

לנבחנים ולנבחנות שלום,

נא לקרוא את ההוראות בעמוד זה ולמלא אותן בדיוקנות. אי-מילוי ההוראות עלול לגרום לתקלות ואף להביא לידי פסילת הבחינה. הבחינה נועדה לבדוק הישגים אישיים, ולכן יש לעבוד עבודה עצמית בלבד. בזמן הבחינה אין להיעזר בזולת ואין לתת או לקבל חומר בכתב או בעל פה.

אין להכניס לחדר הבחינה חומר עזר – ספרים, מחברות, רשימות – פרט ל"חומר עזר מותר בשימוש" המפורט בגוף השאלון או בהוראות מוקדמות של המשרד. כמו כן אין להכניס לחדר הבחינה טלפונים או מחשבים ניידים. שימוש בחומר עזר שאינו מותר יוביל לפסילת הבחינה.

כל חומר עזר שאינו מותר בשימוש, יש למסור למשגיח לפני תחילת הבחינה. לאחר סיום כתיבת הבחינה יש למסור את המחברת למשגיח ולעזוב בשקט את חדר הבחינה.

יש להקפיד על טוהר הבחינות!

הוראות לבחינה

- יש לוודא כי במדבקות הנבחן שקיבלת מודפסים הפרטים האישיים שלך, ובמדבקות השאלון שקיבלת מודפסים פרטי השאלון המיועד לך.
- אם לא קיבלת מדבקה, יש למלא בכתב יד את הפרטים במקום המיועד למדבקת הנבחן.
- אסור לכתוב בשולי המחברת (החלק המקווקו) משום שחלק זה לא ייסרק. מותר לכתוב משני צדי הדף במחברת הבחינה.
- לטייטה ישמשו אך ורק דפי מחברת הבחינה. אין לתלוש או להוסיף דפים. מחברת שתוגש לא שלמה תעורר חשד לאי-קיום טוהר הבחינות.
- אין לכתוב שם בתוך המחברת, משום שהבחינה נבדקת בעילום שם.
- אין להוסיף או לשנות שום פרט במדבקות, כדי למנוע עיכוב בזיהוי המחברת וברישום הציונים.

בהצלחה!

12 סמל שאלון 17 رقم النموذج שם השאלון ויחידות לימוד اسم النموذج والوحدات التعليمية	18 מועד 21 موعد 37 סמל ב"ס 32 31 מס' תעודת זהות 23 رقم المدرسة رقم الهوية הדבק כאן ↑ מדבקת נבחן (ללא שם) الصق هنا ↑ ملصقة ممتحن (بدون اسم)	מדבקות לנבחן ملصقة ممتحن
הדבק כאן ↑ מדבקת שאלון الصق هنا ↑ ملصقة نموذج امتحان		

* הוראות בשפה הערבית מעבר לדף

* التعليمات باللغة العربية على ظهر الصفحة

وزارة التربية والتعليم

القسم الكبير للامتحانات

الإدارة التربوية

دفتر امتحان

تحيّة للممتحنين وللممتحنات !

الرجاء قراءة التعليمات في هذه الصفحة والعمل وفقاً لها بالضبط. عدم تنفيذ التعليمات قد يؤدي إلى عواقب مختلفة وحتى إلى إلغاء الامتحان. أُعدّ الامتحان لفحص تحصيلاتك الشخصية، لذلك يجب العمل بشكل ذاتي فقط. أثناء الامتحان، لا يُسمح طلب المساعدة من الغير ويُمنع إعطاء أو أخذ موادّ مكتوبة أو الحديث.

لا يُسمح إدخال موادّ مساعدة - كتب، دفاتر، قوائم - إلى غرفة الامتحان، ما عدا "موادّ مساعدة يُسمح استعمالها" المفصّلة في نموذج الامتحان أو في تعليمات مسبقة من الوزارة. كما لا يُسمح إدخال هواتف أو حواسيب محمولة إلى غرفة الامتحان. استعمال موادّ مساعدة غير مسموح بها يؤدي إلى إلغاء الامتحان.

يجب تسليم كلّ مادة مساعدة لا يُسمح استعمالها للمراقب قبل بدء الامتحان. بعد الانتهاء من كتابة الامتحان، يجب تسليم الدفتر للمراقب، ومغادرة غرفة الامتحان بهدوء.

يجب المحافظة على نزاهة الامتحانات!

تعليمات للامتحان

1. يجب التأكد بأنّ تفاصيلك الشخصية مطبوعة على ملصقات الممتحن التي حصلت عليها، وبأنّ تفاصيل نموذج الامتحان المعدّ لك مطبوعة على ملصقات نموذج الامتحان التي حصلت عليها.
2. في حال عدم حصولك على ملصقة، يجب ملء التفاصيل في المكان المعدّ لملصقة الممتحن، بخطّ يد.
3. لا يُسمح الكتابة في هوامش الدفتر (في المنطقة المخطّطة)، لأنّه لن يتمّ مسح ضوئيّ لهذه المنطقة. يُسمح الكتابة على جهتي الصفحة في دفتر الامتحان.
4. للمسوّدة يمكن استعمال صفحات من دفتر الامتحان فقط. يُمنع نزع أو إضافة صفحات. الدفتر الذي يُسلم وهو غير كامل سيثير الشكّ بعدم الالتزام بنزاهة الامتحانات.
5. لا يُسمح كتابة الاسم داخل الدفتر، لأنّ الامتحان يُفحص بدون ذكر اسم.
6. لا يُسمح إضافة أو تغيير أيّة تفاصيل في الملصقات، وذلك لمنع عوائق في تشخيص الدفتر وفي تسجيل العلامات.

نتمنّى لك النجاح!

