

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 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

I. Préconisation (sur 10 points)

Un professionnel du bâtiment fait appel à vos services pour la mise en peinture d'un lot de persiennes métalliques destinées à être posées dans un immeuble situé à 3 km de l'océan, et exposé à la pluie et à l'air salin.

Ces persiennes sont en tôle d'acier, et les lames sont consolidées par des fers plats soudés par point.

Quelle(s) solution(s) vous semble(nt) appropriée(s) pour la préparation des persiennes avant le recouvrement ? Quelles seront les parties les plus sensibles ?

Quel(s) système(s) de peinture préconiseriez-vous ? Justifiez vos choix.

II. Expertise (sur 10 points)

Vous vendez à un industriel fabricant de lattes de parquet plaquées chêne, destinées aux grandes surfaces de bricolage, un système de vernis U.V. : fond dur et finition.

Votre client se plaint depuis la livraison de vos derniers lots des phénomènes suivants :

- perte d'adhérence de la finition sur le fond dur
- encrassement des bandes d'égrenage entre le fond dur et la finition
- tendance à la perte de brillance
- aspect « crispé » (mauvais tendu) du système

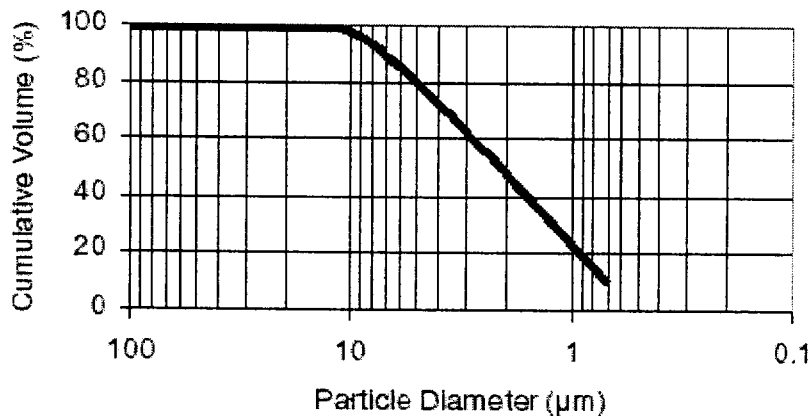
Quelles peuvent être les causes des phénomènes observés ? Par quels tests vérifier les hypothèses ? Comment résoudre rapidement le problème (y compris sur les pièces déjà fabriquées) ?

III. Formulation (sur 10 points)

1. Vous avez à déterminer la composition centésimale d'une peinture alkyde au trempé, à haut brillant, diluable dans l'eau. La formule doit respecter les paramètres suivants :
 - extrait sec massique : 40 %
 - CPV à déterminer entre les trois valeurs suivantes : 18%, 44% ou 79% correspondant respectivement à des λ de 0.3, 0.7 et 1.3 (approximativement)
 - Composition volumique des pulvérulents :
 TiO_2 : 30% ; Omyacarb 5 : 30% ; Omyacarb 2 : 30% ; Bayferrox : 10%
2. Vérifiez la CPV réduite de ce produit, en la calculant à partir des prises d'huile des pulvérulents (densité de l'huile de lin : 0,93). Fournissez le détail de vos calculs.
3. Quelles matières premières pourrait-on éventuellement ajouter dans cette formule ? Comment pourrait-on la modifier de manière à diminuer son coût ?

IV. Matières Premières (sur 15 points)

1. Écrivez le mécanisme réactionnel mis en jeu lors du séchage du vernis UV pour lattes de parquets.
2. Quelles sont les matières premières indispensables dans une formulation de vernis UV ?
Donnez le rôle de chaque matière première et citez une famille chimique.
3. La fiche technique d'une des deux charges Omycarb, contient la courbe granulométrique suivante :



- a. Quelle est la particularité de l'échelle en abscisse ?
 - b. Quelle est la proportion des particules ayant un diamètre supérieur à 5 μm ?
 - c. Quel est le diamètre médian des particules ?
4. Pourquoi neutralise-t-on la Worléesol 61A ?

V. Physico-chimie (sur 15 points)

1. On réalise une mesure colorimétrique sur un échantillon de peinture sèche : on obtient alors dans le système CIE 1931 les valeurs suivantes :

$$X = 15 \quad Y = 60 \quad Z = 6$$

- a. Un de ces trois paramètres possède un sens physique : lequel ? A quoi correspond-il pour la couleur mesurée ?
- b. Vous disposez ci-dessous du diagramme de chromaticité CIE 1931. Que signifient les coordonnées x et y ? Calculez-les pour l'échantillon, et placez le point correspondant. Quelle est sa couleur ?
- c. Quel est le principal inconvénient de ce diagramme de chromaticité ? Quel système colorimétrique permet de corriger ce problème ?
- d. Qu'appelle-t-on droite des pourpres ? Quelle est sa particularité ?

