|  |
| --- |
| **ÉPREUVES COMMUNES DE CONTRÔLE CONTINU 2020  CORRECTION ©** [**http://labolycee.org**](http://labolycee.org) |
| **CLASSE :** Première **E3C :**  E3C1  E3C2  E3C3  **VOIE :**  Générale **ENSEIGNEMENT : physique-chimie**  **DURÉE DE L’ÉPREUVE :** 1 h **CALCULATRICE AUTORISÉE :** Oui  Non |

**Photographie argentique noir et blanc (10 points)**

**Correction réalisée avec l’aide de Léa V. élève au lycée Louis Armand 95600 Eaubonne**

**Partie 1 : distance de prise de vue et taille de l’image**

**1.1. Identifier sur ce schéma en annexe, le foyer image F’, le foyer objet F et le centre optique O.**

Voir ci-dessous. F : foyer objet

F’ : foyer image

O : centre optique

**1.2.**



Objectif

Pellicule photographique

**A**

**B**

Statue de la Liberté repérée du sol jusqu’à la pointe de la torche

+

**O**

F

F’

**A**

**B**

**A’**

**B’**

**1.3.** L’image est **renversée** (dans le sens contraire de l’objet) et **réelle** (peut la récupérer sur la pellicule photographique). L’image est également **réduite** (plus petite que l’objet).

**1.4. Montrer, qu’en réalité, l’image de la statue de la Liberté se forme au voisinage immédiat du foyer image de la lentille.**

La formule de conjugaison nous donne : 

On cherche , connaissant  et = 5,00×10–2 m.







= 5,00×10–2 m = 5,00 cm = . Le point A’ est confondu avec F’.

**1.5. Vérifier, par le calcul, que le grandissement vaut – 2,0010−4.**

Le grandissement vaut γ =  avec  et 

γ =  = – 2,00×10-4

**1.6. Expliquer si la statue de la Liberté peut apparaître en entier sur la pellicule.**

La statue de la liberté a une hauteur 

On peut donc déterminer sa dimension sur la pellicule, à l’aide de l’expression du grandissement :





= – 0,0186 m = – 18,6 mm

La hauteur de l’image est inférieure aux dimensions du négatif (24,0×36,0 mm), la statue de la liberté pourra apparaitre en entier sur la photo.

**Partie 2 : révélation de la pellicule photosensible**

**2.1. À l’aide d’un raisonnement qualitatif faisant intervenir notamment les ions argent, expliquer la raison pour laquelle les nuances de gris sont inversées entre le négatif noir et blanc et le paysage d’origine ?**

Plus un objet est lumineux (clair), plus il y aura des ions bromure Br− qui vont céder des électrons à des ions argent Ag+, ce qui va conduire à la formation d’argent solide, soit des zones sombres. L’objet lumineux donnera une image sombre sur la pellicule et inversement. Ceci explique que les nuances de gris soient inversées entre le négatif noir et blanc et le paysage d’origine.

**2.2. Écrire la demi-équation électronique qui traduit la transformation de l’hydroquinone en benzoquinone.**

C6H6O2(aq) = C6H4O2(aq) + 2H+(aq) + 2 e–

**2.3. Préciser, en justifiant la réponse, s’il s’agit d’une oxydation ou bien d’une réduction de l’hydroquinone.**

L'hydroquinone C6H6O2 fournit des électrons, c'est un réducteur et il va s'oxyder. Il s’agit d’une oxydation.

**2.4. Vérifier l’équation de la réaction d’oxydoréduction.**

Couple C6H4O2(aq)/ C6H6O2(aq) C6H6O2(aq) = C6H4O2(aq) + 2H+(aq) + 2 e– (×1)

Couple Ag+(aq)/Ag(s) Ag+(aq) + e– = Ag(s) (×2)

C6H6O2(aq) + 2 Ag+(aq) → C6H4O2(aq) + 2Ag(s)+ 2H+(aq).

**2.5. Montrer que la quantité de matière d’ions argent *n*(Ag+) qui réagissent pendant la révélation pour obtenir le négatif vaut de l’ordre de 610-5 mol.**

*n*(Ag+) =  avec *m* = *m*S.*S* où *S* surface noircie *S* = 0,40.*s* s : surface de la pellicule

*n*(Ag+) =  on a *M* = 107,9 g·mol-1 et *m*S = 2,00 mg.cm-2

*s* = 24,0×36,0 = 864 mm² = 8,64 cm²

*n*(Ag+) = = 6,4×10-5 mol

*n*(Ag+) est effectivement de l’ordre de 610-5 mol.

**2.6. Quelle doit être la concentration minimale *C* en hydroquinone dans le révélateur pour atteindre cet objectif ?**

*C* =  avec *V* = 50,0 mL

Or d’après l’équation de la réaction 1 mole d’hydroquinone consomme 2 moles d’ions Ag+, on a :



*C* = 

*C* =  = 6,4×10–4 mol.L-1