
DEVOIR 10 - SUJET B -06.04.10-
Terminales ES - Lycée Newton - Y. Angeli

NOM ET PRÉNOM :

L'objectif est d'illustrer la loi de Hardy-Werner, (découverte conjointement en 1905 par le mathématicien britannique Hardy et le médecin allemand Werner) qui dit qu'après une génération, la répartition dans une population donnée d'un génotype binaire est stable dans les générations suivantes.

On s'intéresse à deux caractéristiques d'une espèce végétale :

- La longueur L de l'entre-nœud (distance séparant deux feuilles successives ayant terminé leur croissance), pour l'espèce étudiée, les plus grandes (G) ont $L = 5cm$ et les plus petites $L = 2cm$.
- La couleur des fleurs : jaune (J) ou blanc (\bar{J}) pour l'espèce étudiée.

On dispose d'un champs de plantes de cet espèce, dans lequel :

- $\frac{1}{2}$ des individus ont des fleurs jaunes.
- $\frac{5}{6}$ des individus ont $L = 5cm$.
- aucun des individus n'est à fleurs blanches avec $L = 2cm$.

QUESTION 1 (/1.5)

Donner $P(G)$, calculer $P(\bar{G})$ puis l'espérance de la loi numérique qui à une fleur associe la longueur de son entre-nœud. Interpréter le résultat.

QUESTION 2 (/2)

Donner $P(J)$, puis la probabilité que n fleurs choisies de façon indépendante soient jaunes. À partir de quel n a-t-on moins d'une chance sur un million de n'avoir choisi aucune fleur blanche ?

QUESTION 3 (/2)

Donner $P(\bar{J} \cap \bar{G})$ et calculer $P(\bar{J})$. Les événements \bar{J} et \bar{G} sont-ils indépendants ? Interpréter.

QUESTION 4 (/1)

Calculer $P(\bar{J} \cap G)$ et $P(J \cap G)$.

QUESTION 5 (/0.5)

Une étude plus poussée montre que la couleur et la longueur de l'entre nœud sont déterminés par un même gène. Les plantes ayant :

- le génotype AA sont jaunes avec $L = 2cm$.
- le génotype AB sont jaunes avec $L = 5cm$.
- le génotype BB sont blanches avec $L = 5cm$.

On choisit une plante au hasard dans le champ. D'après ce qui précède, expliquer pourquoi la loi de probabilité de cette expérience est donnée par :

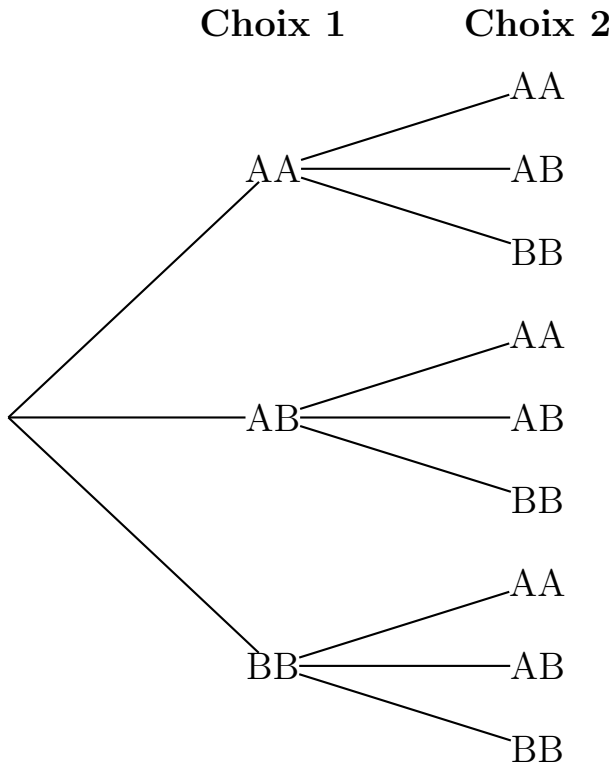
Évènement	AA	AB	BB
Probabilité	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$

QUESTION 6 (/1)

On choisit une fleur jaune. Quelle est la probabilité qu'elle ait un entre-nœud de $2cm$?

