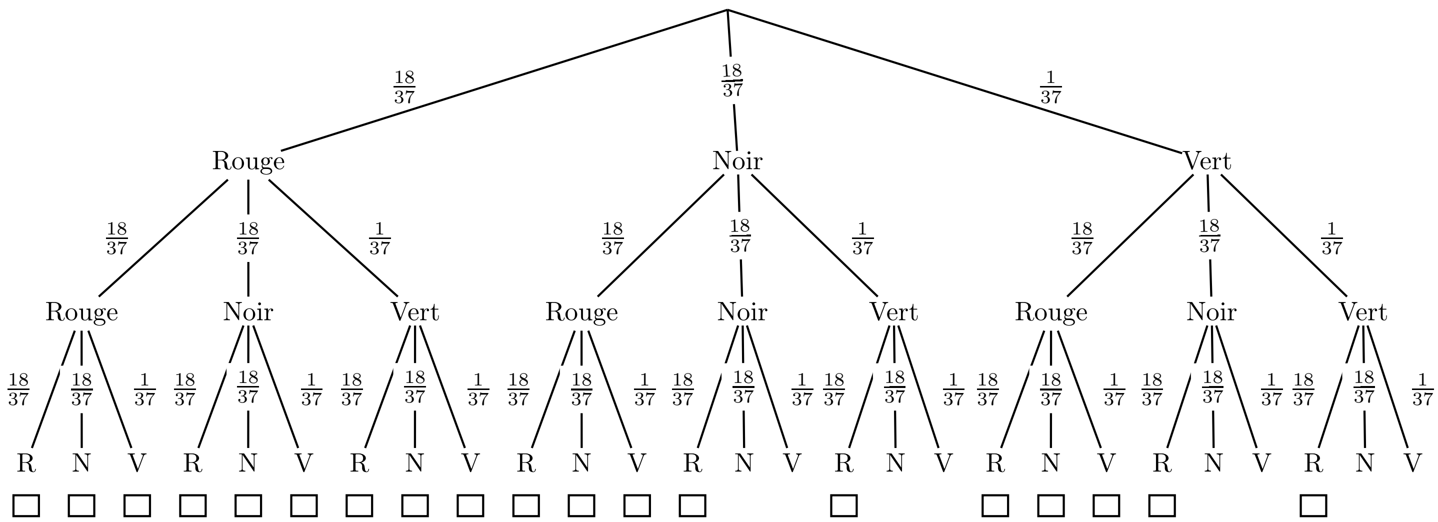
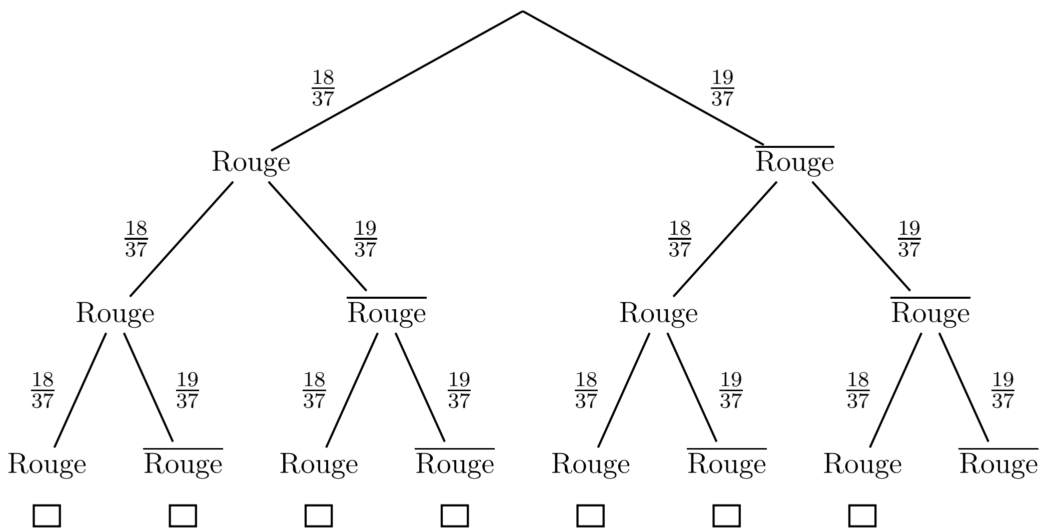
1. On a affaire à une situation d'équiprobabilité. Ainsi :
   a) Couleur : il y a 18 cases rouges, 18 noires, et le zéro (que j'ai colorié en vert mais qui n'est pas une couleur à la roulette). P("obtenir une case verte")=$\frac{1}{37}$; P("obtenir une case rouge")=$\frac{18}{37}$; P("obtenir une case noire")=$\frac{18}{37}$.
   b) Parité : il y a 18 cases paires (0 est un nombre pair en mathématiques, mais pas pour le jeu de la roulette) et 18 impaires. P("obtenir une case paire")=$\frac{18}{37}$; P("obtenir une case impaire")=$\frac{18}{37}$
   c) Grandeur du numéro : il y a 18 cases manque (de 1 à 18, 0 est bien inférieur à 18 mais pas pour la roulette) et 18 passe (de 19 à 36).
   P("obtenir une case manque")=$\frac{18}{37}$; P("obtenir une case passe")=$\frac{18}{37}$
   d) Numéro directement : pour chaque entier entre 0 et 36, P("obtenir cet entier")=$\frac{1}{37}$.
2. On a affaire à une situation d'équiprobabilité. Ainsi, les 36 cases ont la même probabilité de sortir. Or, il y a un seul 0 et 36 cases non zéro, donc on mise effectivement sur le 0 avec 36 chances contre 1 : Alexis a raison.
3. Ce n'est pas parce que le zéro vient de sortir qu'il ne peut pas ressortir juste après : on a toujours 36 chances contre 1 : Alexis se trompe.
4. a) Obtenir au moins une case rouge sur trois parties :



