

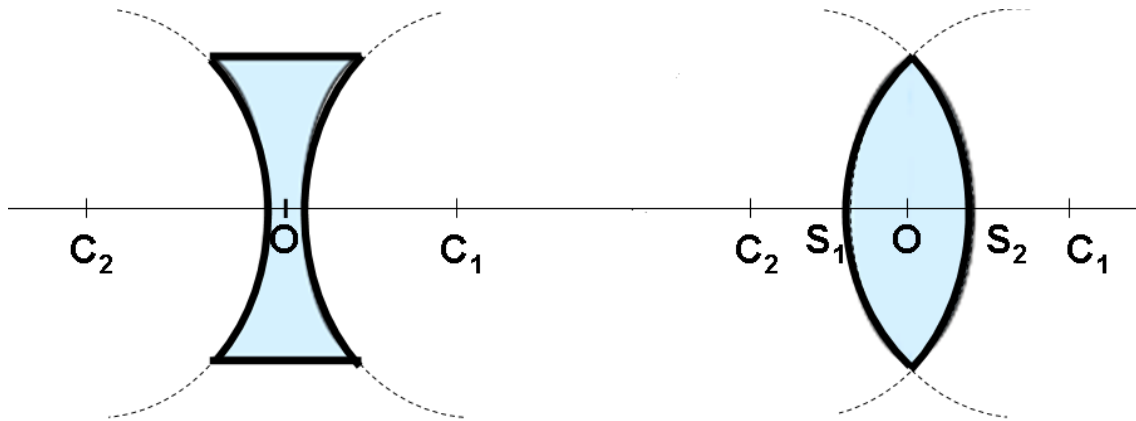
العدسات الرقيقة

Les lentilles minces

I- تصنيف العدسات :

1- تعريف العدسات : définition des lentilles

العدسة وسط شفاف و متجانس محدود بوجهين كرويين أو بوجه كروي و آخر مستوي و تصنع غالبا من الزجاج أو البلاستيك .



C1 : مركز الوجه الكروي الأول .

C2 : مركز الوجه الكروي الثاني .

يسمى المستقيم المار من C_1 و C_2 المحور البصري الرئيسي للعدسة **axe optique principal** .

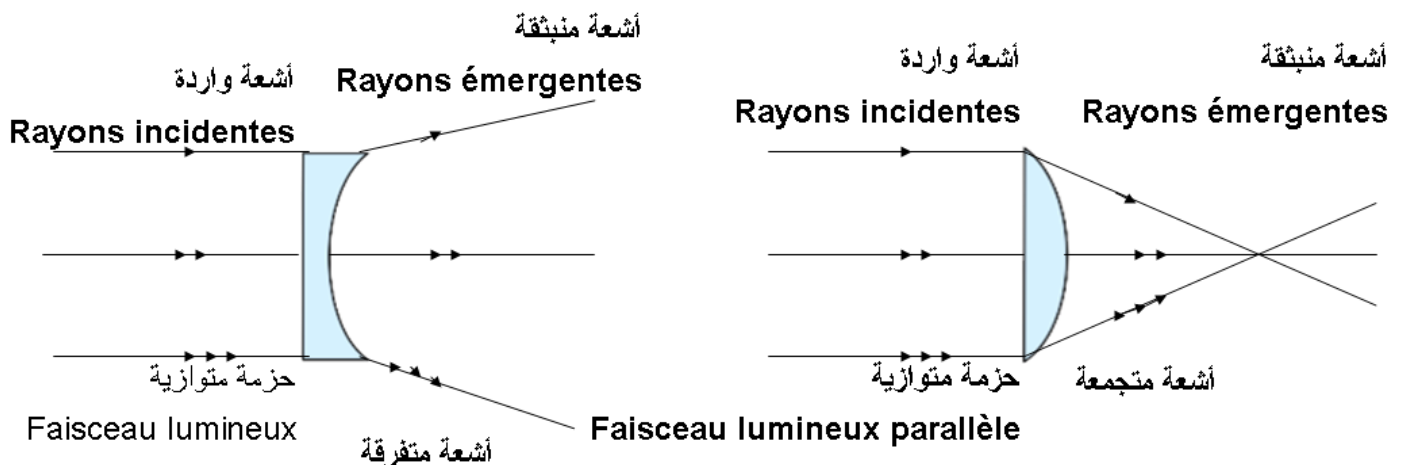
تسمى المسافة S_1S_2 سمك العدسة **épaisseur de lentille** , إذا كانت المسافة S_1S_2 صغيرة جدا نقول أن العدسة رقيقة و في هذه

