



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**

session 2011

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR COMMUNICATION ET INDUSTRIES GRAPHIQUES

ÉPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

SESSION 2011

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

- 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'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

Documents à rendre avec la copie :

- Feuille Annexe Physique page 6/7
- Feuille Annexe Chimie page 7/7

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

Les parties A et B, ainsi que la grande majorité des questions, sont indépendantes.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le sujet se compose de 7 pages, numérotées de 1/7 à 7/7.

BTS COMMUNICATION ET INDUSTRIES GRAPHIQUES		Session 2011
Nom de l'épreuve : Sciences physiques	Code : IGE3SC	Page : 1/7

A : PHYSIQUE (10 points)

ÉTUDE D'UN VIDÉOPROJECTEUR

La documentation d'un vidéoprojecteur du commerce nous fournit les informations suivantes :

Données : Puissance (ou flux) lumineux : $F_v = 1200 \text{ lm}$
 Puissance électrique consommée par la lampe : $P = 130 \text{ W}$
 Distance de projection : de 1,4 m à 4,0 m
 Diagonale maximale de l'image : 2,5 m (100 pouces)

PARTIE 1 : Étude photographique (4,5 points)

1.1 - L'efficacité lumineuse d'une source, notée k , s'exprime en lm.W^{-1} .

1.1.1 - Donner l'expression de l'efficacité lumineuse k .

1.1.2 - Calculer la valeur numérique de k dans le cas de ce vidéoprojecteur.

1.2 - Un écran est placé à une distance notée D égale à 4,00 m du vidéoprojecteur (**figure 1**).

On suppose que la lampe du vidéoprojecteur obéit à la loi de Lambert. L'intensité lumineuse I émise est donc uniforme dans toutes les directions de l'espace.

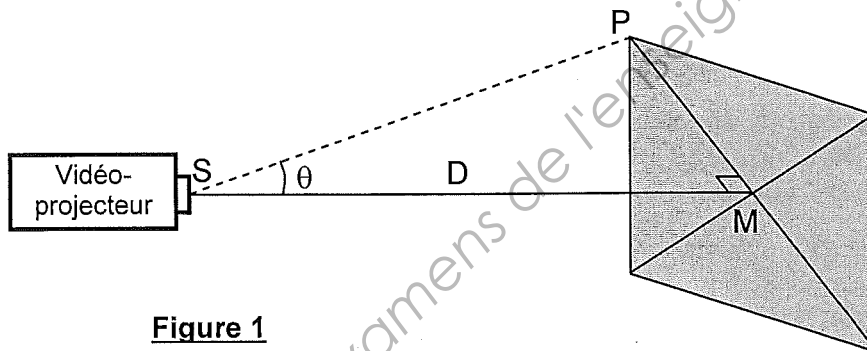


Figure 1

1.2.1 - Exprimer l'éclairement lumineux E_M au point M de l'écran en fonction de l'intensité lumineuse I et de la distance D .

1.2.2 - Sachant que $I = 3,17 \cdot 10^3 \text{ Cd}$, calculer la valeur numérique de cet éclairement E_M .

1.3 - Lors de cette étude, l'éclairement E_M au point M est égal à 198 lux et la distance MP est égale à 1,25 m.

1.3.1 - Montrer que l'angle θ représenté sur le schéma donné en **figure 1** ci-dessus a pour valeur numérique $17,4^\circ$.

1.3.2 - L'expression de l'éclairement E_P au point P de l'écran est donnée par la relation :
 $E_P = E_M \cos^3 \theta$.
 Calculer la valeur numérique de E_P .

1.3.3 - L'éclairement de cet écran paraîtra correct à un observateur si la valeur de l'éclairement en P est supérieure à 80 % de celle en M .

Un observateur voit-il l'écran correctement éclairé ? Justifier votre réponse.

PARTIE 2 : Colorimétrie (5,5 points)

La documentation technique de ce vidéoprojecteur nous fournit le diagramme donné en **figure 2 de l'annexe à rendre avec la copie**.