QUESTION 7 (/2)

Afin de faire des croisements, on choisit aléatoirement deux plantes dans le champs. On admet que le nombre de plantes est suffisamment grand pour pouvoir considérer que ces deux choix sont indépendants. Remplir l'arbre de probabilités qui illustre cette expérience.



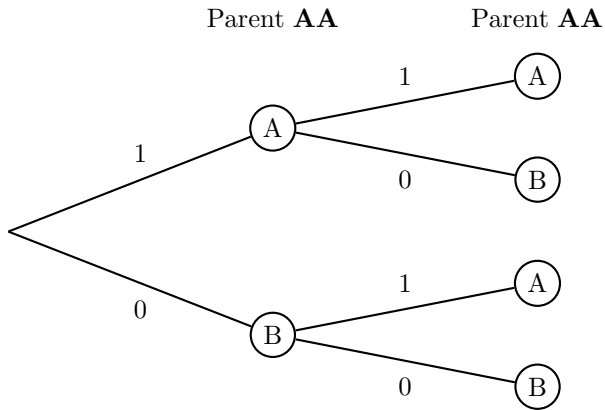
QUESTION 8 (/2)

On ne note que le génotype de chacun des parents, sans tenir compte de l'ordre dans lequel on les a choisis. À partir de l'arbre précédent, en justifiant, remplir le tableau qui donne la loi de cette expérience aléatoire :

Couple	(AA ;AA)	(AA ;AB)	(AA ;BB)	(AB ;AB)	(AB ;BB)	(BB ;BB)
Proba						

QUESTION 9 (/2.5)

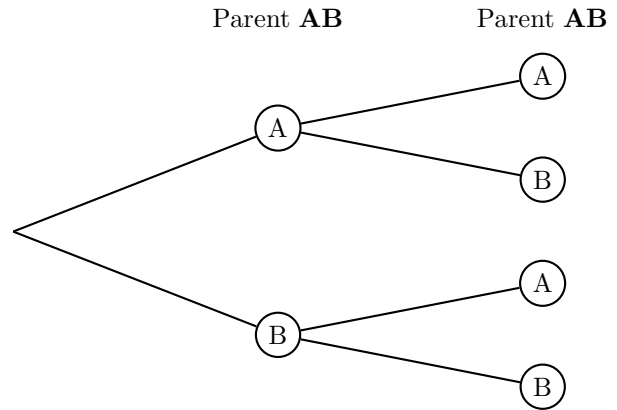
Chacun des parents sélectionné cède l'un de ses allèle (aléatoirement, de façon équiprobable) à son enfant. Remplir en conséquence les arbres suivants, sur le modèle du premier.