الحالة يمكن اعتبار النقطتين S_1 و S_2 منطقتين في نقطة واحدة و هي O تسمى المركز البصري للعدسة **centre optique** .

2- تصنيف العدسات : classification des lentilles

أ- تجربة :

نرسل حزم ضوئية متوازية على عدستين :



- كيف تتبثق الأشعة من العدستين 1 و 2 ؟

✓ تتجمع الأشعة المنبثقة من العدسة ذات الحافة الرقيقة و تسمى هذه العدسة : عدسة مجمعة *lentille convergente*

✓ تتفرق الأشعة المنبثقة من العدسة ذات الحافة السميكة و تسمى هذه العدسة : عدسة مفرقة *lentille divergente*

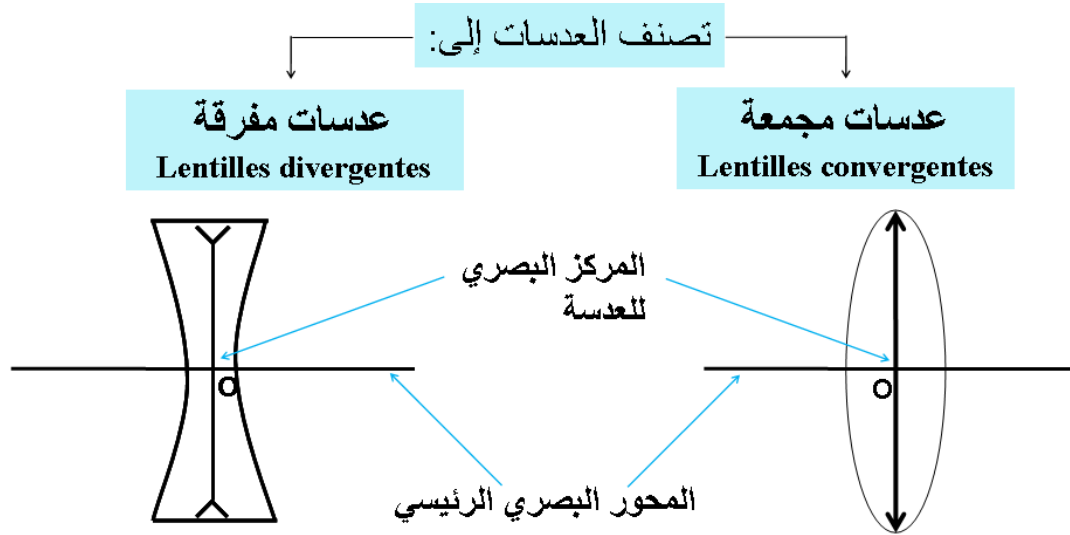
ب- استنتاج :

تصنف العدسات إلى صنفين :

- عدسات مجمعة ذات حافة رقيقة تجمع الأشعة الضوئية الواردة عليها .

- عدسات مفرقة ذات حافة سميكة تفرق الأشعة الضوئية الواردة عليها .