- 2.1** - Nommer le diagramme de la figure 2.
- 2.2** - Sur la ligne courbe de ce diagramme sont indiquées les longueurs d'onde de différentes couleurs.
- 2.2.1** - Nommer cette ligne courbe.
- 2.2.2** - Quelle est la caractéristique des couleurs placées sur celle-ci ?
- 2.3** - Le point D65 correspond à un illuminant connu.
Donner la définition d'un illuminant.
- 2.4** - Un point H correspond à une couleur de coordonnées $x = 0,10$ et $y = 0,55$.
- 2.4.1** - Placer ce point H sur le diagramme donné en **figure 2 de l'annexe à rendre avec la copie**.
- 2.4.2** - Calculer le taux de pureté de cette couleur sous l'illuminant D65. Faire apparaître sur le diagramme donné en **figure 2 de l'annexe** la méthode utilisée.
- 2.5** - À quelles couleurs correspondent les points A, B, C pour ce vidéoprojecteur ?
- 2.6** - Que peut-on dire des couleurs situées à l'intérieur du triangle ABC ?
- 2.7** - Une image projetée par ce vidéoprojecteur comporte une majorité de couleurs proches de la couleur K située sur ce diagramme.
Que peut-on dire de la qualité colorimétrique de l'image projetée par ce vidéoprojecteur ?

B : CHIMIE (10 points)

ÉTUDE DE QUELQUES PROPRIÉTÉS DE L'ACIDE ÉTHANOÏQUE

L'acide acétique (ou éthanoïque) est utilisé en tant que bain d'arrêt en chimie photographique. On se propose ici de préparer une solution de bain d'arrêt et de comprendre son rôle en chimie photographique.

PARTIE 1 : Préparation de la solution de bain d'arrêt (3,5 points)

Pour préparer cette solution de bain d'arrêt, on utilise un flacon d'acide éthanoïque pur, sur lequel sont portés les renseignements ci-contre :

D'autre part, on lit sur un manuel les phrases de sécurité suivantes :

- R 10** Inflammable.
- R 35** Provoque de graves brûlures.
- S 23** Ne pas respirer les gaz / fumées / vapeurs / aérosols [terme(s) approprié(s) à indiquer par le fabricant].
- S 26** En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.
- S 45** En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).

Acide acétique 100 %

Information réglementaire

Symbole(s)



ou



Phrases de sécurité (R): 10-35
Phrases de sécurité (S): 23-26-45

Caractéristiques techniques

Formule brute : $C_2H_4O_2$
Masse molaire : $60,05 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
Masse volumique : $1,05 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$
Péremption : 60 mois

- 1.1** - Que signifie le pictogramme figurant sur le flacon ?

BTS COMMUNICATION ET INDUSTRIES GRAPHIQUES		Session 2011
Nom de l'épreuve : Sciences physiques	Code : IGE3SC	Page : 3/7

- 1.2** - En tenant compte des phrases de sécurité, indiquer les précautions à prendre lors de la manipulation de ce flacon d'acide éthanóique pur.
- 1.3** - Afin de préparer la solution de bain d'arrêt, on prélève un volume $V_1 = 10,0$ mL d'acide éthanóique pur à l'aide d'une pipette jaugée.
- 1.3.1** - Montrer que la masse m d'acide éthanóique pur prélevée est égale à 10,5 g.
Rappel : $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$
- 1.3.2** - Calculer la quantité de matière n d'acide éthanóique correspondante.
- 1.3.3** - Ce volume V_1 d'acide éthanóique pur est introduit dans une fiole jaugée de 500 mL. On complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, puis on homogénéise la solution. Calculer la concentration molaire C_a d'acide éthanóique dans la solution préparée.

PARTIE 2 : Vérification de la concentration de la solution préparée (4,5 points)

On veut vérifier la concentration de la solution préparée. Pour cela, on effectue le dosage d'un volume $V_a = 20,0$ mL de cette solution par une solution d'hydroxyde de sodium également appelée solution de soude ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$), de concentration $C_b = 0,500 \text{ mol.L}^{-1}$.

On réalise la courbe de suivi du pH en fonction du volume V_b de solution de soude versé.

On obtient la courbe $\text{pH} = f(V_b)$ donnée en **figure 3 de l'annexe à rendre avec la copie**.

- 2.1** - Écrire l'équation de la réaction entre l'acide éthanóique CH_3COOH et les ions hydroxyde HO^- .
- 2.2** - Donner la relation entre la quantité de matière n_a d'acide éthanóique dosée et la quantité de matière n_{bE} d'ions hydroxyde introduite à l'équivalence.
- 2.3** - Déterminer le volume V_{bE} de solution de soude versé à l'équivalence en utilisant la méthode des tangentes. Faire apparaître la méthode sur la courbe donnée en **figure 3 de l'annexe**.
Noter le volume V_{bE} sur la copie.
- 2.4** - En déduire la concentration molaire d'acide éthanóique dans la solution préparée.
- 2.5** - Le résultat obtenu est-il en accord avec la concentration C_a calculée à la question 1.3.3. ?

