www.freemaths.fr

BACCALAURÉAT
MATHÉMATIQUES

SUJET 1

CORRIGÉ EXERCICE 1

ANTILLES-GUYANE
2026

CENTRALES NUCLÉAIRES

CORRECTION

PARTIE A

Freemaths : Tous droits réservés

1. Recopions et complétons l'arbre de probabilités:

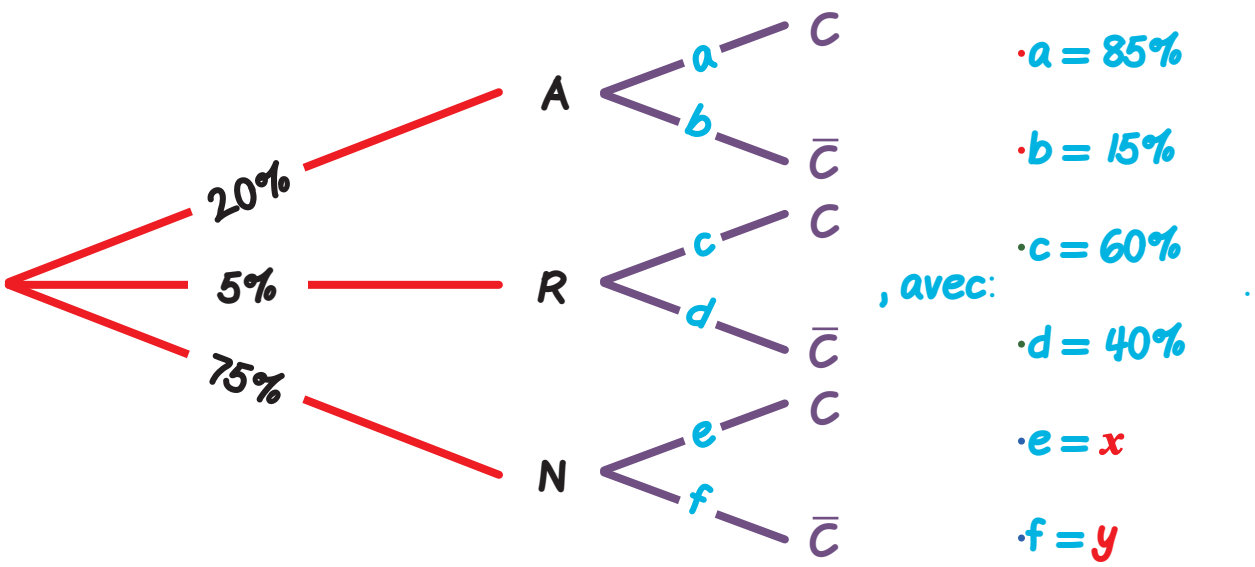
D'après l'énoncé, nous avons:

- A = " le réacteur est en arrêt "
- R = " le réacteur fonctionne au ralenti "
- N = " le réacteur fonctionne normalement "
- C = " le réacteur subit un contrôle ".

- $P(A) = 20\%$
- $P(R) = 5\%$
- $P(N) = 1 - P(A) - P(R) = 75\%$
- $P(C) = 35\%$.

- $P_A(C) = 85\%$
- $P_A(\overline{C}) = 1 - 85\% = 15\%$.
- $P_R(C) = 60\%$
- $P_R(\overline{C}) = 1 - 60\% = 40\%$.
- $P_N(C) = x$ et $P_N(\overline{C}) = y$.

D'où l'arbre pondéré suivant:



Freemaths : Tous droits réservés

2. Calculons P (A ∩ C):

Calculer la probabilité que le réacteur soit en arrêt et qu'il subisse un contrôle revient à déterminer: $P(A \cap C)$.

$P(A \cap C) = P_A(C) \times P(A)$

$= 85\% \times 20\%$

$= 17\ \%$.

Ainsi, la probabilité demandée est: $P(A \cap C) = 17\ \%$.

3. Montrons que " x " = 0, 2:

Ici, il s'agit de calculer: $x = P_N(C)$.

L'événement $C = (A \cap C) \cup (R \cap C) \cup (N \cap C)$.

D'après la formule des **probabilités totales**:

$$P(C) = P(A \cap C) + P(R \cap C) + P(N \cap C)$$

$$= 17\ \% + P_R(C) \times P(R) + P(N \cap C)$$

$$= 17\ \% + 60\ \% \times 5\ \% + P(N \cap C).$$

D'où: $P(N \cap C) = 35\ \% - 17\ \% - 3\ \%$

$= 15\ \%$.

