Table des matières

I "Chouillîkh" ou infiniment petit ? 2
1. Les systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques 2
2. L'écriture différentielle dans la mise en équation d'une situation physique sur l'exemple de la modélisation d'un câble coaxial 2

II Notion de champ 2
1. Définition, champ uniforme, champ permanent 2
2. Ligne de champ, tube de champ 2

III Les opérateurs différentiels 2
1. Les opérateurs différentiels en coordonnées cartésiennes 2
2. Utilisation de l'opérateur "nabla" 2

IV Transformation d'une intégrale le long d'un contour en intégrale de surface 3
1. Orientation d'une surface ouverte ou fermée 3
2. Formule de STOKES pour un champ vectoriel régulier (ne comportant pas de point singulier) 3
3. Formule de KELVIN (à titre d'exercice i.e. non exigible) 3

V Transformation d'une intégrale de surface en intégrale de volume 3
1. Formule d'OSTROGRADSKI pour un champ vectoriel régulier (ne comportant pas de point singulier) 3
2. Formules du gradient et du rotationnel (à titre d'exercice i.e. non exigible) 3

VI Définition intrinsèque des opérateurs différentiels 3
1. Opérateur gradient 3
2. Opérateur divergence 4
3. Opérateur rotationnel 4
4. Opérateur laplacien scalaire et vectoriel 4

VII Champs remarquables 4
1. Champs réguliers à circulation conservative (toutes propriétés liées à ces champs) . . . 4
2. Champs réguliers à flux conservatif (toutes propriétés liées à ces champs) 4

I. “Chouillîkh” ou infiniment petit ?

1. Les systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques

(a) Vecteur déplacement élémentaire, volume élémentaire, surface élémentaire

(b) Calcul d’une intégrale multiple, découpage du domaine d’intégration, “visualisation” de ce découpage

2. L’écriture différentielle dans la mise en équation d’une situation physique sur l’exemple de la modélisation d’un câble coaxial

II. Notion de champ

1. Définition, champ uniforme, champ permanent

2. Ligne de champ, tube de champ

III. Les opérateurs différentiels

1. Les opérateurs différentiels en coordonnées cartésiennes

2. Utilisation de l’opérateur “nabla”

(a) Expression de l’opérateur en coordonnées cartésiennes

(b) Utilité de l’écriture symbolique ∇

(c) Formules usuelles d’analyse vectorielle

(d) Les dangers liés à l’utilisation de l’opérateur “nabla”

IV. Transformation d'une intégrale le long d'un contour en intégrale de surface

1. **Orientation d'une surface ouverte ou fermée**
2. **Formule de STOKES pour un champ vectoriel régulier (ne comportant pas de point singulier)**
3. **Formule de KELVIN (à titre d'exercice i.e. non exigible)**

V. Transformation d'une intégrale de surface en intégrale de volume

1. **Formule d'OSTROGRADSKI pour un champ vectoriel régulier (ne comportant pas de point singulier)**
2. **Formules du gradient et du rotationnel (à titre d'exercice i.e. non exigible)**

VI. Définition intrinsèque des opérateurs différentiels

1. **Opérateur gradient**
   (a) Définition intrinsèque du gradient d'un champ scalaire
   (b) Utilisation pour son calcul dans les trois systèmes de coordonnées usuels
   (c) Signification physique du gradient

2. Opérateur divergence

(a) Définition intrinsèque de la divergence d'un champ vectoriel

(b) Utilisation pour son calcul dans les trois systèmes de coordonnées usuels ; cas d'un champ à symétrie cylindrique

(c) Signification physique de la divergence

3. Opérateur rotationnel

(a) Définition intrinsèque du rotationnel d'un champ vectoriel

(b) Utilisation pour son calcul dans les trois systèmes de coordonnées usuels

(c) Signification physique du rotationnel

4. Opérateur laplacien scalaire et vectoriel

(a) Définition intrinsèque des opérateurs laplacien scalaire et vectoriel

(b) Signification physique de l'opérateur laplacien

VII. Champs remarquables

1. Champs réguliers à circulation conservative (toutes propriétés liées à ces champs)

2. Champs réguliers à flux conservatif (toutes propriétés liées à ces champs)