150	266	64	480
Total	618	462	120	1200

On interroge au hasard un employé de cette entreprise (on suppose que tous les employés ont la même chance d'être interrogés).

F l'événement : "l'employé est une femme" ;

T l'événement : "l'employé choisit le train".

- Calculer les probabilités $\mathcal{P}(F)$, $\mathcal{P}(T)$ puis déterminer la probabilité que l'employé ne choisisse pas le train (on donnera les résultats sous forme décimale)
- Déterminer la probabilité de l'événement $F \cap T$.
 - En déduire la probabilité de l'événement $F \cup T$.
- En choisissant un employé au hasard parmi les employés n'ayant pas choisi le train, quelle est la probabilité que cet employé soit une femme? (on donnera le résultat arrondi au millièmes)

2. Rappels : loi de probabilité

E.7120  Soit $\mathcal{X}$ une variable aléatoire dont la loi de probabilité est donnée ci-dessous :

x_i	1	2	3	4	5	6
$\mathcal{P}(X=x_i)$	0,05	0,12	0,15	0,23	0,17	a

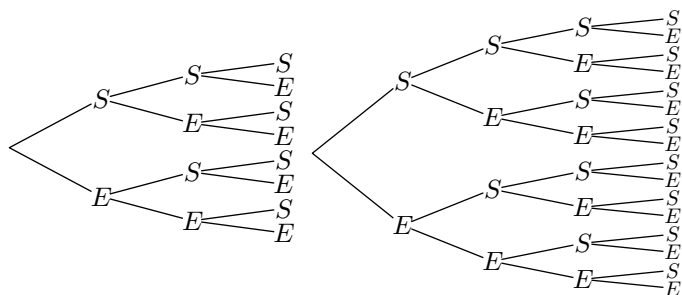
- Déterminer la valeur de a afin que le tableau ci-dessous représente une loi de probabilité.
- Déterminer les probabilités suivantes :
 - $\mathcal{P}(X \geq 3)$
 - $\mathcal{P}(X < 5)$

3. Rappels : loi binomiale

E.7155



Voici les arbres de choix associés à la répétition d'une épreuve de Bernoulli respectivement 3 et 4 fois :



- 1 Pour la répétition trois fois de l'épreuve de Bernoulli, compléter le tableau ci-dessous :

Nombre de succès	0	1	2	3
Nombre d'issues				

- 2 Pour la répétition quatre fois de l'épreuve de Bernoulli, compléter le tableau ci-dessous :

Nombre de succès	0	1	2	3	4
Nombre d'issues					

E.7121



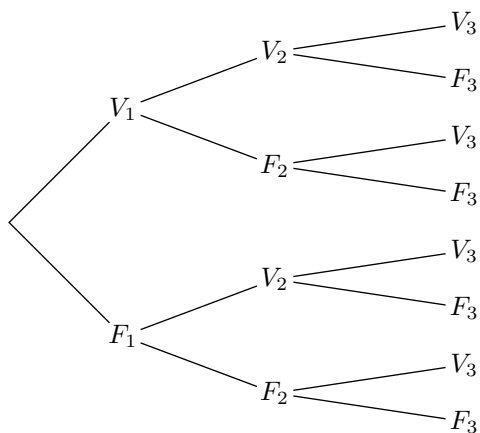
Un QCM (questionnaire à choix multiples) est proposé à des élèves : il comporte trois questions et pour chaque des questions, quatre réponses sont proposées dont une seule est juste.

On souhaite étudier le pourcentage de réussite à ce QCM si les élèves y répondent complètement de réponse aléatoire ; on suppose alors que les réponses données à chacune des questions sont indépendantes entre elles.

On note :

- F_i : "La réponse fournit à la question i est fautive" ;
- V_i : "La réponse fournit à la question i est vraie" ;

- 1 Compléter l'arbre pondéré ci-dessous :



- 2 On note $\mathcal{X}$ la variable aléatoire qui associe à chaque événement élémentaire le nombre de bonnes réponses obtenues au QCM.

- a Justifier que la variable aléatoire $\mathcal{X}$ suit une loi bino-

miale de paramètres 3 et 0,25.

- b Afin d'obtenir la loi de probabilité de la variable aléatoire $\mathcal{X}$, compléter le tableau ci-dessous :

k	0	1	2	3
$\mathcal{P}(\mathcal{X}=k)$				

- c Calculer l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

E.7168



Rappel : pour une variable aléatoire $\mathcal{X}$ suivant une loi binomiale de paramètre n et p , la probabilité que la variable aléatoire prenne la valeur k a pour valeur :

$$\mathcal{P}(\mathcal{X}=k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$$

Remarque : le coefficient binomial $\binom{n}{k}$ permet de connaître le nombre de chemins de l'arbre de choix réalisant k succès pour n répétitions.

Ci-dessus est donnée la capture de l'écran d'une calculatrice pour le calcul du coefficient binomial $\binom{5}{3}$.



- 1 À l'aide de la calculatrice, déterminer les coefficients binomiaux ci-dessous :

a $\binom{5}{3}$ b $\binom{4}{0}$ c $\binom{4}{2}$ d $\binom{7}{5}$

- 2 Considérons la variable aléatoire $\mathcal{X}$ suivant la loi binomiale de paramètre $\mathcal{B}(12; 0,3)$. Déterminer les probabilités suivantes arrondies à 10^{-4} près :

a $\mathcal{P}(\mathcal{X}=3)$ a $\mathcal{P}(\mathcal{X}=7)$

- 3 Considérons la variable aléatoire $\mathcal{X}$ suivant la loi binomiale de paramètre $\mathcal{B}(8; 0,4)$. Déterminer les probabilités suivantes en passant par le complémentaire, arrondies à 10^{-4} près :

a $\mathcal{P}(\mathcal{X} \geq 1)$ a $\mathcal{P}(\mathcal{X} \leq 7)$

E.7169



On arrondira les résultats à 10^{-3} près.

Dans une fabrique de montres, lorsque les machines de productions sont bien réglées, 4 % des montres produites sont défectueuses.

Pour vérifier l'état de la production, on prélève 10 montres successivement, au hasard et indépendamment les unes des autres.

La variable aléatoire associée à ce tirage, le nombre de montres défectueuses.

- 1 Justifier que la variable aléatoire $\mathcal{X}$ suit une loi binomiale. Préciser ses paramètres.

- 2 Quelle est la probabilité qu'au moins 1 montre soit défectueuse ? On arrondira la valeur à 10^{-4} près.

4. Arbre non symétrique

E.7133



Une société s'est intéressée à la probabilité qu'un de ses salariés, choisi au hasard, soit absent durant une semaine donnée de l'hiver 2014.

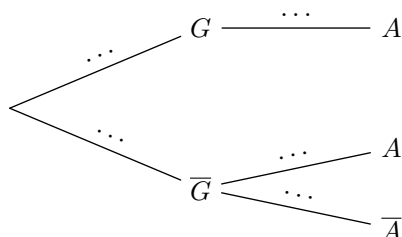
On a évalué à 0,07 la probabilité qu'un salarié ait la grippe une semaine donnée. Si le salarié a la grippe, il est alors absent.

Si le salarié n'est pas grippé cette semaine-là, la probabilité qu'il soit absent est estimée à 0,04.

On choisit un salarié de la société au hasard et on considère les événements suivants :

- G : le salarié a la grippe une semaine donnée ;
- A : le salarié est absent une semaine donnée.

- 1 Reproduire et compléter l'arbre en indiquant les probabilités de chacune des branches.



- 2 Montrer que la probabilité $p(A)$ de l'événement A est égale à 0,1072.

E.7216



En janvier 2015, le directeur d'un musée d'art contemporain commande une enquête concernant les habitudes des visiteurs.

Le musée dispose d'un site internet. Pour acheter son billet, une personne intéressée peut se rendre au guichet d'entrée du musée ou commander un billet en ligne.

Trois types de visites sont proposés :

- La visite individuelle sans location d'audioguide.
- La visite individuelle avec location d'audioguide.
- La visite en groupe d'au moins 10 personnes. Dans ce cas, un seul billet est émis pour le groupe.

Le site internet permet uniquement d'acheter les billets individuels avec ou sans audioguide.

Pour la visite de groupe, il est nécessaire de se rendre au guichet d'entrée du musée.

Sur l'année 2015 l'enquête a révélé que :

- 55 % des billets d'entrée ont été achetés au guichet du musée ;
- parmi les billets achetés au guichet du musée, 51 % des billets correspondent à des visites individuelles sans location d'audioguide, et 37 % à des visites avec location d'audioguide ;
- 70 % des billets achetés en ligne correspondent à des visites individuelles sans location d'audioguide.

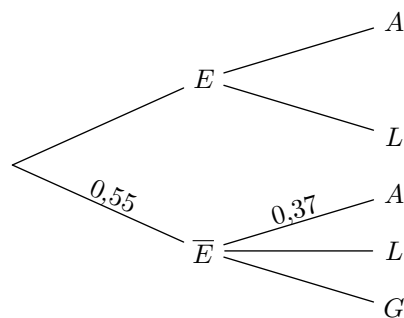
On choisit au hasard un billet d'entrée au musée acheté en 2015.

