

Devoir surveillé du 10 – 04 – 2026**Epreuve : Mathématiques****Série : TSEXp****Durée : 3h00****Situation 1 : 5 points**

Calculer les intégrales suivantes en utilisant la technique de l'intégration par parties :

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin x dx \quad ; \quad \int_1^2 x \sqrt{2x+1} dx \quad ; \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} x^2 \cos 2x dx \quad ; \quad \int_0^{\pi} (3x^2 - x + 1) \sin x dx.$$

Situation 2 : 5 points

On considère les intégrales suivantes : $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (2x+1) \cos^2 x dx$ et $J = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (2x+1) \sin^2 x dx$.

2. Calculer $I + J$ et $I - J$
2. En déduire les valeurs de I et J .

Situation-Problème : 10 points

Le son se manifeste par des variations de pression de l'air. L'unité de mesure de la pression de l'air est le Pascal. La pression de l'air s'exerce sur le tympan de l'oreille humain. Pour une pression supérieure ou à $20 \cdot 10^{-6}$ Pascals s'exerçant sur son tympan, l'oreille humaine perçoit un son dont le niveau se mesure en décibels. On note $p_0 = 20 \cdot 10^{-6}$. Pour une pression de p Pascals s'exerçant sur le tympan, avec $p \geq p_0$, le niveau sonore perçu est égal

$$f(p) = \frac{20}{\ln 10} \ln 50000p.$$

- 1) Quel est le niveau sonore perçu pour une pression de 2 Pascals ? 0.2 Pascals ? 0.02 Pascals ? Calcule $f(p_0)$.
- 2) A partir d'un niveau de 120 décibels, on ressent une douleur. Détermine la pression p correspondant à ce niveau sonore.
- 3) Montre que pour tout réel $x \geq p_0$; $f(10x) = 20 + f(x)$. On en déduit « le niveau sonore augmente de 20 décibels quand la pression s'exerçant sur le tympan est multipliée par 10 »
- 4) Exprime, pour tout réel $x \geq p_0$, $f(100x)$ en fonction de $f(x)$ et énoncer la propriété du niveau sonore correspondante