Les branches où il y a au moins une case rouge sont marquées. On a donc :
P("obtenir au moins une case rouge")=$\frac{18^3+18^3+18^2+18^3+18^3+18^2+18^3+18^3+18^2+18^3+18^3+18^2+18^3+18^2+18^3+18^3+18^2+18^2+18}{37^3}$.

On pouvait également voir que la couleur de la case est soit "Rouge", soit "non-Rouge" (noté $\overline{\text{Rouge}}$). A chaque lancer de la roue, la probabilité que la case ne soit pas rouge, c'est 1 moins la probabilité qu'elle soit rouge :
P("obtenir une case non-rouge")=1-P("obtenir une case rouge")=$\frac{19}{37}$.

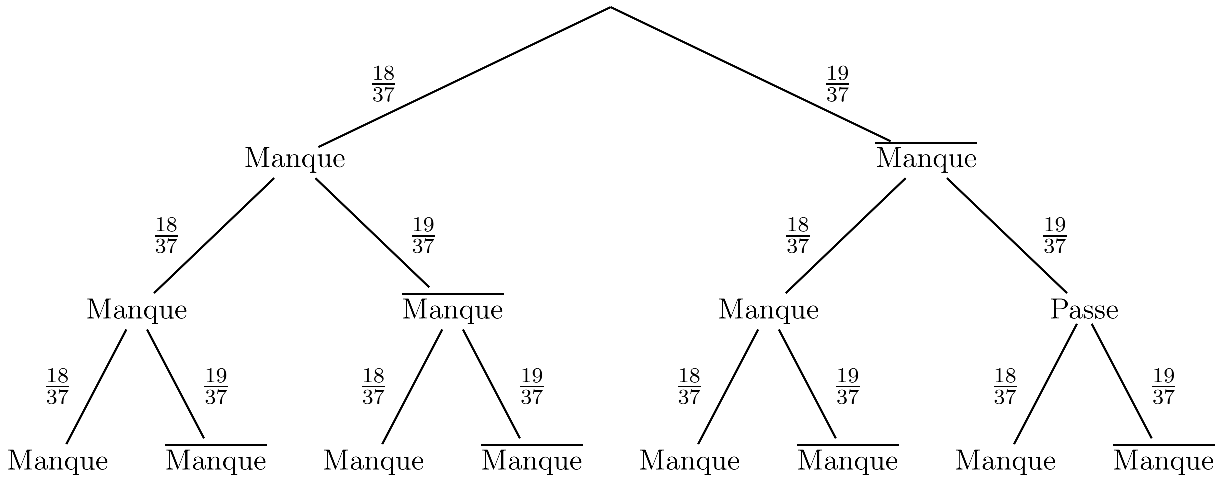


Les branches qui nous intéressent sont celles dans lesquelles il y a au moins une fois "Rouge". Ce sont donc les 7 premières. La probabilité d'obtenir au moins une fois une case rouge sur 3 parties, c'est donc la somme des

probabilités des 7 branches :
P("obtenir au moins une case rouge")$=\frac{19^3+18\times19^2+18\times19^2+18^2\times19+18\times19^2+18^2\times19+18^2\times19}{37^3}$.
On peut aussi se souvenir que la somme des probabilités de toutes les branches est toujours égale à 1, et donc dire que cette probabilité est égale à 1 moins la probabilité de la dernière branche :
P("obtenir au moins une case rouge")$=1-\frac{19^3}{37^3}$.

Quelle que soit la méthode utilisée, on trouve : $\boxed{\text{P("obtenir au moins une case rouge")}=\frac{43794}{50653}}\approx 0,86$.