On considère les événements suivants :

- E : "le billet a été acheté en ligne" ;
- A : "le billet correspond à une visite individuelle avec location d'audioguide" ;
- L : "le billet correspond à une visite individuelle sans location d'audioguide" ;
- G : "le billet correspond à une visite de groupe"

On rappelle que si E et F sont deux événements, $p(E)$ désigne la probabilité de l'événement E et $p_F(E)$ désigne la probabilité de l'événement E sachant que l'événement F est réalisé. On note $\bar{E}$ l'événement contraire de E .

- 1 Recopier et compléter l'arbre pondéré suivant qui représente la situation décrite dans l'énoncé :



- 2 Montrer que la probabilité que le billet ait été acheté en ligne et corresponde à une visite individuelle avec location d'audioguide est égale à 0,135.
- 3 Montrer que : $p(A) = 0,3385$
- 4 Le billet choisi correspond à une visite individuelle avec location d'audioguide. Quelle est la probabilité que ce billet ait été acheté au guichet du musée ? On arrondira le résultat au milliè.

5. Probabilité conditionnelle et loi binomiale

E.7136



Une grande entreprise vient de clôturer sa campagne de recrutement qui s'est déroulée en deux temps :

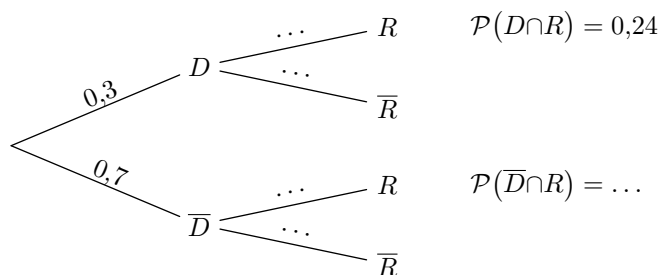
- premier temps : étude du dossier présenté par le candidat ;
- deuxième temps : entretien en vue du recrutement.

Le processus de recrutement mis en oeuvre par l'entreprise est le suivant :

- si le dossier est jugé de bonne qualité, alors le candidat est reçu en entretien par le directeur des ressources humaines ;
- si le dossier n'est pas jugé de bonne qualité, alors le candidat subit des tests puis est reçu en entretien par le directeur de l'entreprise.

Dans les deux cas, à l'issue de l'entretien, le candidat est recruté ou ne l'est pas.

En choisissant un candidat au hasard, on construit une expérience aléatoire dont l'arbre de probabilité est représenté ci-dessous avec quelques-unes des données récupérées de la publication :



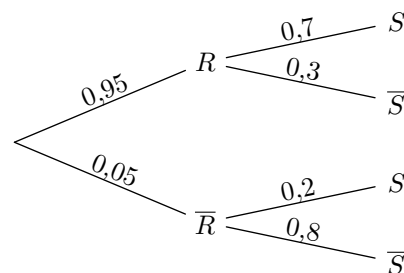
où D est l'événement "le candidat a un dossier jugé de bonne qualité" et R l'événement "le candidat est recruté par l'entreprise".

- 1
 - a Déterminer la probabilité $\mathcal{P}_D(R)$.
 - b De plus que, on sait 38 % des candidats ont été recrutés. En déduire la probabilité $\mathcal{P}_{\bar{D}}(R)$.
 - c Compléter l'arbre de probabilités.
- 2 Dix personnes postulent pour un emploi dans l'entreprise. Les études de leurs candidatures sont faites indépendamment les unes des autres. On désigne par $\mathcal{X}$ la variable aléatoire donnant le nombre de personnes recrutées parmi les 10 personnes.
 - a Justifier que $\mathcal{X}$ suit une loi binomiale de paramètres $n=10$ et $p=0,38$.
 - b Calculer la probabilité qu'au moins une des dix personnes soit recrutée. On donnera la valeur exacte puis une valeur du résultat arrondie à 10^{-3} .

E.7139



Une enquête a été réalisée auprès des élèves inscrits à la demi-pension d'un lycée. Les résultats permettent de construire l'arbre de probabilité ci-dessous :



On choisit un élève au hasard parmi les élèves inscrits à la demi-pension.

On note les événements suivants :

- R l'événement : "l'élève mange régulièrement à la cantine" ;
- S l'événement : "l'élève est satisfait".

On note $\bar{R}$ et $\bar{S}$ les événements contraires de R et S .

- 1
 - a Montrer que la probabilité de l'événement S est égale à 0,675.
 - b Sachant que l'élève n'est pas satisfait de la qualité des repas, calculer la probabilité qu'il mange régulièrement à la cantine. Donner le résultat arrondi à 10^{-3} .
- 2 On interroge successivement et de façon indépendante quatre élèves pris au hasard parmi les élèves inscrits à la demi-pension.

On note $\mathcal{X}$ la variable aléatoire égale au nombre d'élèves déclarant être satisfaits de la qualité des repas. Le nombre d'élèves étant suffisamment grand, on considère que $\mathcal{X}$ suit une loi binomiale.

Les résultats seront arrondis au millième.

- a Préciser les paramètres de cette loi binomiale.
- b Calculer la probabilité de l'événement A : "les quatre élèves sont satisfaits de la qualité des repas".
- c Décrire à l'aide d'une phrase l'événement $\bar{A}$ et calculer sa probabilité.

E.7217



Un opérateur de téléphonie mobile organise une campagne de démarchage par téléphone pour proposer la souscription d'un nouveau forfait à sa clientèle. Certaines des personnes contactées écoutent les explications, les autres raccrochant aussitôt (*ou se déclarant immédiatement non intéressés*).

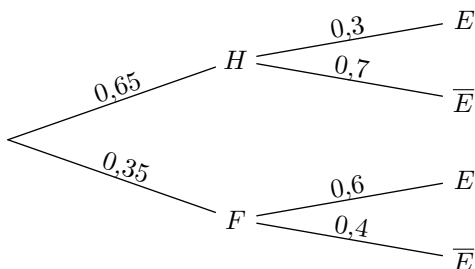
On choisit au hasard une personne dans le fichier clients. Chaque personne a la même probabilité d'être choisie. On note H l'événement "la personne choisie est un homme", F l'événement "la personne choisie est une femme", E l'événement "la personne choisie écoute les explications du démarcheur" et $\bar{E}$ l'événement contraire de E .

Rappel des notations :

Si A et B sont deux événements donnés, $\mathcal{P}(A)$ désigne la probabilité que l'événement A se réalise et $\mathcal{P}_B(A)$ désigne la probabilité de l'événement A sachant que l'événement B est réalisé.

Partie A

L'étude portée a permis d'établir l'arbre de probabilité ci-dessous :



Pour chaque proposition, une seule des réponses est correcte. Recopier le numéro de la réponse et la valeur choisie sur votre copie. Aucune justification n'est demandée.

- 1 La probabilité que la personne choisie écoute les explications du démarcheur est égale à :
 (a) 0,195 (b) 0,21 (c) 0,405 (d) 0,595
- 2 Le démarcheur s'adresse à une personne qui l'écoute. La probabilité, que ce soit un homme, arrondie au centième est égale à :
 (a) 0,48 (b) 0,52 (c) 0,76 (d) 0,24

Partie B

Les relevés réalisés au cours de ces premières journées permettent également de constater que 12 % des personnes interrogées souscrivent à ce nouveau forfait.

Chaque employé de l'opérateur effectue 60 appels par jour. On suppose le fichier suffisamment important pour que les choix soient considérés réalisés de façon indépendante et dans des conditions identiques.

On note $\mathcal{X}$ la variable aléatoire qui comptabilise le nombre de souscriptions réalisées par un employé donné un jour donné.

- 1 Justifier que la variable aléatoire $\mathcal{X}$ suit une loi binomiale dont on donnera les paramètres.
- 2 Déterminer la probabilité que l'employé obtienne 5 souscriptions un jour donné. (*On arrondira le résultat au centième*).
- 3 Déterminer la probabilité que l'employé obtienne au moins une souscription un jour donné. (*On donnera une valeur arrondie au dix-millième*).

E.7312



Une enquête a été réalisée auprès des élèves d'un lycée afin de connaître leur point de vue sur la durée de la pause du midi ainsi que sur les rythmes scolaires. L'enquête révèle que 56,75 % des élèves de l'établissement sont favorables à une répartition des cours plus étalée sur l'année scolaire.

On interroge successivement et de façon indépendante quatre élèves pris au hasard parmi les élèves de l'établissement. Soit $\mathcal{X}$ la variable aléatoire qui donne le nombre d'élèves favorables à une répartition des cours plus étalée sur l'année scolaire. Le nombre d'élèves étant suffisamment grand, on considère que $\mathcal{X}$ suit une loi binomiale.

- 1 Préciser les paramètres de cette loi binomiale.

Les résultats seront arrondis à 10^{-4} près.

- 2 Calculer la probabilité qu'aucun des quatre élèves interrogés ne soit favorable à une répartition des cours plus étalée sur l'année scolaire.
- 3 Calculer la probabilité qu'exactement deux élèves soient favorables à une répartition des cours plus étalée sur l'année scolaire.

E.7137



Une grande entreprise vient de clôturer sa campagne de recrutement qui s'est déroulée en deux temps :

- premier temps : étude du dossier présenté par le candidat ;
- deuxième temps : entretien en vue du recrutement.

Le processus de recrutement mis en oeuvre par l'entreprise est le suivant :

- si le dossier est jugé de bonne qualité, alors le candidat est reçu en entretien par le directeur des ressources humaines ;
- si le dossier n'est pas jugé de bonne qualité, alors le candidat subit des tests puis, est reçu en entretien par le directeur de l'entreprise.