- e. Sachant que les coordonnées de l'illuminant D65 sont (0.3127, 0.3291) calculez la pureté colorimétrique et la longueur d'onde dominante de cet échantillon.

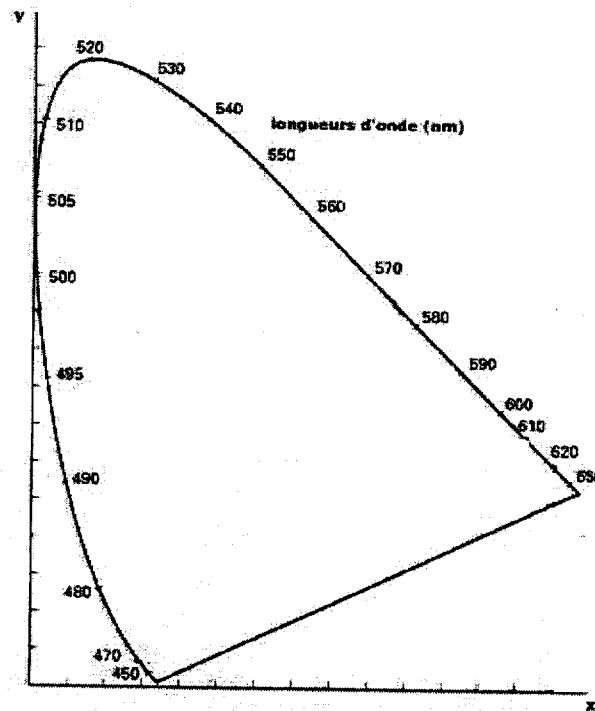


Diagramme de chromaticité CIE 1931 – échelle : 1 graduation = 0,05 unité

2.

- a. Sachant que la vitesse de sédimentation d'une particule dans un milieu résulte de l'équilibre entre les deux forces suivantes :

- la résultante gravité / poussée d'Archimède

$$F_1 = \frac{4}{3} \pi r^3 (\rho_2 - \rho_1) g$$

avec	r	rayon d'une particule de pigment
	ρ_2	masse volumique du milieu
	ρ_1	masse volumique du pigment
	g	accélération de la pesanteur sur terre

- La résistance du milieu ou traînée du milieu vis à vis de la particule

$$F_2 = 6 \pi r \eta v$$

avec	r	rayon de la sphère
	η	viscosité dynamique du milieu
	v	vitesse de sédimentation de la particule

Donner l'expression de la vitesse de sédimentation. Commenter cette relation, en montrant notamment l'influence de la taille de la particule et de la viscosité du milieu sur le problème de sédimentation.

- b. Que signifie « flocculation » ?
 - c. Quelle est la différence entre les phénomènes de flottation horizontale et verticale ?
3. Qu'est ce que la thixotropie ?
Comment peut on la caractériser ? Quel est son intérêt ?

ANNEXE Matière premières

WorleeSol 61A	Liant alkyde ; teneur en huile (huile de lin) : 30 % ; indice d'acide : 35-45 ; densité sèche : $d=1,06$; livrée en solution à 75 % dans un mélange 1 : 1 de butylglycol et butanol (densité de ce mélange de solvants : 0.85)
Tiona RCL 535	Pigment blanc (TiO_2) ; densité : $d=4,1$; prise d'huile : 18 %
Omycarb 5	Carbonate de calcium ; densité : $d=2,7$; prise d'huile : 14 %
Omycarb 2	Carbonate de calcium ; densité : $d=2,7$; prise d'huile : 14 %
Bayferrox 110M	Oxyde de fer rouge ($\alpha-Fe_2O_3$) micronisé ; densité : $d = 5,0$; prise d'huile : 28%
Byk 080	Antimousse ; dosologie : 0,2 % sur la masse totale
WEB Co 8 %	Siccatif ; dosologie : 0.04 % en masse de métal sur la résine sèche
WEB Mn 9 %	Siccatif ; dosologie : 0.4 % en masse de métal sur la résine sèche
Butylglycol	Cosolvant ; densité : 0,9 ; dosologie : 5 % sur la masse totale de liant
Triéthylamine	agent neutralisant ; dosologie : 5 % sur la masse de liant sec
Laponite RDS 10 %	Modificateur de rhéologie ; $d=1$; solution à 10 % dans l'eau ; dosologie : 0,2 % de matière active sur la masse totale
Eau	Milieu de dispersion