

**TEST POUR LE FINANCEMENT DE LA PREPARATION
AU CONCOURS INTERNE D'ELEVE INGENIEUR A L'EIVP**

RENTREE SEPTEMBRE 2024

Mardi 28 mai 2024

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Durée de l'épreuve : **3h00**

Epreuve notée sur 20

**Vous ne devrez composer que sur les copies spécialement
fournies.**

**Du papier brouillon est à votre disposition. Son usage vous est
personnel. Aucun brouillon ne pourra être remis en fin
d'épreuve en lieu et place d'une copie.**

Exercice 1

On donne le nombre complexe : $z = \sqrt{2 - \sqrt{2}} - i\sqrt{2 + \sqrt{2}}$

1. Calculer z^2 et z^4 .
2. Déterminer le module et un argument de z^4 .
3. En déduire le module et un argument de z .

Exercice 2

On dispose des renseignements suivants à propos d'une session du baccalauréat :

○ Information 1 :

† 49% des inscrits ont passé un baccalauréat général.

† 20% un baccalauréat technologique.

† Les autres un baccalauréat professionnel.

○ Information 2 :

† 91.5% des candidats au baccalauréat général ont été reçus.

† 90.6% des candidats au baccalauréat technologique ont été reçus.

On choisit au hasard un candidat au baccalauréat et on considère les événements suivants :

- ▷ G : "le candidat s'est présenté au baccalauréat général"
- ▷ T : "le candidat s'est présenté au baccalauréat technologique"
- ▷ S : "le candidat s'est présenté au baccalauréat professionnel"
- ▷ R : "le candidat a été reçu".

○ Pour tout événement A , on note $p(A)$ sa probabilité.

○ On note par $\bar{A}$ l'événement contraire de A .

○ Si B est un autre événement, on note par $p_B(A)$ la probabilité de A sachant B .

1. Préciser les probabilités : $p(G)$, $p(T)$, $p_T(R)$ et $p_G(R)$.
2. Traduire la situation par un arbre pondéré. On indiquera les probabilités trouvées à la question précédente. Cet arbre pourra être complété par la suite.
3. Vérifier que la probabilité que le candidat choisi se soit présenté au baccalauréat technologique et l'ait obtenu est égale à 0.1812.
4. Le ministère de l'éducation nationale a annoncé un taux global de réussite pour cette session 87.8% pour l'ensemble des candidats présentant l'un des baccalauréats.
 - a. Vérifier que la probabilité que le candidat choisi se soit présenté au baccalauréat professionnel et l'ait obtenu est égale à 0.24845.
 - b. Sachant que le candidat s'est présenté au baccalauréat professionnel, déterminer la probabilité qu'il ait été reçu. On donnera une valeur approchée du résultat au millième.

Exercice 3

On considère un cube ABCDEFGH, d'arête de longueur a (a réel strictement positif). Soit I le point d'intersection de la droite (EC) et du plan (AFH) .

1. Calculer, en fonction de a , les produits scalaires suivants :

$$\overrightarrow{EA} \cdot \overrightarrow{AF}, \quad \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AF}, \quad \overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{AF}.$$

2. En déduire que les vecteurs $\overrightarrow{EC}$ et $\overrightarrow{AF}$ sont orthogonaux. On admettra que les vecteurs $\overrightarrow{EC}$ et $\overrightarrow{AH}$ sont orthogonaux.

3. En déduire que le point I est le projeté orthogonal de E sur le plan (AFH) .

4. Justifier que les droites (AF) et (EH) sont orthogonales, de même que (AF) et (EI) .

ind. On pourra choisir un repère dans le cube.

