

Devoir maison n°2 :**OPTIQUE :**

Les lentilles minces étudiées seront utilisées dans l'approximation de Gauss.

- 1) Parmi les lentilles (I1) à (I6) représentées sur la Figure 7, indiquer quelles sont les lentilles convergentes ? divergentes ?
- 2) On vise un objet placé à grande distance en plaçant l'œil loin d'une lentille (I7). Nous voyons une image inversée de l'objet. La lentille (I7) est-elle convergente ou divergente ? Justifier votre réponse.
- 3) Correspondance objet-image pour des lentilles minces convergente et divergente.
 - a) Constructions : Reproduire et construire l'image A'B' de AB à l'aide de deux rayons issus du point B pour les lentilles minces suivantes :
 - Lentille (L₁), de centre optique O₁ et de foyers objet F₁ et image F₁' (Figure 9).
 - Lentille (L₂), de centre optique O₂ et de foyers objet F₂ et image F₂' (Figure 10).
 - b) Calcul : Donner la nature et la position de l'image A'B' d'un objet AB ainsi que le grandissement transversal G_t pour les lentilles (L₃) et (L₄) suivantes :
 - La lentille (L₃) est convergente, de distance focale image +30 cm. Le positionnement de AB est tel que $O_3A = 15$ cm.
 - La lentille (L₄) est divergente, de distance focale image -30 cm. Le positionnement de AB est tel que $AF_4' = 20$ cm.
- 4) Système réfracteur : la lunette de Galilée.

Une lunette de Galilée comprend :

- un objectif assimilable à une lentille mince (L₁), de centre O₁ et de vergence $V_1 = 5$ dioptries,
 - un oculaire assimilable à une lentille mince (L₂), de centre O₂ et de vergence $V_2 = -20$ dioptries.
- a) Déterminer la nature et les valeurs des distances focales images f_1' et f_2' des lentilles.
 - b) La lunette est du type « afocal » : préciser la position relative des deux lentilles, la valeur de la distance $d = O_1O_2$ et l'intérêt d'une lunette afocale.
 - c) Dessiner, dans les conditions de Gauss, la marche d'un rayon lumineux incident, issu d'un point objet à l'infini, faisant un angle θ avec l'axe optique et émergeant sous l'angle θ' .
 - d) En déduire le grossissement (ou grandissement angulaire) de cette lunette en fonction des angles θ et θ' , puis des distances focales f_1' et f_2' . Le calculer.
 - e) Un astronome amateur utilise cette lunette, normalement adaptée à la vision d'objets terrestres, pour observer deux cratères lunaires : Copernic (diamètre : 96 km) et Clavius (diamètre : 240 km).
Rappel : Distance Terre - Lune : $D_{TL} = 384\,000$ km. L'astronome voit-il ces deux cratères lunaires :
 - à l'œil nu ?
 - à l'aide de cette lunette ? Justifier vos réponses.
 - f) La planète Vénus, de 12 150 km de diamètre, occultera Jupiter (de diamètre 145 800 km) le 22 novembre 2065. Notre astronome amateur pourra-t-il observer à l'œil nu ou à l'aide de sa lunette le disque jovien occulté par Vénus ?
Dans cette configuration, la distance Terre-Vénus sera $D_{TV} = 45 \times 10^6$ km.

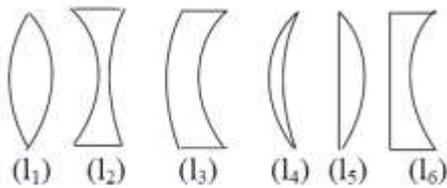


Figure 7

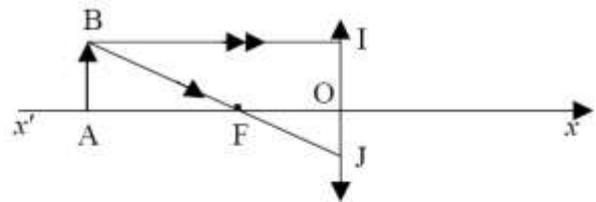


Figure 8

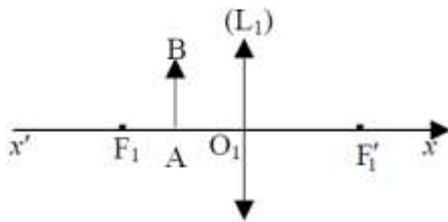


Figure 9

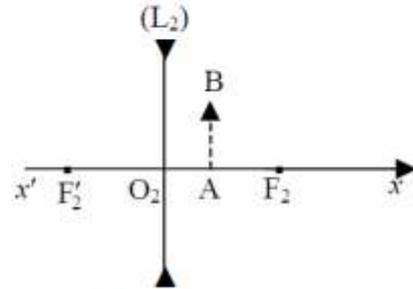


Figure 10

CHIMIE :

A. Répondre aux questions suivantes en justifiant brièvement.

- 1) Combien de sous-couches contient la couche $n = 3$?
- 2) Combien d'orbitales atomiques contient une sous-couche f ?
- 3) Combien d'orbitales atomiques dégénérées contient la couche $n = 2$?
- 4) Combien d'électrons au maximum peut contenir une sous-couche $3p$?
- 5) Combien d'électrons au maximum peut contenir la couche $n = 2$?
- 6) Quels sont les quadruplets de nombres quantiques possibles pour un électron qui occupe la sous-couche $3p$?
- 7) Combien d'électrons sont caractérisés par les couples (n, m_l) suivants : $(2, 0)$; $(3, -1)$?

B. Écrire la configuration électronique des atomes et ions suivants dans l'état fondamental :
 Li, F, Si, Si^{4+} , Al^{3+} , Cl, Co, Ga.

Données :

Élément	Li	F	Al	Si	Cl	Co	Ga
Z	3	9	13	14	17	27	31