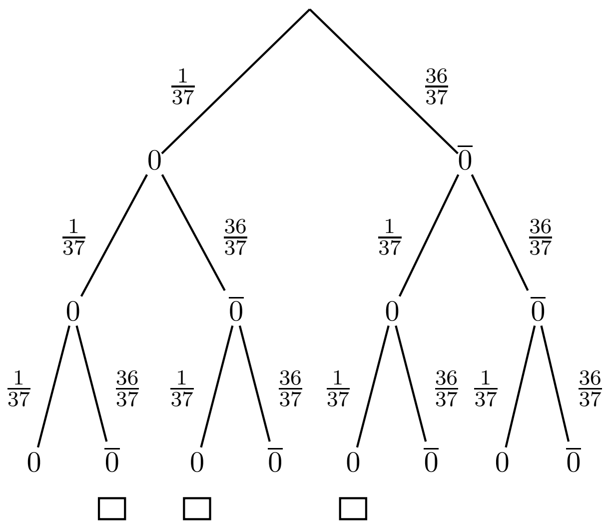
b) N'obtenir aucune case manque sur trois parties ; remarquons que l'événement contraire de "Manque" n'est pas "Passe", c'est "Passe ou 0" ! On va donc noter simplement $\overline{\text{Manque}}$.



Les branches qui nous intéressent sont celles dans lesquelles il n'y a aucun "Manque". Il ne faut donc que des "$\overline{\text{Manque}}$". C'est donc la huitième uniquement.

$\boxed{\text{P("n'obtenir aucune case manque")}=\frac{19^3}{37^3}=\frac{6859}{50653}}\approx 0,13$.

c) Obtenir exactement deux zéros sur trois parties :



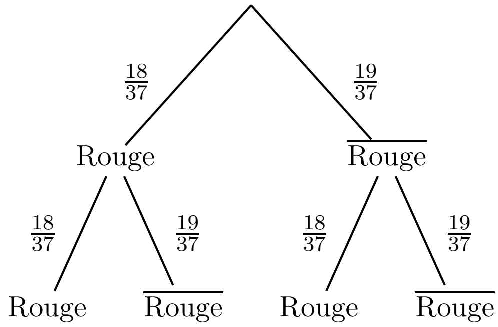
Les branches où il y a exactement deux zéros sont marquées. On a donc :

$\boxed{\text{P("obtenir exactement deux zéros")}=\frac{36+36+36}{37^3}=\frac{108}{50653}}\approx 0,002$.

5. Le paragraphe lignes 75–77 nous apprend que 420 frédérics valent 4000 florins et 20 frédérics. Ainsi 400 frédérics valent 4000 florins donc $\boxed{\text{1 frédéric vaut 10 florins}}$.
   Mise en forme du raisonnement en équation :

$$\begin{aligned}
420 \text{ frederics} &= 4000 \text{ florins} + 20 \text{ frederics} && \text{On soustrait 20 frédérics de chaque côté}\\
400 \text{ frederics} &= 4000 \text{ florins} && \text{On divise par 400 de chaque côté}\\
1 \text{ frederic} &= 10 \text{ florins}
\end{aligned}$$

6. La grand-mère a joué deux fois sur la couleur rouge en gagnant à chaque fois.



Cela correspond donc à la branche tout à gauche, et elle avait donc une probabilité de $\frac{18^2}{37^2}$ de gagner ces deux derniers coups.

$\boxed{\text{P("gagner les deux derniers coups")}=\frac{324}{1369}} \approx 0,23$.

7. Regardons au fil des lignes combien la grand-mère mise et combien elle gagne. On peut calculer le bénéfice soit au fur et à mesure, soit tout à la fin : le bénéfice est égal aux recettes moins les dépenses. Pour la colonne des gains, les données remplies dans le tableau sont différentes des données écrites dans le texte. Le texte donne à chaque gain le <u>bénéfice</u> de la partie (par ex. ligne 43 la grand-mère reçoit 70 frédérics, cela veut dire qu'on lui rend sa mise et que les 70 frédérics correspondent à son bénéfice sur cette partie ; le gain sur un numéro seul est de 36 fois la mise, et donc le bénéfice est bien de 35 fois la mise). J'ai rempli le tableau de manière à considérer les gains à chaque fois, et non les bénéfices.

N° de ligne	Mise (dépenses)	Gain (recettes)	Bénéfice actuel
Ligne 18	1 frédéric	-	-1 frédéric
Ligne 25	1 frédéric	-	-2 frédérics
Ligne 26	1 frédéric	-	-3 frédérics
Ligne 37	2 frédérics	-	-5 frédérics
Ligne 43	-	70 (+ 2) frédérics	67 frédérics
Ligne 57	12 frédérics	-	55 frédérics
Ligne 57	12 frédérics	-	43 frédérics
Ligne 77	-	4 000 florins et 20 (+ 12) frédérics	4 000 florins et 75 frédérics
Ligne 83	4 000 florins	-	75 frédérics
Ligne 86	-	4 000 (+ 4 000) florins	8 000 florins et 75 frédérics
Ligne 87	4 000 florins	-	4 000 florins et 75 frédérics
Ligne 91	-	4 000 (+ 4 000) florins	12 000 florins et 75 frédérics
Total	8 000 florins et 29 frédérics	20 000 florins et 104 frédérics	-

Si on n'avait pas calculé au fur et à mesure, on peut calculer le bénéfice : 20 000 florins et 104 frédérics - (8 000 florins et 29 frédérics).

Ainsi, dans l'extrait $\boxed{\text{la grand-mère a réalisé un bénéfice de 12 000 florins et 75 frédérics}}$ (soit 1 275 frédérics).