

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

## PEINTURES ENCRES, ET ADHÉSIFS

# CHIMIE APPLIQUÉE AUX MATÉRIAUX

Durée : 4 h 00

Coefficient : 6

Les étudiants choisiront en fonction de leur dominante :

- Le sujet A pour la dominante peintures et encres (pages 1/10 à 4/10)
- Le sujet B pour la dominante adhésifs (pages 5/10 à 10/10)

*Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Ce sujet comporte : 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10*

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

## CALCULATRICE AUTORISÉE

*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.*

## SUJET A : Dominante "Peintures et Encres"

### I. Expertise (5 points)

Un particulier, à qui vous avez vendu une peinture finition pour carrosserie automobile, vous contacte pour le problème suivant : immédiatement après application de la peinture au pistolet, des petits cratères se forment (sous forme de colonies) à la surface du film.

1. Quelles sont les causes possibles de ce défaut (vous expliquerez notamment l'origine physique du problème) ?
2. Quelles solutions proposez-vous pour y remédier ?

### II. Préconisation (5 points)

Un fabricant de VTT vous consulte pour réaliser la finition de ses cadres destinés à la compétition. Les matériaux employés sont des tubes en composite epoxy – fibre de carbone, qui sont collés dans des manchons en titane.

1. Citez les agressions auxquelles un VTT de compétition est soumis (1 point)
2. Proposez une préparation de surface, un produit monocouche, son mode d'application et de séchage en respectant au mieux l'environnement. (4 points).

### III. Formulation (10 points)

1. A partir des matières premières données en annexe 1, donnez la composition centésimale pondérale d'une peinture extérieure bâtiment brillante en phase aqueuse, dont les paramètres suivants devront être respectés :

- Choisir une CPV de : 18, 40 ou 57%, correspondant respectivement à  $\lambda = 0,3$ , 0,7 et 1,0
- Extrait sec volumique : 34 %
- Volume de  $\text{TiO}_2$  : 20 % du volume total de pulvérulents
- Volume d'oxyde de fer : 20 % du volume total de pulvérulents

2. Vérifier dans un second temps la CPV réduite de cette peinture ( $\lambda$ ) à partir des prises d'huile des pulvérulents utilisés. Cette méthode est-elle toujours fiable ? Pourquoi ?

3. Quelles matières premières manquent dans cette formule ?

**IV. Matières premières (15 points)**

1. Quel est l'inconvénient du pigment brut oxyde de titane, forme anatase ou rutil, en extérieur ?  
Expliquez chimiquement ce phénomène.  
Comment peut-on y remédier (4 points)
2. Quel est le rôle du Durcal 10 ? (2 points)
3. L'épaississant utilisé est l'Acrysol 2020 : de quel type d'épaississant s'agit-il ? Quel est son mode d'action ? Quel comportement rhéologique confère-t-il à la peinture ? (4 points)
4. La multiplication biologique peut être le fait de différents types de micro-organismes. Lesquels ? (2 points)  
Un des éléments de la formule est un biocide. Donnez les principales qualités que doit posséder un biocide. (3 points)

**V. Physicochimie (15 points)**

1. Pourquoi, à propos des caractéristiques de la résine utilisée dans le calcul de la formule, donne-t-on une échelle de viscosités aussi large ?  
Pourquoi ne peut-on pas caractériser la viscosité de cette résine par une valeur unique ? (4 points)
2. Définissez la viscosité. (1 point)  
Qu'est ce que la viscosité Brookfield ? (1 point)  
Quelle est l'influence de la température sur la viscosité ? (1 point)
3. La TMFF donnée pour le liant est de 12 à 16°C : que signifie cette donnée ? Rappelez la signification de cette grandeur, et expliquez son lien avec le phénomène de transition vitreuse. (3 points)
4. Dans le diagramme de solubilité fourni en annexe 2,  
Quelle est la signification de  $\delta$  et  $\gamma$  ? (2 points)  
Donnez 2 solvants vrais de la résine. (2 points)  
Donnez la composition d'un mélange alcool isopropylique, cyclohexane permettant de solubiliser la résine. (1 point)

Annexe 1 relative à la partie III du sujet A
--

**"Matières premières"**

Eau déminéralisée

Primal AC-337 : dispersion aqueuse acrylique à 46 % d'extrait sec pondéral ; pH = 7.5-8.5 ; viscosité Brookfield (spindle 3, 60 tr/min) : 50-1500 mPa.s ; TMFF=12-16°C ; densité sèche :  $d=1,13 \text{ kg / L}$

Tioxide RHD-2 :  $\text{TiO}_2$  rutile enrobé d'alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) ; densité : 4,05 ; prise d'huile : 18g / 100g de pigment (densité de l'huile de lin : 0,93)

Bayferrox 130 M : oxyde de fer synthétique  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  ; densité : 5 ; prise d'huile : 26 g / 100 g de pigment

Durcal 10 : carbonate de calcium cristallin ; densité : 3,75 ; prise d'huile 13 g / 100 g de pigment

Kathon LXE : biocide (isothiazolone)

Texanol : agent de coalescence

Acrysol RM-2020 : épaississant (polyuréthane modifié)

Ammoniac : ajusteur de pH

Annexe 2 relative à la partie V du sujet A

Solvent Strength Chart

