

## Les portraits photographiques influents de Lincoln

**Doc 1** : Abraham Lincoln connaissait l'importance des mots, il est d'ailleurs connu pour ses prises de parole convaincantes. Mais le leader accordait également un grand pouvoir à l'image, il était bien conscient du caractère accrocheur de la photographie. Il admit que l'un des portraits photographiques de Mathew Brady, largement diffusé avec son discours à la Cooper Union School lui ont fait gagner les élections.

<https://www.loenke.fr/derriere-image/abraham-lincoln-1860/>

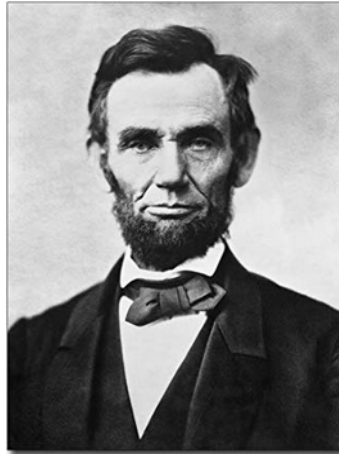


Lincoln était un grand homme, il mesurait 1,94 m et avait aussi de la gueule (grande de 28 cm de hauteur, mèche et barbe comprise)



**Doc 1 a** : Photographie 1

A gauche : Portrait de Lincoln réalisé par Mathew Brady, le 9 février 1864,  
A droite : billet actuel de 5 \$

