

- 1.** Entre 1998 et 2020, en France 18 221 965 accouchements ont été recensés, parmi lesquels 293 898 ont donné naissance à des jumeaux et 4 921 ont donné naissance à au moins trois enfants.
  - a.** Avec une précision de 0,1 % calculer parmi tous les accouchements recensés, le pourcentage d'accouchements donnant naissance à des jumeaux sur la période 1998-2020.
  - b.** Vérifier que le pourcentage d'accouchements qui ont donné naissance à au moins trois enfants est inférieur à 0,1 %.

On considère alors que ce pourcentage est négligeable.

On appelle accouchement ordinaire, un accouchement donnant naissance à un seul enfant.

On appelle accouchement double, un accouchement donnant naissance à exactement deux enfants.

On considère dans la suite de l'exercice qu'un accouchement est soit ordinaire, soit double.

La probabilité d'un accouchement ordinaire est égale à 0,984 et celle d'un accouchement double est alors égale à 0,016.

Les probabilités calculées dans la suite seront arrondies au millième.

2. On admet qu'un jour donné dans une maternité, on réalise  $n$  accouchements. On considère que ces  $n$  accouchements sont indépendants les uns des autres. On note  $X$  la variable aléatoire qui donne le nombre d'accouchements doubles pratiqués ce jour.

- Dans le cas où  $n = 20$ , préciser la loi de probabilité suivie par la variable aléatoire  $X$  et calculer la probabilité qu'on réalise exactement un accouchement double.
- Par la méthode de votre choix que vous explicitez, déterminer la plus petite valeur de  $n$  telle que  $P(X \geq 1) \geq 0,99$ .

Interpréter le résultat dans le contexte de l'exercice.

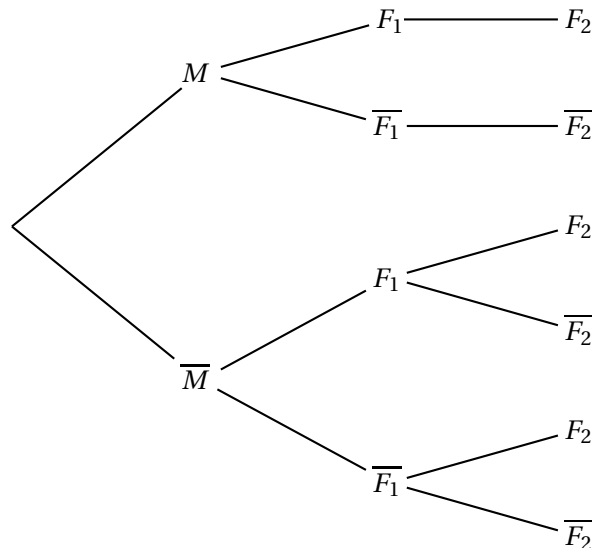
3. Dans cette maternité, parmi les naissances double, on estime qu'il y a 30 % de jumeaux monozygotes (appelés « vrais jumeaux » qui sont obligatoirement de même sexe : deux garçons ou deux filles) et donc 70 % de jumeaux dizygotes (appelés « faux jumeaux », qui peuvent être de sexes différents : deux garçons, deux filles ou un garçon et une fille).

Dans le cas de naissances doubles, on admet que, comme pour les naissances ordinaires, la probabilité d'être une fille à la naissance est égale à 0,49 et que celle d'être un garçon à la naissance est égale à 0,51.

Dans le cas d'une naissance double de jumeaux dizygotes, on admet aussi que le sexe du second nouveau-né des jumeaux est indépendant du sexe du premier nouveau-né. On choisit au hasard un accouchement double réalisé dans cette maternité et on considère les événements suivants :

- $M$  : « les jumeaux sont monozygotes » ;
- $F_1$  : « le premier nouveau-né est une fille » ;
- $F_2$  : « le second nouveau-né est une fille ».

On notera  $P(A)$  la probabilité de l'évènement  $A$  et  $\bar{A}$  l'évènement contraire de  $A$ .



- Recopier puis compléter l'arbre pondéré ci-dessus.

- b.** Montrer que la probabilité que les deux nouveaux-nés soient des filles est 0,315 07.
- c.** Les deux nouveaux-nés sont des jumelles. Calculer la probabilité qu'elles soient monozygotes.