

BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT A & B
SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 h

Coefficient : 1,5

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Les deux problèmes sont indépendants

Problème 1 : Transformateur

Problème 2 : Chimie

PROBLEME 1

Question 1. En utilisant le **document réponse page 5** fourni à **rendre avec la copie**, compléter lisiblement chaque case par :

Un V si la proposition est vraie.

Un F si la proposition est fausse.

Remarque : toute réponse fausse fera l'objet d'un retrait de points

Question 2 : étude d'un transformateur réel :

On réalise les mesures suivantes sur un transformateur monophasé utilisé dans un atelier :

2.1 Lors d'un essai à vide on relève les valeurs :

Tension efficace au primaire : $U_{1N} = U_{10} = 230 \text{ V}$

Tension efficace au secondaire : $U_{20} = 80 \text{ V}$

Puissance active absorbée au primaire : $P_{10} = 2,0 \text{ W}$

2.1.1 Faire un schéma du montage le mieux adapté permettant de réaliser ces mesures. On placera sur ce schéma tous les appareils de mesure utiles.

2.1.2 Quelle est la valeur efficace de l'intensité I_2 du courant dans l'enroulement secondaire ?

2.1.3 Déterminer le rapport de transformation m .

2.1.4 Calculer le nombre de spires N_2 de l'enroulement secondaire sachant que le nombre de spires de l'enroulement primaire est $N_1 = 650$ spires.

2.1.5 Calculer les pertes fer, P_f , du transformateur .

2.2. Lors d'un essai en charge sur une résistance R on relève les valeurs:

Tension efficace au primaire : $U_1 = 230 \text{ V}$

Tension efficace au secondaire : $U_2 = 75 \text{ V}$

Intensité efficace du courant secondaire : $I_2 = 1,5 \text{ A}$

PBABSC

- 2.2.1 Faire un schéma du montage comprenant les appareils de mesure permettant de réaliser ces mesures.
- 2.2.2 Calculer la valeur de la résistance de charge.
- 2.2.3 Déterminer la puissance active P_2 absorbée par la charge.
- 2.2.4 Un précédent essai en court circuit effectuée pour une intensité $I_2 = I_{2cc} = 1,5 \text{ A}$ a permis la mesure de la puissance absorbée au primaire $P_{1cc} = 4,0 \text{ W}$.
Que représente cette puissance ?
- 2.2.5 En déduire la puissance P_1 absorbée au primaire au cours de l'essai en charge à $I_2 = 1,5 \text{ A}$.
- 2.2.6 Calculer le rendement en charge du transformateur dans les conditions ci-dessus.

PROBLEME 2

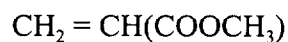
Les tableaux figurant en annexe, pages 3 et 4, donnent l'ensemble des colles utilisables dans le domaine du bois. En dehors des colles naturelles, les colles synthétiques sont souvent classées en colles thermoplastiques, caoutchouc ou élastomères, et thermodurcissables.

1. Définir ces trois types de colles.

Les colles thermoplastiques et thermodurcissables sont constituées de polymères présentant des différences de structures qui expliquent des propriétés différentes.

2. Définir le terme " polymère ".
3. Préciser la différence essentielle de structure entre un polymère thermoplastique et un polymère thermodurcissable.

Les colles vinyliques les plus couramment utilisées dans l'industrie du bois sont à base d'acétate de polyvinyle qui est un produit thermoplastique. Le groupement $\text{CH}_2 = \text{CH}-$ caractérise les produits vinyliques. La forme monomère de l'acétate de vinyle est obtenue en faisant réagir de l'acétylène avec de l'acide acétique en présence d'un catalyseur et a pour formule semi-développée :



Au fur et à mesure que la polymérisation s'effectue, la viscosité augmente jusqu'à l'obtention d'un produit solide. Dans la plupart des cas, il est intéressant d'avoir ce produit sous forme finement dispersée, obtenue en émulsifiant le monomère et en effectuant ensuite la polymérisation ; le produit final peut être, soit une émulsion véritable (système liquide dans un liquide), soit une dispersion (petites particules solides dans un liquide). Le solvant est, en général, l'eau.

4. La réaction de polymérisation étant identique à celle de l'éthylène, formant le polyéthylène, donner le motif du polyacétate de vinyle ; justifier alors qu'il est bien thermoplastique.
5. Quels avantages présente le solvant de ce type de colle ?

Colles Naturelles

Colles naturelles	Principaux types	Destinations principales	Avantages	Inconvénients
FORTES	Os	Travaux de plaque		Longues à préparer Nécessité d'emploi à chaud sauf pour les colles liquides Résistance faible à l'humidité
	Mixte : Nerf – Os Nerf	Tous travaux Assemblages		
	Colles liquides	Collages secondaires jouets		
CASÉINE	A FROID: TROIS TYPES: Caséine ordinaire	Peu employées Collage des bois très résineux	Possibilité de collage à faible température - pas de vieillissement à la chaleur sèche	Attaquables par les microorganismes, sauf dans le cas de formulation spéciale Tache les bois contenant du tanin
	Caséine aviation	Réparation d'avions Petite construction navale	Idem	
	Caséine contenant des antiseptiques	Charpente lamellée - collée(emploi intérieur)	Idem - bonne résistance des joints au feu	
	A CHAUD	Fabrication de contreplaqués, d'emballage - fonds de siège	Souplesse des joints - pas d'odeur	