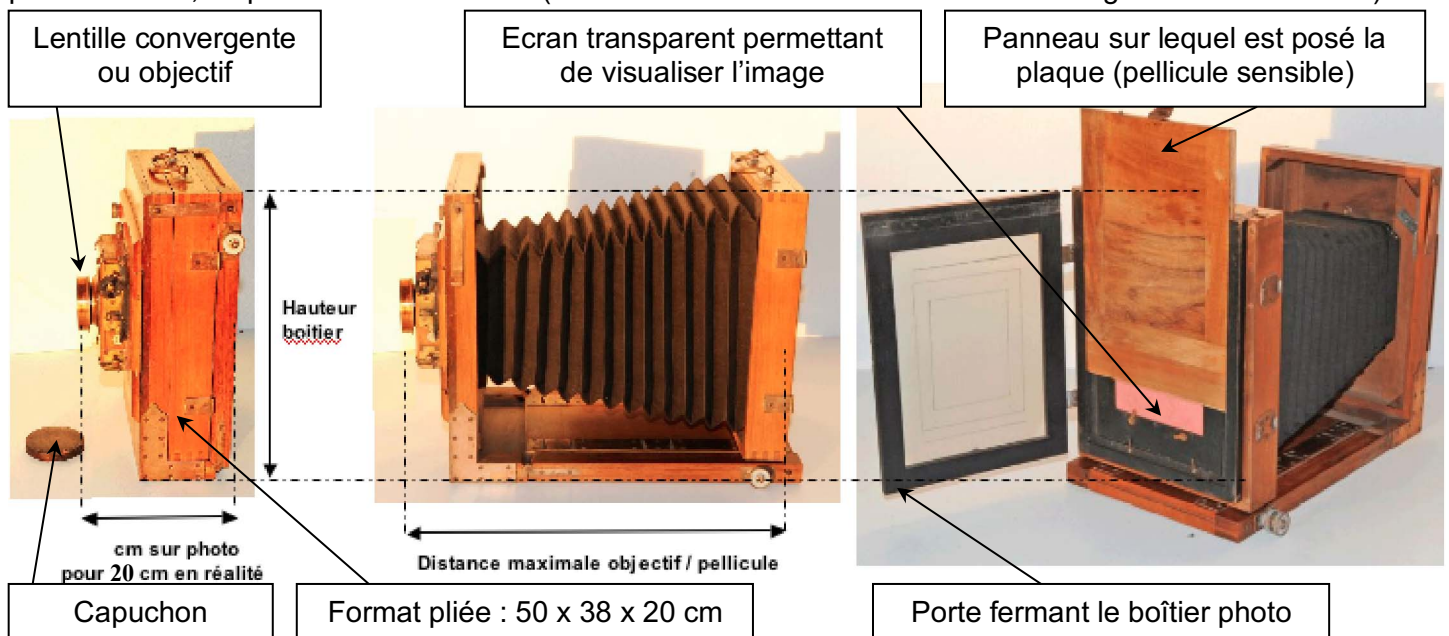


**Doc 1 b** : Photographie 2

Portrait d'Abraham Lincoln, prise le 8 novembre 1863, onze jours avant son célèbre discours de Gettysburg.

Le personnage de Lincoln a été particulièrement difficile à capturer en images, mais Alexander Gardner a réussi ici un plan rapproché, en contraste avec le typique style portrait en pied de l'époque.

**Doc 2** : On considérera que l'appareil photo utilisé pour réaliser ces 2 photos est celui ci-dessous. Le nitrate d'argent déposé, sur une plaque, de format 18 x 24 cm, en présence de sel d'halogénures, forme une pellicule photosensible, en présence de collodion (nitrate de cellulose dissous dans un mélange d'alcool et d'éther).



Si le photographe était en dehors du studio, la préparation de la plaque était entreprise dans une tente ou un wagon couvert spécialement construit (cas des photos sur les champs de bataille de la guerre de Sécession). Le timing était important parce que l'exposition devait être faite alors que la plaque était encore humide. La mise au point du sujet est réalisée avant que le support de plaque ne soit inséré dans l'appareil photo. Un écran de protection et le capuchon d'objectif sont ensuite retirés pour exposer la plaque. L'exposition peut prendre environ 15 à 30 secondes (tenir autant de temps sans cligner des yeux n'a rien d'évident...). Pour éviter le flou, les studios utilisaient souvent des accessoires ou des appuis-tête pour aider le sujet photographié à rester immobile. La plaque exposée devait ensuite être développée dans une chambre noire et lavée. Lorsque le négatif était sec, il était placé sur une feuille de papier sensible à la lumière et exposé au soleil pour créer une impression positive de même taille.

<https://www.whitehousehistory.org/photographs-of-the-lincoln-white-house>

## Simulation des conditions d'obtention de ces portraits photographiques de Lincoln

L'usage du cours réalisé avant cette activité expérimentale (tracé des rayons, représentation et symboles des différentes distances, formules du grandissement, etc...) est autorisé

**Donnée** : la vergence (notée C, exprimée en dioptrie ou  $m^{-1}$ ) est l'inverse de la distance focale (notée OF') :

$$C = 1 / \underline{OF'} \quad \text{La distance focale étant exprimée en m}$$

Cette valeur de la vergence C est négative pour une lentille divergente, positive pour une lentille convergente

### Questions préalables :

1) Le boîtier, en forme pliée, était utilisé pour réaliser des photos nettes d'objets lumineux très éloignés. Quelle doit être la valeur de la vergence en dioptries (de symbole  $\delta$ ) à utiliser ?

- 5  $\delta$      - 10  $\delta$      - 20  $\delta$      5  $\delta$      10  $\delta$      20  $\delta$

**Matériel** : banc d'optique gradué, objet lumineux, lentilles de vergence (valeurs ci-dessus), support de lentilles

Remarque : il n'est pas possible en salle de Travaux Pratiques d'obtenir un objet lumineux à une distance très importante. On se contentera pour simuler l'objet à une distance infinie, de le placer en bout de banc d'optique, l'écran étant placé à l'autre bout.

**Version simulation** : [http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve\\_tuloue/optiqueGeo/lentilles/lentille\\_mince.php?typanim=Javascript](http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tuloue/optiqueGeo/lentilles/lentille_mince.php?typanim=Javascript)

**N'oubliez pas de cliquer sur la petite main pour obtenir une aide**



Suivre le **Mode d'emploi** de « Manipulons la figure... »

Placer l'« objet à l'infini ».

