

EMD (Durée : 1 h 30)

NOM : PRENOM : Groupe :

I- NB : Mettre une croix [X] dans la case de la réponse juste. (11.25pts)

- 1/ L'isolant de la classe B possède une température maximale de l'ordre de : (0.75)
a- 105 °C b- 120 °C c- 130 °C d- 180 °C
- 2/ Pour les matériaux paramagnétiques, les moments M_a et M_m résultant sont comme suit : (0.75)
a- $M_a = 0$ et $M_m = 0$ b- $M_a \neq 0$ et $M_m = 0$ c- $M_a \neq 0$ et $M_m \neq 0$ d- $M_a = 0$ et $M_m \neq 0$
- 3/ Pour les matériaux diamagnétiques, le moment magnétique atomique est toujours : (0.75)
a- négatif b- nul c- positif
- 4/ Le rapport entre la valeur de l'aimantation du matériau paramagnétique et celle du champ qui le produit est : (0.75) a- faible b- important c- nul
- 5/ Les matériaux diamagnétiques s'aimantent proportionnellement au champ dans lequel ils sont placés, cette aimantation est de : (0.75)
a- même sens que le champ inducteur b- en sens inverse
- 6/ A l'extérieur du barreau aimanté, les lignes de force vont du : (0.75)
a- pôle nord au pôle sud b- pôle sud au pôle nord c- Les deux sens
- 7/ La susceptibilité magnétique d'un matériau paramagnétique est : (0.75)
a- négative b- positive c- nulle
- 8/ Les matériaux doux possèdent une aimantation rémanente : (0.75)
a- difficile à annuler b- facile à annuler c- aucune réponse
- 9/ Les matériaux durs sont utilisés pour fabriquer les : (0.75)
a- moteurs b- tôles magnétiques c- aimants permanents d- transformateurs
- 10/ Pour les diélectriques, l'angle de pertes caractérise la qualité d'un isolant, donc un bon isolant indique que : (0.75)
a- résistance d'isolement élevée et l'angle faible b- résistance d'isolement élevée et l'angle élevé c- résistance d'isolement élevée et l'angle de pertes nul
- 11/ Le facteur de dissipation diélectrique est défini comme étant : (0.75)
a- le rapport entre la tangente de l'angle et la résistance b- la tangente de l'angle
c- le rapport entre la tangente de l'angle et la capacitance d- La résistance de l'isolement
- 12/ La bande d'énergie où se bougent les électrons libres est appelée : (0.75)
a- la bande de valence b- la bande interdite
b- la bande gap d- la bande de conduction
- 13/ La conduction dans un semi-conducteur est réalisée par : (0.75)
a- les électrons b- les trous c- les deux à la fois
- 14/ Dans les isolants, la hauteur de la bande interdite est de l'ordre de : (0.75)
a- (1eV) b- (3eV) c- (5eV) d- (7eV)
- 15/ Pour les semi-conducteurs, la hauteur de la bande interdite est de l'ordre de : (0.75)
a- (1eV) b- (3eV) c- (5eV) d- (7eV)

II-Questions de cours:(08.75pts)

- 1/ pour les matériaux supraconducteurs, que signifient les années suivantes pour vous ? 2.5
1908, 1911, 1933, 1957 et 1986.
- 2/ Citez cinq exemples d'application des matériaux supraconducteurs en électrotechnique ? 1.25
- 3/ Pourquoi le cycle d'hystérésis n'est-il pas identique pour tous les matériaux ? 1.0
- 4/ Que veulent dire les termes : courbe de première aimantation, rigidité diélectrique, dipôle diélectrique, diamagnétique parfait et surface critique pour les supraconducteurs? 1.25
- 5/ Quelles est la différence entre la polarisation et la conduction pour les diélectriques ? 1.0
- 6/ Expliquez le principe de la théorie BCS ? 1.0
- 7/ Qu'est-ce que le spectre magnétique ? 0.75

