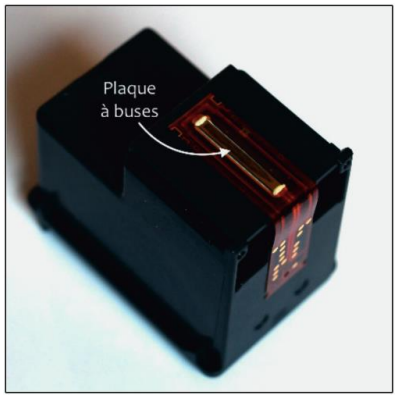
Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SI, veuillez visiter :
bac-maths-si.fr/annales-sujets-et-corriges

EXERCICE B (10 points)
INTERVALLE ENTRE LES BUSES D'UNE TÊTE D'IMPRESSION



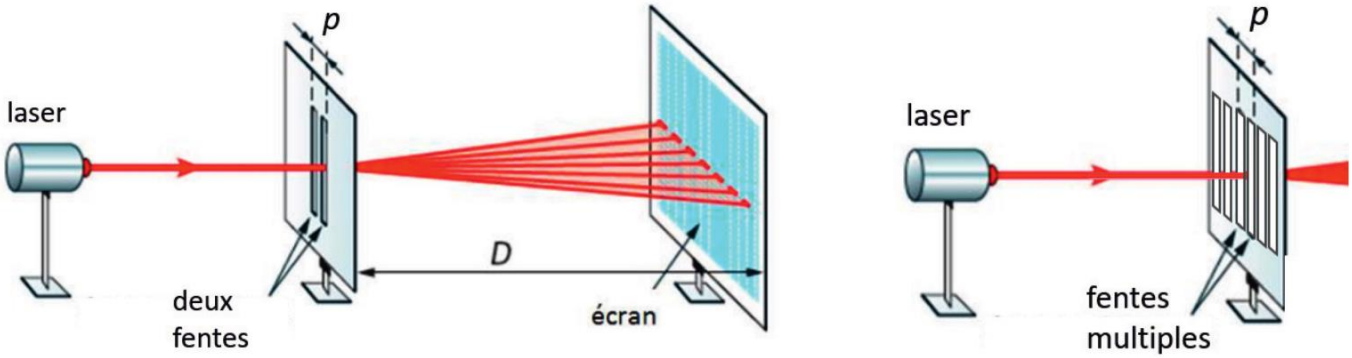
Le jet d'encre est un procédé d'impression sans contact dans lequel de très petites gouttes d'encre (de l'ordre du picolitre) sont projetées par des buses.
Pour satisfaire aux résolutions d'impression actuellement très élevées, les buses sont regroupées sur une « plaque à buses ».
On cherche à déterminer précisément la distance entre deux buses consécutives de la tête puis entre deux rangées de buses.

Données

- relation donnant l'interfrange *i* mesurée sur un écran situé à la distance *D* de deux fentes distantes de *p* et éclairées par une radiation monochromatique de longueur d'onde λ :

$$i = \frac{\lambda \times D}{p}$$

- l'interfrange reste inchangée si l'on remplace les deux fentes distantes d'une valeur *p* par une série de plusieurs fentes équidistantes de la distance *p*.



Échelles non respectées

Première mesure : à l'aide d'une loupe binoculaire

La loupe binoculaire permet d'observer des objets très petits en les agrandissant ; un étalon-objet ou micromètre est placé à côté de l'objet pour disposer d'une échelle de mesure.

La photo de l'observation de la plaque à buses d'une imprimante jet d'encre est reproduite ci-dessous.

