



POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL

Département de mathématiques et de génie industriel
MTH1102D - Calcul II
Été 2023 - Devoir 9

Consignes

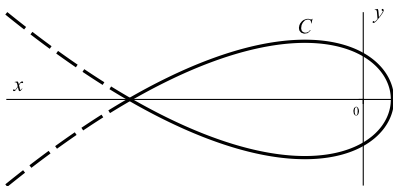
- Le devoir est à rendre dimanche le **23 juillet** avant 23h55 sur le site Moodle du cours.
- Les directives pour la remise et la présentation du devoir sont disponibles sur le site Moodle du cours.
- Vous devez donner les grandes étapes de calcul des intégrales.
- Dans tous les cas, la valeur exacte des intégrales est exigée, et non une approximation décimale.

Question 1

On considère la courbe paramétrée par

$$\vec{r}(t) = (1 - 3t^2) \vec{i} + (t^3 - 3t) \vec{j}$$

représentée ci-dessous. Soit C la boucle de cette courbe, en trait plein sur la figure.



- Calculez l'aire de la région D délimitée par la courbe C .
- Calculez le travail effectué autour de C par le champ vectoriel défini par

$$\vec{F}(x, y) = [7y - \ln(1 + x^4)] \vec{i} + [\ln(1 + y^4) - 3x] \vec{j}.$$

Vous pouvez utiliser les calculs faits au devoir 8 pour cette courbe, mais vous devez rappeler ici les quantités pertinentes, comme le vecteur tangent, etc.

Question 2

Soit S la partie du paraboloïde hyperbolique $z = x^2 - y^2$ située entre les cylindres $x^2 + y^2 = 1$ et $x^2 + y^2 = 25$.

- Donnez une paramétrisation de S en utilisant x et y comme paramètres.
- Montrez que S peut aussi être paramétrée par

$$\vec{R}(u, v) = u \cos(v) \vec{i} + u \sin(v) \vec{j} + u^2 \cos(2v) \vec{k}$$

et donnez le domaine des paramètres u et v .

- Calculez l'aire de S en utilisant la paramétrisation de votre choix.