



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.

Campagne 2010

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**PEINTURES, ENCRE ET ADHÉSIFS****CHIMIE APPLIQUÉE AUX MATÉRIAUX****Dominante peintures et encres****Durée : 4 h 00****Coefficient : 6**

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

Matériel autorisé :**Calculatrice conformément à la circulaire n°99-186 du 16/11/1999**

Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes.

Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.

Tout autre matériel est interdit

*Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6
dont une annexe*

DOMINANTE "Peintures et encres"

I. Préconisation (8 points)

Vous avez à proposer une solution complète « intérieur et extérieur » pour le recouvrement de canettes de boisson en fer blanc.

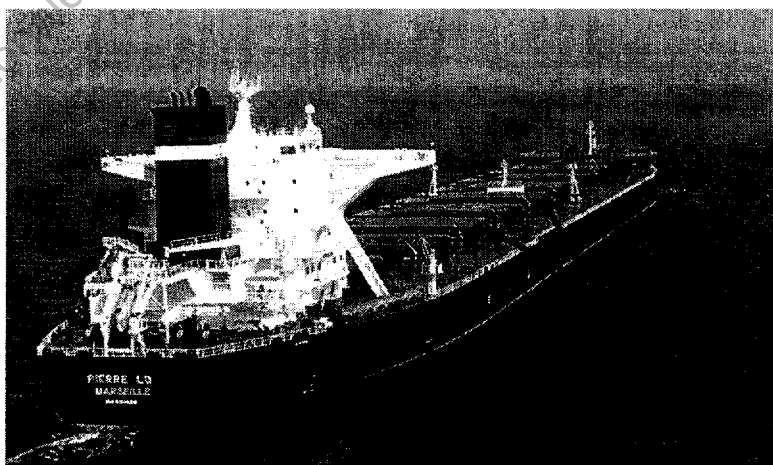


1. Précisez les parties à recouvrir et les principales caractéristiques requises pour les différents revêtements.
2. Quels revêtements, selon vous, peut-on préconiser ?
Votre proposition devra être la plus précise possible.
3. Indiquez les conditions de mise en œuvre de ces produits : préparation des surfaces, techniques d'application et de séchage.

II. Expertise (7 points)

Un navire minéralier (transporteur de minerais divers) revient d'un aller-retour en Amérique du Sud, après avoir été récemment repeint sur toute la partie pont (partie supérieure) avec le même lot de peinture, aux chantiers navals de Marseille.

De nombreuses zones présentent de la corrosion, en particulier sur les parties verticales des « coffrages » : quelques unes sont indiquées par une flèche sur la photo ci-dessous.



La corrosion s'exprime par des cloques, de tailles variables mais présentes pratiquement sur toutes les parois (largeurs côté mer et longueurs).

La partie plane du pont a été inspectée en intégralité, et on ne retrouve pas de traces de corrosion.

- Quelles peuvent être les causes de ce problème important ?
- Motivez vos hypothèses et précisez comment les vérifier.
- Comment pourrait-on remédier au problème ?

III. Formulation (15 points)

Vous avez à formuler une finition pastel pour tout mur intérieur de maison, y compris salles de bain et cuisines, pièces soumises à de fortes humidités et à des salissures fréquentes.

Les matières premières imposées sont celles figurant dans le **tableau donné en annexe**.

Votre seul choix « personnel » à motiver, concerne la CPV de cette formule. En effet vous devez décider parmi les deux propositions ci-dessous, laquelle est la mieux adaptée aux besoins techniques du revêtement, puis formuler à partir de ce choix :

- CPV de 28 % et ES pondéral de 45 %
- CPV de 59 % et ES pondéral de 61 %.

Pour vous orienter dans ce choix, calculez la CPV Critique du mélange pigmentaire à partir des données du tableau en annexe (densité de l'huile de lin = 0,935).

IV. Matières Premières (15 points)

1. Un liant acrylique a une Tg de 32 °C et une TMFF de 27 °C

1.1. Définir ces deux termes.

1.2. À partir de ces valeurs, que peut-on prévoir quant aux propriétés de la peinture et du film ? On se basera sur les points suivants :

- Taux de COV
- Résistance au blocking
- Souplesse du film
- Résistance à l'abrasion.