Etat d'Israël

Ministère de l'Éducation

Type d'examen: Bagrut (diplôme de fin d'études secondaires)

Date de l'examen: été 2017

Code de l'examen: 036386

Annexes: Données et formules de physique pour coefficient
cinq**מדינת ישראל**

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשע"ז, 2017

סמל השאלון: 036386

נספח: נתונים ונוסחאות בפיזיקה לחמש יח"ל

תרגום לצרפתית (4)

**Physique – laboratoire
de recherche**conformément au programme de la réforme pour
un apprentissage significatif**Instructions destinées au candidat**

- a. **Durée de l'examen:** deux heures.
- b. **Structure du questionnaire et critères d'évaluation:**
Ce questionnaire comporte dix questions. Vous devez répondre à toutes les questions 1 à 8 ainsi qu'à une des questions 9 et 10.
Au total: 100 points.
- c. **Outils dont l'utilisation est autorisée:** calculatrice et règle.
- d. **Instructions spéciales:**
N'utiliser le crayon à papier que pour les schémas.
- e. Les pages 17-18 sont des pages de brouillon.

Inscrivez **uniquement sur votre cahier d'examen**, sur des pages 17-18, tout ce qui vous sert de **brouillon** (têtes de chapitres, calculs etc.)

Ecrivez le mot « brouillon » en tête de la page de brouillon. Le fait d'utiliser des feuilles de brouillon ne provenant pas de votre cahier d'examen est susceptible d'entraîner l'annulation de votre examen !

**Ce questionnaire comporte 19 pages
ainsi qu'un appendice pour les formules.**

Bonne chance!

Les instructions de ce questionnaire sont rédigées au masculin
mais sont destinées aussi bien aux candidats qu'aux candidates

פיזיקה – מעבדת חקר

על-פי תכנית הרפורמה למידה משמעותית

הוראות לנבחן

- א. **משך הבחינה:** שעותיים.
- ב. **מבנה השאלון ומפתח ההערכה:**
בשאלון זה עשר שאלות.
עליך לענות על **כל** השאלות 1-8,
ועל שאלה **אחת** מבין השאלות 9-10.
סה"כ – 100 נקודות.
- ג. **חומר עזר מותר לשימוש:** מחשבון וסרגל.
- ד. **הוראות מיוחדות:** מותר להשתמש בעיפרון לסרטטים בלבד.
- ה. **העמודים 17-18 משמשים כטיוטה.**
כתוב **במחברת הבחינה בלבד**, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב **כטיוטה** (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!
בשאלון זה 19 עמודים ונוסחאון.

בהצלחה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

Suite page suivante ►

► המשך מעבר לדף



Première partie: étude du passage de la lumière au travers d'un réseau de diffraction.

Vous devez répondre à toutes les questions de 1 à 8.

Eléments théoriques

Le monde tel que nous le connaissons est fait de matière et de rayonnement. Le principal élément de rayonnement de l'univers est le rayonnement électromagnétique. La lumière visible n'en constitue qu'une petite partie.

Les trois principaux paramètres qui nous servent à décrire le rayonnement électromagnétique sont : la vitesse v [m/sec], la fréquence f [Hz=1/sec] et la longueur d'onde λ [m]. La relation entre ces éléments est exprimé dans la formule suivante: $v = \lambda \cdot f$.

En matière d'ondes de manière générale et plus particulièrement en ce qui concerne les ondes lumineuses, on assiste à des phénomènes de **superposition** et **d'interférence**. Cela signifie que lorsque deux ondes (ou plus) se rencontrent et passent l'une au travers de l'autre, il se produit dans la zone de superposition un phénomène qui n'existait pas lorsque les ondes se déplaçaient séparément.

Examinons deux cas distincts:

Interférence constructive - lorsque deux ondes (ou plus) atteignent le même endroit en même temps et avec la même phase, c'est-à-dire qu'elles sont simultanément au sommet ou au point le plus bas de l'onde, les amplitudes s'additionnent et le résultat est exposé à la figure A1.



Figure A1

Interférence destructive - lorsque deux ondes atteignent le même endroit au même moment mais en anti-phase, par exemple l'une est au sommet quand l'autre au point le plus bas, les amplitudes se soustraient et l'onde résultante sera à zéro, ainsi que le représente la figure A2.

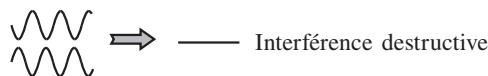


Figure A2

Les différentes combinaisons du passage de ces ondes l'une au travers de l'autre créent des effets passionnants qui nous en apprennent beaucoup sur les ondes et leurs caractéristiques.

Un réseau de diffraction est un élément optique qui diffuse la lumière incidente dans plusieurs directions. Le réseau de diffraction traversé par la lumière incidente est appelé **réseau en transmission** et celui qui renvoie la lumière est appelé **réseau en réflexion**.

Au cours de cette expérience nous utiliserons deux types de réseaux de diffraction: un réseau en transmission, une feuille transparente présentant de nombreuses et fines fentes verticales parallèles séparées entre elles d'une **distance d** , et un CD qui servira de réseau en réflexion. Lorsque l'on dirige un faisceau laser sur le réseau, chacune des fentes se comporte comme une source de lumière ponctuelle de la lumière qui en est issue. On peut voir sur l'écran situé à une distance L du réseau, l'image d'interférence de la lumière en provenance des fentes du réseau. **Les points sur l'écran représentent des interférences constructives qui s'expriment par une intensité lumineuse maximale.**



Nous marquerons par la lettre k l'ordre d'interférence (le numéro d'ordre du point lumineux sur l'écran, à partir du point central): $k = 0, 1, 2, \dots$

Nous indiquerons par N^* la densité des fentes du réseau (appelée constante du réseau), telle que: $N^* = 1/d$.

L'équation du réseau est la relation mathématique entre la constante du réseau (N^*), la longueur d'onde de la lumière (λ) et l'angle de diffusion (α_k) de la lumière qui sort des fentes du réseau.

$$(1) \quad \sin(\alpha_k) = k \cdot \lambda \cdot N^*$$

Cette formule est valable aussi bien pour le réseau en transmission que pour le réseau en réflexion, dans les conditions suivantes:

Le rayon laser est perpendiculaire au plan du réseau, k est peu élevé, la distance d entre les fentes est telle que: $d \geq \lambda$ et $d \ll L$

L'angle de diffusion (α_k) représenté sur la figure B peut être déduit au moyen de la formule suivante:

$$(2) \quad \tan(\alpha_k) = \frac{x_k}{L}$$

x_k étant la distance sur l'écran entre le point lumineux central et le point k à sa droite ou à sa gauche.