COLLES THERMOPLASTIQUES - CAOUTCHOUC SYNTHÉTIQUE ET DIVERS

Colles	Principaux types	Destinations principales	Avantages	Inconvénients
VINYLIQUES	Colles d'assemblages Colles de plaques Colles à parquets Colles à durcisseur	Assemblages de menuiseries et d'ébénisterie- collage des stratifiés et de parquets mosaïque	prêtes à l'emploi (sauf dans le cas de vinylique à durcisseur) Facilite la mise en oeuvre	Tenue aux intempéries médiocre sauf s'il s'agit de colle à durcisseur - souvent sujettes au fluage sous l'action d'un effort permanent - exigent pour les assemblages des usinages précis
POLYCHLOROPRENE	Avec ou sans durcisseur Colle pour applications manuelles Colles pour applications au pistolet	Collage des stratifiés, des revêtements de sol, des parois de caravanes, des panneaux muraux	Prise pratiquement instantanée - possibilité de collage sous pression manuelle	Demandent une très bonne technicité pour la mise en oeuvre Colles à solvants
THERMO-FUSIBLES	Solide	Collage des chants	Rapidité de prise Absence de solvant Possibilité de servir à l'assemblage de matériaux lisses et imperméables Possibilité d'utiliser des matériaux préencollés	Tenue à la chaleur et au froid souvent moyenne Adhérence limitée

COLLES THERMODURCISSABLES

Colles thermo-durcissables	Principaux types	Destinations principales	Avantages	Inconvénients
PHÉNOL-FORMOL	Liquide - à moyenne et à haute température, sous cette forme, se présentent avec ou sans durcisseur. En film En poudre	Contreplaqué extérieur et coffrage	Excellente tenue au feu et aux intempéries	Exigent de travailler à une température supérieure à 100°C
RÉSORCINE	Résorcine-formol Résorcine-phénol-formol	Construction de charpentes lamellées-collées Construction navale Collages extérieurs	Permettent la réalisation de collage à froid ou à chaud Excellente tenue aux intempéries et au feu - très bon comportement au vieillissement Permettent le collage de matériaux divers	Sensibles à la température lors de la mise en oeuvre Couleur foncée qui peut nuire aux effets décoratifs Prix élevé
URÉE-FORMOL joint mince < 25/100	Sirop - poudre Existents également sous forme de film de conservation limitée	Panneaux de particules(liant) Travaux de plaque ébénisterie Contreplaqué Collage joints minces en menuiserie	Grande possibilité d'adaptation aux conditions de travail Bonne tenue à l'eau Bas prix, particulièrement pour les colles à joint mince	Tenue aux intempéries inférieure à celle des résorcines, mais qui peut être améliorée par incorporation de mélanine ou de résorcine
URÉE-FORMOL joints épais > 25/100	Sirop - poudre	Charpentes lamellées-collées Menuiseries extérieures Escaliers Bateaux de plaisance	Possibilité de collage à basse pression et à partir de 100°C	Tenue moyenne à l'action de la chaleur sèche continue
ÉPOXYDES	A un ou plusieurs composants	Convient pour presque tous les types de subjectiles, en particulier pour le collage des métaux	Bonne tenue aux intempéries et au vieillissement collage sous faible pression - aucun retrait lors du durcissement Fluage faible - bonne résistance à la plupart des acides sous faible concentration	Adhérence inférieure, sur bois, à celle des colles urée-formol Rigidité des joints Temps de durcissement relativement long Prix relativement élevé
POLYURÉTHANES	A un ou plusieurs composants	Dans l'industrie du bois : collage de panneaux sandwiches	Possibilités de collage de matériaux très divers	Nettoyage à l'aide de solvants

DOCUMENT REPONSE A RENDRE AVEC VOTRE COPIE

Compléter lisiblement chaque case par :

Un **V** si la proposition est vraie.

Un **F** si la proposition est fausse.

1.1. Principe du transformateur :

	Un transformateur peut fonctionner aussi bien en étant alimenté au primaire par un courant variable que par un courant continu.
	Le fonctionnement d'un transformateur est basé sur le principe de l'induction électromagnétique.
	Il n'y a aucun contact électrique entre l'enroulement primaire et l'enroulement secondaire dans un transformateur ordinaire.
	Le champ magnétique qui traverse l'enroulement primaire suit la même variation que celui qui traverse l'enroulement secondaire .

1.2. La plaque signalétique d'un transformateur monophasé porte les indications suivantes :

230 V / 80 V ; 50 Hz ; 200 VA

	La tension nominale au primaire de ce transformateur est égale à 200 VA.
	La fréquence du réseau est 50 Hz. C'est la même fréquence pour une alimentation monophasée et une alimentation triphasée.
	La puissance apparente que peut délivrer le transformateur est donnée par la relation $S = U.I$.
	L'intensité nominale du courant secondaire a pour valeur 2,5 A.

1.3. Pertes dans le transformateur :

	Pour déterminer les pertes magnétiques on réalise un essai en court-circuit
	La connaissance de la puissance utile, des pertes fer et des pertes Joule permet de déterminer le rendement d'un transformateur
	Les pertes Joule du transformateur sont d'autant plus importante que la puissance absorbée par la résistance branchée au secondaire est plus importante.
	Les pertes «fer » ou pertes magnétiques incluent les pertes par hystérésis et par courant de Foucault.

1.4. Les différents types de transformateurs :

	Un transformateur d'isolement possède un rapport de transformation égal à 1.
	Pour un transformateur élévateur de tension, le nombre de spires de l'enroulement primaire est plus élevé que celui de l'enroulement secondaire.
	on peut utiliser un transformateur pour isoler un circuit de son alimentation
	Un transformateur d'isolement utilisé dans un montage permet de limiter les risques d'électrocution de l'opérateur.