Dans les deux cas, à l'issue de l'entretien, le candidat est recruté ou ne l'est pas.

À l'issue de cette campagne de recrutement, l'entreprise publie les résultats suivants :

- 30 % des candidats avaient un dossier jugé de bonne qualité ;
- 20 % des candidats, n'ayant pas un dossier jugé de bonne qualité, ont été recrutés ;
- 38 % des candidats ont été recrutés.

- 1 On prend un candidat au hasard et on note :
 • D l'événement "le candidat a un dossier jugé de bonne qualité" ;
 • R l'événement "le candidat est recruté par l'entreprise".
 (a) Représenter cette situation à l'aide d'un arbre pondéré.
 (b) Calculer la probabilité que le candidat n'ait pas un dossier de bonne qualité et ne soit pas recruté par l'entreprise.
 (c) Montrer que la probabilité de l'événement $D \cap R$ est égale à 0,24.
 (d) En déduire la probabilité qu'un candidat soit recruté

sachant que son dossier est jugé de bonne qualité.
Compléter l'arbre pondéré réalisé dans la question (a).

- 2 Dix personnes postulent pour un emploi dans l'entreprise. Les études de leurs candidatures sont faites indépendamment les unes des autres. On désigne par $\mathcal{X}$ la variable aléatoire donnant le nombre de personnes recrutées parmi les 10 personnes.

- a Justifier que $\mathcal{X}$ suit une loi binomiale de paramètres $n=10$ et $p=0,38$.
- b Calculer la probabilité qu'au moins une des dix personnes soit recrutée.
On donnera la valeur exacte puis une valeur du résultat arrondie à 10^{-3} .

6. Répétition indépendante d'expériences identiques

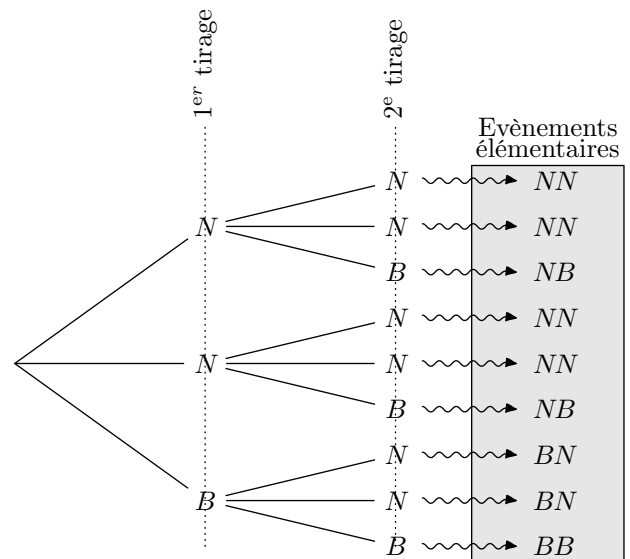
E.7683 On considère une expérience aléatoire comportant deux issues : S le succès et E l'échec. Ces deux issues sont équiprobables.

On répète cette expérience 4 fois de manière indépendante. L'arbre de choix ci-dessous permet de décrire cette répétition :

- 1 Combien d'issues différentes comporte cette expérience aléatoire?
- 2 Déterminer la probabilité d'obtenir 4 succès.
- 3 a Combien d'issues représentent 3 succès?
b Déterminer la probabilité d'obtenir 3 succès dans cette expérience aléatoire.

E.7423 Une urne contient deux boules noires et une boule blanche ; le jeu se fait avec remise de la boule tirée : c'est-à-dire qu'une fois tirée, la boule est remise dans l'urne avant d'effectuer le tirage suivant.

Voici un arbre de décision basé sur le tirage de deux boules :



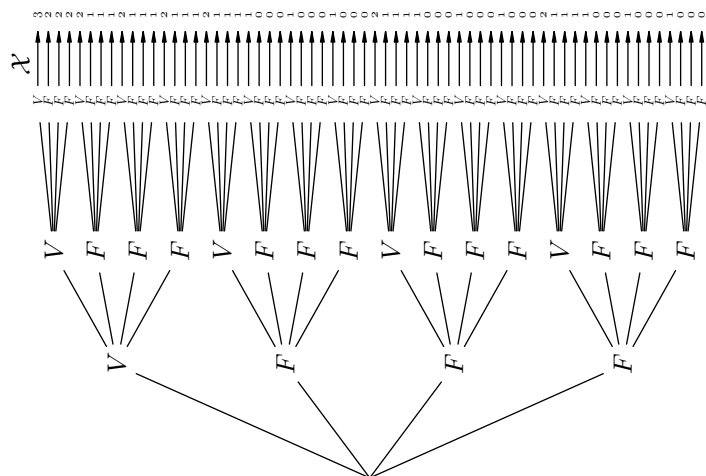
- 1 En tenant compte de l'ordre de tirage des boules, quel est le nombre possible de tirages différents?
- 2 Déterminer la probabilité des événements suivants :
 - a A : "La première boule tirée est blanche".
 - b B : "Les deux boules tirées sont de couleurs différentes".
 - c C : "La seconde boule est une boule noire".
- 3 Donner les probabilités des événements suivants :
 - a $A \cap B$
 - b $\bar{B}$
 - c $\bar{C}$

7. Répétition indépendante d'expériences identiques et variables aléatoires

E.7386 On considère un questionnaire à choix multiple composé de 3 questions proposant chacune 4 réponses dont une seule est exacte.

On crée une expérience aléatoire en demandant aux participants de répondre au hasard aux questions proposées dans le formulaire.

On représente cette situation par l'arbre de choix ci-dessous :



On associe à chaque événement élémentaire la variable aléatoire $\mathcal{X}$ qui lui associe le nombre de bonnes réponses.

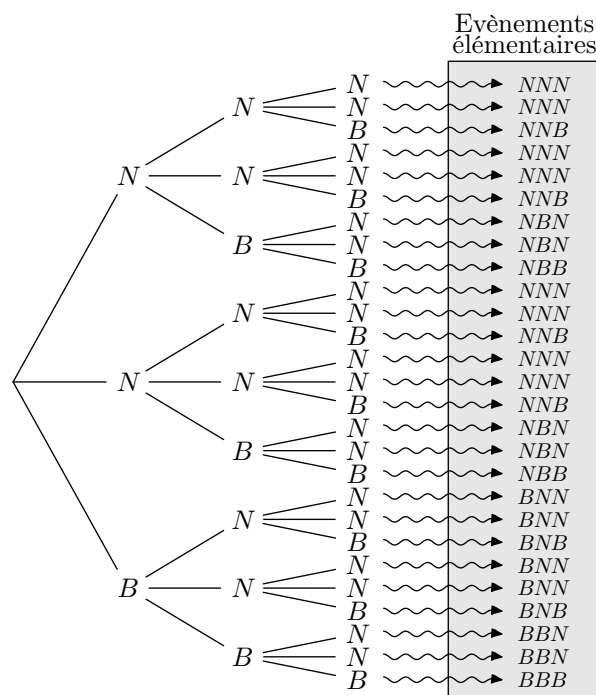
Donner la loi de probabilité de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

E.5169



Dans une urne se trouve trois boules : deux boules noires et une boule blanche. On tire successivement et avec remise trois boules de cette urne.

L'arbre de choix ci-dessous illustre tous les événements élémentaires de cette expérience aléatoire :



On associe à chaque tirage un gain de la manière suivante :

- 0 € si aucune boule noire n'est tirée ;
- 1 € si on a tiré une seule boule noire ;
- 2 € si on a tiré deux boules noires ;
- 5 € si les trois boules sont noires.

On considère la variable aléatoire $\mathcal{X}$ qui associe à chaque tirage le gain associé.

Compléter le tableau ci-dessous donnant la loi de la variable aléatoire $\mathcal{X}$:

k	0	1	2	5
$\mathcal{P}(\mathcal{X}=k)$				

8. Espérances, variances et répétition indépendante d'expériences identiques

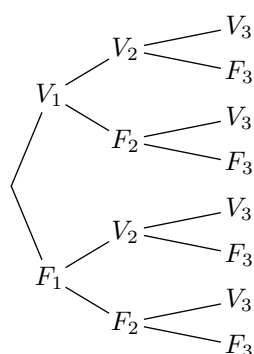
E.5190



Un QCM (questionnaire à choix multiples) est proposé à des élèves : il comporte trois questions et pour chacune de ces questions, quatre réponses sont proposées dont une seule est juste.

On souhaite étudier le pourcentage de réussite à ce QCM si les élèves y répondent complètement de réponse aléatoire ; on suppose alors que les réponses données à chacune des questions sont indépendantes entre elles.

On note :



- F_i : "La réponse fournie à la question i est fautive" ;
- V_i : "La réponse fournie à la question i est vraie" ;

- 1 Compléter l'arbre pondéré présenté ci-dessus.
- 2 On note $\mathcal{X}$ la variable aléatoire comptant le nombre de bonnes réponses fournies au QCM.
 - a Déterminer la loi de probabilité de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.
 - b Calculer l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

E.5913



Une entreprise produit des composants électroniques avant d'être affecté à la vente chaque composant effectue deux tests de qualité indépendants entre eux :

- 5 % des composants échouent au premier test ;
- 3 % des composants échouent au second test.