PARTIE 3 : Rôle de l'acide éthanóique lors du développement photographique (2 points)

Lors d'un développement photographique, on utilise de l'hydroquinone notée QH_2 pour transformer des ions argent Ag^+ en argent métallique.

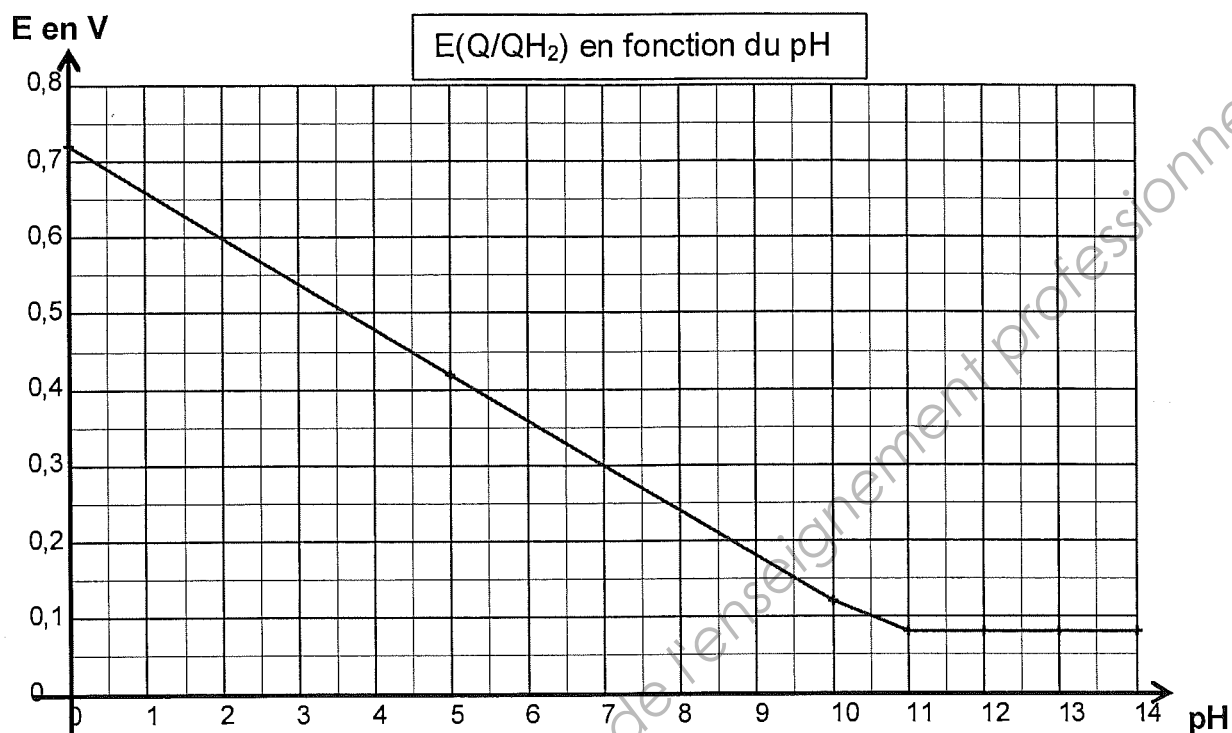
Les demi-équations électroniques relatives à chaque couple au cours de cette réaction sont les suivantes :



- 3.1** - Indiquer le caractère oxydant ou réducteur des ions Ag^+ et de l'hydroquinone.
- 3.2** - Écrire l'équation de la réaction entre les ions Ag^+ et l'hydroquinone.

3.3 - Le graphe ci-dessous donne l'évolution du potentiel E du couple $Q_{(aq)} / QH_{2(aq)}$ en fonction du pH. Pour que la réaction précédente ait lieu, il faut que le potentiel rédox E du couple $Q_{(aq)} / QH_{2(aq)}$ soit inférieur à 0,12 V.

Quelle condition cela impose-t-il sur le pH ?



