

Université de Batna 2

Faculté : Mathématiques et Informatique

Département : Socle Commun en Mathématiques et Informatique

Année universitaire : 2017/2018

Jeudi 31/05/2018

Contrôle final: Electricité générale (durée 1h30min)

Exercice N°1 « Analyse vectoriel » (9 points)

- 1) Soient deux vecteurs \vec{A} et \vec{B} donnés par : $\vec{A} = \vec{u}_x + 2\vec{u}_y + \vec{u}_z$ et $\vec{B} = 2\vec{u}_x + 4\vec{u}_y + 2\vec{u}_z$
- Calculer le produit scalaire des deux vecteurs \vec{A} et \vec{B} .
 - Calculer le produit vectoriel $\vec{C} = \vec{A} \wedge \vec{B}$. Conclure.
- 2) Donner la définition, la signification physique et l'expression en coordonnées sphériques du gradient.
- 3) Calculer le vecteur normal au cercle $x^2 + y^2 = 4$
- 4) Soit un champ vectoriel $\vec{F} = 3x^2y^2\vec{u}_x + 2x^3y\vec{u}_y$
- Déterminer le travail de \vec{F} du point $M_1(2,4)$ au point $M_2(-2,4)$ le long du chemin (c) : $y = x^2$.
 - Soit $T(x, y, z) = x^3y^2$. Vérifier que $\vec{F} = \overrightarrow{\text{grad}}(T)$.
 - Quelle est la nature du champ \vec{F} ?
 - Déduire le travail \vec{F} du point $M_3(1,1)$ au point $M_4(2,3)$ le long d'un chemin quelconque.
- 5) Donner la définition, la signification physique et l'expression en coordonnées cartésiennes de la divergence.
- 6) Déduire la nature du champ $\vec{H} = zy\vec{u}_x + xz\vec{u}_y + xy\vec{u}_z$.

Exercice N°2 « Loi de Coulomb : distribution de charges » (5 points)

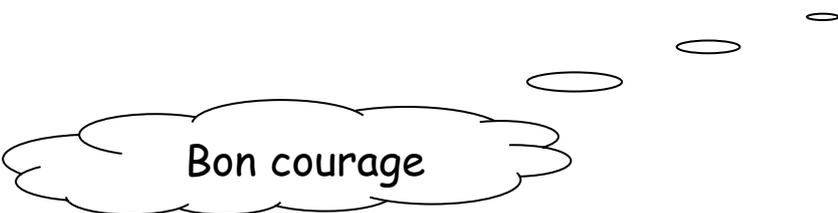
Considérons un plan infini chargé uniformément et dont la densité surfacique de charges positives est notée σ_c .

Calculer la force exercée par ce plan sur une charge ponctuelle positive q placée au point M situé à une distance z de ce plan.

Exercice N°3 « Loi de Coulomb : charges ponctuelles » (6 points)

Sur un axe (Ox) , sont maintenues deux charges ponctuelles positives Q en $x = \pm a$.

- Calculer le potentiel V_1 en un point M de l'axe (Ox) situé entre les deux charges.
- Calculer le potentiel V_2 en un point M de l'axe (Ox) situé en dehors des deux charges.
- Montrer qu'il existe deux points de l'axe (Ox) ont le même potentiel.



Bon courage