$$P(AA|(AA; AA)) = 1 \times 1 = 1$$

$$P(AB|(AA; AA)) = 1 \times 0 + 0 \times 1 = 0$$

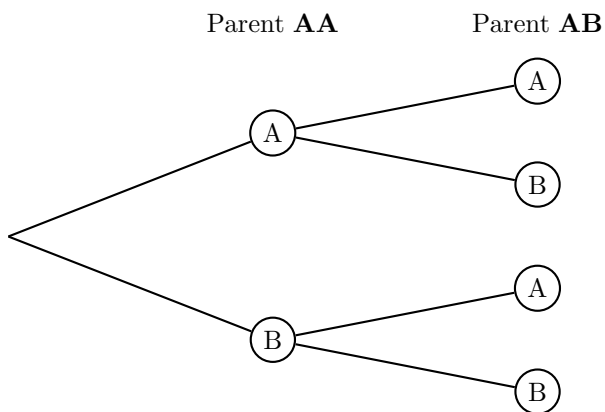
$$P(BB|(AA; AA)) = 0 \times 0 = 0$$



$$P(AA|(AB; AB)) =$$

$$P(AB|(AB; AB)) =$$

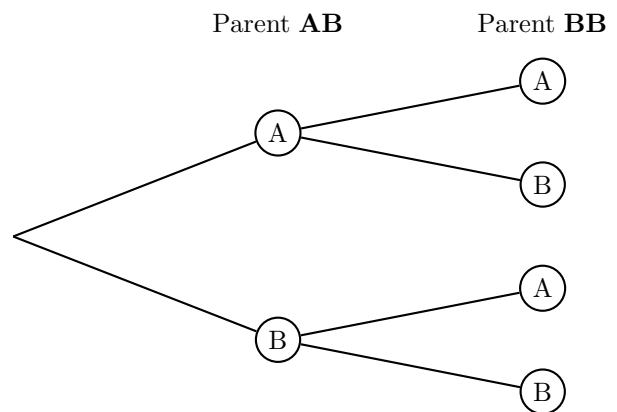
$$P(BB|(AB; AB)) =$$



$$P(AA|(AA; AB)) =$$

$$P(AB|(AA; AB)) =$$

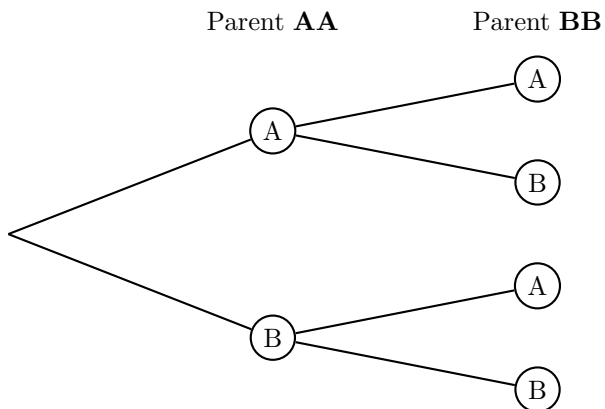
$$P(BB|(AA; AB)) =$$



$$P(AA|(AB; BB)) =$$

$$P(AB|(AB; BB)) =$$

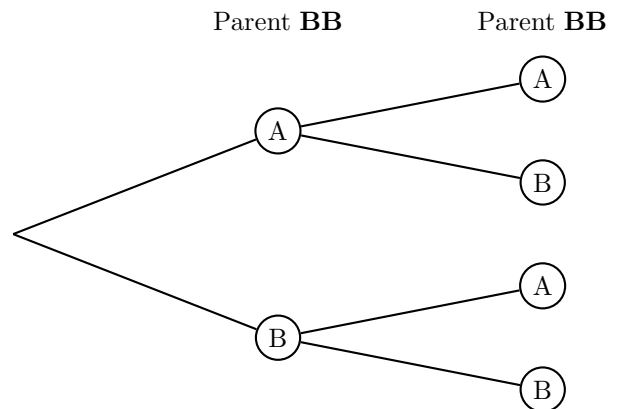
$$P(BB|(AB; BB)) =$$



$$P(AA|(AA; BB)) =$$

$$P(AB|(AA; BB)) =$$

$$P(BB|(AA; BB)) =$$



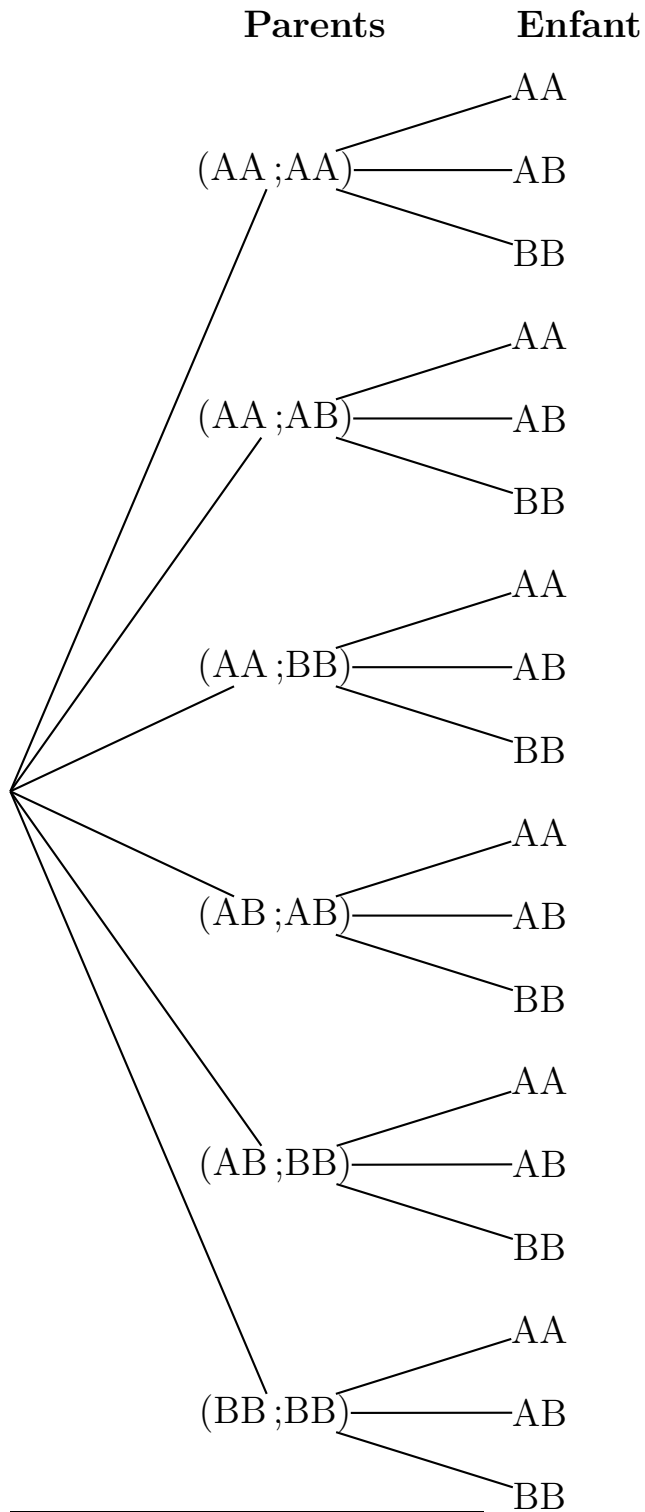
