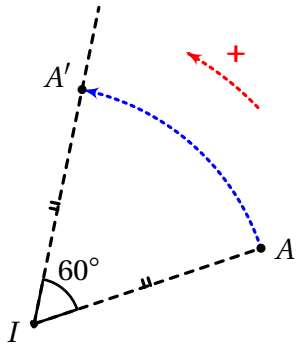
1) مفهوم الدوران – صورة نقطة بدوران :

- بتدوير شكل حول نقطة O، بالحفاظ على نفس المسافة بين الشكل و النقطة O، في اتجاه معيّن و بزاوية محددة α نحصل على صورة هذا الشكل بالدوران الذي مركزه O و زاويته α.
- **الاتجاه الموجب** هو الاتجاه **المعاكس لحركة عقارب الساعة** و **الاتجاه السالب** هو الاتجاه **الموافق لحركة عقارب الساعة**.
- معرفة المركز، الزاوية و الاتجاه تكفي لتحديد الدوران بصفة كاملة.

لإنشاء صورة نقطة بدوران، نستعمل المسطرة، المنقلة و المدور.



مثال: لإنشاء النقطة A'، صورة النقطة بالدوران الذي مركزه I، زاويته $60°$ في الاتجاه الموجب :

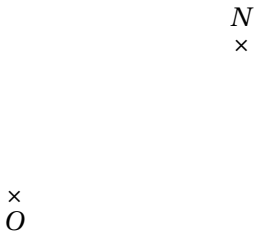
- نرسم قطعة المستقيم $[IA]$.
- نرسم قوسا مركزه I و نصف قطره IA في الاتجاه الموجب (عكس عقارب الساعة).
- نرسم زاوية قيسها $60°$ ، رأسها I، أحد أضلاعها $[IA)$ و في الاتجاه الموجب.
- النقطة A' هي نقطة تقاطع القوس مع الضلع الثاني للزاوية.

☜ أنشئ على نفس الشكل النقطة A'' ، صورة النقطة A بالدوران الذي مركزه I ، زاويته $30°$ في الاتجاه السالب.

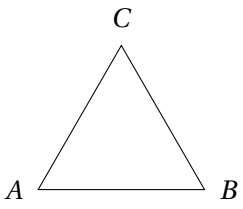
ملاحظات :

- نأخذ عامة، الاتجاه الموجب كاتجاه للدوران، ما لم يُذكر عكس ذلك.
- النقطة M' هي صورة النقطة M بالدوران الذي مركزه O و زاويته α إذا كان $OM' = OM$ و $\widehat{MOM'} = \alpha$.
  في المثال السابق لدينا : $IA' = IA$ و $\widehat{AIA'} = 60°$.
- الدوران الذي مركزه O و زاويته $180°$ هو تناظر مركزي (تناظر بالنسبة O).

تطبيق 1 أنشئ النقطة N' ، صورة النقطة N بالدوران الذي مركزه O و زاويته $73°$ في الاتجاه الموجب.



تطبيق 2 ABC مثلث متقايس الأضلاع.
اذكر عناصر الدوران الذي يحول C إلى B.



2) صورة شكل بدوران – خواص الدوران :

- لإنشاء صورة شكل بدروان، ننشئ صورة كل نقطة من نقاطه.
- الدوران يحافظ على طبيعة الأشكال أي أن صورة شكل بدوران هي شكل يطابقه و له نفس الخصائص.