Remarque: pour des petits angles il est possible d'écrire: $\sin(\alpha_k) \approx \tan(\alpha_k)$

Dans l'expérience suivante, Δx représente la distance entre le point lumineux central et chacun des deux points lumineux qui en sont le plus proches (voir figure B).

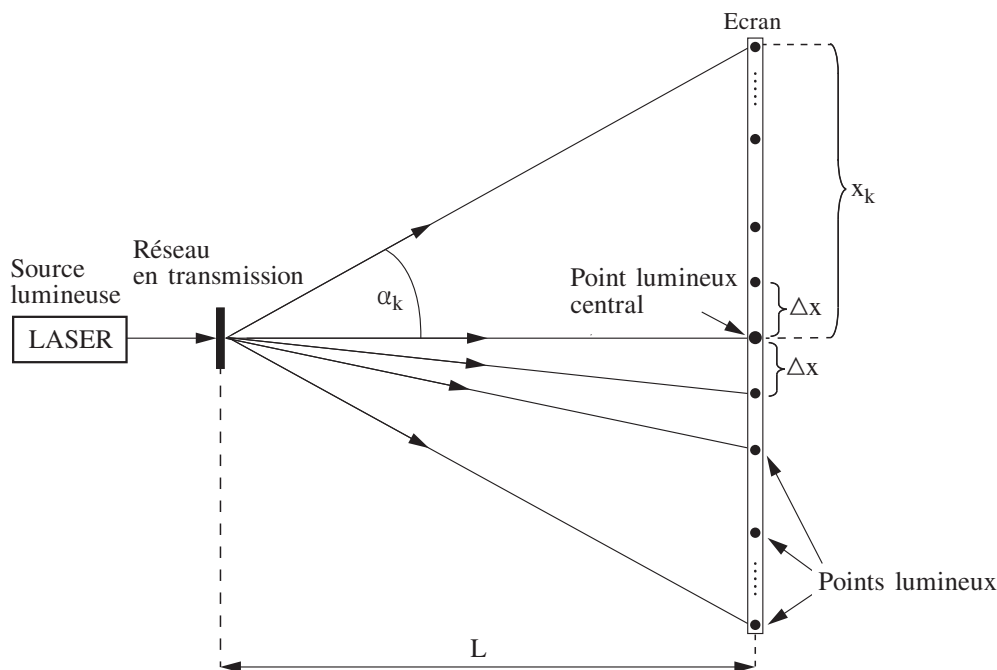


Figure B



Liste du matériel utilisé pour l'expérience

1. une base où disposer le matériel de l'expérience
2. un pointeur laser émettant un faisceau lumineux étroit
3. quatre diapositives qui serviront de réseau en transmission: une diapositive de densité $190 \frac{\text{lignes}}{\text{mm}}$, deux diapositive de densité $500 \frac{\text{lignes}}{\text{mm}}$ et une diapositive de densité $1000 \frac{\text{lignes}}{\text{mm}}$.
4. un CD qui servira de réseau en réflexion
5. une règle étalonnée qui servira d'écran
6. une règle étalonnée qui servira d'écran et présentant une ouverture ronde pour le rayon laser.
7. un bloc de pâte à modeler
8. un récipient en plastique transparent
9. une bouteille d'eau minérale de 500 millilitres

Déroulement de l'expérience

Attention: le rayon laser peut être dangereux pour l'oeil humain, évitez de le diriger vers vos yeux ou ceux des autres candidats.

Remarques:

1. Lors de la préparation du dispositif pour les expériences il faut tout d'abord coller de la pâte à modeler sur la base comme on le voit sur la photo 1 (la pâte à modeler est jaune) afin de stabiliser le pointeur laser et les éléments de l'expérience.
2. Ne toucher les diapositives réseau que par le cadre qui les entoure.
3. La distance entre le réseau et la règle pendant toute la durée de l'expérience est $L = 10 \text{ cm}$.

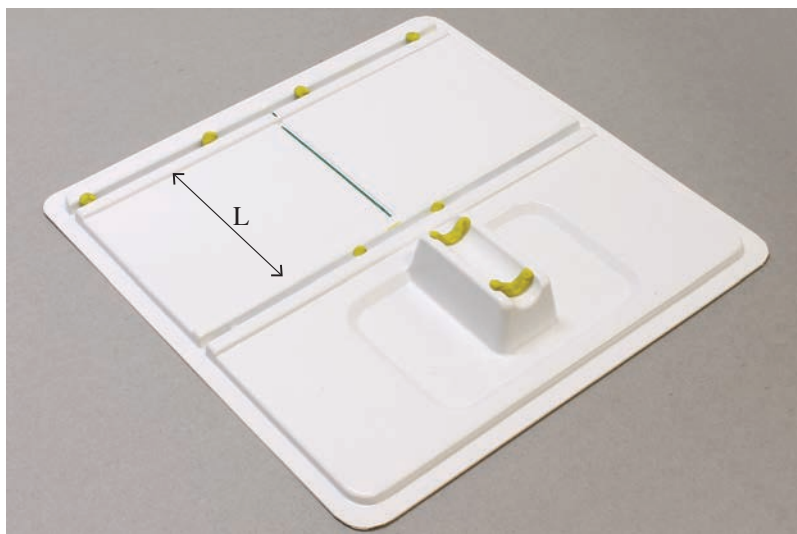


Photo 1 du dispositif d'expérience avec la diapositive réseau, $L = 10 \text{ cm}$



Les questions 1-4 se réfèrent au dispositif d'expérience de la photo 2.

