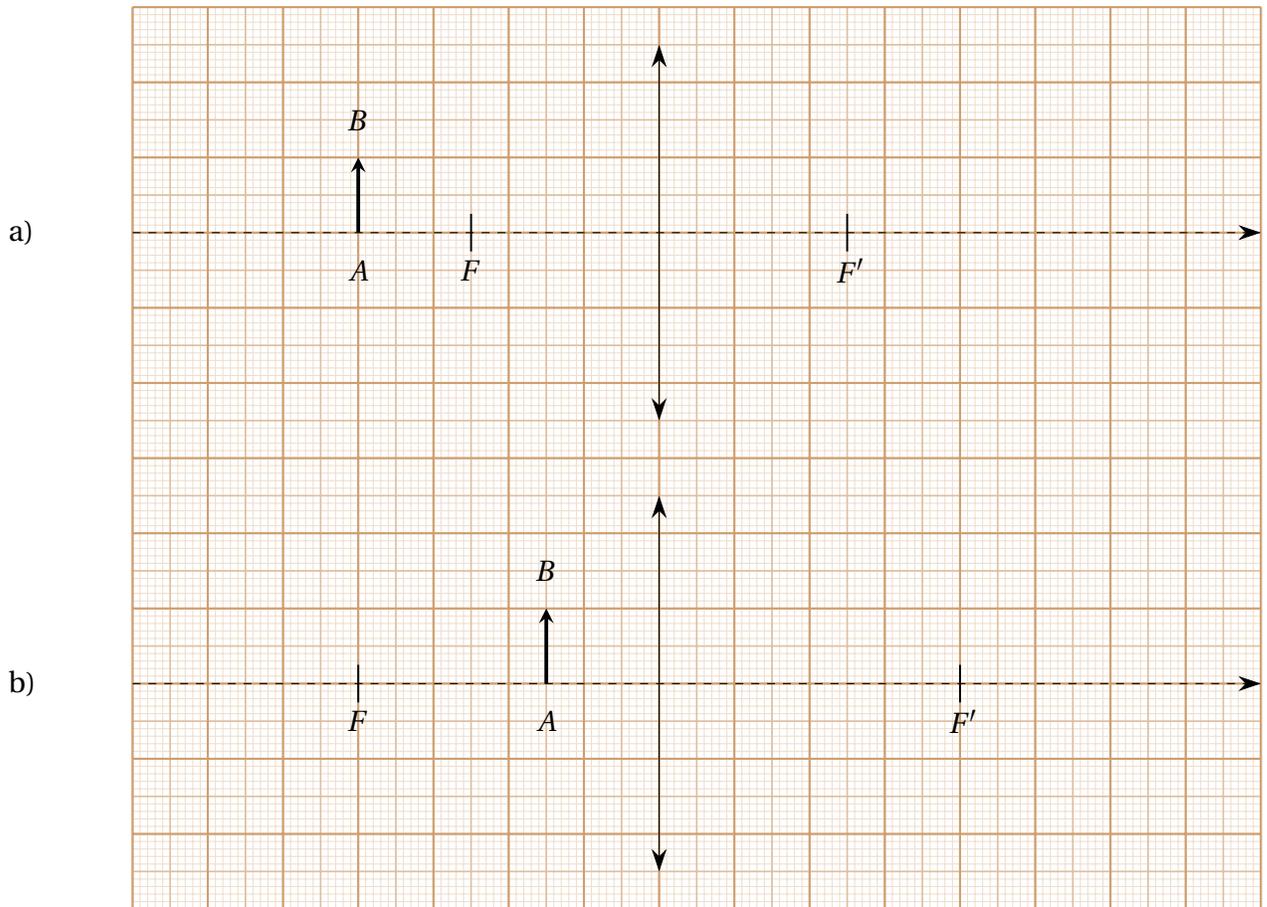


Nom :	Prénom :	Classe :	Date :
1 ^{ère} Spécialité	Chapitre 16, 17 et 18 : Lentilles minces convergentes, couleurs et optique ondulatoire		TP
/20	DS 1		Durée : 1 h

Répondre aux problèmes et questions de ce devoir sur une (des) feuille(s) à part. Indiquez votre nom et prénom, ainsi que votre classe et le numéro des questions. La présentation compte pour 2 points, et inclut la clarté de votre rédaction ainsi que sa grammaire et son orthographe. Toute réponse non justifiée ne sera pas acceptée. La calculatrice est autorisée. Les tracés doivent se faire à la règle.

(6 points) Problème 1: **Questions de cours**

(a) (1 point) Tracer l'image de l'objet *AB* dans les deux cas a et b suivant à l'aide des trois rayons particuliers :



(b) (1 point) Indiquer si l'image est réelle ou virtuelle, renversée ou dans le même sens et plus grande ou plus petite.

(c) (1 point) Quelles sont les couleurs des pixels de votre TV? Lors de quel type de synthèse sont-ils utilisés?

(d) (1 point) Quelles sont les couleurs des encres de votre imprimante? Lors de quel type de synthèse sont-ils utilisés?

(e) (1 point) L'ordre de grandeur de la célérité de la lumière dans le vide est : $300\,000\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $300\,000\,000\text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$, $300\,000\,000\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ou $300\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$?