1.3. La fiche technique mentionne également une excellente résistance aux alcalins. Pour quelle raison recherche-t-on cette propriété ?

1.4. Certains liants résistent mal aux alcalins. Donner un exemple de famille chimique concernée par ce problème, et nommer le phénomène qui apparaît.

2. Polyuréthanes bicomposants.

2.1. Qu'appelle-t-on « pot life » (Vie en Pot) des systèmes polyuréthanes bicomposants ?
Expliquer.

2.2. Quelle doit-être la composition des deux composants ? On explicitera la nature chimique des liants utilisés (plusieurs solutions possibles).

2.3. Indiquer trois propriétés du film sec lorsqu'on emploie ce type de produit.

2.4. Indiquer deux utilisations possibles de ce produit.

3. Vernis photoréticulables

3.1. Qu'appelle-t-on vernis photoréticulable ?

3.2. Donner quatre avantages de ce produit.

3.3. Donner deux utilisations possibles de ce produit.

3.4. Indiquer le type de réaction qui se produit lors du séchage d'un vernis photoréticulable.

3.5. Quelles matières premières doit-on utiliser pour la formulation de ce type de vernis ?

4. Lors du stockage d'une formulation de peinture phase aqueuse, quels sont les principaux facteurs favorables qui peuvent influencer le développement bactérien ?

5. Si cette peinture est utilisée pour les murs d'une salle de bains sans fenêtre, quel est le risque principal au niveau développement des micro-organismes ?

Comment se traduit visuellement ce développement sur le film de peinture ?

Quel additif permet de remédier à ce problème ?

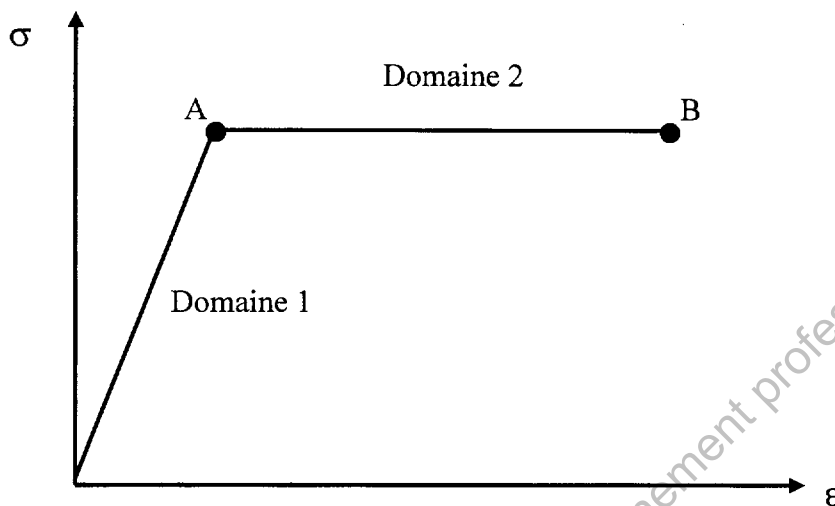
6. Si cette peinture est utilisée pour les murs extérieurs d'une maison située en bord de mer, quel est le risque principal au niveau développement des micro-organismes ?

Comment se traduit visuellement ce développement sur le film de peinture ?

