

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

STD ARTS APPLIQUÉS

SESSION 2015

ÉPREUVE : PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

La calculatrice (conforme à la circulaire N°99-186 du 16-11-99) est autorisée.

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

IMPORTANT

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6

Assurez-vous qu'il est complet ; s'il est incomplet, veuillez le signaler au surveillant de la salle qui vous en remettra un autre exemplaire.

UNE TABLE DESIGN

Un décorateur d'intérieur découvre, dans une brocante, un pied de table très abimé en acier (alliage de fer et de carbone), présentant de nombreuses marques de rouille et d'anciennes peintures.

Il décide de l'acquérir et de le restaurer. Il le surmonte ensuite d'un plateau en verre et met cette table en vente.



/meubles-design/tables-basses/galaxie-1.

PARTIE 1 : Un matériau corrodé (5 points)

- 1.1 Donner deux facteurs favorisant la formation de la rouille.
- 1.2 Quel est l'inconvénient de la rouille ?
- 1.3 Le métal cité est-il un métal noble ? Justifier en donnant la définition d'un métal noble.

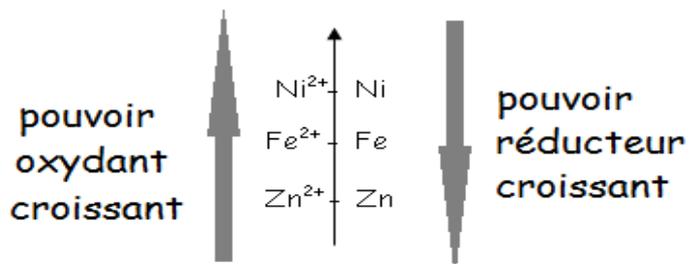
La rouille est formée par un processus complexe. En milieu aqueux, une des étapes de ce processus est une réaction d'oxydo-réduction entre le fer Fe et le dioxygène O₂.

- 1.4 Écrire la demi-équation électronique pour le couple oxydant-réducteur Fe²⁺ / Fe.
- 1.5 La demi-équation électronique du couple oxydant-réducteur O₂ / HO⁻ est :
$$\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightleftharpoons 4 \text{HO}^-$$

Écrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction entre le fer Fe et le dioxygène.
- 1.6 Dans la réaction entre le fer et le dioxygène, quel est l'oxydant ?
- 1.7 Quel composé subit une oxydation ?
- 1.8 Citer un composant qui aurait pu être ajouté lors de la fabrication de la table pour rendre cet acier inoxydable ?

Document 1

Une méthode de protection contre la rouille (couramment utilisée pour la fabrication des coques de bateau) consiste à poser, à la surface de la coque, des blocs de métal plus réducteur que le fer, appelés anodes sacrificielles.



- 1.9 Expliquer, à l'aide du **document 1**, comment ces blocs peuvent protéger le fer. Donner un exemple de métal que l'on peut utiliser pour cette méthode de protection.

Partie 2 : Une peinture à choisir (6 points)

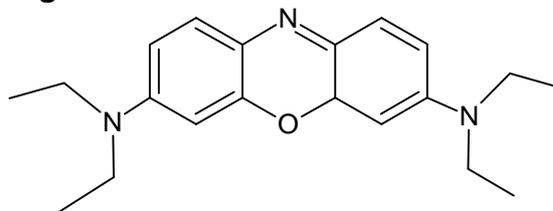
Après un décapage vigoureux, le décorateur décide finalement, pour protéger ce métal, de repeindre le pied et de composer lui-même la couleur de sa peinture. Dans le commerce, il a le choix entre des peintures blanches glycérophtalique ou époxydique qui possèdent toutes les deux des propriétés adhérentes et imperméables auxquelles il doit ajouter son pigment.

Voici deux exemples de pigments :

Pigment céladon

Composition : Cr-Co-Si

Pigment bleu L209



- 2.1 Citer deux autres constituants d'une peinture, hormis les pigments, en précisant leur rôle.
- 2.2 À quel constituant d'une peinture font référence les termes « glycérophtalique » et « époxydique » ?
- 2.3 Lequel de ces deux pigments est organique ? Justifier en définissant le terme « organique ».
- 2.4 Quelle est la différence entre un pigment et un colorant ?

Finalement le décorateur se décide pour un pigment bleu céladon, proche du cyan, qu'il mélange à sa peinture de base.

Pour vérifier que l'application de la peinture est correctement exécutée, le décorateur se rapproche du pied de la table afin de mieux observer les détails. Il s'aperçoit alors que sa vision devient floue s'il s'en rapproche à moins de 55 cm.

- 2.5 Citer un défaut de vision que peuvent présenter ses yeux.
- 2.6 Quelle lentille utiliser, comme verre correcteur, pour corriger ce défaut de vision ?
- 2.7 Compléter les 2 schémas, **donnés en annexe page 6/6 (à rendre avec la copie)**, en prolongeant les rayons lumineux arrivant au niveau d'un œil de cette personne, sans oublier de représenter le schéma de la lentille correctrice sur le deuxième schéma.
- 2.8 On peut étudier l'œil humain à l'aide du modèle de l'œil réduit. Quels éléments (matériels) d'optique utilise-t-on pour remplacer :
 - a) la rétine
 - b) le cristallin
 - c) la pupille ?

