

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /

 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Photographie argentique noir et blanc (10 points)

La photographie ci-dessous représente la statue de la Liberté, l'un des monuments les plus célèbres des États-Unis. Cette statue est située à New York sur l'île Liberty Island. Le monument, mesurant 93,0 mètres du sol jusqu'à la pointe de la torche, fut construit en France et offert par le peuple français, en signe d'amitié entre les deux nations, pour célébrer le centenaire de la Déclaration d'indépendance américaine.



D'après <http://images.4ever.eu/batiments/statue-de-la-liberte-170506>

Partie 1 : distance de prise de vue et taille de l'image

L'appareil photographique qui a réalisé le cliché ci-dessus est constitué d'une pellicule photosensible dont la zone exposée à la lumière a pour dimensions (24,0 mm × 36,0 mm) et d'un objectif équivalent à une lentille convergente de distance focale image $f' = 5,00$ cm. Le photographe se situe à 250 m de la statue de la Liberté. On peut modéliser la prise de vue à l'aide du schéma de situation présenté en annexe (page 4). On précise que ce schéma n'est pas à l'échelle.

- 1.1 Identifier sur ce schéma en **annexe (page 4) À RENDRE AVEC LA COPIE**, le foyer image F' , le foyer objet F et le centre optique O .
- 1.2 Compléter ce schéma en construisant l'image $A'B'$ de la statue de la Liberté modélisée par AB , à l'aide d'au minimum deux rayons lumineux particuliers.
- 1.3 Citer deux adjectifs appropriés qui qualifient l'image.
- 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.



1.5 Vérifier, par le calcul, que le grandissement vaut $-2,00 \times 10^{-4}$.

1.6 Expliquer si la statue de la Liberté peut apparaître en entier sur la pellicule.
Le candidat est invité à présenter son raisonnement de manière claire et ordonnée. Toute tentative de réponse, même incomplète, sera valorisée.

Données :

- relation de conjugaison pour une lentille mince $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'} = \frac{1}{f'}$;
- grandissement $\gamma = \frac{OA'}{OA} = \frac{A'B'}{AB}$

Partie 2 : révélation de la pellicule photosensible

La pellicule photographique utilisée pour ce cliché contient quelques milligrammes de microcristaux de bromure d'argent $AgBr(s)$, constitués d'ions Ag^+ et Br^- . Lors d'une prise de vue, sous l'effet de la lumière, des ions bromure Br^- cèdent des électrons à des ions argent Ag^+ , ce qui conduit la formation de quelques atomes d'argent Ag et contribuent à un noircissement localisé de la pellicule constituant ainsi l'image latente. Cette dernière reste invisible, même au microscope, car le nombre d'atomes d'argent formés est trop faible.

La révélation consiste à multiplier de façon le nombre d'atomes d'argent pour donner naissance au négatif en noir et blanc. L'un des révélateurs les plus utilisés est une solution aqueuse d'hydroquinone. Lors de la révélation, l'hydroquinone dissoute $C_6H_6O_2(aq)$ est transformé en benzoquinone $C_6H_4O_2(aq)$.

Ensuite, la pellicule ainsi traitée est plongée dans un bain d'arrêt qui a pour but de stopper la révélation, puis dans un fixateur qui stabilise l'image en la rendant insensible à la lumière par l'élimination du bromure d'argent qui n'a pas réagi.