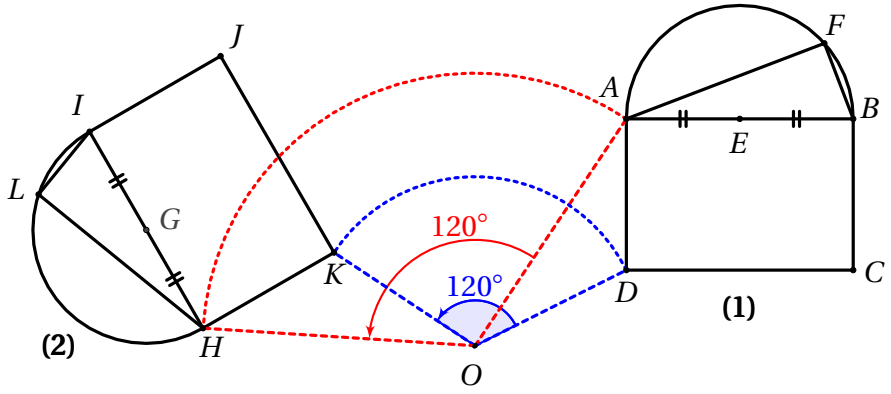
☜ الدوران يحفظ المسافات (صورة قطعة بدوران هي قطعة لها نفس الطول).

☜ الدوران يحفظ أقياس الزوايا.

☜ الدوران يحفظ استقامية النقط (صورة مستقيم بدوران هي مستقيم).

تطبيق 3 الشكل (2) هو صورة الشكل (1) بالدوران الذي مركزه O و زاويته $120°$.
أتمم :

- اتجاه الدوران هو . . . . . .
- ..... = AF لأن صورة $[AF]$ بهذا الدوران هي ..... و الدوران يحفظ
  . . . . . .
- ..... = CB لأن صورة ..... بهذا الدوران هي ..... و الدوران يحفظ
  . . . . . .



- ..... = $\widehat{DAF}$ لأن . . . . . .
- مساحة الرباعي $ABCD$ تساوي مساحة الرباعي ..... لأن . . . . . .
- صورة $[AB]$ بهذا الدوران هي .....
  E منتصف $[AB]$ و صورتها ..... هي منتصف .....
- استخرج من الشكل مستقيمين متعامدين : . . . . . .
  كيف هما صورتاهما ؟ . . . . . .

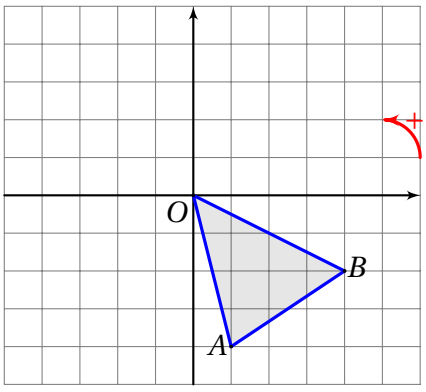
تمارين

تمرين 1 تمارين 1 و 2 صفحة 236.

تمرين 2 (Nantes 2000)
ACD مثلث قائم في A و متساوي الساقين..

(1) أنشئ النقطة B، صورة D بالدوران الذي مركزه A و زاويته $60°$.
(2) برهن أن المثلث ABD متقايس الأضلاع.
(3) أنشئ النقطة E، صورة D بالانسحاب الذي شعاعه $\overrightarrow{AC}$. برهن أن $ACED$ مربع.

تمرين 3 (Poitiers 2000)



(1) أنشئ المثلث OGH ، نظير OAB بالنسبة إلى O.
(2) أنشئ المثلث OMN ، صورة المثلث OAB بالدوران الذي مركزه O و زاويته $90°$.
(3) (ا) أنشئ النقطة C، صورة O بالانسحاب الذي شعاعه $\overrightarrow{BA}$.
(ب) ما نوع ا لرباعي $OBAC$ ؟ علل.

تمرين 4 (Caen 1995)

(1) أنشئ مثلثا EFG قائما في F و متساوي الساقين بحيث $EF = FG = 4\,\text{cm}$.
(2) أنشئ النقطة K ، نظيرة E بالنسبة إلى F.
(3) أنشئ النقطة L ، نظيرة F بالنسبة إلى المستقيم (EG).
(4) أنشئ النقطة J ، صورة G بالانسحاب الذي شعاعه $\overrightarrow{EF}$.
(5) عين النقطة H بحيث $\overrightarrow{HE} = \overrightarrow{FG}$.
(6) ما هي صورة النقطة H بالدوران الذي مركزه F و يحول E إلى G ؟ علل.