3.4 - Expliquer alors l'intérêt d'utiliser l'acide éthanóïque dans le bain d'arrêt.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

DANS CE CADRE

Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours _____ Série* : _____

Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____

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)

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

Feuille Annexe à rendre avec la copie
PHYSIQUE

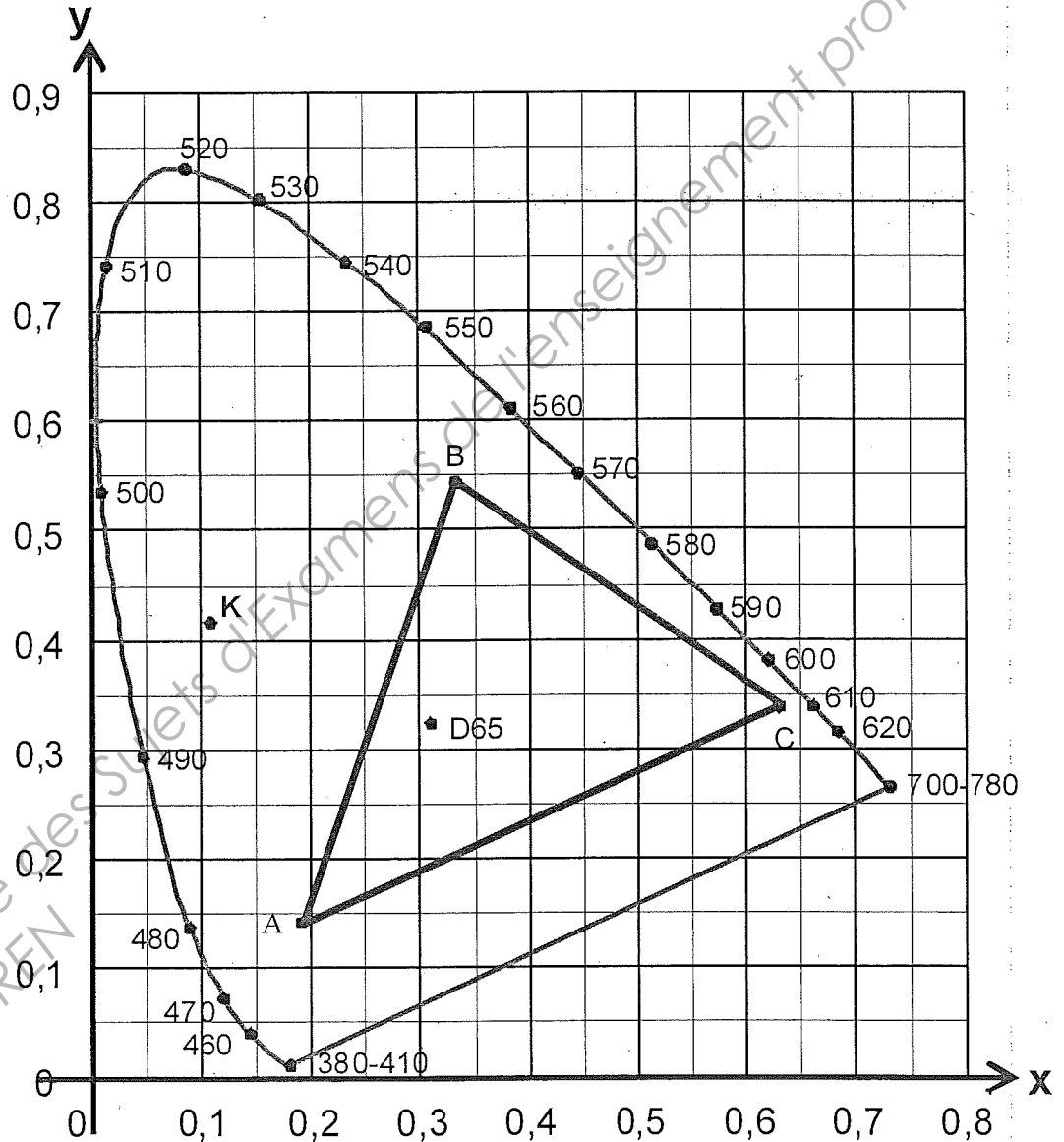


Figure 2

DANS CE CADRE

Académie : _____ Session : _____
Examen ou Concours _____ Série* : _____
Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____
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)

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

NE RIEN ÉCRIRE

Feuille Annexe à rendre avec la copie CHIMIE

Courbe du dosage de l'acide éthanoïque par la solution de soude

Figure 3