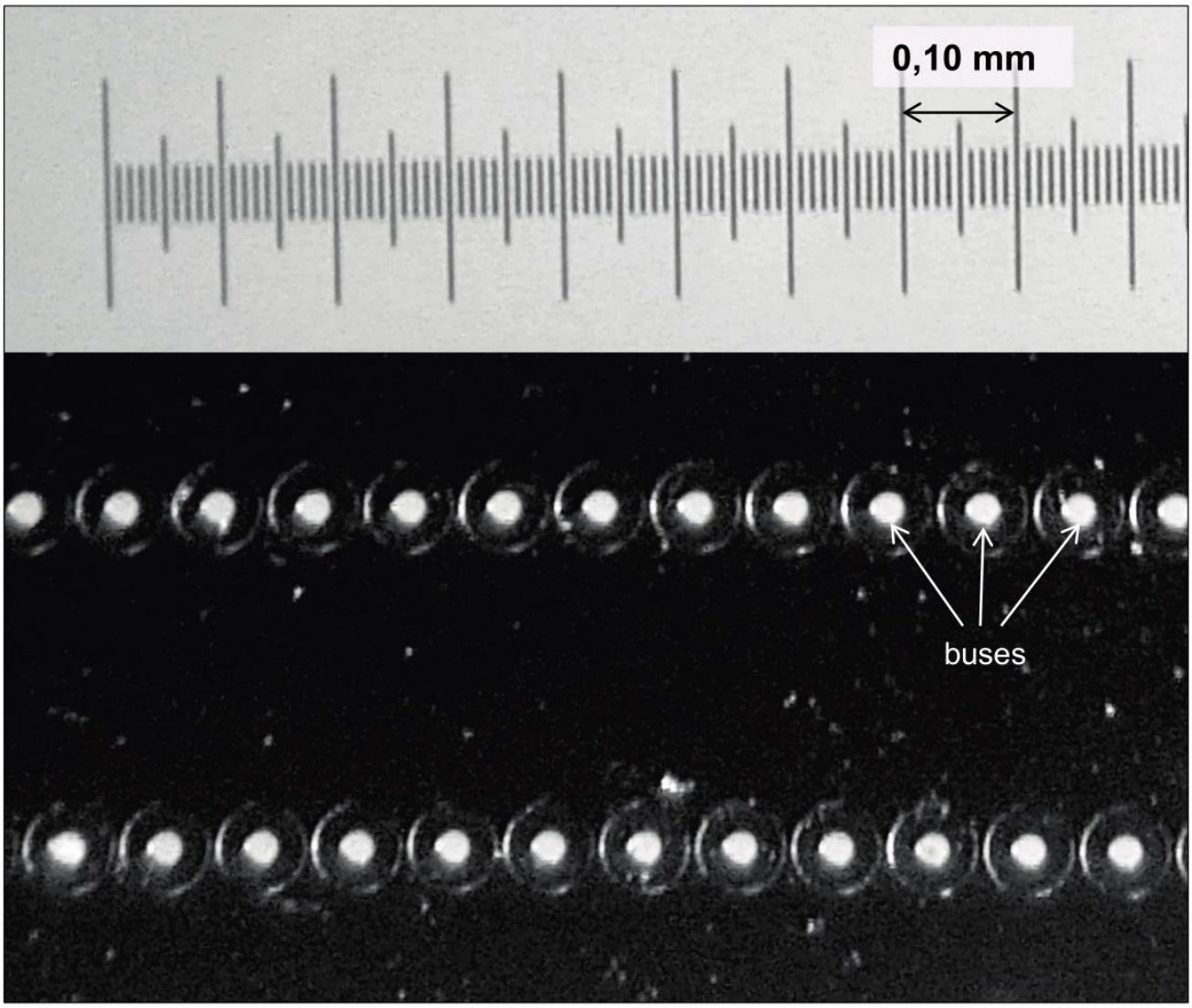


Figure 1. Observation à la loupe binoculaire de deux rangées de buses

Seconde mesure : mesure interférentielle

On envoie la lumière d'un laser de longueur d'onde λ = 532 ± 3 nm à travers les buses d'une plaque à buses. Les figures suivantes sont obtenues sur l'écran situé à la distance D = 1,900 ± 0,001 m des buses :