3- تمثيل العدسات : *représentation des lentilles*

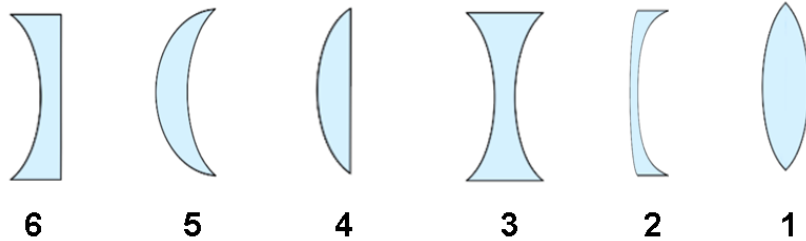


عدسات رقيقة في الوسط
وسميكة عند الحافة : ع مفرقة

عدسة رقيقة عند الحافة
وسميكة في الوسط : ع مجمعة

❖ تقويم :

صنف العدسات التالية إلى عدسات رقيقة مفرقة ومجمعة :



عدسات مفرقة : 3 و 2 و 6

عدسات مجمعة : 1 و 4 و 5

II- مميزات العدسة المجمعة : *les caractéristiques d'une lentille convergente*

1- البؤرة الرئيسية الصورة : *foyer principal image*

أ- تجربة 1 :

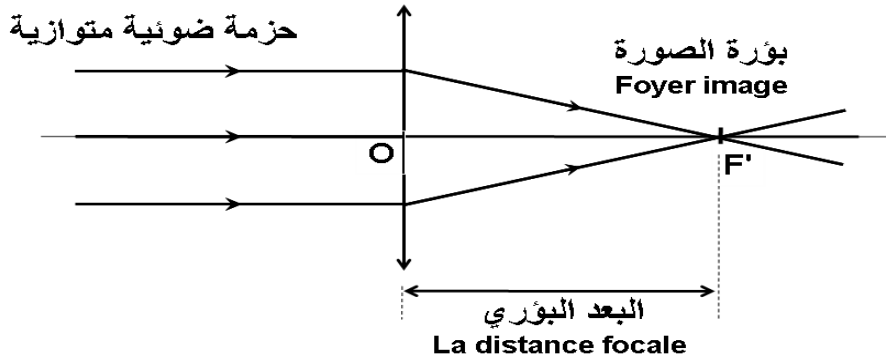
نعرض عدسة مجمعة لأشعة الشمس و نضع خلفها ورقة بيضاء فنحصل على بقعة ضوئية :



✓ تمثل البقعة الضوئية صورة الشمس و تتجمع فيها الأشعة الضوئية الوردية و تسمى بؤرة الصورة نرمل لها ب F' .

• تجربة 2 :

نرسل على عدسة مجمعة بواسطة منبع ضوئي ثلاث حزم ضوئية رقيقة متوازية مع المحور البصري الرئيسي .



✓ نلاحظ أن الأشعة تتجمع في نقطة واحدة F' ؟

ب- استنتاج :

تتجمع الأشعة المنبثقة من العدسة في النقطة F' من المحور البصري الرئيسي و تسمى بؤرة الصورة foyer image .

2- المسافة البؤرية : distance focale

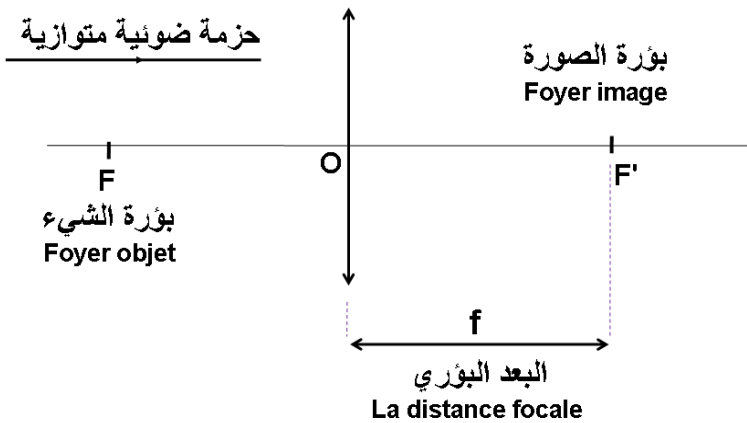
❖ تعريف :

المسافة البؤرية هي المسافة الفاصلة بين المركز البصري للعدسة O و بؤرة الصورة F' و تسمى أيضا بالبعد البؤري نرمل لها ب f حيث $f = OF'$ و حدتها هي المتر m .