On choisit, à la sortie de la chaîne de production, un composant électronique de manière aléatoire.

- 1 Déterminer la probabilité que le composant électronique ait échoué aux deux tests.

☐ 0,0012 ☐ 0,0013 ☐ 0,0014 ☐ 0,0015

- 2 Déterminer la probabilité que le composant électronique ait échoué à un seul des deux tests.

☐ 0,0666 ☐ 0,077 ☐ 0,0776 ☐ 0,078

- 3 Le coût de production se calcule de la manière suivante : chaque composant coûte 100 € et pour chaque test échoué, la réparation coûte 10 €.

On note $\mathcal{X}$ la variable aléatoire qui associe à chaque composant tiré au hasard son coût de production.

Quelle est la valeur de l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$?

☐ 100,8 ☐ 101,8 ☐ 102,8 ☐ 103,8

E.5914



Une entreprise produit des composants électroniques. Durant la production, chaque composant subit deux tests de qualité. Si au cours d'un des contrôles, le test est négatif alors le composant est réparé et remis sur la chaîne de production.

- 6 % des composants échouent au premier test ;
- 2 % des composants échouent au second test.

On choisit, à la sortie de la chaîne de production, un composant électronique de manière aléatoire.

- 1 Déterminer la probabilité que le composant électronique ait échoué aux deux tests.

☐ 0,0012 ☐ 0,0013 ☐ 0,0014 ☐ 0,0015

- 2 Déterminer la probabilité que le composant électronique ait échoué à un seul des deux tests.

☐ 0,0666 ☐ 0,077 ☐ 0,0776 ☐ 0,078

- 3 Le coût de production se calcule de la manière suivante : chaque composant coûte 100 € et pour chaque test échoué, la réparation coûte 10 €.

On note $\mathcal{X}$ la variable aléatoire qui associe à chaque composant tiré au hasard son coût de production.

Quelle est la valeur de l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$?

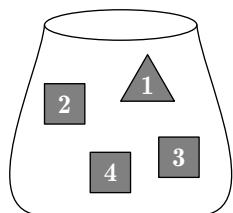
☐ 100,8 ☐ 101,8 ☐ 102,8 ☐ 103,8

9. Succession indépendante d'expériences aléatoires

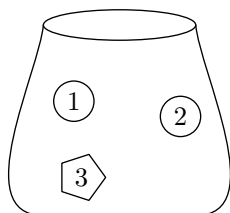
E.5915



On considère deux urnes A et B contenant respectivement quatre et trois objets comme représentés ci-dessous :



Urne A



Urne B

Le jeu consiste à tirer un objet de l'urne A puis de l'urne B :

- 1 Combien de couples d'objets différents peut-on obtenir à l'issue des deux tirages ?

- 2 On considère les deux événements suivants :

- C : "Le couple d'objet comprend un carré"
- P : "le couple d'objet comprend un pentagone"

Déterminer les probabilités suivantes :

a $\mathcal{P}(C \cap P)$ b $\mathcal{P}(C \cap \bar{P})$

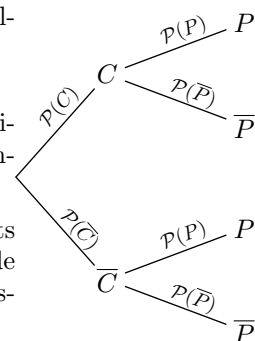
c $\mathcal{P}(\bar{C} \cap P)$ d $\mathcal{P}(\bar{C} \cap \bar{P})$

- 3 a Déterminer les deux probabilités suivantes :

$\mathcal{P}(C)$; $\mathcal{P}(P)$

- b Recopier et compléter l'arbre ci-dessous avec les probabilités indiquées :

- c Peut-on retrouver les résultats de la question 2 à l'aide de l'arbre de probabilité de la question précédente.



E.5191    On dispose de deux urnes A et B contenant chacune des boules indiscernables au toucher. Voici la composition des urnes :

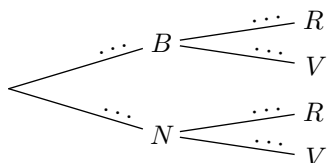
- Urne A : trois boules noires et deux boules blanches ;
- Urne B : cinq boules rouges et deux boules vertes.

On tire successivement une boule dans chacune des urnes.

On considère les événements suivants :

- B : “la boule tirée est blanche” ;
- N : “la boule tirée est noire” ;
- R : “la boule tirée est rouge” ;
- V : “la boule tirée est verte”.

1 Recopier et compléter l’arbre de probabilité ci-dessous :



2 Déterminer la valeur des probabilités suivantes :

- a) $P(B \cap R)$ b) $P(B \cap V)$ c) $P(N \cap R)$

3 a) Donner la valeur de : $P(B \cap R) + P(N \cap R)$.

b) Que remarque-t-on ?

E.5168    Un petit restaurant propose à son menu trois plats et deux desserts. Voici la description de son menu :

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| • Spaghetti 6€ | • Salade de fruits ... 2€ |
| • Filet de boeuf .. 7€ | • Crème anglaise ... 3€ |
| • Entrecôte 8€ | |

Chaque client rentrant dans les restaurants prend exactement un plat et un dessert.

- En prenant un client au hasard à la sortie du restaurant, préciser quel peut être le montant de sa facture.
- En supposant que toutes les combinaisons plat/dessert aient la même probabilité d’être choisies par un client.
 - Combien de combinaison peut-on créer à partir de ce

menu ?

- Quelle est la probabilité pour qu’un client ait payé 8€ ? 11€ ?
- Montrer que la probabilité d’avoir une facture d’un montant de 10€ est de $\frac{1}{3}$.
- Compléter le tableau ci-dessous :

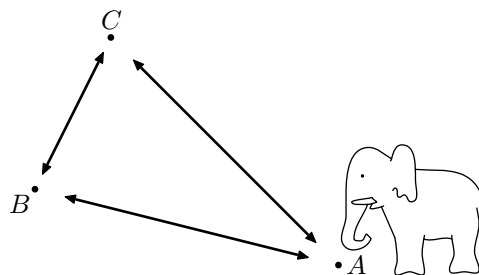
Montant de la facture	8	9	10	11
Probabilité				

E.5350    Un touriste se rend pour deux journées sur la côte pacifique du Mexique dans la localité de “Faro de Bucerias”. Sur le chemin de la plage, deux chemins sont proposés pour se rendre aux plages de “Maruata” et “Playa Ventura”.

Le premier jour, le touriste choisit au hasard une des deux plages. Le second jour, il changera de plage avec une probabilité de $\frac{3}{4}$.

Quelle est la probabilité que le touriste soit allé au moins une fois sur la plage “Playa Ventura” ?

E.6633    Un éléphant se déplace en trois points de son territoire. Il part du point A et effectue trois déplacements :



Soit, il tourne dans le sens des aiguilles d’une montre avec 2 chances sur trois sinon, il se déplace dans le sens inverse des aiguilles d’une montre.

On suppose que chacun de ses déplacements est indépendant des précédents.

Quelle est la probabilité que, au bout de ces déplacements, il arrive sur le point B ?

10. Variables aléatoires et répétitions d’expériences indépendantes

E.133    Au cours d’une expérience sur les animaux, on place un rat au départ d’un parcours et il doit choisir une porte de sortie parmi 3 portes :

- s’il emprunte la porte A , il sort
- s’il emprunte l’une des portes B ou C , il est ramené au départ, et cela, jusqu’à ce qu’il choisisse la porte A .

On donnera les résultats sous forme de fractions irréductibles

Partie A :

On suppose que le rat n’a aucune mémoire : il choisit une porte au hasard et peut emprunter la même porte plusieurs fois de suite. Chaque porte a donc la même probabilité d’être choisie.

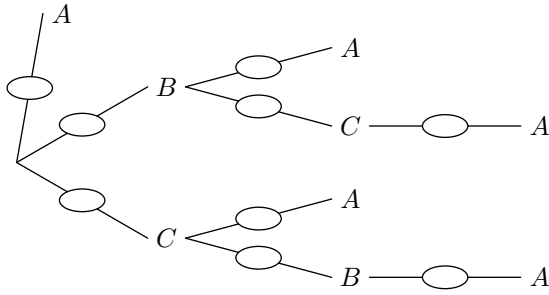
- Quelle est la probabilité pour qu’il sorte dès le premier essai ?
- Quelle est la probabilité pour qu’il ne sorte qu’au deuxième essai (*le premier étant manqué et le deuxième est réussi*) ?
- Quelle est la probabilité pour qu’il ne sorte qu’au quatrième essai ?

Partie B :

On suppose que le rat a une mémoire parfaite : à chaque étape, il choisit au hasard l’une des portes qu’il n’a jamais empruntées.

- Sur l’annexe ci-dessous (*rendre avec la copie*), compléter

l'arbre par les pondérations.



- 2 $\mathcal{X}$ désigne le nombre d'essais qu'il lui faut pour sortir. Quelles valeurs peuvent prendre le nombre $\mathcal{X}$?
- 3 Compléter le tableau ci-dessous :

Valeur de $\mathcal{X}$	1	2	3
Probabilité	$\frac{1}{3}$		

E.4797 Un dé équilibré a inscrit sur ces faces des lettres : deux A, deux B et deux C.