On peut « Afficher une grille », cela permet d'avoir une échelle des distances (10 cm  $\times$  10 cm) affichée à côté des carrés colorés, changer le fond (blanc par exemple), changer la couleur des rayons (magenta par exemple, choisir le carré magenta correspondant).

On peut aussi « Afficher les valeurs » par défaut la distance focale image proposée est celle justement à régler dans notre cas : 20 cm.

Coller ci-dessous l'image résumée à l'encadré bleu où apparaît la construction des rayons et de l'image.

2) On peut montrer que, la photo de Lincoln sur sa chaise, a été réalisée lorsque l'objet lumineux (Lincoln dans le cas des photos) était placé à une distance voisine de 145 cm de l'objectif. Que doit-on entreprendre expérimentalement pour réaliser la mise au point, c'est à dire obtenir une image nette sur l'écran ?

**Version simulation** : Cliquez sur « objet à l'infini ».

La position de celui-ci, par défaut est réglée à  $OA_1$  est proche de - 30 cm

Déplacer, avec la souris, le point  $A_1$  de manière à vous retrouver dans le cas de la photographie de Lincoln sur sa chaise. On remarque que la simulation ne permet pas apparemment de déplacer le point  $A_1$  au-delà de  $OA_1 = - 95$  cm. En fait, on peut aussi déplacer la lentille convergente vers la droite

Régler (au mieux) la taille de l'objet, en déplaçant avec la souris le point  $B_1$  vers le haut de manière à ce que l'image est une taille de 5,0 cm (au lieu de 24 cm, la conceptrice, excellente créatrice, a bien du limiter les caractéristiques de sa simulation et n'a pas prévu de pouvoir descendre l'axe optique).

On ne peut donc augmenter la taille de l'objet jusqu'à que celle de l'image réelle de 24 cm...

Coller ci-dessous l'image résumée à l'encadré bleu où apparait la construction des rayons et de l'image.

Quel est le grandissement affiché ?  $\gamma = \dots$

Si la taille de la tête de Lincoln est en réalité de 28 cm, quelle est-elle alors sur la photo ?

$A_2B_2 = \dots$

### Problème 1 :

On vous demande de simuler expérimentalement, sur le banc d'optique, le cas de la photographie n°2 et de donner les valeurs de distances OA et OA' qui ont permis sa réalisation

Coller ci-dessous l'image résumée à l'encadré bleu où apparait la construction des rayons et de l'image.

**Version simulation** : la simulation aura toujours lieu sur l'animation utilisée précédemment.

## Problème 2 :

Trouver expérimentalement la valeur de la distance minimale (séparant Lincoln de l'objectif) qui permet encore l'obtention d'une image nette. Puis après avoir déterminée la valeur de l'agrandissement maximal impliqué, reconstituez (sur un fichier Powerpoint par exemple) l'image d'une photo n°3 (centrée sur le visage de Lincoln) qu'on aurait obtenue avec cet appareil dans ces conditions.

Remarque : La photo est au format 4 /3 (hauteur/largeur)

**Version simulation** : la simulation aura lieu sur l'animation utilisée.

**Exercice :**

Sur la feuille de réponses (page suivante), réalisez une résolution graphique avec une construction de rayons lumineux judicieux, en précisant l'échelle des distances utilisée, montrant qu'on pouvait prédire, sans réaliser les expériences, les résultats du Problème 1 et 2.

*(A vous de choisir un des 2 cas que vous traiterez).*

L'analyse des données, la démarche suivie et la communication écrite sont évaluées et nécessitent d'être correctement présentées sur ce document (sur laquelle vous aurez pris soin de mettre votre nom avant de l'envoyer par mail à votre professeur).

Nom :

Prénom :

Classe :

Une prévision mathématique possible utilisant la notion d'agrandissement et le tracé de 2 rayons lumineux :

Remarque : La photo est au format 4 /3 (hauteur/largeur)