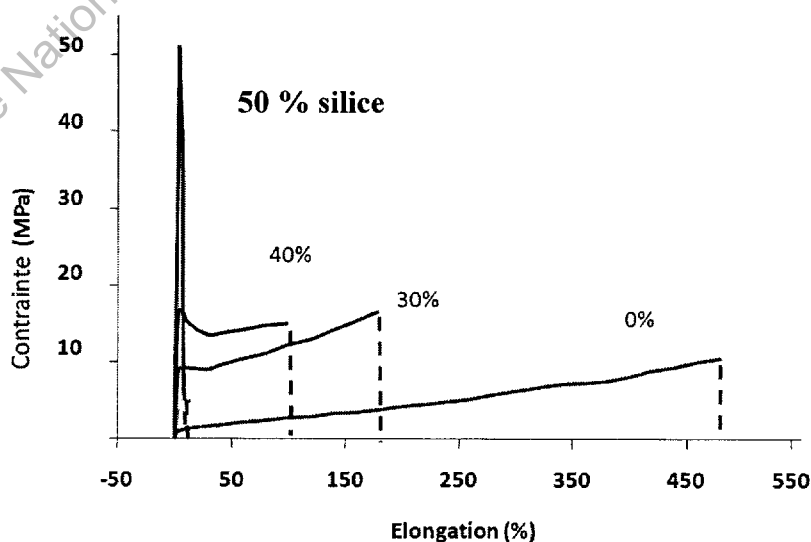
Quel additif permet de remédier à ce problème ?

V. Physico-Chimie (15 points)

1. Pour étudier précisément les propriétés d'un film de peinture, il est possible de réaliser sur ce film un essai de traction. On obtient la courbe suivante :



- 1.1. Décrire brièvement un protocole, ainsi que le matériel utilisé pour obtenir une telle courbe.
 - 1.2. Nommer et définir les grandeurs indiquées en abscisse et en ordonnée.
 - 1.3. Nommer les points A et B, ainsi que les domaines 1 et 2.
 - 1.4. Définir de manière précise les expressions suivantes relatives à un effort de traction : matériau ductile, matériau rigide, matériau résistant.
2. Les nanocomposites polymères permettent d'améliorer les propriétés mécaniques des films de peinture. Ce sont des polymères renforcés par des particules de silice de taille nanométrique. En réalisant des essais de traction sur différents nanocomposites, on observe les comportements suivants, en fonction du taux de silice :



Indiquer, en justifiant, comment les particules de silice modifient les propriétés suivantes du polymère :

- Ductilité
- Souplesse
- Résistance

3. Afin de corriger un problème de cordage, sur une peinture, on souhaite utiliser un additif thixotropant.

3.1. Qu'est-ce que la thixotropie ?

3.2. Comment fonctionnent les additifs « thixotropants » ?

3.3. Fréquemment des utilisateurs de peintures disent : «ma peinture est thixo ! », en constatant que la viscosité chute lors de l'application. Cette observation est-elle suffisante pour qualifier le produit de thixotrope ? Expliquer.

3.4. Quel terme serait ici plus adapté ?

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Resau SCEREN

ANNEXE

Nature de produit	Caractéristiques principales	Doses ou proportions
Dispersion Styrène - Acrylique à haute Tg	45 % ES dans l'eau Densité livraison = 1,03	
Dispersion Polyuréthane	50 % ES dans l'eau Densité livraison = 1,01	
Dispersant	Solution d'un sel d'alkylammonium d'un polymère polyfonctionnel	0,5 % en masse sur total des pulvérulents en masse
Antimousse	Acrylique non siliconé	0,5 % en masse sur total formule en masse
TiO ₂	Densité = 4,10 prise d'huile = 20% en poids	
Oxyde de fer jaune	Densité = 5,40 prise d'huile = 45 mL/100 g	
Rouge organique	Densité = 1,89 Prise d'huile = 80 mL/100 g	
CaCO ₃ fin	Densité = 2,75 prise d'huile = 15 % en poids	
CaCO ₃ moyen	Densité = 2,70 prise d'huile = 15 % en poids	
Eau	Milieu de dilution	QSP extrait sec
Dipropylène Glycol Mono Méthyl Ether	Coalescent	3 % en masse sur total liants en masses sèches
Bactéricide	Protection en emballage	0,1 % en masse sur total formule en masse
Fongicide - Algicide	Protection du feuil sec	0,3 % en masse sur total formule en masse
Épaississant	PU associatif	1,2 % en masse sur total formule en masse

Tous les additifs seront considérés, pour des raisons de simplification du calcul de la formule, comme étant à 0 % d'extrait sec, et densité = 1.

(QSP = Quantité Suffisante Pour...)