L'expérience aléatoire consiste à lancer trois fois le dé et de noter, à chaque fois la lettre de la face cachée. Ainsi, à chaque sortie de l'expérience aléatoire, un mot de trois lettres est construit.

- 1 Écrire les 27 mots pouvant être obtenus lors de cette ex-

périence aléatoire.

On admet que chacun de ces mots à la même probabilité de sortie.

- 2 Donner la probabilité des événements suivants :
- a A : "Le mot obtenu contient exactement une fois la lettre B" ;
- b B : "Le mot obtenu contient exactement deux fois la lettre B" ;
- c C : "Le mot contient la même lettre à la première et troisième place".
- 3 Autour de la construction de ces mots, on organise un nouveau jeu dont voici les règles :
- Le joueur gagne 2€ si le mot contient une seule fois la lettre B ;
 - le joueur gagne 5€ si le mot contient exactement deux fois la lettre B.
 - le joueur gagne 10€ si le mot est "BBB".

On note " $\mathcal{X}=k$ " l'événement "le joueur gagne k €". Compléter le tableau ci-dessous :

k	0	2	5	10
$\mathcal{P}(\mathcal{X}=k)$				

11. Variables aléatoires, espérances, écart-type et répétitions

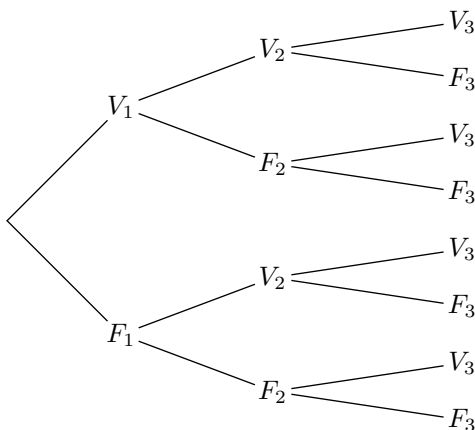
E.4811 Un QCM (questionnaire à choix multiple) est proposé à des élèves : il comporte trois questions et quatre réponses sont proposées dont une seule est juste.

On souhaite étudier le pourcentage de réussite à ce QCM si les élèves y répondent complètement de réponse aléatoire ; on suppose alors que les réponses données à chacune des questions sont indépendantes entre elles.

On note :

- F_i : "La réponse fournit à la question i est fausse" ;
- V_i : "La réponse fournit à la question i est vraie" ;

- 1 Compléter l'arbre de probabilité ci-dessous :



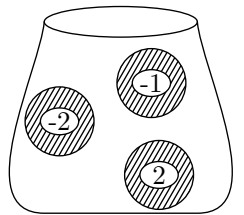
- 2 On note $\mathcal{X}$ la variable aléatoire comptant le nombre de bonnes réponses fournies au QCM.

- a Déterminer la loi de probabilité de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.
- b Calculer l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

E.7501

Une urne contient trois boules indiscernables au toucher portant les nombres -2, -1 et 2.

On considère l'expérience aléatoire consistant à tirer successivement trois fois une boule de l'urne et en la remettant à chaque fois.



On considère la variable aléatoire $\mathcal{X}$ qui associe à chaque expérience, la somme des nombres obtenus sur les boules tirées.

Déterminer l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$

Indication : Toute trace de recherche ou d'initiative, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.

E.7562

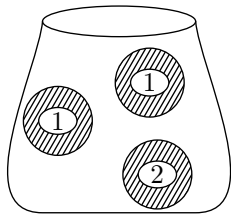


Une urne contient trois boules indiscernables au toucher portant les nombres 1, 1 et 2.

On considère l'expérience aléatoire consistant à tirer successivement trois fois une boule de l'urne et en la remettant à chaque fois.

On considère la variable aléatoire $\mathcal{X}$ qui associe à chaque expérience, la somme des nombres obtenus sur les boules tirées.

Déterminer l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$



Indication : Toute trace de recherche ou d'initiative, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.

E.5196



Une fabrique de chocolats construit dans l'année des boîtes de chocolats dont 50 % avec du chocolat au lait, 30 % de chocolats noirs et 20 % de chocolats blancs.

70 % des boîtes présentent des chocolats naturels alors que les autres boîtes contiennent des chocolats sont fourrés de caramel. Ces proportions sont indépendantes du chocolat utilisé pour confectionner la boîte.

On considère les événements :

- L : "le chocolat au lait est utilisé" ;
- N : "le chocolat noir est utilisé" ;
- B : "le chocolat blanc est utilisé" ;
- Na : "les chocolats sont naturels" ;
- C : "les chocolats sont fourrés au caramel" ;

Tous les résultats seront donnés sous forme décimale.

- 1 Dresser l'arbre pondéré associé à cette situation.
- 2 On choisit en sortie d'usine, au hasard, une boîte produite. Déterminer les probabilités des événements suivants :
 - a "la boîte contient des chocolats noirs et naturels"
 - b "la boîte contient des chocolats noirs ou naturels"
- 3 L'entreprise fixe les prix des boîtes de la manière suivante :
 - le prix de base d'une boîte de chocolat est de 9 € ;
 - si le chocolat utilisé est le chocolat noir alors le prix

est majoré de 4 € ;

- si le chocolat utilisé est le chocolat blanc alors le prix est majoré de 2 € ;
- si les chocolats sont fourrés au caramel, le prix de la boîte augmente de 2 €.

La variable aléatoire $\mathcal{X}$ associe à boîte produit par l'usine son prix de vente.

- a Dresser le tableau représentant la loi de probabilité associée à la variable aléatoire $\mathcal{X}$.
- b Déterminer l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$ arrondi au dixième près.

E.6631



Une pépinière propose trois types d'arbres : des acacias, des platanes, des chênes. Chacun de ses arbres peuvent être achetés à des tailles différentes : soit sous la forme de "jeune pousse" (0,75 mètre), soit sous la forme "adulte" (2 mètres).

À l'âge de jeune pousse, les acacias, platanes et chênes valent respectivement 50 €, 65 € et 80 €.

Si le client veut acheter la forme adulte, il faut alors qu'il rajoute 15 €.

Lors de son bilan de fin d'année, il remarque que 40 % des arbres vendus sont des chênes et que les acacias et platanes se partagent à parts égales les autres ventes.

Il remarque aussi que, quel que soit le type d'arbres, le quart des ventes s'effectuent toujours sur les arbres "adultes".

L'expérience aléatoire considérée consiste à tirer au hasard une facture de l'exercice 2015.

On considère les événements suivants :

- A : "L'arbre acheté est un acacia"
- P : "L'arbre acheté est un platane"
- C : "L'arbre acheté est un chêne"
- J : "L'arbre est une jeune pousse"

- 1 Dresser un arbre pondéré représentant cette situation.
- 2 On considère la variable aléatoire $\mathcal{X}$ associant à la facture tirée son montant.
 - a Dresser le tableau de la loi de probabilité de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.
 - b Calculer l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.
 - c Donner l'écart-type de $\mathcal{X}$ au dixième près.

12. Variables aléatoires, espérances, écart-type et probabilités conditionnelles

E.4890



Une fabrique de chocolats produit dans l'année des boîtes de chocolat dont 50 % sont faites de chocolats au lait, 30 % de chocolat noir et 20 % de chocolat blanc.

70 % des boîtes présentent des chocolats nature alors que les autres boîtes contiennent des chocolats sont fourrés de caramel. Ces proportions sont indépendantes du chocolat utilisé pour confectionner la boîte.

On considère les événements :

- L : "le chocolat au lait est utilisé" ;

- N : "le chocolat noir est utilisé" ;
- B : "le chocolat blanc est utilisé" ;
- Na : "les chocolats sont naturels" ;
- C : "les chocolats sont fourrés au caramel" ;

Tous les résultats seront donnés sous forme décimale.

- 1 Dresser l'arbre de probabilité associé à cette situation.
- 2 On choisit en sortie d'usine, au hasard, une boîte produite. Déterminer les probabilités des événements suivants :

a "la boîte contient des chocolats noirs et naturels"

b "la boîte contient des chocolats noirs ou naturels"

3 L'entreprise fixe les prix des boîtes de la manière suivante :

- le prix de base d'une boîte de chocolat est de 9€ ;
- si le chocolat utilisé est le chocolat noir alors le prix est majoré de 4€ ;
- si le chocolat utilisé est le chocolat blanc alors le prix est majoré de 2€ ;
- si les chocolats sont fourrés au caramel, le prix de la boîte augmente de 2€.

La variable aléatoire $\mathcal{X}$ associe à boîte produit par l'usine son prix de vente.

a Dresser le tableau représentant la loi de probabilité associée à la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

b Déterminer l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

E.7561   Une pépinière propose trois types d'arbres : des acacias, des platanes, des chênes. Chacun de ses arbres peuvent être achetés à des tailles différentes : soit sous la forme de "jeune pousse" (0,75 mètre), soit sous la forme "adulte" (2 mètres).

À l'âge de jeune pousse, les acacias, platanes et chênes valent respectivement 50€, 65€ et 80€.

Si le client veut acheter la forme adulte, il faut alors qu'il rajoute 15€.

Lors de son bilan de fin d'année, il remarque que 40 % des arbres vendus sont des chênes et que les acacias et platanes se partagent à parts égales les autres ventes.

Il remarque aussi que quel que soit le type d'arbres, le quart des ventes s'effectuent toujours sur les arbres "adultes".