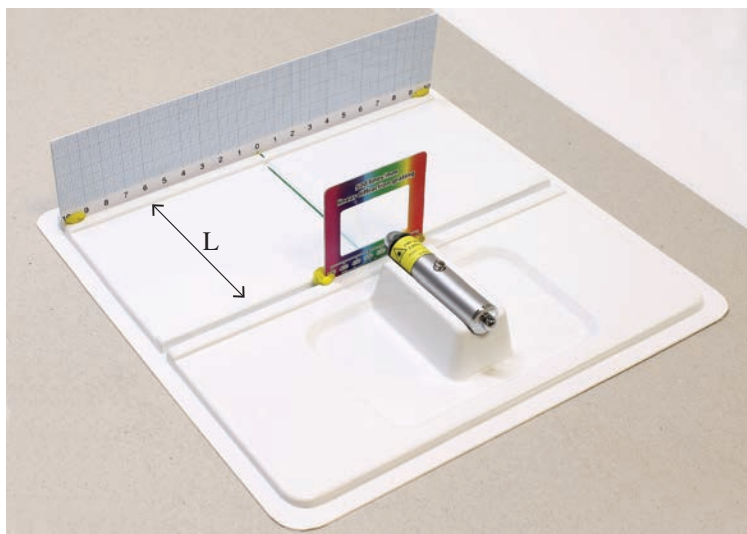


Photo 2 du dispositif d'expérience avec diapositive réseau, $L = 10 \text{ cm}$

Question 1 (4 points)

D'après les formules (1) et (2) des éléments théoriques, la distance entre deux points lumineux voisins sur la règle ($x_{k+1} - x_k$) est constante lorsque les angles de diffusion correspondant (α_{k+1} et α_k) sont faibles. Démontrez que se vérifie la relation: $\Delta x = L \cdot \lambda \cdot N^*$.

Question 2 (10 points)

Insérez la règle étalonnée dans le sillon correspondant de la base en vous aidant de la photo du dispositif d'expérience de la photo 2 et de manière à ce que la ligne médiane de la règle (près du chiffre zéro) coïncide avec la ligne verte tracée au centre de la base. Stabilisez-la perpendiculairement à la base au moyen de la pâte à modeler.

Retirez le couvercle en plastique du bouton du pointeur laser et réglez le pointeur laser sur son socle de manière à ce que le rayon laser frappe la ligne médiane de la règle (qui sert d'écran).

Insérez un réseau de densité $N^* = 1000 \text{ lignes/mm}$ dans le sillon correspondant de la base de manière à ce que le texte sur le réseau soit à l'horizontale. Veillez à ce que le réseau soit perpendiculaire à la base et stabilisez le au moyen de la pâte à modeler. Activez le pointeur laser et observez la règle.

Attention: des points rouges apparaîtront sur la règle en raison du phénomène d'interférence. Ces points correspondent à une interférence constructive produisant une intensité lumineuse maximale (sommets).

Suite page 6 ►



- (2 points) a. Mesurez la distance Δx entre le point central et le point à sa droite et inscrivez la.
-
- (2 points) b. Mesurez la distance Δx entre le point central et le point à sa gauche et inscrivez la.
-
- (3 points) c. Pourquoi est-il préférable d'effectuer des mesures des deux côtés du point central et de ne pas se contenter d'une mesure d'un seul côté?
-
- (3 points) d. Calculez la moyenne des deux mesures effectuées en 'a' et 'b'.
-

Question 3 (14 points)

Insérez un réseau de densité $N^* = 500$ lignes/mm dans le sillon correspondant de la base de manière à ce que le texte sur le réseau soit à l'horizontale. Veillez à ce que le réseau soit perpendiculaire à la base et stabilisez le au moyen de la pâte à modeler. Activez le pointeur laser et observez la règle.

- (3 points) a. Mesurez la distance entre les points lumineux d'ordre 1 (voisins du point lumineux central des deux côtés) et inscrivez-la. Grâce à cette mesure trouvez la distance Δx . Détaillez vos calculs.
-
- (3 points) b. Expliquez pourquoi la méthode de calcul de la distance Δx ci-dessus en 'a' est plus précise que celle de la question 2.
-
- (4 points) c. Trouvez la distance Δx qui aurait été obtenue entre deux points lumineux voisins si vous aviez utilisé un réseau de densité $N^* = 300$ lignes/mm dans le dispositif de l'expérience. Aidez-vous de votre réponse à la question 1 et du résultat obtenu lors d'une des mesures précédentes. Détaillez vos calculs.
-
- (4 points) d. Faites pivoter le réseau et la règle de 90° et insérez chacun dans le sillon correspondant. Veillez à ce qu'ils soient perpendiculaires à la base et stabilisez les à l'aide de la pâte à modeler comme sur la photo 3 (**page suivante**). Stabilisez la partie supérieure de la règle avec la main, activez le pointeur laser et observez la règle.
- Expliquez qualitativement la différence entre l'image observée au début de cette question et celle observée maintenant.
-

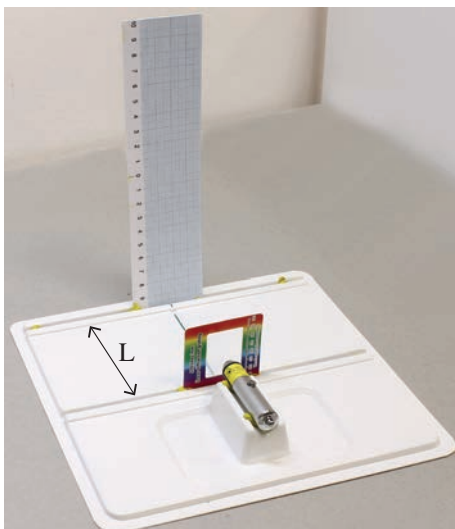


Photo 3 du dispositif d'expérience avec une diapositive réseau et une règle qu'on a fait pivoter à 90° , $L = 10$ cm.

