

Repère : IGPE3S

SESSION 2003

Durée : 2 H

Page : 0/4

Coefficient : 2

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
COMMUNICATION GRAPHIQUE ET PRODUCTIQUE GRAPHIQUE

EPREUVE U32 :
SCIENCES PHYSIQUES

- 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.

PHYSIQUE : (10 points)

- Système de 3 encres -

Variation des couleurs en fonction de l'illuminant

Les coordonnées trichromatiques spectrales du système X, Y, Z (CIE 1931) ont permis le tracé du diagramme de chromaticité ci-joint (annexe - feuille réponse).

Echelle choisie : axe des x : 5 cm représentent 0,200
axe des y : 5 cm représentent 0,200

- 1) Comment appelle-t-on le contour obtenu ? Quelle est la caractéristique des couleurs placées sur ce contour ?
- 2) Comment appelle-t-on la droite joignant les points représentatifs des longueurs d'onde $\lambda = 400 \text{ nm}$ et $\lambda = 700 \text{ nm}$?
- 3) Qu'appelle-t-on illuminant ?
- 4) Nous considérons tout d'abord un illuminant I de température de couleur 6500 K, dont les coordonnées trichromatiques sont : $x_I = 0,3101$ et $y_I = 0,3162$.

4-1) Placer ce point I sur le diagramme de chromaticité.

4-2) Trois encres d'imprimerie : Jaune, Magenta et Cyan sont désignées sur le diagramme de chromaticité respectivement, par les lettres : J, M, C lorsqu'elles sont éclairées par l'illuminant I.

Les coordonnées trichromatiques sont données dans le tableau suivant :

Encres	x	y
J	0,437	0,485
M	0,408	0,222
C	0,176	0,226

Reporter ces points sur le diagramme de chromaticité.

- 4-3)** Déterminer les longueurs d'onde dominantes respectivement pour les couleurs J et C ainsi que la longueur d'onde de la couleur complémentaire de M.
- 4-4)** Déterminer le facteur de pureté des couleurs J et C.
- 5)** Sous l'illuminant I l'addition des encres deux à deux permet d'obtenir les points suivants, dont les coordonnées sont relevées :

	x	y
J + M	0,565	0,356
J + C	0,257	0,477
M + C	0,230	0,129

Un système d'encres est constitué par les trois encres et leurs sommes deux à deux. On tracera le contour représenté par ce système. Quelle est sa forme ?

- 6) Sous l'illuminant A, de température de couleur 2848 K et de coordonnées trichromatiques : $x_A = 0,4476$ et $y_A = 0,4705$ ces mêmes encres, désignées par les lettres : J', M', C' ont les coordonnées trichromatiques suivantes :

Encres	x	y
J'	0,507	0,465
M'	0,578	0,316
C'	0,259	0,358

Sous l'illuminant A, l'addition de ces 3 encres correspond aux points donnés par le tableau suivant, et reportés sur le diagramme de chromaticité.

	x	y
J' + M'	0,624	0,358
J' + C'	0,375	0,506
M' + C'	0,381	0,257

Tracer le contour représenté par ce nouveau système.

- 7) Les couleurs pouvant être obtenues par un système d'encres sont toutes celles contenues à l'intérieur du contour correspondant à ce système.

On considère les trois couleurs : B, D, E ci-dessous.

Couleur	x	y
B	0,300	0,550
D	0,400	0,455
E	0,300	0,240

La couleur B peut-elle être réalisée avec le système de la question 5 (illuminant I) ?

La couleur B peut-elle être réalisée avec le système de la question 6 (illuminant A) ?

La couleur D peut-elle être réalisée avec le système de la question 5 (illuminant I) ?

La couleur D peut-elle être réalisée avec le système de la question 6 (illuminant A) ?

La couleur E peut-elle être réalisée avec le système de la question 5 (illuminant I) ?

La couleur E peut-elle être réalisée avec le système de la question 6 (illuminant A) ?

CHIMIE : (10 points)

Récupération électrolytique de l'argent

Pour des raisons économiques l'argent des bains de blanchiment-fixage est récupéré. Les solutions correspondant à ces bains seront notées A.

Deux méthodes sont utilisées :

1) La récupération électrolytique en milieu tampon

On procède à l'électrolyse de ces solutions contenant l'ion argent : Ag^+ . Cette électrolyse est faite en milieu tamponné de $pH = 7,2$.

1-1) Sur quelle électrode se dépose l'argent ? Ecrire la demi-équation électrolytique correspondante. Cette réaction correspond-elle à une oxydation ou à une réduction ? Justifier.

1-2) Quelles sont les propriétés d'une solution tampon ?

1-3) Les solutions A correspondent, en première approximation, au mélange tampon hydrogénosulfite / sulfite. Le pKa du couple ($\text{HSO}_3^- / \text{SO}_3^{2-}$) est égal à 7,2.

1-3-1) Que peut-on dire des concentrations $[\text{HSO}_3^-]$ et $[\text{SO}_3^{2-}]$ dans le mélange tampon utilisé ?

1-3-2) Un volume de 1L d'une solution A a été préparé en dissolvant 12,6 g de sulfite de sodium Na_2SO_3 .

Quelle masse d'hydrogénosulfite de sodium NaHSO_3 a-t-il fallu ajouter pour obtenir le mélange tampon ?

2) Récupération par voie chimique entre des plaques de Zinc

2-1) On fait circuler les bains de blanchiment contenant l'ion Ag^+ (solutions A) entre des plaques de zinc.

Une réaction d'oxydoréduction permet le dépôt d'argent sous forme d'argent métallique.

Écrire les deux demi équations électroniques et l'équation-bilan de cette réaction.

2-2) Calculer la constante d'équilibre de cette réaction.

2-3) La réaction est-elle totale ou pas ? Pourquoi ?

2-4) La concentration d'une solution A en ions argent est de 4 g.L^{-1} .

Quelle sera la masse de zinc consommée pour récupérer l'argent contenu dans 100 L de solution ?

Données :

Masses molaires en g.mol^{-1}

$M(\text{H}) = 1$ $M(\text{O}) = 16$ $M(\text{S}) = 32$ $M(\text{Na}) = 23$ $M(\text{Zn}) = 65,4$ $M(\text{Ag}) = 108$

$E^\circ (\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = + 0,80 \text{ V}$

$E^\circ (\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = - 0,79 \text{ V}$

Rappel : pH d'une solution d'un couple acide base :

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{base}]}{[\text{acide}]}$$

Loi de Nernst :

$$E = E^\circ + \frac{0,06}{n} \log \frac{[\text{oxydant}]}{[\text{réducteur}]}$$

Académie : _____ Session : _____ Série* : _____
 Examen ou Concours _____ Repère de l'épreuve : _____
 Spécialité/option* : _____
 Épreuve/sous-épreuve : _____
 NOM : _____
 (en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)
 Prénoms : _____ N° du candidat
 Né(e) le : _____
 (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

DANS CE CADRE

Annexe - Feuille réponse