L'expérience aléatoire considérée consiste à tirer au hasard une facture de l'exercice 2015.

On considère les événements suivants :

- A : "L'arbre acheté est un acacia"
- P : "L'arbre acheté est un platane"
- C : "L'arbre acheté est un chêne"
- J : "L'arbre est une jeune pousse"

1 a Dresser un arbre pondéré représentant cette situation.

b Donner la probabilité de l'événement $C \cap J$

2 On considère la variable aléatoire $\mathcal{X}$ associant à la facture tirée son montant.

a Dresser le tableau de la loi de probabilité de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

b Calculer l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

E.4822



Un restaurant propose à sa carte deux types de dessert :

- un assortiment de macarons, choisi par 50 % des clients ;
- une part de tarte tatin, choisie par 30 % des clients.
- le reste des clients ne prennent aucun dessert.

Aucun client ne prend plusieurs desserts.

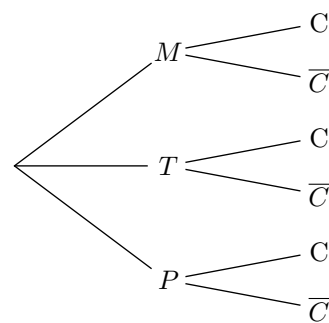
De plus, 80 % des clients prennent un café, et cela, indépendamment du fait que le client ait pris un dessert ou pas.

On interroge au hasard un client de ce restaurant. On note p la probabilité associée à cette expérience aléatoire.

On note :

- M l'événement : "Le client prend un assortiment de macarons" ;
- T l'événement : "Le client prend une part de tarte tatin" ;
- P l'événement : "Le client ne prend pas de dessert" ;
- C l'événement : "Le client prend un café" et $\bar{C}$ l'événement contraire de C .

1 Compléter l'arbre de probabilité ci-dessous :



2 Déterminer la probabilité qu'un client ait choisi l'assortiment de macarons et ait pris un café.

3 Un assortiment de macarons est vendu 6€, une part de tarte tatin est vendue 7€, et un café est vendu 2€.

Chaque client prend un plat (et un seul) au prix unique de 18€, ne prend pas plus d'un dessert ni plus d'un café.

On note $\mathcal{X}$ la variable aléatoire associant à chaque client le prix de sa facture.

a Déterminer les valeurs prises par la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

b Dresser le tableau représentant la loi de probabilité de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

c Déterminer l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

E.4823



Un producteur de fruits rouges propose en vente directe des framboises, des groseilles et des myrtilles.

Le client peut acheter, soit des barquettes de fruits à déguster, soit des barquettes de fruits à confiture.

Le producteur a remarqué que, parmi ses clients, 9 sur 10 achètent une barquette de fruits à confiture.

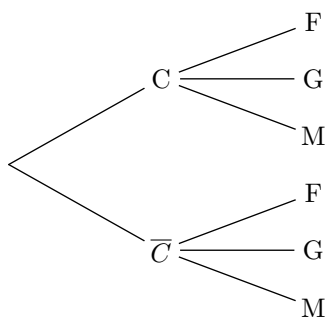
Quel que soit le type de barquette achetée, le client choisi à 50 % des cas la myrtille pour fruit, 30 % des framboises dans les autres cas, c'est la groseille qui est choisie.

On notera :

- C l'événement : "le client achète une barquette de fruits à confiture" ;
- F l'événement : "le client demande des framboises" ;
- G l'événement : "le client demande des groseilles" ;
- M l'événement : "le client demande des myrtilles" ;

On suppose que le fruit choisi ne dépend pas du type de barquette acheté et que chaque client n'achète qu'une barquette.

① Compléter l'arbre de probabilité ci-dessous :



② Déterminer la probabilité de $\overline{C} \cap F$.

③ Le producteur fixe les prix de ses barquettes de la manière suivante :

- Le prix de base d'une barquette de fruits à confiture est de 5 euros et celui d'une barquette de fruits à déguster est de 3 euros ;
- Si la barquette choisie contient des framboises, il ajoute 1 euro au prix de la barquette ;
- Si la barquette choisie contient des myrtilles, il ajoute 2 euros au prix de la barquette ;
- Si la barquette choisie contient des groseilles, le prix de base reste inchangé.

On note $\mathcal{X}$ la variable aléatoire associant à chaque client le prix de la barquette achetée.

- a) Quelles sont les valeurs prises par la variable aléatoire $\mathcal{X}$?
- b) Dresser le tableau représentant la loi de probabilité de

$\mathcal{X}$.

c

Déterminer l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

E.4837



Un magasin de sport propose à la location des skis de piste, des snowboards et des skis de randonnée.

Son matériel loué est constitué de 60 % de skis de piste, le reste étant également réparti entre les snowboards et les skis de randonnées.

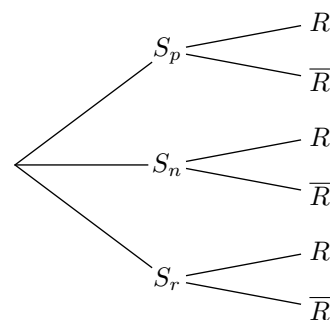
Après la journée de location, le matériel est contrôlé et éventuellement réparé. Indépendamment du type de matériel loué, 30 % du matériel nécessite une réparation.

Chaque matériel loué est répertorié sur une fiche qui précise son suivi. On tire au hasard une fiche. On considère les événements suivants :

- S_p : "La fiche est celle d'une paire de skis de piste" ;
- S_n : "La fiche est celle d'un snowboard" ;
- S_r : "La fiche est celle d'une paire de skis de randonnée" ;
- R : "Le matériel nécessite une réparation" ; $\overline{R}$ est son événement contraire.

Tous les résultats des quatre premières questions seront arrondies à 10^{-3} .

① Recopier et compléter l'arbre de probabilité ci-dessous :



- ② a) Calculer la probabilité que la fiche tirée concerne une paire de skis de piste ne nécessitant pas une réparation.
- b) Calculer $\mathcal{P}(S_p \cup \overline{R})$: la probabilité que la fiche tirée concerne une paire de skis de piste ou un matériel ne nécessitant pas une réparation.

③ Le coût de la location de skis de piste ou d'un snowboard est de 20 €, celui d'une paire de skis de randonnée est de 15 €.

En cas de réparation, un surcoût de 15 € est facturé.

On considère la variable aléatoire $\mathcal{X}$ qui associe à une fiche le montant de la facturation associée.

- a) Dresser un tableau représentant la loi de probabilité de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.
- b) Déterminer l'espérance de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

13. Epreuve de Bernoulli

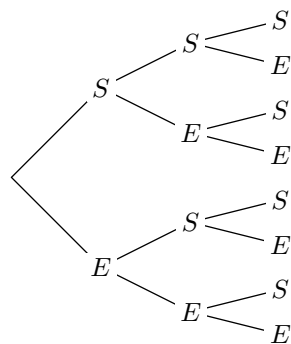
E.7827



On considère une épreuve admettant que deux issues : une nommée “succès” et noté S de probabilité 0,4 ; l’autre nommée “échec” et notée E .

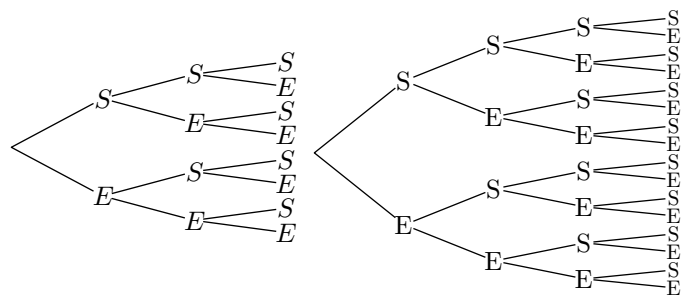
On décide de répéter trois fois cette même épreuve. On obtient l’arbre de probabilité ci-contre.

On suppose ces répétitions indépendantes entre elles.



- 1 Compléter cet arbre de probabilité?
- 2 a Combien de chemins comportent 3 succès?
b Donner la probabilité d’obtenir trois succès à l’issue de cette expérience aléatoire?
- 3 a Combien de chemins comportent 0 succès?
b Donner la probabilité de n’obtenir aucun succès à l’issue de cette expérience aléatoire?
- 4 a Combien de chemins comportent 2 succès?
b Donner la probabilité d’obtenir exactement deux succès à l’issue de cette expérience aléatoire?

E.4887 Voici les arbres de choix associés à la répétition d’une épreuve de Bernoulli respectivement 3 et 4 fois :



- 1 Pour la répétition trois fois de l’épreuve de Bernoulli, compléter le tableau ci-dessous :

Nombre de succès	0	1	2	3
Nombre d’issues				

- 2 a Pour la répétition quatre fois de l’épreuve de Bernoulli, compléter le tableau ci-dessous :

Nombre de succès	0	1	2	3	4
Nombre d’issues					

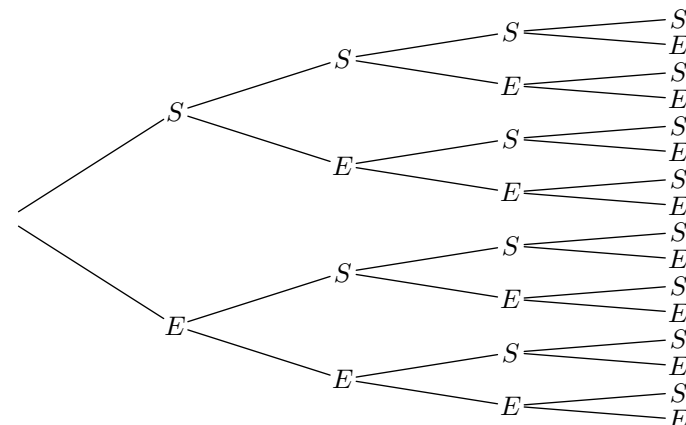
- b Y a-t-il une méthode pour obtenir le second tableau à partir du premier?