Question 4 (12 points)

Insérez un réseau de densité $N^* = 190$ lignes/mm dans le sillon correspondant de la base de manière à ce que le texte sur le réseau soit à l'horizontale. Veillez à ce que le réseau soit perpendiculaire à la base et stabilisez le au moyen de la pâte à modeler. Activez le pointeur laser et observez la règle.

(5 points) a.

(1 point) 1. Décrivez l'image d'interférence obtenue sur la règle.

(4 points) 2. Pourquoi à votre avis a-t-on obtenu cette image? Référez-vous dans votre réponse à la structure du réseau.

(2 points) b. Trouvez la distance Δx entre deux points lumineux **horizontaux** voisins comme demandé en 'a' de la question 3 et inscrivez-la.

(2 points) c. Trouvez la distance Δy entre deux points lumineux **verticaux** voisins comme demandé en 'a' de la question 3 et inscrivez-la.

(3 points) d. La constante du réseau dans la dimension horizontale est-elle identique à celle dans la dimension verticale? Expliquez votre réponse.



Question 5 (10 points)

Nous allons réaliser l'expérience avec le CD sur lequel des rayures ont été gravées au moyen d'un rayon laser et qui peut servir de réseau en réflexion.

Le nombre de rayures est $N^* = 680$ lignes/mm.

La lumière réfractée par le CD génère plusieurs points lumineux maximaux correspondant à différentes valeurs de k , comme expliqué dans les éléments théoriques.

La figure A de la question 5 représente le dispositif de l'expérience vu d'en haut, et la figure B de la question représente le CD vu de face.

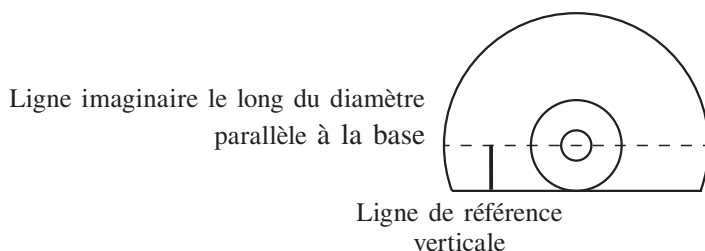


Figure B de la question 5

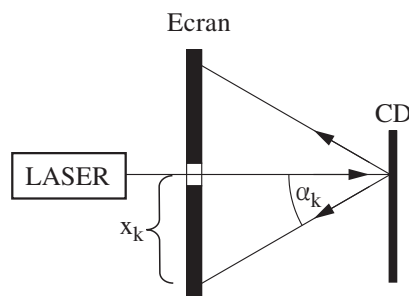


Figure A de la question 5

Retirez la règle du sillon et insérez le CD à sa place en vous basant sur les photos du dispositif d'expérience des photos 4 et 5 (**à la page suivante**), de manière à ce que la ligne de référence verticale du CD coïncide avec la ligne verte tracée au centre de la base. Veillez à ce que le CD soit perpendiculaire à la base et stabilisez le au moyen de la pâte à modeler. Retirez également le réseau en transmission et insérez à sa place la règle à ouverture ronde de sorte que la partie étalonnée soit face au CD, et stabilisez la perpendiculairement à la base à l'aide de la pâte à modeler.

Activez le pointeur laser et positionnez le de manière à ce que le rayon laser frappe le CD à **l'extrémité supérieure de la ligne de référence verticale**. Veillez à ce que le point de frappe se trouve également sur la ligne imaginaire de la figure B de la question 5.

Sur la photo 4 (**à la page suivante**) on peut voir le point de frappe du rayon laser à l'extrémité de la ligne verticale du CD.

Observez la règle: on y distingue trois points rouges qui résultent du phénomène d'interférence. Ces points correspondent à une interférence constructive produisant une intensité lumineuse maximale. Lorsque le CD est perpendiculaire à la base, les points brillants sur l'écran formeront approximativement une ligne horizontale. Si vous ne voyez pas les trois points rouges, inclinez légèrement le CD jusqu'à ce que les trois points rouges apparaissent sur la règle.

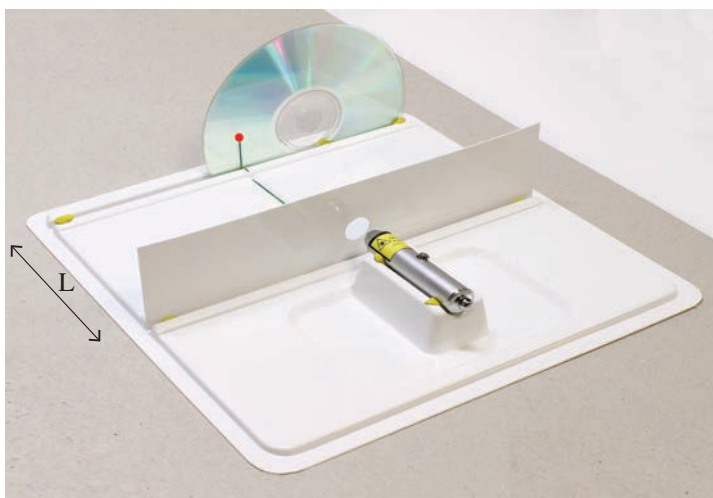


Photo 4 du dispositif de l'expérience avec un CD, $L=10$ cm

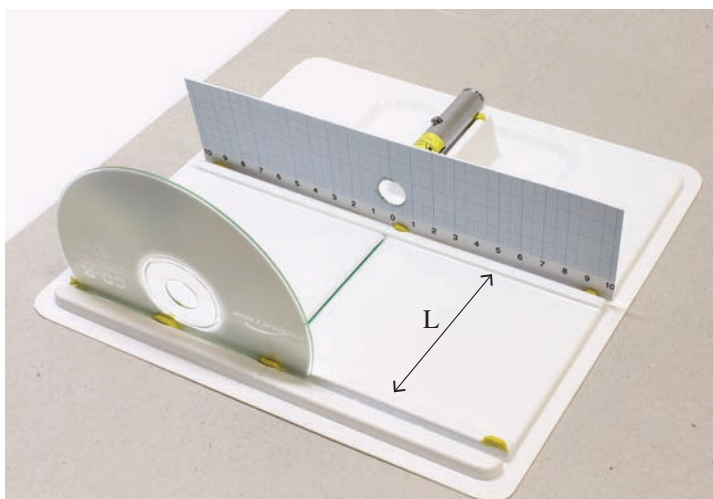


Photo 5 du dispositif de l'expérience avec un CD, $L=10$ cm

Trouvez la distance Δx entre deux points lumineux voisins comme demandé en 'a' de la question 3 .