❖ ملحوظة :

- تختلف المسافة البؤرية من عدسة إلى أخرى .

- نسمى النقطة F المماثلة للبؤرة الصورة F' بالنسبة للمركز البصري للعدسة بؤرة الشيء foyer objet , نرمل لها بالحرف F .



$$f = OF = OF'$$

3- قوة العدسة : la vergence / la convergence de la lentille

❖ تعريف :

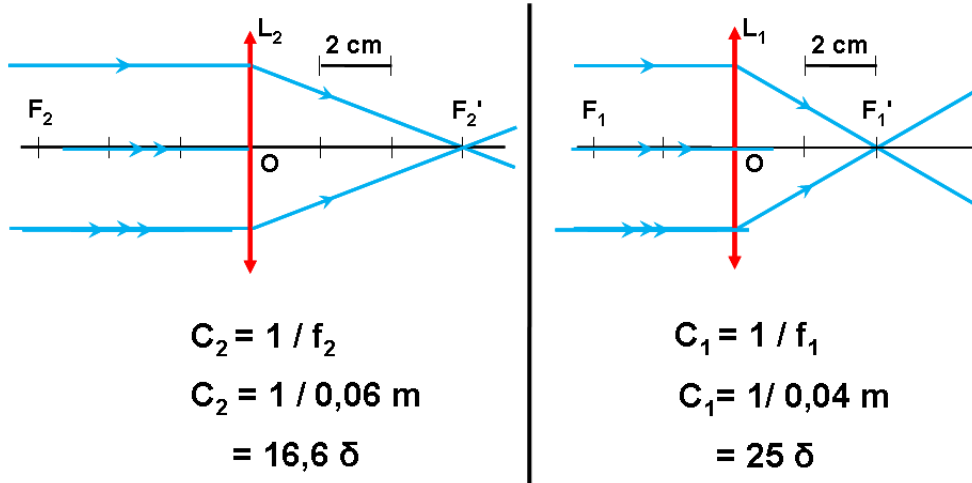
قوة العدسة هي قدرتها على تجميع الأشعة الضوئية بالقرب من مركزها البصري حيث كلما كانت المسافة البؤرية أصغر كلما كانت قوة العدسة أكبر, نرسم لها بالحرف C وحدتها هي الديوبتري نرسم لها بالرمز δ (delta) ونعبر عنها بالعلاقة التالية :

$$C = \frac{1}{f}$$

(m) ← f ← C (Dioptrie δ) الديوبتري

❖ أ- تجربة :

نعتبر عدستين مجتمعين L_1 و L_2 مسافتهما البؤرية على التوالي $f_1 = 4 \text{ cm}$ و $f_2 = 6 \text{ cm}$:



1 - أحسب قوة العدستين ؟

2 - أي العدستين أكثر تجميع للأشعة ؟

2 - العدسة الأكثر تجمع للأشعة الضوئية هي العدسة L_1 لأن $f_1 < f_2$ أي $C_1 > C_2$

- كلما صغرت المسافة البؤرية إلا و ازدادت قوة العدسة و العكس صحيح , إذن هناك تناسب عكسي .

❖ ملحوظة :

عند تجميع عدستين مجتمعين L_1 و L_2 نحصل على عدسة مكافئة L قوتها تساوي مجموع قوتي العدستين L_1 و L_2 .