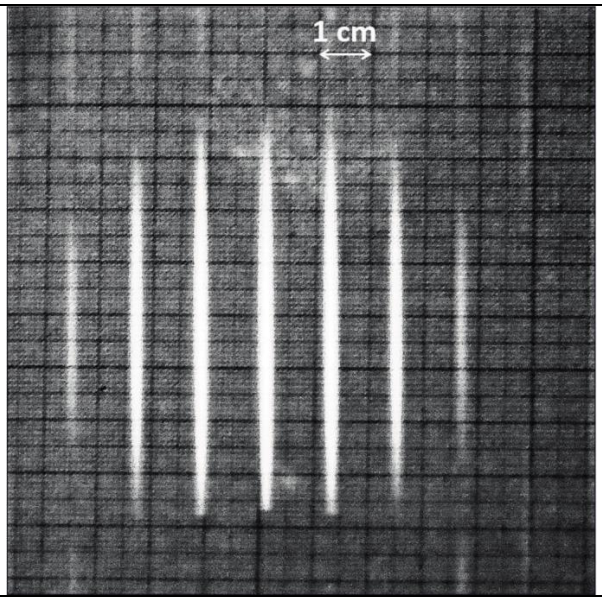


Figure 2a. Photo de l'écran avec une seule rangée de buses

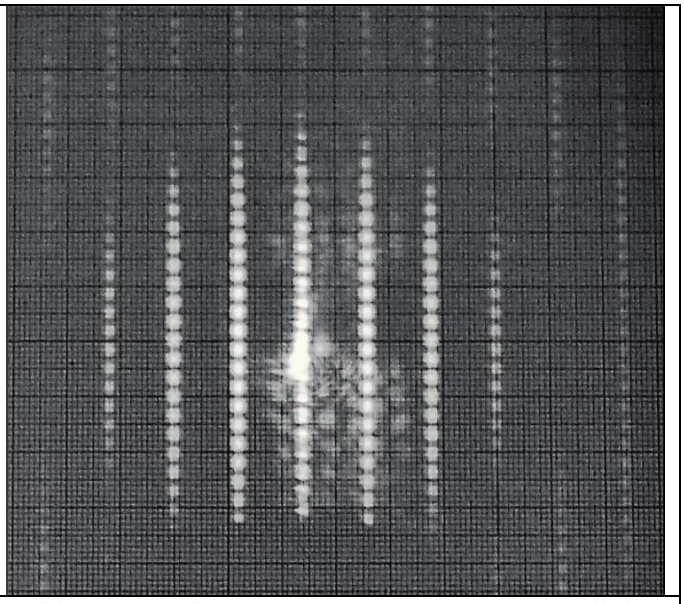


Figure 2b. Photo de l'écran avec la totalité des buses

Q1. Évaluer le plus précisément possible à partir de l'observation à la loupe binoculaire la distance a_1 séparant les centres de deux buses consécutives sur une rangée. On explicitera la méthode utilisée.

On considère que cette valeur constitue une valeur de référence.

La figure 2a est constituée de raies verticales.

Q2. Nommer le phénomène physique qui rend compte de l'existence de raies verticales.

Q3. Évaluer le plus précisément possible, à partir de figure 2a, l'interfrange i_a. Déterminer la valeur de la distance a_2 séparant les centres de deux buses consécutives sur une rangée.

Q4. Vérifier que l'on peut estimer que l'incertitude type u(i_a) sur la mesure de l'interfrange i_a est de 0,2 mm. Calculer l'incertitude-type sur a_2, notée u(a_2), à l'aide de l'expression :

$$u(a_2) = a_2 \times \sqrt{\left(\frac{u(\lambda)}{b\lambda}\right)^2 + \left(\frac{u(D)}{D}\right)^2 + \left(\frac{u(i_a)}{i_a}\right)^2}$$

Q5. Analyser la cohérence de la méthode de mesure interférentielle de la distance entre deux buses.

Q6. Interpréter qualitativement la figure 2b.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.