(f) (1 point) Donner le nom de quelques domaines (3 au moins) de longueur d'onde des ondes électromagnétiques ainsi que l'ordre de grandeur de ces derniers.

(4 points) Problème 2: **La lumière (d'après Belin 2019)**

Un laser hélium-néon émet un rayonnement de longueur d'onde 633 nm dans le vide.

- (a) (1 point) Justifier que ce laser est monochromatique.
- (b) (1 point) Calculer la fréquence des photons émis.
- (c) (1 point) En déduire la différence d'énergie séparant les deux niveaux correspondant à l'émission de ces photons. Elle sera exprimée en eV.
- (d) (1 point) Représenter la transition sur un diagramme d'énergie.

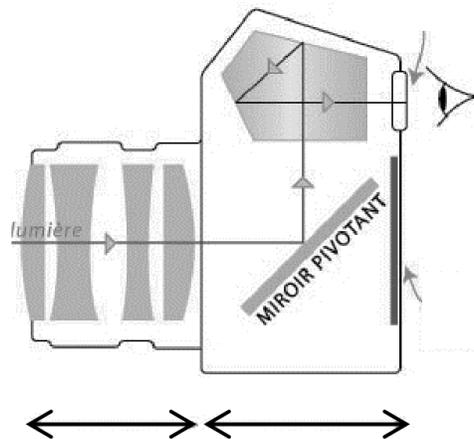
Données : constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, vitesse de la lumière $c = 3 \times 10^5 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$.

(8 points) Problème 3: **La photographie (d'après la BNS)**

Le monde de la photographie évolue sans cesse. Après les appareils argentiques, utilisant des pellicules au format 24 x 36 mm, les appareils numériques ont fait leur apparition. Les dimensions du capteur utilisé dans ces appareils dépendent de la gamme de l'appareil. Pour des appareils compacts, le format du capteur n'excède pas 6 x 8 mm. Pour les appareils dits « réflex », il peut aller jusqu'à 24 x 36 mm.

Principe de l'appareil réflex et modélisation de l'objectif

Pour simplifier, l'objectif peut être modélisé par une lentille mince convergente unique, dont la distance focale est égale à celle de l'objectif. Les distances sont donc exprimées par rapport au centre optique de cette lentille.



Quelques standards de capteurs pour appareils photographiques réflex

Standard	Diagonale	Dimensions
Système micro 4/3	21,6 mm	13 × 17,3 mm
APS-C	24,8 mm	15,8 × 23,6 mm
Plein format	43,3 mm	24 × 36 mm

Données

relation de conjugaison : $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$

grandissement : $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$

où O est le centre optique de la lentille, OF' (ou f') la distance focale de la lentille, l'objet et A'B' l'image de cet objet obtenu avec la lentille mince.

(a) Gros plan sur un martin pêcheur.

Un photographe dit avoir pris la photographie ci-dessous, en milieu naturel, avec un objectif dont la distance focale peut varier de 28 mm à 100 mm. Il ne précise pas la distance focale utilisée pour cette image. L'oiseau était situé à 45 cm du centre optique de l'objectif et le capteur à 63 mm de ce centre optique. La taille d'un martin pêcheur adulte est de l'ordre de 16 cm.



- i. (1 point) Réaliser sur l'annexe à rendre avec la copie une construction graphique, à l'échelle 1/4, pour déterminer la valeur de la distance focale de l'objectif lors de la prise de cette photo.
- ii. (1 point) Retrouver cette valeur par un calcul.
- iii. (1 point) Calculer le grandissement γ , puis la taille de l'image sur le capteur. Commenter les résultats obtenus et vérifier leur cohérence avec le schéma réalisé.
- iv. (1 point) Quel(s) type(s) de capteur(s) le photographe a-t-il pu utiliser? Justifier.
- v. (0,5 points) Exercer un regard critique sur les valeurs des distances précisées par le photographe dans cette situation.

(b) Restitution des couleurs.

L'écran d'un appareil photographique numérique permet d'observer la photographie obtenue. Les pixels de l'écran sont de trois types selon qu'ils émettent une lumière rouge (R), une lumière verte (V) ou une lumière bleue (B). La couleur du plumage du ventre de l'oiseau ci-dessus peut être assimilée à du rouge.

- i. (0,5 points) Comment qualifie-t-on la lumière qui éclaire l'oiseau en milieu naturel?
- ii. (1 point) En utilisant le vocabulaire scientifique adapté, formuler une hypothèse expliquant pourquoi le plumage du ventre de l'oiseau apparaît rouge.
- iii. (0,5 points) Comment nomme-t-on la synthèse des couleurs en jeu dans la restitution des couleurs sur l'écran de l'appareil photographique?
- iv. (1,5 points) Quel(s) est(sont) le(s) pixel(s) activé(s) dans la zone de l'image correspondant :
 - au plumage des ailes, de couleur cyan;
 - à la pointe du bec qui est noire;
 - à la zone du cou qui est blanche.

Le candidat est évalué sur ses capacités à concevoir et à mettre en œuvre une démarche de résolution, ainsi que sur la qualité de sa rédaction.

Toutes les prises d'initiative et toutes les tentatives de résolution, même partielles, seront valorisées.