❖ تقويم :

نعتبر عدستان رقيقتان مجتمعتان L_1 و L_2 المسافة البؤرية للعدسة L_1 هي 10 cm و قوة العدسة L_2 هي 20δ :

1- أحسب المسافة البؤرية للعدسة L_2 ؟

2- أحسب قوة العدسة L_1 ؟

3- استنتج أي العدستين أكثر تجميعاً للأشعة الضوئية. مغللاً جوابك؟

4 - أحسب قوة العدسة المكافئة للعدستين L_1 و L_2 ؟

1- المسافة البؤرية للعدسة L_2 : $f_2 = \frac{1}{C_2} = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$

2- قوة العدسة L_1 : $C_1 = \frac{1}{f_1} = \frac{1}{10 \times 10^{-2}} = \frac{1}{0,1} = 10 \delta$

3- العدسة الأكثر تجمع للأشعة هي العدسة L_2 لأن $f_2 < f_1$ و $C_2 > C_1$

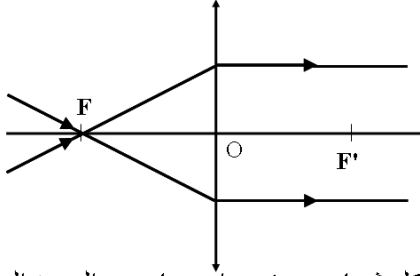
4 - قوة العدسة المكافئة L : لدينا : $C = C_1 + C_2$

$$C = 10 + 20$$

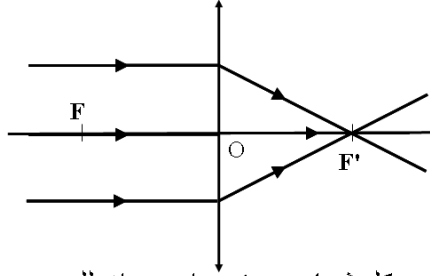
$$C = 30\delta$$

III- الصورة المحصلة بواسطة عدسة مجمعة :

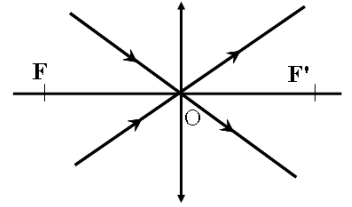
1- مسارات الأشعة الخاصة :



كل شعاع ضوئي وارد مار من البؤرة الرئيسية الشيء F يجتاز العدسة موازيا للمحور البصري .



كل شعاع ضوئي وارد مواز للمحور البصري الرئيسي للعدسة يجتاز العدسة مار من البؤرة الرئيسية للصورة F' .



كل شعاع ضوئي مار من المركز البصري للعدسة يجتاز العدسة دون انحراف

2- الإنشاء الهندسي للصورة المحصلة بواسطة عدسة مجمعة :

- نختار سلما ملائما لتمثيل طول الشيء و بعده عن العدسة و المسافة البؤرية .

- تمثيل الشيء بالمضيء بسهم $\uparrow \frac{A}{B}$ عموديا على المحور البصري للعدسة بحيث أن النقطة A توجد على المحور البصري للعدسة .

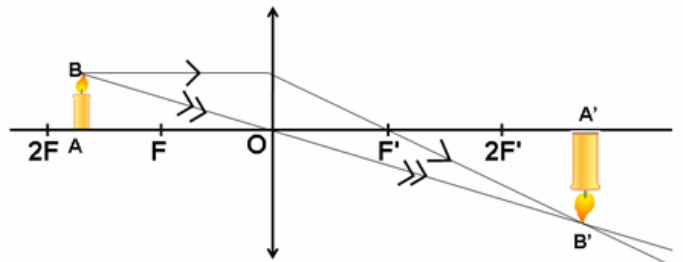
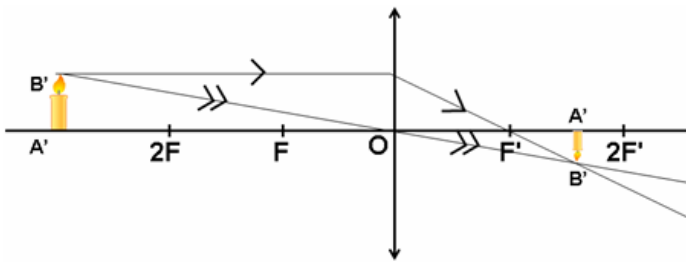
- لإنشاء صورة الشيء يكفي استعمال شعاعين خاصين , الشعاع الوارد و المار موازيا للمحور البصري للعدسة و الشعاع المار من المركز البصري و تقاطع الشعاعين يمثل صورة النقطة B .