Question 6 (9 points)

Pendant l'expérience vous avez mesuré la distance Δx ou calculé ses valeurs. A l'aide des formules (1) et (2) des éléments théoriques, calculez $\tan(\alpha_1)$ et α_1 et $\sin(\alpha_1)$ pour chacun des cas. Regroupez vos résultats dans le tableau ci-dessous:

Numéro de la question Variable	2d	3a	3c	4b	5
$N^* \left[\frac{1}{\text{mm}} \right]$					
$\Delta x [\text{mm}]$					
$\tan(\alpha_1)$					
$\alpha_1 [^\circ]$					
$\sin(\alpha_1)$					

Question 7 (21 points)

- (2 points) a. En vous aidant de la formule (1) des éléments théoriques expliquez pourquoi la relation entre les variables $\sin(\alpha_1)$ et N^* est une relation linéaire.

- (2 points)^{Ecran}b. En vous aidant de votre réponse en 'a' ci-dessus, déterminez la variable indépendante et la variable dépendante de l'expérience.

- (4 points) c. Tracez sur la feuille de papier millimétré (**de la page suivante**) le diagramme de dispersion de la variable dépendante en fonction de la variable indépendante, en vous basant sur tableau des résultats de la question 6 et sur vos réponses en 'a' et en 'b' ci-dessus.

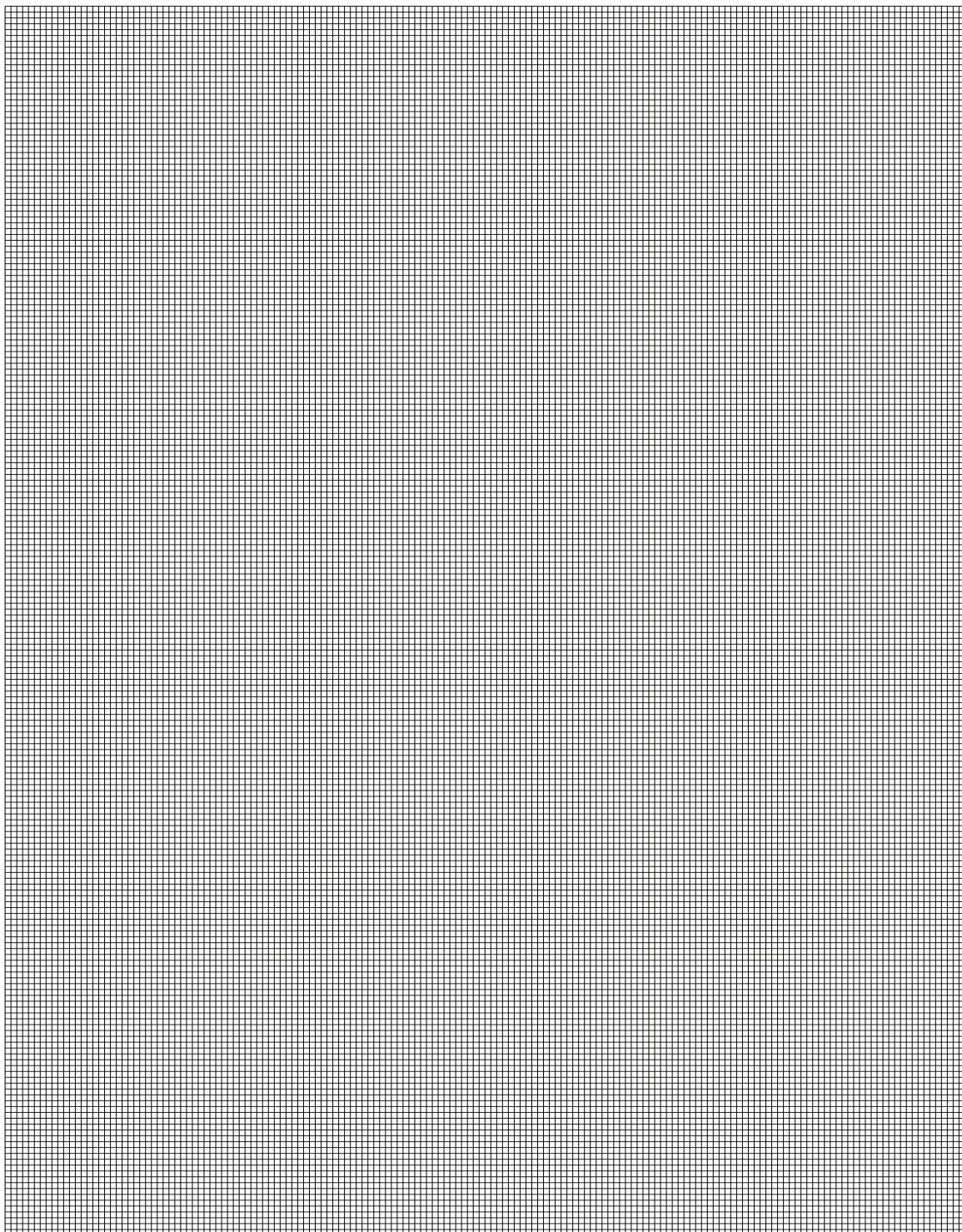
Remarque: vous pouvez également utiliser une feuille de calcul électronique en suivant les instructions de l'examineur. Si vous le faites, collez votre étiquette de candidat sur la sortie papier et joignez celle-ci au questionnaire.