E.4886 Dans un jeu issu d’une expérience aléatoire, on ne considère que deux issues : le succès (S) à ce jeu et l’échec (E).

La probabilité du succès est de 0,15.

Partie A : répétition successive et indépendante de 4 parties

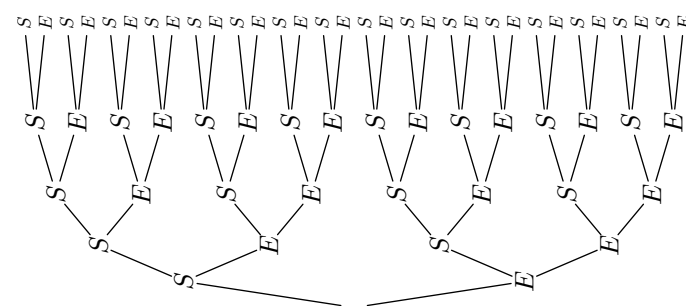
Voici l’arbre de choix correspondant à cette répétition d’expériences ;



- 1 Déterminer la probabilité de l’événement A :
“Le joueur a gagné exactement 3 fois”
- 2 Déterminer la probabilité de l’événement B :
“Le joueur a gagné exactement 2 fois”

Partie B : répétition successive et indépendante de 5 parties

Voici l’arbre de choix correspondant à ce jeu :



- 3 Déterminer la probabilité de l’événement C :
“Le joueur a gagné exactement 3 fois”.

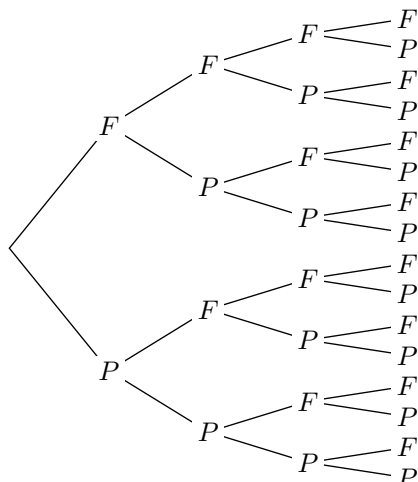
E.389



- 1 Un joueur lance une pièce qui n'est pas équilibrée dont la probabilité d'obtenir le côté face est de 0,63.

Quelle est la probabilité d'obtenir le côté pile?

On souhaite étudier certains événements issus de quatre lancers de cette pièce. On admet que ces lancers sont indépendants entre eux.



Remarque: les événements élémentaires $P-P-F-P$ et $P-F-P-P$ sont des issues différentes de cette expérience aléatoire, mais chacune d'elles réalise le même nombre de piles et que de faces.

- 2 a Combien d'issues correspondent à l'obtention de 3 côtés faces et 1 côté pile?
 b Quelle est la probabilité d'une issue contenant 3 côtés faces et 1 côté pile?
 c En déduire la probabilité d'obtenir 3 côtés faces au

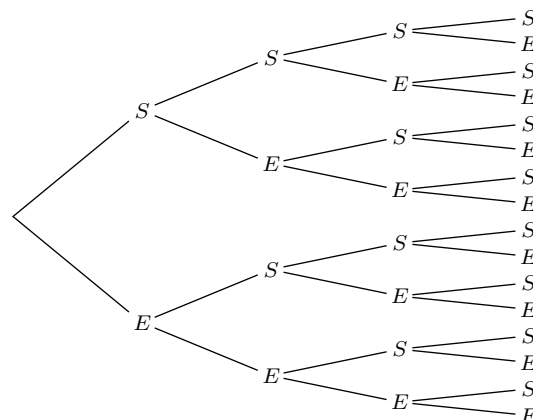
cours de ce jeu.

- 3 a Parmi les calculs suivants, lequel représente la probabilité d'une issue contenant exactement 2 côtés faces :
 $(1 - 0,63)^2$; $0,63^3 \times (1 - 0,63)$
 $0,63^2 \times (1 - 0,63)^2$; $0,63 \times (1 - 0,63)^3$
 b Déterminer la probabilité d'obtenir 2 côtés faces au cours de ce jeu.

E.4911



- 1 On considère l'arbre de choix ci-dessous issu de la répétition quatre fois d'une épreuve de Bernoulli :



Déterminer les coefficients binomiaux ci-dessous :

a $\binom{4}{2}$ b $\binom{4}{3}$

- 2 À l'aide de la calculatrice, déterminer la valeur des coefficients binomiaux suivants :

a $\binom{5}{3}$ a $\binom{12}{5}$ a $\binom{8}{6}$ a $\binom{7}{2}$

14. Loi binomiale

E.7830



Un joueur dispose d'un dé cubique équilibré dont les faces sont numérotées de 1 à 6. À chaque lancer, il gagne s'il obtient 2, 3, 4, 5 ou 6 ; il perd s'il obtient 1.

Une partie est constituée de 5 lancers du dé successifs et indépendants.

Déterminer la probabilité exacte pour que le joueur perde 3 fois au cours d'une partie, puis sa valeur arrondie au dixième.

E.7831



On considère une variable aléatoire $\mathcal{X}$ suivant la loi binomiale de paramètres $n=15$ et $p=0,63$.

- 1 À l'aide de la calculatrice, déterminer les coefficients binomiaux suivants :
 a $\binom{15}{13}$ b $\binom{15}{14}$ c $\binom{15}{15}$
 2 À l'aide de la calculatrice, donner la valeur arrondie à 10^{-4} près des probabilités suivantes :
 a $\mathcal{P}(\mathcal{X}=13)$ b $\mathcal{P}(\mathcal{X}=14)$ c $\mathcal{P}(\mathcal{X}=15)$
 3 En déduire la valeur, arrondie à 10^{-4} près, de la probabilité de l'événement $\{\mathcal{X} \leq 12\}$.

E.4938



Soit $\mathcal{X}$ une variable aléatoire suivant une loi binomiale de paramètres $n=35$ et $p=0,34$.

Déterminer la valeur exacte puis la valeur arrondie à 10^{-5} de chacune des probabilités suivantes :

a $\mathcal{P}(\mathcal{X}=5)$ b $\mathcal{P}(\mathcal{X}=10)$ c $\mathcal{P}(\mathcal{X}=25)$

E.4926



On considère une variable aléatoire $\mathcal{X}$ suivant la loi binomiale de paramètres $n=15$ et $p=0,63$.

On donnera la probabilité exacte de chacune des probabilités demandées.

- 1 Déterminer les probabilités suivantes :
 a $\mathcal{P}(\mathcal{X}=0)$ b $\mathcal{P}(\mathcal{X}=1)$ c $\mathcal{P}(\mathcal{X}=5)$
 2 Donner la probabilité de l'événement $\{\mathcal{X} \geq 14\}$.

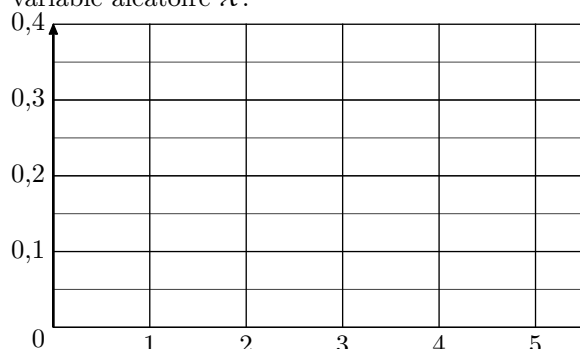
E.4928   On suppose qu'une variable aléatoire $\mathcal{X}$ suit une loi binomiale de paramètres $n=5$ et $p=0,6$.

- 1 À l'aide de la calculatrice, dresser un tableau représentant la loi de la variable $\mathcal{X}$ avec les probabilités arrondies au millièmes près.
- 2 En déduire les probabilités suivantes arrondies au centième :
 - a $\mathcal{P}(\mathcal{X} \leq 1)$
 - b $\mathcal{P}(\mathcal{X} > 1)$

E.4930  

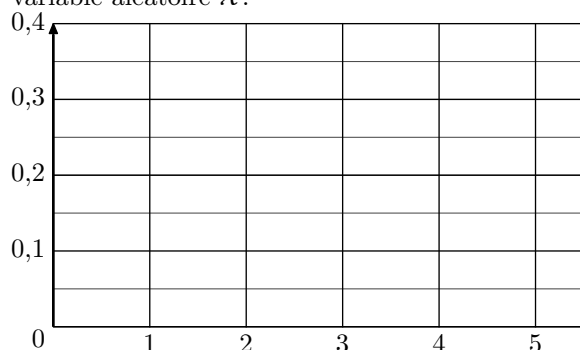
1 On considère la variable aléatoire $\mathcal{X}$ suivant une loi binomiale de paramètres $n=5$ et $p=0,5$.