- نسقط B' عموديا على المحور البصري للحصول على النقطة A' صورة A من الشيء AB .

3- كيفية الحصول على صورة واضحة :

1- تجربة 1 :

نضع شيء مضيء (شمعة) طوله $AB = 1 \text{ cm}$ على مسافة أكبر من المسافة البؤرية للعدسة حيث $f = OF' = 4 \text{ cm}$:



1 - قارن طبيعة الصورة A'B' المحصلة مع طبيعة الشيء AB ؟

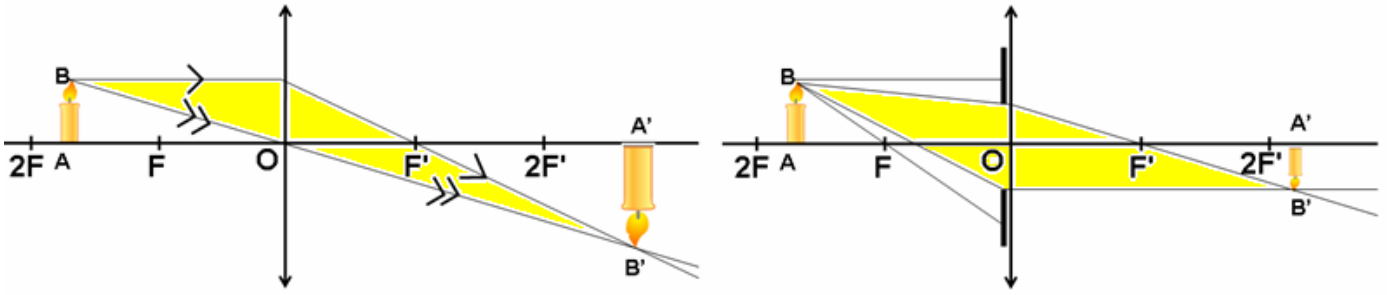
2 - كيف تتغير أبعاد الصورة عند تقريب الشيء من العدسة و كيف يتغير موضعها ؟

1 - طبيعة الصورة حقيقية واضحة و مقلوبة : réelle et nette et renversé

2 - عند تقريب الشيء من العدسة تزداد أبعاد الصورة و يبتعد موضعها عن العدسة .

تجربة 2 :

نضع حجاب معتم به ثقب قريب من مركز العدسة :



- ما هو دور الحجاب ؟

✓ دور الحجاب : عند إضافة الحجاب تصبح الصورة أكثر وضوحا و أقل إضاءة .

ب- استنتاج :

