

Question 1 (5 pts.)

1. Evaluer $\int_C xy^2z ds$ où $C : x = \sin t, y = \cos t, z = t$ avec $0 \leq t \leq \pi$.
2. Calculer le travail fourni par le champ de forces $\vec{F}(x, y) = (x^2 - xy) \vec{i} + x \vec{j}$ pour déplacer un objet le long du chemin $C : y = x^3 + x^2$ entre les positions $(-1,0)$ et $(1,2)$.
3. Evaluer $\int_C (\sin^2 x + y^2) dx + (y \arctan y + 3x) dy$ où C est le bord de la région enfermée entre la parabole $y = x^2$ et les droites $y = 4$ et $y = 9$.

Question 2 (12 pts.)

1. Evaluer $\iint_S y dS$ où S est la surface dont la partie latérale S_1 est le cylindre $x^2 + y^2 = 1$, la partie inférieure S_2 est le plan $y = 1 + x$ et la partie supérieure S_3 est le plan $y = 3 + x$.
2. Vérifier le théorème de Stokes pour le champ de forces $\vec{F}(x, y, z) = -y\vec{i} + x\vec{j} - 2\vec{k}$ et la surface $S : z^2 = x^2 + y^2, 0 \leq z \leq 4$.
3. Evaluer $\iint_S \vec{F} \cdot d\vec{S}$ où $\vec{F}(x, y, z) = xy\vec{i} + (y^2 + e^{xz})\vec{j} + \sin(xy)\vec{k}$ où S est la surface composée par le cylindre parabolique $z = 1 - x^2$ et les plans $z = 0, y = 0$ et $y + z = 2$.

Question 3 (3 pts.)

Evaluer les intégrales suivantes :

1. $\int_0^\pi \frac{2}{25 - 24 \cos \theta} d\theta$.
2. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{(1+x^2)^3} dx$.