L'utilisation de la calculatrice est interdite.
Le candidat doit traiter tous les items et l'exercice.
Le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée.

Item 1 et 2 (2 points)

Soit la suite (u_n) définie pour tout entier naturel n par : $\begin{cases} u_0 = -1 \\ u_{n+1} = n(n+2) \end{cases}$

1. Montrer que $u_n = n^2 - 1$.
2. Étudier le sens de variations de la suite (u_n).

Item 3 et 4 (2 points)

On considère l'équation suivante : (E) : $z^3 + z^2 + z - 3 = 0$.

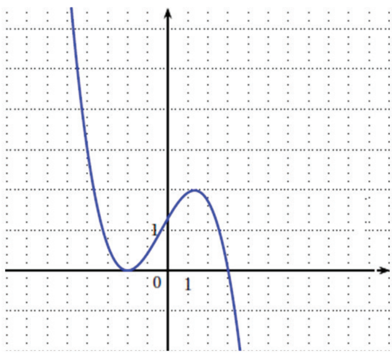
1. Montrer que l'équation (E) peut s'écrire : $(z - 1)(z^2 + 2z + 3) = 0$.
2. En déduire les solutions dans $\mathbb{C}$ de l'équation (E).

Item 5 et 6 (2 points)

Soient a et b deux réels.
On considère la fonction f définie et dérivable sur $\mathbb{R}$ par : $f(x) = (ax^2 + b)\mathrm{e}^x$.
Déterminer les valeurs de a et b sachant que $f(0) = 3$ et $f'(1) = 0$.

Item 7 (1 point)

On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ représentée ci-contre.
Par lecture graphique, déterminer :
$\int_{-4}^{-2} f'(x)dx$.



Item 8 et 9 (2 points)

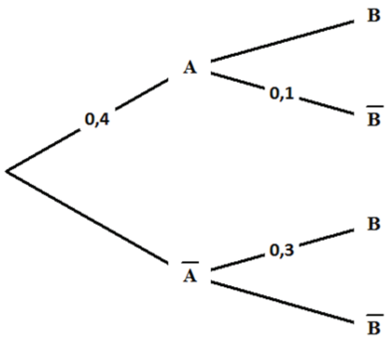
Soient a et b deux entiers naturels.
Les restes de la division euclidienne de a et b par 9 sont respectivement 2 et 5.

Déterminer le reste de la division euclidienne par 9 de :

1. $a+b$.
2. $a \times b$.

Item 10 et 11 (2 points)

On considère une expérience aléatoire modélisée par l'arbre pondéré ci-contre :



1. Déterminer la probabilité de l'évènement B sachant que l'évènement A est réalisé.
2. Calculer la probabilité de l'évènement B.

Item 12 et 13 (2 points)

On considère les nombres A et B tels que : $A = \overline{1011}^2$ et $B = 37$.

1. Écrire le nombre A en base 10.
2. Écrire le nombre B en base 5.

Item 14 (1 point)

Déterminer le reste de la division euclidienne de 3^{2018} par 5.

Item 15 et 16 (2 points)

Soient g et G les fonctions définies et dérivables sur **R** par :
$g(x) = (x+1)\,\mathrm{e}^x$ et $G(x) = x\,\mathrm{e}^x$.

1. Montrer que la fonction G est une primitive sur **R** de la fonction g.
2. Calculer la valeur exacte de l'intégrale $\int_0^1 (x+1)\mathrm{e}^{x+2}\,dx$.

Exercice : (4 points)

On considère les points S (2 ; 3 ; 1), A (– 2 ; 0 ; 1), B (1 ; 1 ; 0) et C (– 1 ; – 7 ; – 3).

1. Justifier qu'une équation cartésienne du plan (ABC) est : $x - y + 2z = 0$.
2. Calculer la distance du point S au plan (ABC).
3. Montrer que le triangle ABC est rectangle en A.
   En déduire l'aire du triangle ABC.
4. Calculer le volume du tétraèdre BACS.