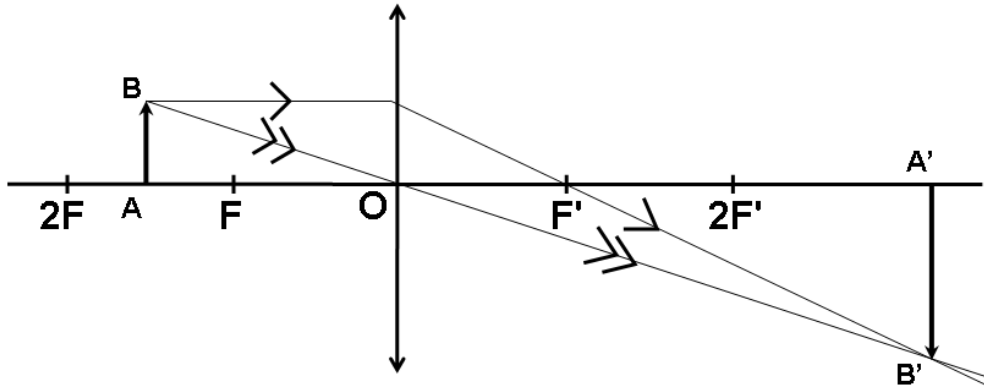
للحصول على صورة واضحة يجب أن تخضع لشروط كوص $conditions\ de\ Gauss$:

- أن يوضع الشيء قريبا من المحور البصري للعدسة و متعامد معه .

- وضع حجاب قريب من المركز البصري للعدسة .

4- مختلف مواضع الصورة :

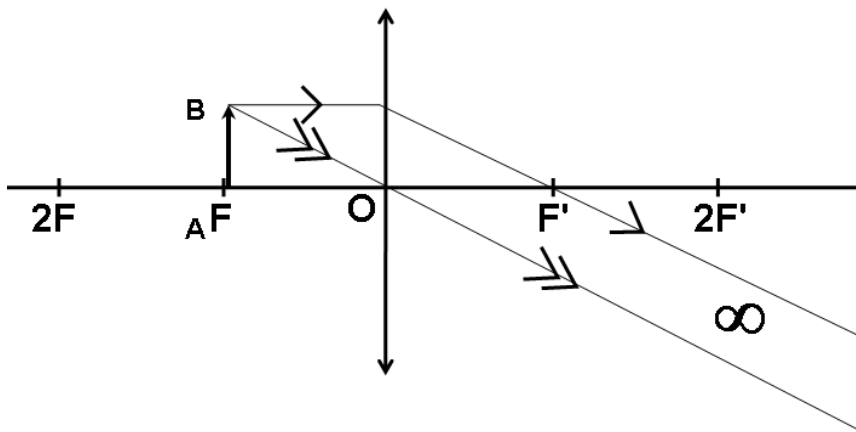
• الحالة 1: $OF < OA < 2OF$ و $f = 8\text{cm}$ و $OA = 12\text{cm}$ و $AB = 2\text{cm}$



- ما طبيعة الصورة المحصل عليها ؟

✓ طبيعة الصورة حقيقية و مقلوبة طولها أكبر من طول الشيء و تبعد عن العدسة بمسافة أكبر من بعد الشيء عن العدسة .

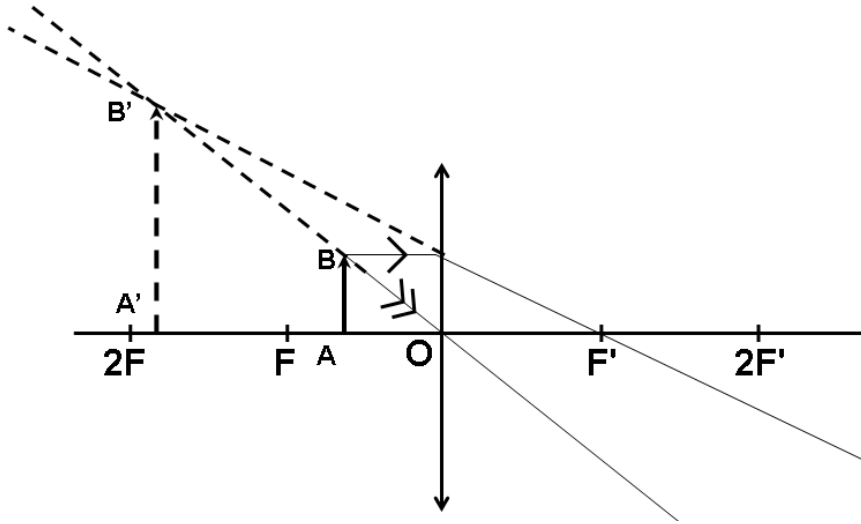
• الحالة 2: $OF = OA$ و $f = 8\text{cm}$ و $OA = 8\text{cm}$ و $AB = 2\text{cm}$



- ما طبيعة الصورة المحصل عليها ؟

✓ تنبثق الأشعة الضوئية متوازية و تتكون الصورة A'B' في اللانهاية .