Questions de cours

1°)

Année 1908: liquéfaction de l'hélium (0,7/10)

Année 1911: la découverte de la supraconduite du mercure (0,7/10)

Année 1933: découverte de l'effet Meissner (diamagnétisme parfait) (0,7/10)

Année 1957: la théorie BCS (physique quantique) arrive (2,1/10)

Année 1986: la découverte des matériaux supraconducteurs de type II (HTC) (0,7/10)

2°) Les cinq exemples sont:

- les transformateurs supraconducteurs

- les machines supraconductrices

- les limiters de courant de défaut

- stockage d'énergie électrique

- lévitation magnétique

3°) Le cycle d'hystérésis (le dédoublement de la caractéristique $B(H)$) des matériaux. Donc l'induction

"B" dépend non seulement de "H" mais aussi de l'aimantation antérieure (0,1/10)

- Les matériaux durs: le cycle est large (0,7/10)

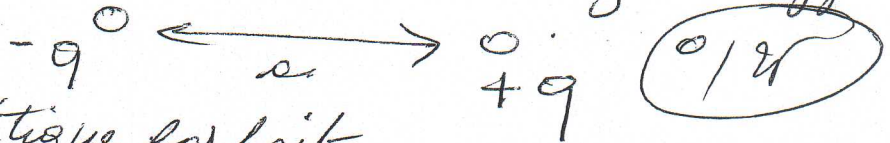
- Les matériaux doux: le cycle est étroit (0,7/10)

4°) Le Signification des Termes:

* courbe de pure aimantation: c'est la courbe $B=f(H)$ lorsque le corps ferromagnétique ne possède aucune aimantation (0,1/10)

→ * Rigidité diélectrique: Chaque type de matériau possède une résistance au claquage, cette résistance d'isolement s'appelle rigidité diélectrique. (0/24)

→ * Dipôle diélectrique: un dipôle est formé de deux charges égales et de signes opposés.



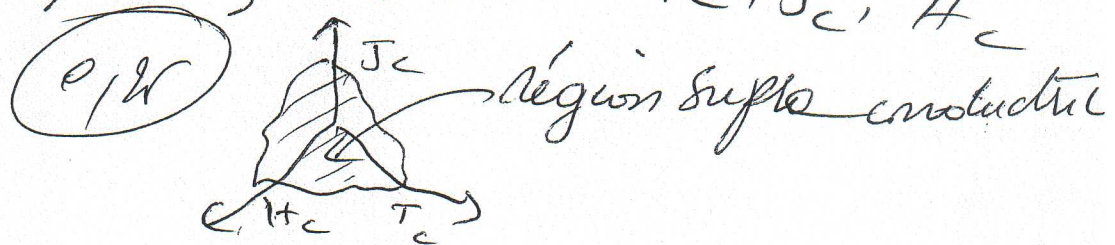
→ * Diamagnétique parfait:

c'est l'effet Meissner: à $T < T_c \Rightarrow B = 0$ à l'intérieur du supraconducteur.



→ * Surface critique:

c'est la surface limitée par trois grandeurs électrique, critiques qui sont: T_c , J_c , H_c .



5°) la Différence est:

- Durant la polarisation, les charges sont mises en mouvement mais ne peuvent jamais quitter la molécule, par contre la conduction est le déplacement de charges sur de grandes distances, qui se libèrent et quittent les particules. (0/18)

- la polarisation peut être considérée comme un

mouvement électrique, quand l'effet du champ
Électrique externe disparaît, les charges reviennent
à leur position initiale, ce qui ne se passe jamais
pour la conduction. (0,10)

6°] le principe de la théorie BCS est :

la théorie BCS sert pour expliquer le
phénomène microscopique des supraconducteurs.
(le $m/2$ des électrons se fait en paire de Cooper) (1,10)

7°] Définition du spectre magnétique :

le spectre magnétique représente l'ensemble
des lignes de force magnétique. (0,7)