Or: $P_N(C) = \dfrac{P(N \cap C)}{P(N)}$

$= \dfrac{15\ \%}{75\ \%}$

$= 20\ \%$.

Ainsi, la probabilité demandée est: $x = 20\ \%$.

Freemaths : Tous droits réservés

4. Déterminons $P_C(N)$:

Déterminer la probabilité que le réacteur fonctionne normalement sachant qu'il a subit un contrôle revient à calculer: $P_C(N)$.

$$P_C(N) = \frac{P(C \cap N)}{P(C)}$$

$$= \frac{P(N \cap C)}{P(C)}$$

$$= \frac{15\%}{35\%}$$

$$\approx 42,86\%.$$

La probabilité recherchée est donc environ égale à: 42,86 %.

PARTIE B

1. a. Donnons la loi de probabilité de la variable aléatoire X:

- La production d'un réacteur qui fonctionne normalement = 16 Gwh.
- La production d'un réacteur au ralenti = 10 Gwh.

D'où le tableau donnant la loi de probabilité de X:

Freemaths : Tous droits réservés

k	0	10	16
p_k	$P(A) = 20\%$	$P(R) = 5\%$	$P(N) = 75\%$

1. b. b_1. Calculons $E(X)$:

$E(X) = (0 \times 20\%) + (10 \times 5\%) + (16 \times 75\%) = 12,5$.

Ici nous avons donc: $E(X) = 12,5$ Gwh.

1. b. b_2. Calculons $V(X)$:

$V(X) = (0^2 \times 20\%) + (10^2 \times 5\%) + (16^2 \times 75\%) - [12,5]^2$

$= 40,75$.

Ici nous avons donc: $V(X) = 40,75$ $(\text{Gwh})^2$.

2. a. a_1. Montrons que $E(S) = 150$:

Nous savons que:
- $E(X) = 12,5$
- $V(X) = 40,75$
- $S = X_1 + X_2 \cdots + X_{12}$
- les X_i sont indépendantes.

Rappelons que d'après le cours:

Freemaths : Tous droits réservés

- $E(a.X) = a.E(X)$
- $E(X_1 + X_2) = E(X_1) + E(X_2)$
- $E(a.X_1 + b.X_2 + c) = a.E(X_1) + b.E(X_2) + c$.

D'où ici: $E(S) = E(X_1 + X_2 + \cdots + X_{12})$

$= E(X_1) + E(X_2) + \cdots + E(X_{12})$

$= 12 \times 12,5$

$= 150$.

Ainsi, nous avons bien: $E(S) = 150$.

2. a. a_2. Montrons que $V(S) = 489$:

Rappelons que si les X_i sont indépendantes, d'après le cours:

- $V(a.X) = a^2.V(X)$
- $V(X_1 + X_2) = V(X_1) + V(X_2)$
- $V(a.X_1 + b.X_2 + C) = a^2.V(X_1) + b^2.V(X_2)$.

D'où ici: $V(S) = V(X_1 + X_2 + \cdots + X_{12})$

$= V(X_1) + V(X_2) + \cdots + V(X_{12})$

$= 12 \times 40,75$

$= 489$.

Freemaths : Tous droits réservés

Ainsi, nous avons bien: $V(S) = 489$.

2. b. La probabilité d'éviter le risque est-elle supérieure à 80 % ?

Pour répondre à cette question, nous allons avoir recours à **l'inégalité de Bienaymé-Tchebychev**.

$$P(100 < S < 200) = P(100 - E(S) < S - E(S) < 200 - E(S))$$

$$= P(100 - 150 < S - E(S) < 200 - 150)$$

$$= P(-50 < S - E(S) < 50)$$

$$= P(|S - E(S)| < 50)$$

$$= 1 - P(|S - E(S)| \geqslant 50).$$

Dans ces conditions: $P(100 < S < 200) \geqslant 80\,\%$

$$\Leftrightarrow P(|S - E(S)| \geqslant 50) \leqslant 20\,\%.$$

D'après **l'inégalité de Bienaymé-Tchebychev**, nous avons:

$$P(|S - E(S)| \geqslant 50) \leqslant \frac{V(S)}{50^2}$$

$$\text{cad} \quad P(|S - E(S)| \geqslant 50) \leqslant \frac{489}{2500}$$

$$\text{ou encore} \quad P(|S - E(S)| \geqslant 50) \leqslant 19,56\,\%.$$

Or: $19,56\,\% \leqslant 1 - 80\,\%$.

Freemaths : Tous droits réservés

Donc: OUI, la probabilité d'éviter le risque est supérieur à 80 %.

Freemaths : Tous droits réservés