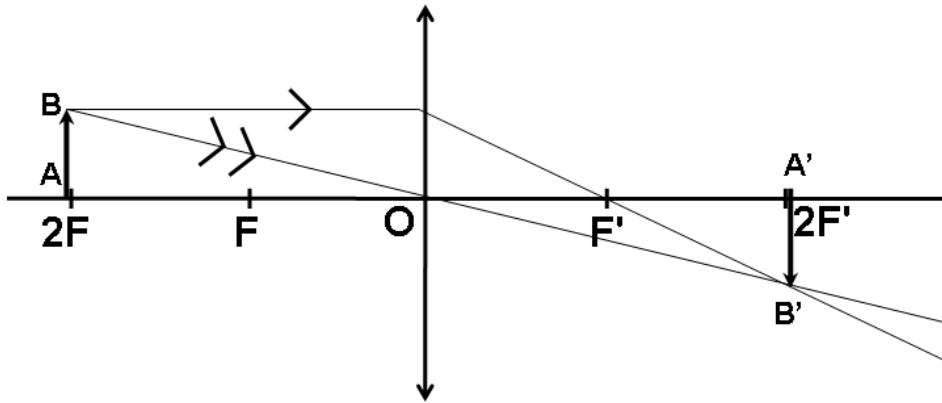
• الحالة 3 : $OA < OF$ و $f = 8\text{cm}$ و $OA = 4\text{cm}$ و $AB = 2\text{cm}$



- ما طبيعة الصورة المحصلة عليها ؟

✓ طبيعة الصورة $A'B'$ وهمية و معتدلة و أكبر من الشيء و تتكون من جهة الشيء .

الحالة 4 : $OA = 2OF$ و $f = 8\text{cm}$ و $OA = 16\text{cm}$ و $AB = 2\text{cm}$



- ما طبيعة الصورة المحصلة عليها ؟

✓ طبيعة الصورة حقيقية و مقلوبة طولها يقايس طول الشيء و تبعد عن العدسة بنفس المسافة التي يبعد بها الشيء عن العدسة .

- استنتاج :

قياس طول الصورة و بعدها عن العدسة يتعلق ببعد الشيء عن العدسة .

المعجم العلمي

Lentille divergente	عدسة مفرقة	Lentille convergente	عدسة مجمعة
Centre optique	مركز بصري	Faisceau	حزمة
Axe optique principal	محور بصري رئيسي	Foyer image	بؤرة الصورة
Trajectoire	مسار	Foyer objet	بؤرة الشيء
Lanterne	فانوس	Rayon	شعاع
Distance focal	بعد بؤري	Vergence d'une lentille	قوة العدسة
Diaphragme	حجاب	Mise au point	إيضاح
Ecran	شاشة	Opaque	معتم
Lumineux	مضيء	Réelle	حقيقية
Virtuelle	وهمية	Dimension	بعد
renversé	مقلوبة	Droite	معتدلة
Rayon incident	شعاع وارد	Condition de Gauss	شروط كوص
Epaisseur	سمك	Rayon émergent	شعاع منبثق
Nette	واضحة	Lentille mince	عدسة رقيقة
construction géométrique	إنشاء هندسي	Flou	ضبابية
Face sphérique	وجه كروي	Banc d'optique	نضد بصري
Bord épais	حافة سميكة	Bord mince	حافة رقيقة
Homogène	متجانس	Déviation	انحراف