$$P(AA|(BB; BB)) =$$

$$P(AB|(BB; BB)) =$$

$$P(BB|(BB; BB)) =$$

QUESTION 10 (/2.5)

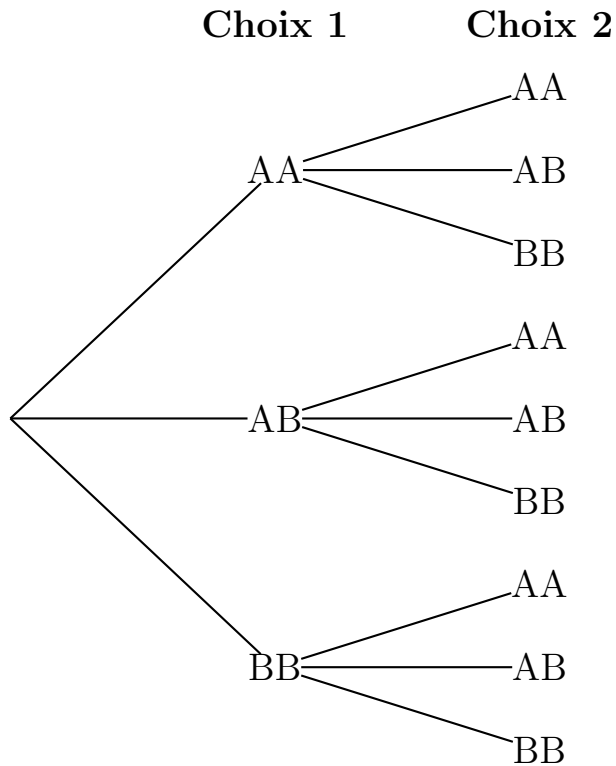
À l'aide des deux questions précédentes, compléter l'arbre suivant puis le tableau donnant la loi de probabilité du génotype d'un enfant. (sur le côté, justifier le calcul de $P(AA)$)



Enfant	AA	AB	BB
Probabilité			

QUESTION 11 (/1)

On choisit maintenant deux individus de façon indépendante dans ceux de la nouvelle génération obtenue. Les probabilités sont donc indiquées dans le tableau de la question 10. Remplir l'arbre suivant (sans justifier).