- (4 points) d. Faites passer une ligne de tendance sur le diagramme que vous avez tracé.

- (3 points) e. Calculez la pente de la ligne de tendance et inscrivez ses unités de mesure.

- (3 points) f. Trouvez λ , la longueur d'onde du pointeur laser.

- (3 points) g. Donnez deux exemples d'erreur de mesure qui peuvent expliquer pourquoi la ligne de tendance ne passe pas nécessairement par l'origine des axes.



Une autre feuille de papier millimétré est à votre disposition à la page 16 si nécessaire.

Suite page 12 ►

Eléments théoriques (suite)

Lorsque la lumière passe d'un milieu optiquement transparent à un autre, elle se réfracte et change de direction (voir figure C).

Le coefficient de réfraction de la lumière dans le milieu est symbolisé par la lettre n et est défini comme le rapport entre la vitesse de la lumière dans le vide (c) et celle de la lumière dans le milieu (v) - c'est à dire $n = c / v$. Nous pouvons considérer, avec une approximation suffisante, que les vitesses de la lumière dans le vide et dans l'air sont égales ($c = 3 \cdot 10^8$ m/sec), et c'est pourquoi le coefficient de réfraction de l'air est $n=1$. La relation entre l'angle d'incidence α de la lumière (dans l'air) et son angle de réfraction β (dans un autre milieu) nous est donnée par la loi de Snell-Descartes, exprimée dans la formule suivante:

(3)
$$\sin \alpha = n \cdot \sin \beta$$

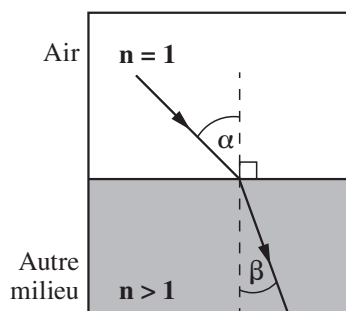


Figure C

Si la lumière qui sort des fentes du réseau passe par un autre milieu que l'air (d'un coefficient de réfraction n) on obtient d'après la formule (1) des éléments théoriques la relation:

(4)
$$\sin(\alpha_k) = k \cdot \lambda' \cdot N^*$$

Où :

$$\lambda' = \frac{\lambda}{n}$$

Question 8 (10 points)

Retirez le CD et la règle à ouverture ronde et remplacez la règle étalonnée ainsi que le réseau de densité $N^* = 500$ lignes/mm comme vous l'avez fait pour la question 3. (Vous disposez d'un réseau supplémentaire de densité $N^* = 500$ lignes/mm. Vous pourrez l'utiliser si le réseau que vous avez utilisé s'est abîmé).

Veillez à ce que la règle et le réseau soient perpendiculaires à la base et stabilisez les à l'aide de pâte à modeler. Placez le récipient en plastique transparent dans l'espace entre le réseau et la règle étalonnée ainsi que l'indique la représentation du dispositif d'expérience de la photo 6 (**page suivante**).

Videz avec précaution le contenu de la bouteille d'eau dans le récipient. Activez le pointeur laser de manière à ce que la lumière traverse l'eau. Dans vos calculs vous pourrez ignorer l'influence du passage de la lumière par les parois du récipient.

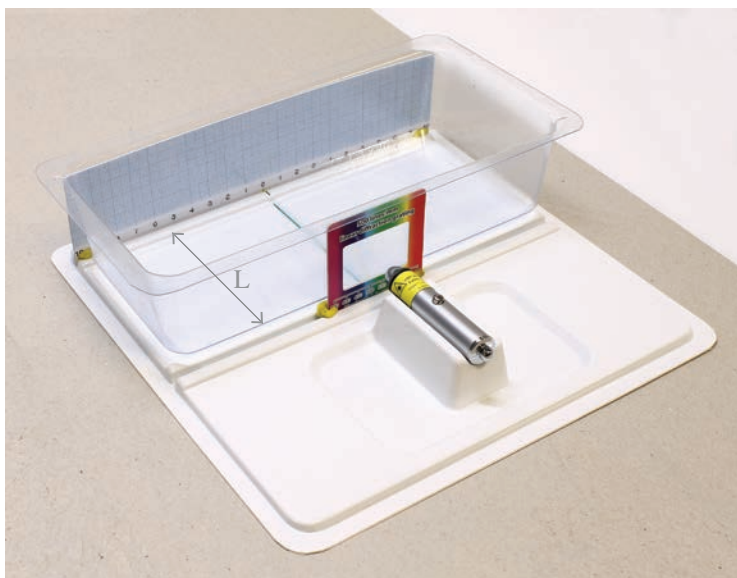


Photo 6 du dispositif d'expérience avec un récipient rempli d'eau, $L=10$ cm

- (2 points) a. Mesurez la distance entre deux points lumineux du premier ordre apparaissant sur la règle, calculez Δx et inscrivez le résultat.
-
- (2 points) b. La distance Δx que vous avez calculée en 'a' est-elle inférieure, supérieure ou égale à la distance Δx que vous avez calculée à la question 3a ? Expliquez votre réponse en vous basant sur les éléments théoriques de l'expérience.
-
- (3 points) c. En vous aidant de la distance Δx que vous avez calculée en 'a', calculez la valeur du coefficient de réfraction de l'eau.
-
- (3 points) d. Sachant que le coefficient de réfraction de l'eau est de 1,33
- (2 points) 1. trouvez l'erreur relative entre le résultat obtenu en 'c' et la vraie valeur du coefficient de réfraction.
-
-
- (1 point) 2. A quel facteur peut-on imputer cette erreur?
-

**Deuxième partie – Questions relatives aux expériences obligatoires**

Répondez à une seule des questions 9–10 (valant chacune 10 points).

Question 9 (10 points)**Collision en deux dimensions**

Au cours de cette expérience nous marquons l'emplacement de la chute d'une boule d'acier tombée du rail puis les emplacements de chute de deux boules d'acier de masse égale après collision entre elles. La figure de la question 9 présente trois droites indiquant les trajectoires horizontales des trois boules.