- a À l'aide de la calculatrice et en arrondissant les valeurs à 10^{-4} , dresser le tableau présentant la loi de probabilité de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.
- b Tracer le diagramme en barre représentant la loi de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.



2 On considère la variable aléatoire $\mathcal{X}$ suivant une loi binomiale de paramètres $n=5$ et $p=0,37$.

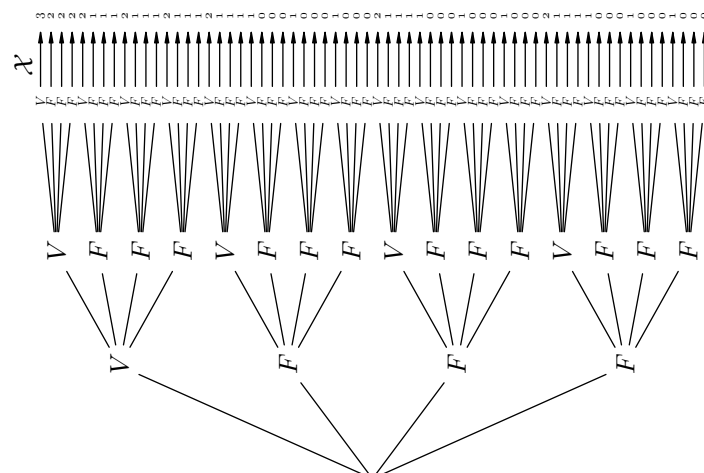
- a À l'aide de la calculatrice et en arrondissant les valeurs à 10^{-4} , dresser le tableau présentant la loi de probabilité de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.
- b Tracer le diagramme en barre représentant la loi de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.



E.7385   On considère un questionnaire à choix multiple composé de 3 questions proposant chacune 4 réponses dont une seule est exacte.

On crée une expérience aléatoire en demandant aux participants de répondre au hasard aux questions proposées dans le formulaire.

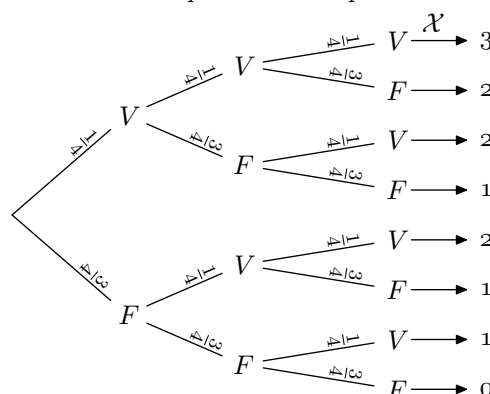
On représente cette situation par l'arbre de choix ci-dessous :



On associe à chaque événement élémentaire la variable aléatoire $\mathcal{X}$ qui lui associe le nombre de bonnes réponses.

- 1 Donner la loi de probabilité de la variable aléatoire $\mathcal{X}$.

Pour chaque question du Q.C.M., la probabilité d'avoir une bonne réponse est de $\frac{1}{4}$ et une mauvaise réponse est de $\frac{3}{4}$. On simplifie l'arbre de choix par l'arbre de probabilité ci-dessous :



- 2 a À l'aide de cet arbre de probabilité, quel calcul permet de retrouver les valeurs des probabilités : $\mathcal{P}(\mathcal{X}=0)$; $\mathcal{P}(\mathcal{X}=3)$
- b Quelle méthode peut-on appliquer pour obtenir rapidement les valeurs de $\mathcal{P}(\mathcal{X}=1)$ et $\mathcal{P}(\mathcal{X}=2)$?

E.7487    Dix personnes postulent pour un emploi dans l'entreprise. Les études de leurs candidatures sont faites indépendamment les unes des autres. On désigne par $\mathcal{X}$ la variable aléatoire donnant le nombre de personnes recrutées parmi les 10 personnes.

On sait 38 % des candidats ont été recrutés.

- 1 Justifier que $\mathcal{X}$ suit une loi binomiale de paramètres $n=10$ et $p=0,38$.
- 2 Calculer la probabilité qu'au moins une des dix personnes soit recrutée.
On donnera la valeur exacte puis une valeur du résultat arrondie à 10^{-3} .

E.7829   Soit $\mathcal{X}$ suivant une loi binomiale de paramètres 15 et 0,35. C'est-à-dire : $\mathcal{X} \sim \mathcal{B}(15; 0,35)$

Déterminer la valeur exacte, puis la valeur arrondie au millièmè des probabilités suivantes :

- (a) $\mathcal{P}(\mathcal{X}=5)$ (b) $\mathcal{P}(\mathcal{X}=7)$ (c) $\mathcal{P}(\mathcal{X}=9)$

E.7640    En choisissant un élève au hasard parmi les élèves inscrits à la demi-pension, on sait que la probabilité pour que l'élève choisi soit satisfait de la demi-pension est de 0,675.

À chaque fois, on interroge un groupe de 4 élèves.

On note $\mathcal{X}$ la variable aléatoire égale au nombre d'élèves déclarant être satisfaits de la qualité des repas. Le nombre d'élèves étant suffisamment grand, on considère que $\mathcal{X}$ suit une loi binomiale.

Les résultats seront arrondis au millièmè.

- 1 Préciser les paramètres de cette loi binomiale.
- 2 Calculer la probabilité de l'événement A : "les quatre élèves sont satisfaits de la qualité des repas".
- 3 Décrire à l'aide d'une phrase l'événement $\bar{A}$ et calculer sa probabilité.

E.4888   On considère une urne contenant 6 boules rouges et 4 boules bleues indiscernables au toucher.

- 1 On tire une boule au hasard dans cette urne. Quelle est la probabilité d'obtenir une boule rouge?

On décide de tirer successivement trois boules. On remet à chaque fois la boule dans l'urne (on dit que le tirage se fait avec remise).

- 2 On considère le schéma de Bernoulli issu de cette répétition où le succès est associé à l'événement "avoir tiré une boule rouge"
 - a Quels sont les paramètres de ce schéma de Bernoulli?
 - b Construire l'arbre représentant cette situation.
 - c Combien d'événements élémentaires réalisent l'événement "avoir tiré 2 boules rouges"

E.4909   Dans cet exercice, tous les résultats seront arrondis à 10^{-3} près.

Dans une ville, une étude montre que 87 % des habitants possèdent un téléphone portable.

On choisit successivement, au hasard et de manière indépendante trois habitants. On note $\mathcal{X}$ le nombre de personnes sélectionnées possédant un téléphone portable.

- 1 Quelles valeurs peuvent prendre la variable aléatoire $\mathcal{X}$?

On admet que la variable aléatoire $\mathcal{X}$ suit une loi binomiale de paramètres 3 et 0,87 :

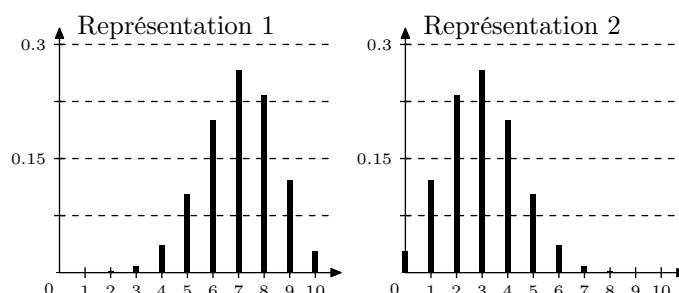
- 2 Donner, dans un tableau, la loi de probabilité de la variable aléatoire $\mathcal{X}$?
- 3 Quelle est la probabilité qu'au moins deux de ses trois personnes possèdent un téléphone portable?

E.4939   Soit $\mathcal{X}$ une variable aléatoire suivant une loi binomiale de paramètres $n=35$ et $p=0,35$.

Déterminer, à l'aide de la calculatrice, les probabilités suivantes arrondies au millièmè près :

- (a) $\mathcal{P}(\mathcal{X} \leq 5)$ (b) $\mathcal{P}(\mathcal{X} \leq 10)$ (c) $\mathcal{P}(\mathcal{X} \geq 20)$

E.4937   Des deux représentations ci-dessous et sans justification, donner celle qui représente la loi d'une variable aléatoire $\mathcal{X}$ suivant la loi binomiale de paramètres $n=10$ et $p=0,3$:



E.4929   On suppose qu'une variable aléatoire $\mathcal{X}$ suit une loi binomiale de paramètres $n=8$ et $p=0,37$.

Déterminer la valeur de la probabilité $\mathcal{P}(3 \leq \mathcal{X} \leq 7)$ arrondie au centièmè près.

E.4927   Un vaccin est en phase de test sur une population de 100 individus. 30 d'entre eux réagissent avec ce vaccin avec de fortes fièvres. Chaque phase de test est effectuée sur un groupe de 5 individus choisis au hasard et indépendamment entre chaque test.

Notons $\mathcal{X}$ la variable aléatoire qui associe à chaque phase de test le nombre d'individus ayant eu une réaction avec de fortes fièvres.

- 1 Justifier que la variable aléatoire $\mathcal{X}$ suit une loi binomiale dont on précisera les valeurs des paramètres.
- 2 Déterminer la probabilité pour que 2 individus aient réagi au vaccin avec de la fièvre sur une phase de test.
- 3 Sur une phase de test, quelle est la probabilité qu'au moins 4 individus aient réagi avec de la fièvre.