Partie 3 : Photographie (9 points)

Données :

relations de conjugaison et de grandissement $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$; $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$

Le décorateur souhaite maintenant vendre la table restaurée en ligne. Il réalise donc des photographies pour illustrer son annonce. L'appareil photo utilisé possède les caractéristiques données dans le tableau suivant.

Document 2

Focale équivalente		18-55
Capteur	ISO min / max	200/16000
	capteur largeur en pixels	4912
	capteur hauteur en pixels	3264
	Temps de pose min //max (en secondes)	1/4000//30 //B
	Codage couleurs	RVB 24bits
Image & Exposition	Modes d'exposition	Automatique, manuelle et modes scènes
	Balance des blancs	Auto, pré réglée et manuelle
	Type de mise au point	Autofocus, fixe et manuelle
	Moniteur LCD couleur	3 pouces
	Visée reflex	Oui

Pour sa première photographie, il choisit une distance focale (équivalente) de 20 mm.

- 3.1 À quel type d'objectif appartient cette distance focale ?
- 3.2 Quel est l'avantage d'utiliser une telle focale ?

Il décide ensuite, pour la deuxième photographie, de modifier la profondeur de champ.

- 3.3 Citer deux paramètres qui permettent d'augmenter la profondeur de champ.
- 3.4 À quoi correspond la définition du capteur ? Calculer sa valeur.
- 3.5 Quel est l'avantage d'un appareil à visée reflex ?

Sa troisième photographie sera prise avec un objectif de distance focale égale à 50 mm et placé à 1,20 m de la table de hauteur 60 cm.

- 3.6 Calculer la position de l'image, c'est-à-dire la distance entre l'objectif et le capteur.
- 3.7 Calculer la taille de cette image.

Sur l'écran de son ordinateur, il visualise la photographie de la table : le pied est cyan, le plateau en verre grisé et le fond blanc. La photo est analysée à l'aide d'un logiciel permettant d'obtenir un histogramme :

Document 3

nombre de pixels

nombre de pixels

niveaux de gris

niveaux de gris

www.amdfrance.com/meubles-design/tables-basses/galaxie-1

3.8 Lequel de ces deux histogrammes peut correspondre à la photographie de la table ? Justifier en expliquant votre raisonnement.

La photographie en lumière blanche lui paraît finalement assez impersonnelle ; il change alors l'éclairage pour une lampe jaune.

3.9 Indiquer, en justifiant, de quelle couleur apparaîtra :

- le pied (cyan en lumière blanche) ?
- le fond (blanc en lumière blanche) ?

Pour augmenter ses chances de vendre sa table, il imprime aussi cette photographie à 92 dpi.

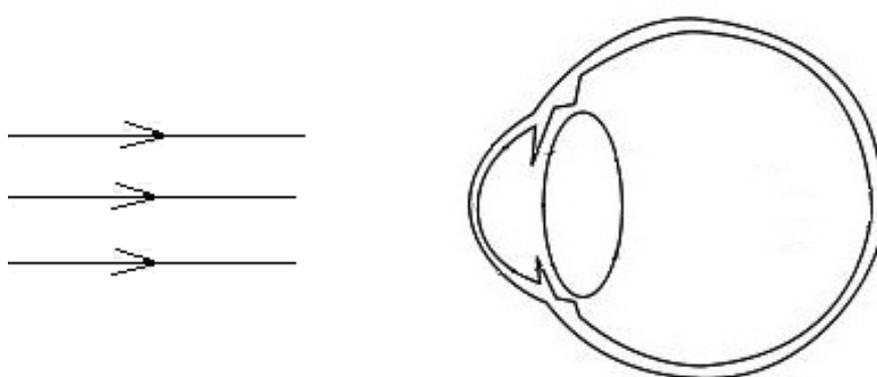
3.10 Quel renseignement nous apporte l'indication « 92 dpi » ?

3.11 Quel type de synthèse des couleurs est utilisé par une imprimante trichromique (trois couleurs et pas d'encre noire) ?

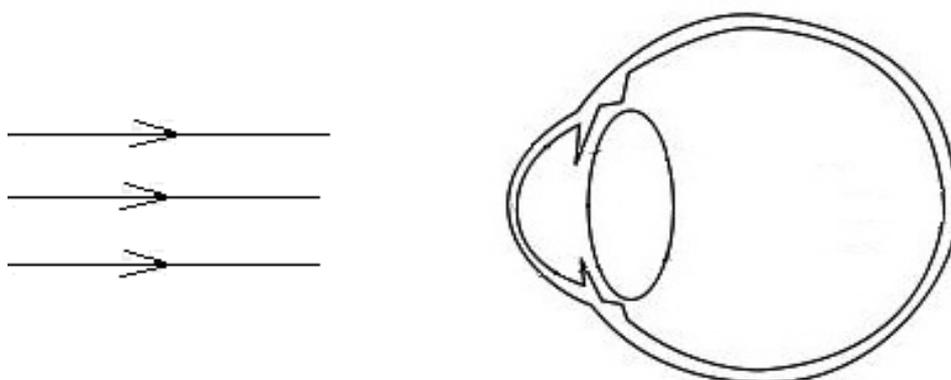
3.12 Quelles encres faut-il mélanger pour obtenir du noir avec ce genre d'imprimante ?

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Question 2.7



sans correction



avec correction