

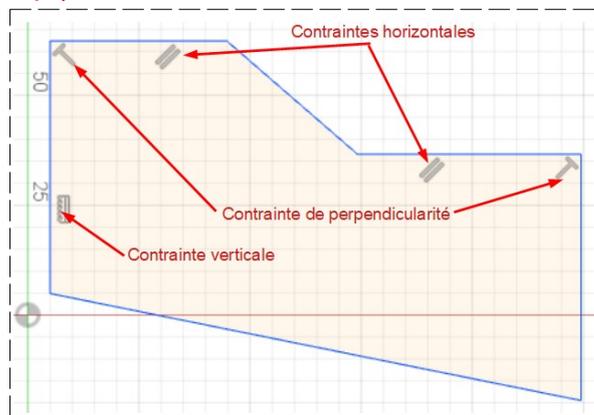
DESSIN 3 D ==> AUTODESK FUSION_360

COURS 04 ==> LES CONTRAINTES

- 1) Ouvrez Fusion 360
- 2) Créer une nouvelle Esquisse
 - Placer le plan de travail en mode HAUT
- 3) Sélectionnez l'outil Ligne



- Positionnez le pointeur sur l'endroit du début (X=5, Y=5)
 - Cliquez
 - Glisser verticalement (vers le haut) la souris a l'endroit du deuxième point
 - Cliquez
 - Et ainsi de suite
 - Créez l'esquisse comme ci-contre
 - Cliquez sur le point d'origine pour fermer l'esquisse
 - Libérer l'outil (Échap)



Barre d'outil des contraintes

CONTRAINTES ▾	
	Contraint un segment à être horizontal ou vertical
	Permet de faire coïncider un point par rapport à à un autre point ou objet
	Oblige un segment ou un cercle à être tangent par rapport à un cercle ou arc de cercle
	Force deux segments à avoir une même longueur ou ou deux cercles à avoir un même rayon ou deux cercles à avoir le même diamètre
	Contraint deux segments à être parallèles l'un par rapport à l'autre
	Contraint deux segments à être perpendiculaires l'un par rapport à l'autre
	Les figures verrouillées ne peuvent plus être déplacées et apparaissent en vert
	Oblige l'extrémité d'un segment à se placer au milieu d'un autre segment
	Oblige deux cercles ou arc à avoir un même centre
	Contraint deux segments à être alignés sur le même axe
	Force deux objets à se placer symétriquement l'un par rapport à l'autre
	Contraint une courbe de Bézier (spline) à se positionner dans la continuité d'une ligne ou d'un objet

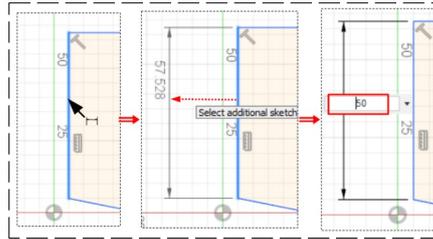
DESSIN 3 D ==> AUTODESK FUSION_360

COURS 04 ==> LES CONTRAINTES

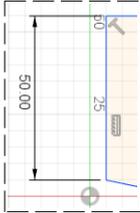
4) Sélectionnez l'outil **Cote d'esquisse (D)**



- Cliquez sur le **segment gauche**
- Glissez vers la gauche
- Cliquez

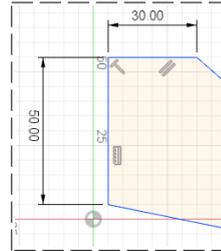


- Tapez la dimension = **50 mm**



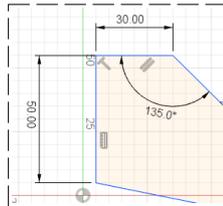
- **Entrée**

- Donnez une longueur au segment supérieur = **30 mm**

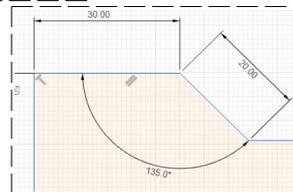


- Sélectionnez les segments **supérieur** et **oblique (Ctrl)**

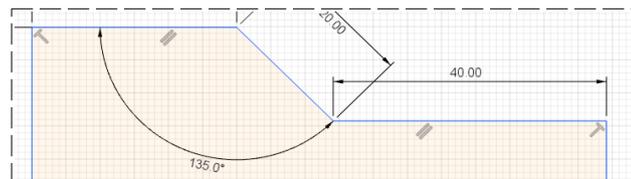
- Glissez vers l'intérieur
- Donnez la valeur de l'angle = **135°**
- **Entrée**