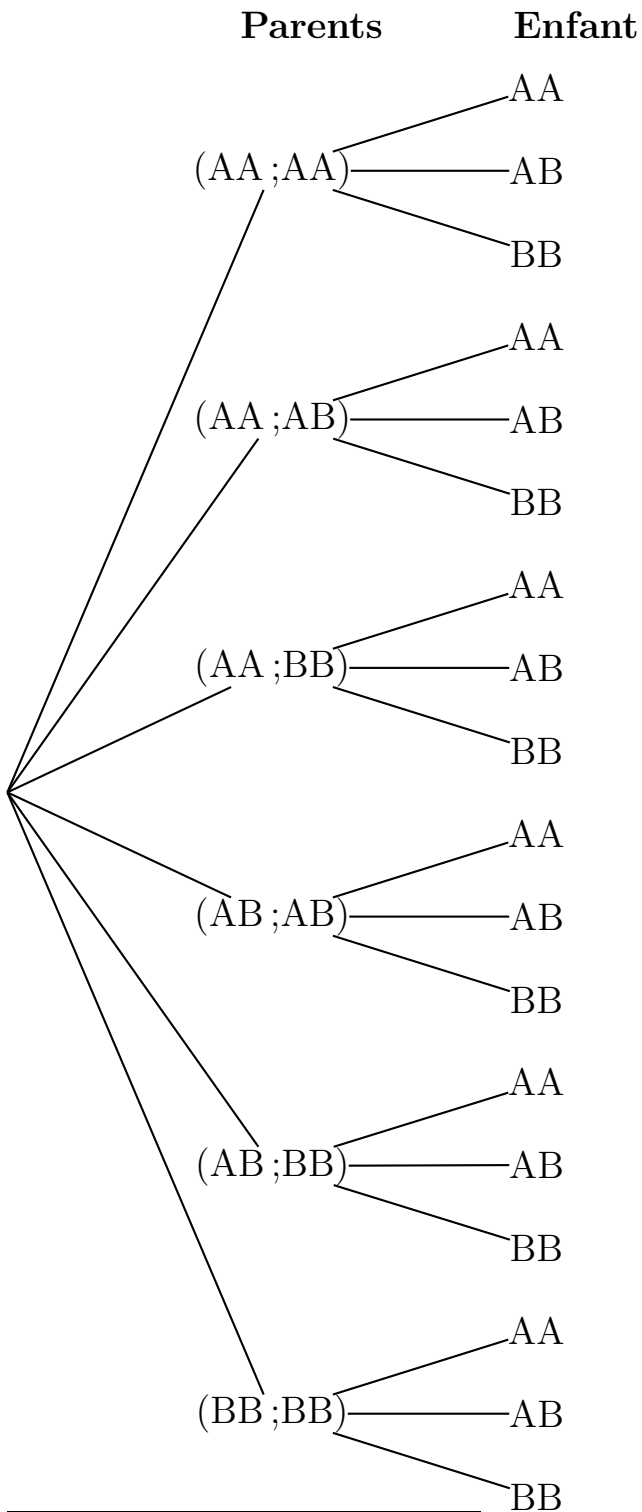
QUESTION 12 (/1)

À partir de l'arbre précédent, sans justifier, remplir le tableau qui donne la loi de cette expérience aléatoire :

Couple	(AA ;AA)	(AA ;AB)	(AA ;BB)	(AB ;AB)	(AB ;BB)	(BB ;BB)
Proba						

QUESTION 13. (/1)

À l'aide des questions 9 et 12, compléter l'arbre suivant puis le tableau donnant la loi de probabilité du génotype d'un enfant de la seconde génération. (ne pas justifier). Comparer aux résultats de la question 10 et conclure.



Enfant	AA	AB	BB
Probabilité			