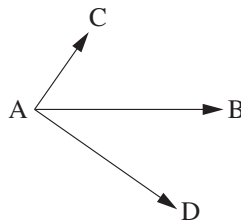


Figure de la question 9

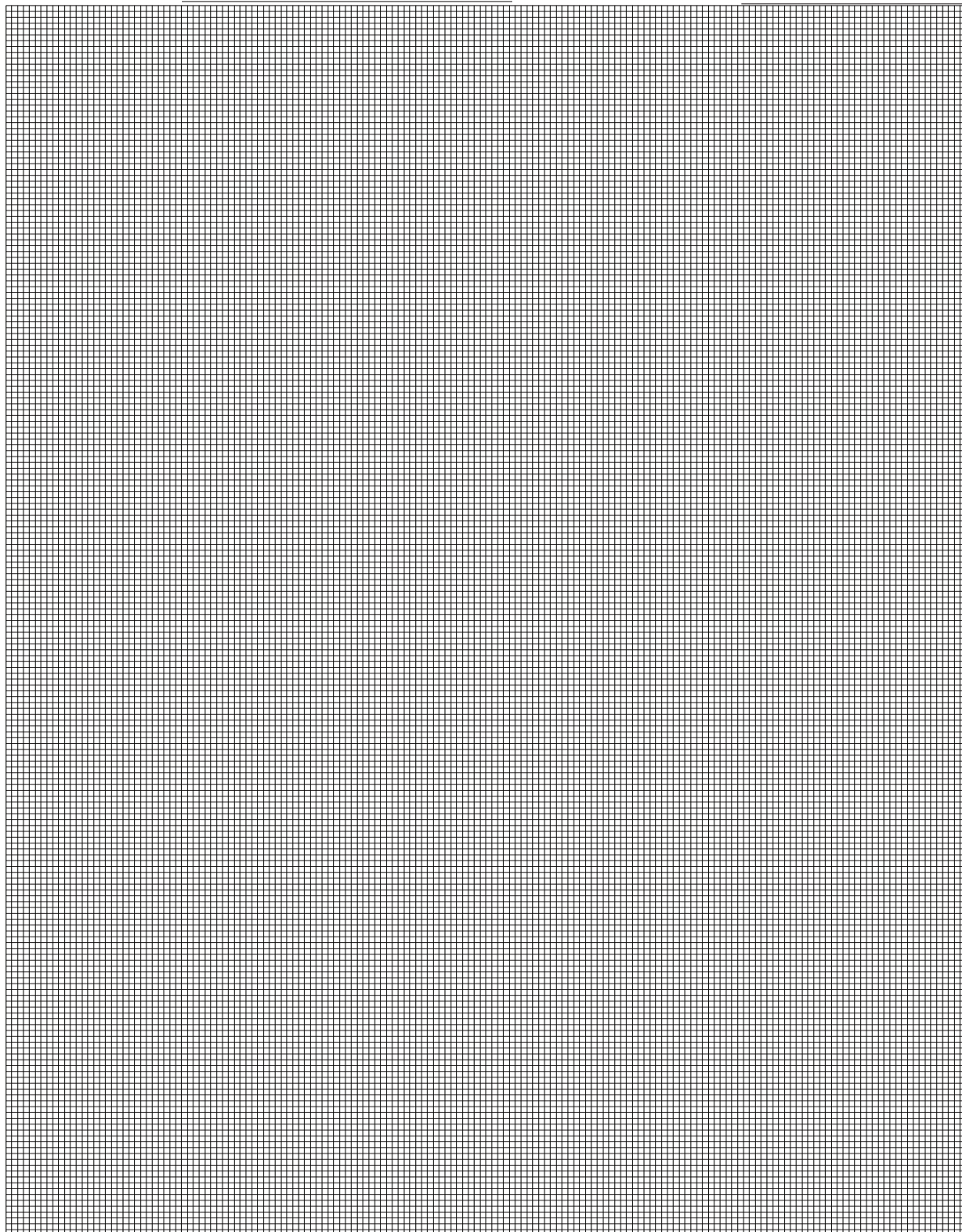
- (3 points) a. Quelle autre grandeur physique est-elle exprimée par les vecteurs du mouvement horizontal des boules après la collision? Expliquez votre réponse.
- _____
- _____
- (4 points) b. Comment peut-on démontrer géométriquement que l'énergie cinétique globale des deux boules entrées en collision est conservée après la collision? Dans votre réponse, référez-vous également à l'équation de conservation de l'énergie dans cette expérience.
- _____
- _____
- (3 points) c. Peut-on réaliser la deuxième partie de l'expérience si la boule d'acier est placée à l'extrémité du rail tandis que la bille de plus petite masse est celle qui sort de la trajectoire. Justifiez votre réponse.
- _____
- _____



Question 10 (10 points)

Galvanomètre tangentiel

- (3 points) a. Pourquoi est-il important d'éloigner le galvanomètre tangentiel des autres éléments du circuit électrique et des objets en fer?
- _____
- _____
- (4 points) b. Expliquez pourquoi on place le solénoïde de manière à ce que le plan de l'anneau soit orienté nord-sud.
- _____
- _____
- (3 points) c. Pourquoi n'est-il pas recommandé d'utiliser un galvanomètre tangentiel dans des circonstances susceptibles de provoquer une déviation angulaire importante de l'aiguille de la boussole?
- _____
- _____







Brouillon



Commentaires de l'examineur

Bonne chance!

Droits d'auteur réservés à l'Etat d'Israël.

Ne pas reproduire ou publier sans l'accord du Ministère de l'Education.

מדבקת משגיח
ملصقة مراقب

"אתך בכל מקום, גם בבגרות.
בהצלחה, מועצת התלמידים והנוער הארצית"
"معك في كل مكان، وفي البجروت أيضًا.
بالنجاح، مجلس الطلاب والشبيبة القطري"