



# Évaluation des compétences expérimentales

## Choix d'une notice pour des fentes calibrées – durée : 1h

Compétences évaluées :

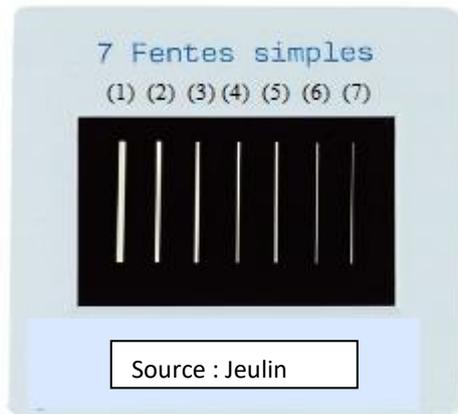
Compétence	ANA (analyser, raisonner)	REA (réaliser)	VAL (valider)
Coefficient	3	4	3

Thèmes abordés : ondes électromagnétiques

### Contexte du sujet et documents mis à disposition du candidat

Ce sujet propose de choisir parmi deux notices 1 et 2, celle qui doit accompagner une diapositive constituée d'un jeu de fentes calibrées.

DOCUMENT 1 : les notices 1 et 2 et le jeu de fentes



#### Notice 1

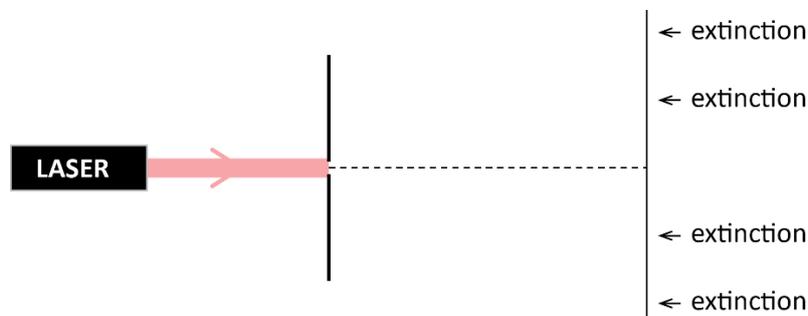
Caractéristiques Diapositive :  
50×50 mm ; 28 × 34 mm utile  
7 fentes simples de largeurs :  
400 ; 280 ; 120 ; 100 ; 50 ; 40 ; 70 μm  
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

#### Notice 2

Caractéristiques Diapositive :  
50×50 mm ; 28 × 34 mm utile  
7 fentes simples de largeurs :  
400 ; 280 ; 120 ; 100 ; 50 ; 40 ; 90 μm  
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

DOCUMENT 2 : montage à réaliser pour obtenir une figure de diffraction

Le dispositif suivant (représenté vu de dessus) est proposé pour obtenir une figure de diffraction obtenue avec une fente de largeur  $a$ , située à une distance  $l$  du laser de longueur d'onde  $\lambda$  et à une distance  $D$  de l'écran. La largeur de la tache centrale sera notée  $L$ .



On observe sur l'écran des zones éclairées et des extinctions, dont les positions sont repérées sur la figure.



## Travail demandé au candidat

**Q1.** Compléter le schéma du document 2 en indiquant clairement les grandeurs  **$D$** ,  **$\theta$** ,  **$a$**  et  **$L$**  citées en caractères gras dans ce même document. Laquelle faut-il déterminer pour choisir la bonne notice ?



**APPEL n°1** (10 min maximum après le début de l'épreuve)

Appeler l'examineur ou l'examinatrice pour lui montrer la grandeur recherchée et le schéma complété ou en cas de difficulté.

**Q2.** Mettre en place le montage schématisé dans le document 2 en choisissant une distance  $D = 1,00$  m entre la fente (7) et l'écran. Visualiser la figure de diffraction et mesurer la largeur  $L$  de la tache centrale avec le maximum de précision. (on pourra s'aider d'une loupe pour affiner la mesure). Noter la valeur obtenue dans la première colonne du tableau de la question 3.



**APPEL n°2** (20 min maximum après le début de l'épreuve)

Appeler l'examineur ou l'examinatrice pour lui montrer la figure de diffraction obtenue ainsi que la mesure de la largeur  $L$  de la tache centrale ou en cas de difficulté.

**Q3.** Réaliser 5 autres mesures de  $L$  pour des distances  $D$  comprises entre 1,00 m et 1,50 m et noter ci-dessous toutes les valeurs de  $L$  et  $D$ .

<b><math>D</math></b> (m)	1,00					
<b><math>L</math></b> (m)						

**Q4.** À l'aide du logiciel tableur-grapheur :

- saisir les valeurs  **$D$**  et  **$L$**  et représenter graphiquement la distance fente – écran  $D$  en fonction de la largeur de la tache centrale  $L$ .
- modéliser la répartition des points expérimentaux par une courbe adaptée.

Noter ci-dessous l'équation (1) de la courbe de modélisation obtenue :



**APPEL n°3** (45 min maximum après le début de l'épreuve)

Appeler l'examineur ou l'examinatrice pour lui montrer la modélisation obtenue ou en cas de difficulté.

**Q5.** L'expression de la distance  $D$  en fonction des autres grandeurs s'écrit :

$$D = \frac{a \times L}{2 \times \lambda} \quad \text{équation (2)}$$

À partir des équations (1) et (2) déterminer la valeur  **$a$**  de la largeur de la fente n° 7.

**Donnée :** la longueur d'onde du laser utilisé vaut :  $\lambda = 650$  nm.



**APPEL n°4** (50 min maximum après le début de l'épreuve)

Appeler l'examineur ou l'examinatrice pour lui montrer la valeur de  **$a$**  obtenue ou en cas de difficulté.

**Q6.** On admet que l'incertitude-type sur la mesure de  **$a$**  peut être estimée par la relation :

$$u(a) = 10\% \times a$$

En déduire une estimation de l'incertitude-type  $u(a)$ , arrondie avec un seul chiffre significatif, puis écrire la valeur de  **$a$**  avec son incertitude et un nombre de chiffres significatifs adapté.



- Q7.** On considère qu'une valeur mesurée de  $a$  notée  $a_{\text{mes}}$  est compatible avec la valeur indiquée sur la notice, notée  $a_{\text{notice}}$ , si l'écart entre ces deux valeurs est inférieur à deux incertitudes-types de  $a_{\text{mes}}$ .  
Conclure cette étude en indiquant quelle notice doit accompagner la diapositive testée, en justifiant la réponse par une évaluation de la compatibilité entre  $a_{\text{mes}}$  et  $a_{\text{notice}}$  basée sur le critère précédent.