108 **1.** Les tirages étant supposés identiques et répétés de façon indépendante, X suit la loi binomiale de paramètres $n = 10$ et $p = 0{,}3$.

2. Dans l'arbre pondéré illustrant cette loi binomiale, il y a $\binom{10}{4} = 210$ chemins comportant quatre succès, la probabilité de chacun de ces chemins étant égale à $0{,}3^4 \times 0{,}7^6$.
Donc $P(X = 4) = \binom{10}{4} \times 0{,}3^4 \times 0{,}7^6 \approx 0{,}20$.

3. On cherche $P(3 \leq X \leq 7)$, qui est égale à :
$P(X = 3) + P(X = 4) + P(X = 5) + P(X = 6) + P(X = 7)$.
Dans l'arbre pondéré illustrant cette loi binomiale, il y a $\binom{10}{3} = 120$ chemins comportant trois succès, la probabilité de chacun de ces chemins étant égale à $0{,}3^3 \times 0{,}7^7$.
Donc $P(X = 3) = \binom{10}{3} \times 0{,}3^3 \times 0{,}7^7 \approx 0{,}27$.
Dans l'arbre pondéré illustrant cette loi binomiale, il y a $\binom{10}{5} = 252$ chemins comportant cinq succès, la probabilité de chacun de ces chemins étant égale à $0{,}3^5 \times 0{,}7^5$.
Donc $P(X = 5) = \binom{10}{5} \times 0{,}3^5 \times 0{,}7^5 \approx 0{,}10$.
Dans l'arbre pondéré illustrant cette loi binomiale, il y a $\binom{10}{6} = 210$ chemins comportant six succès, la probabilité de chacun de ces chemins étant égale à $0{,}3^6 \times 0{,}7^4$.
Donc $P(X = 6) = \binom{10}{6} \times 0{,}3^6 \times 0{,}7^4 \approx 0{,}04$.
Dans l'arbre pondéré illustrant cette loi binomiale, il y a $\binom{10}{7} = 120$ chemins comportant sept succès, la probabilité de chacun de ces chemins étant égale à $0{,}3^7 \times 0{,}7^3$.
Donc $P(X = 7) = \binom{10}{7} \times 0{,}3^7 \times 0{,}7^3 \approx 0{,}01$.
Ainsi $P(3 \leq X \leq 7) = P(X = 3) + P(X = 4) + P(X = 5) + P(X = 6) + P(X = 7) \approx 0{,}62$.

4. $E(X) = 10 \times 0{,}3 = 3$, soit 3 enfants en moyenne.