

Formulaire et questions de cours en physique-chimie PT

Yannis

October 11, 2024

Partie B : Electronique et electromagnétisme

Chapitre B4 : Le champ magnétostatique

1 - Donner le ou les type(s) de sources possible pour un champ magnétostatique.

Solution :

- Aimants
- Courants

2 - Définition du courant.

Solution : déplacement de charges électriques.

3 - Expression du courant i en fonction de la charge électrique.

Solution :

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$$

4 - Expression du vecteur densité volumique de courant en fonction de la densité volumique de courant.

Solution :

$$\vec{j} = \rho \times \vec{v}$$

5 - Expression du vecteur densité volumique de courant en fonction de la charge en P, de la vitesse et de la densité du porteur de charge.

Solution :

$$\vec{j} = nq_p\vec{v}$$

6 - Expression du vecteur densité volumique de courant pour plusieurs types de porteurs de charges.

Solution :

$$\vec{j} = \sum n_i q_i \vec{v}_i = \sum \rho_i \vec{v}_i$$

7 - Unité du vecteur densité volumique de courant.

Solution :

$$A.m^{-2}$$

8 - Donner la formule qui relie le courant i et la densité volumique de courant.

Solution :

$$\int_S \vec{s} \cdot d\vec{s}$$

9 - Quelle est la direction du champ magnétique en un point A appartenant à un plan de symétrie de la distribution de courant

Solution :

$$B(\vec{A}) \perp \pi_S$$

10 - Quelle est la propriété fondamentale liée au flux du vecteur du champ magnétostatique?

Solution :

$$\oint_S \vec{B}(M) \cdot d\vec{s} = \vec{0}$$

11 - Donner la formule de la circulation de \vec{B} le long du contour fermé orienté Γ

Solution :

$$\mathcal{C}(\vec{B}) = \oint_S \vec{B}(M) \cdot d\vec{OM}$$

12 - Donner la définition de $i_{\text{enlacés}}$

Solution : Courant enlacé par le contour fermé orienté Γ

13 - Énoncer Le théorème d'Ampère

Solution :

$$\mathcal{C}(\vec{B}) = \nu_0 \times (i_{\text{enlacés}})$$

14 - Donner l'expression du champ magnétostatique à l'intérieur d'un solénoïde infini.

Solution :

$$B(\vec{M}) = \nu_0 n i \cdot \vec{u}_z$$

n : nombre de spire du solénoïde

15 - Donner l'expression du champ magnétostatique à l'extérieur d'un cylindre infini.

Solution :

$$B(\vec{M}) = \frac{\nu_0 I}{2\pi r} \cdot \vec{u}_\theta$$

I : courants enlacés

16 - **Démonstration :** Etablir l'expression du champ magnétostatique généré en tout point de l'espace par un cylindre infini, de rayon R, parcouru par un courant de densité volumique uniforme.

Solution : Méthode d'ampère, Voir démo V.2

17 - **Démonstration :** Etablir l'expression du champ magnétostatique généré en tout point de l'espace par un solénoïde infini parcouru par un courant i.

Solution : Méthode d'ampère, Voir démo V.3

Partie C : Thermodynamique et mécanique des fluides appliquées aux machines thermiques

Chapitre C1 : Statique des fluides

18 - Donner la définition d'une particule de fluide.

Solution : Une particule de fluide est un système fermé constitué par la masse δ_M de fluide de volume mésoscopique $d\tau$

19 - Donner la définition de la statique des fluides.

Solution : La statique des fluides, c'est l'étude de l'équilibre des particules de fluides

20 - Donner La définition et l'expression de la force surfacique qui s'exerce sur la surface de la particule de fluide en M.

Solution : les forces surfaciques sont les forces qui s'exercent sur la surface de la particule de fluide

$$\vec{dF}_{\text{fluide-int} \rightarrow \text{fluide-ext}} = P(M) d\vec{S}$$

- P : pression en Pa
- P(M) : champ scalaire positif

21 - **Démonstration :** Etablir la relation fondamentale de la statique des fluides.

Solution : Voir démo II.1,

$$\frac{dP}{dz} = -\rho g$$

22 - Donner la valeur de la masse molaire de l'air

Solution :

$$M_{air} = 29g.mol^{-1}$$

23 - Donner la définition de la poussée d'archimède.

Solution : La poussée d'archimède est la résultante des forces de pression qui s'exercent sur toutes les surfaces du solide

24 - Donner l'expression de la poussée d'archimède.

Solution :

$$\vec{\pi}_A = - \oint_{M \in S} P(M) \cdot d\vec{S}$$

- S : surface de l'objet
- $d\vec{S}$: orienté par la normale sortante

25 - Enoncer et donner l'expression du théorème d'archimède.

Solution : La poussée d'archimède est égale à l'opposé du poid du fluide déplacé

$$\vec{\pi}_A = - \overrightarrow{P f_d}$$

26 - Donner la relation de la statique des fluides incompressibles.

Solution :

$$P + \rho g z = cste$$

27 - Donner la relation de la statique des fluides incompressibles en un point M à une profondeur H d'un fluide au contact d'un autre fluide de pression P_o .

Solution :

$$P(M) = P_o + \rho g H$$

28 - En quel point s'applique la poussée d'archimède π_A ?

Solution : Au centre de poussée C

29 - Donner et expliquer les 3 méthodes pour calculer les forces de pressions

Solution : voir cours IV : Utilisation du poid, de la poussée d'archimède et par intégration directe