9.1 d) Dans le triangle rectangle OAB, on a OA $\gg$ AB. Donc, on a

$$\alpha \approx \tan(\alpha) = \frac{1{,}4 \cdot 10^6\,\mathrm{km}}{150\ 600 \cdot 10^3\,\mathrm{km}} \times \frac{180}{\pi} = 0{,}53°.$$

9.1 e) Même si les valeurs ne sont pas strictement égales, elles sont proches d'un point de vue physique, l'écart relatif entre elles valant $\dfrac{\alpha_\mathrm{S} - \alpha_\mathrm{L}}{\alpha_\mathrm{L}} = 1{,}9\,\%$.

Les diamètres angulaires de la Lune et du Soleil pour un observateur situé sur Terre sont proches.

9.1 f) La Lune et le Soleil ont la même taille apparente sur le ciel. Si la Lune, plus proche de la Terre, se place entre la Terre et le Soleil, celle-ci va dissimuler complètement le Soleil : on parle d'éclipse solaire. Les diamètres apparents n'ont rien à voir avec l'alternance des saisons, liée à l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre, ni avec l'effet de marée, lié à l'attraction gravitationnelle de la Lune et du Soleil sur les océans et la croûte terrestre.

9.2 a) Par application du théorème de Thalès, on a $\dfrac{\overline{\mathrm{OA'}}}{\overline{\mathrm{OA}}} = \dfrac{\overline{\mathrm{A'B'}}}{\overline{\mathrm{AB}}}$.

9.2 b) Par lecture graphique, on constate que $\overline{\mathrm{OA'}} = 8$ unités horizontales et $\overline{\mathrm{OA}} = -4$ unités horizontales. D'après la relation déterminée dans la question précédente, on a $\gamma = \dfrac{\overline{\mathrm{A'B'}}}{\overline{\mathrm{AB}}} = \dfrac{\overline{\mathrm{OA'}}}{\overline{\mathrm{OA}}} = \dfrac{8 \text{ carreaux}}{-4 \text{ carreaux}} = -2$.

9.3 a) Le sens positif est le sens de propagation de la lumière. Le point F'_1 est après O_1 donc $\overline{\mathrm{O}_1\mathrm{F}'_1} = 40\,\mathrm{cm}$.

9.3 b) Le point F_2 est en avant de O_2 donc $\overline{\mathrm{O}_2\mathrm{F}_2} = -10\,\mathrm{cm}$.

9.3 c) Le point O_1 est en avant de O_2 donc $\overline{\mathrm{O}_2\mathrm{O}_1} = -50\,\mathrm{cm}$.

9.3 d) Le point A_1 est en avant de F'_2 donc $\overline{\mathrm{A}_1\mathrm{F}'_2} = 20\,\mathrm{cm}$.

9.4 a) Dans le triangle rectangle $\mathrm{O}_1\mathrm{A}_1\mathrm{B}_1$, on a $\tan(\alpha) = \dfrac{\mathrm{A}_1\mathrm{B}_1}{\mathrm{O}_1\mathrm{F}'_1}$. Comme l'objet est très éloigné, l'angle α est petit ; comme il est exprimé en radians, on peut effectuer l'approximation $\alpha \approx \tan(\alpha)$.

9.4 b) Dans le triangle rectangle $\mathrm{O}_2\mathrm{A}_1\mathrm{B}_1$, on a $\tan(\alpha') = \dfrac{\mathrm{A}_1\mathrm{B}_1}{\mathrm{O}_2\mathrm{F}'_2}$. Comme l'objet est très éloigné, l'angle α' est petit ; comme il est exprimé en radians, on peut effectuer l'approximation $\alpha' \approx \tan(\alpha')$.

9.4 c) En utilisant les deux expressions trouvées pour α et α', on trouve

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{\mathrm{A}_1\mathrm{B}_1}{f'_2} \times \frac{f'_1}{\mathrm{A}_1\mathrm{B}_1} = \frac{f'_1}{f'_2}.$$

9.4 d) Graphiquement, on lit $f'_1 = 16$ carreaux et $f'_2 = 4$ carreaux. Donc, on a $G = \dfrac{f'_1}{f'_2} = 4$. Un objet lointain observé à travers cette lunette apparaîtra sous un diamètre 4 fois plus important qu'à l'œil nu.