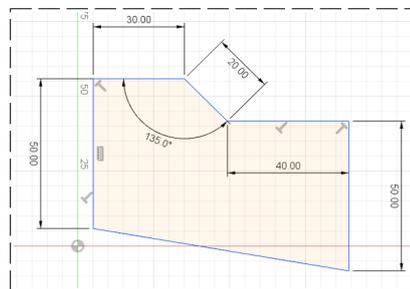
- Donnez au segment une longueur de **20 mm**
- **Entrée**



- Sélectionnez le segment **suivant**
 - Donnez-lui la valeur de **40 mm**
 - **Entrée**



- Sélectionnez le segment **droit**
 - Donnez-lui la valeur de **50 mm**
 - **Entrée**



- Libérez l'outil **Cote d'esquisse (Echap)**

La contrainte **Parallèle**



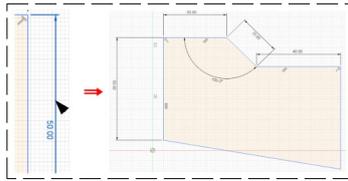
NOTA: Nous allons rendre le segment inférieur parallèle aux segments supérieures
Il sera impossible d'effectuer cette manipulation car le segment de droite a une contrainte de longueur. Il faut donc supprimer cette contrainte

DESSIN 3 D ==> AUTODESK FUSION_360

COURS 04 ==> LES CONTRAINTES

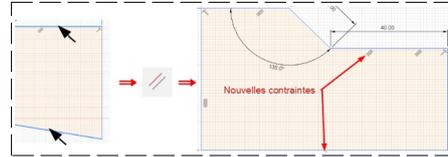
- Sélectionnez la ligne de cote

- Touche **Suppr**



- Sélectionnez le segment de 40 mm et le segment inférieur

- Sélectionnez la **contrainte Parallèle**



- Cliquez sur le bouton **Terminer l'esquisse**



- 5) Nommez l'esquisse en **Base**

- Entrée



Modification d'une esquisse

- 6) Sélectionnez l'esquisse à modifier



- Dans la barre de séquences de travail
 - **Clic droit** sur l'esquisse sélectionnée
 - **Modifier l'esquisse**



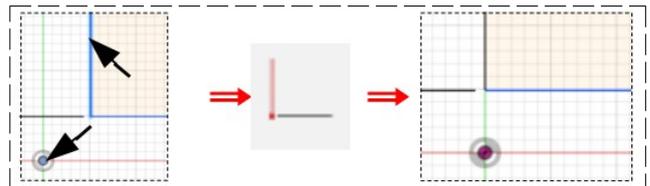
La contrainte Coïncident



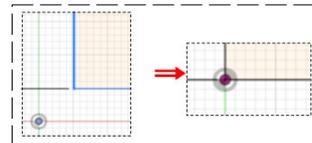
Position d'une esquisse par rapport a un axe

NOTA: Nous allons faire coïncider le bord gauche de l'esquisse avec l'axe **Y**

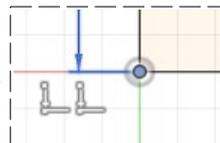
- Sélectionnez le bord gauche de l'esquisse
- Touche **Ctrl**
- Sélectionnez le centre des axes
- Sélectionnez la contrainte **Coïncident**
- Libérer la contrainte **Coïncident** (**Echapp**)
- Annulez le déplacement



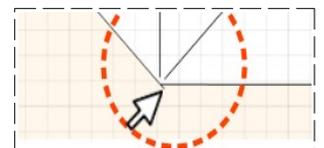
NOTA: Pour faire coïncider le coin inférieur gauche, il faudra sélectionner un bord ainsi que le centre des axes et recommencer avec l'autre bord



L'esquisse est maintenant entièrement contrainte, les bords sont devenus de couleur noire. Il est donc impossible de la déplacer.



NOTA: On s'aperçoit que le segment incliné ne coïncide pas avec le segment horizontal de 40 mm. Il va falloir: Supprimer la contrainte de la cote **20 mm**.



- **Supprimer** la contrainte de l'angle et donnez une contrainte **angulaire** de **135°**

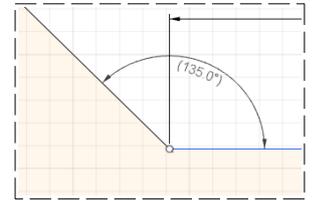
DESSIN 3 D ==> AUTODESK FUSION_360

COURS 04 ==> LES CONTRAINTES

- **Sélectionnez** le trait de cote 20 mm
 - Touche **Supp**
 - **Sélectionnez** la contrainte de l'angle
 - Touche **Supp**

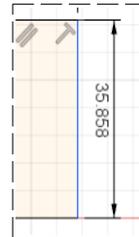


- **Sélectionnez** les deux segments
 - **Sélectionnez** l'outil **Cote d'esquisse (D)**
 - Donnez la cote de **135°** (elle s'affiche automatiquement puisque le segment est parallèle à l'axe X)



7) **Affichez** la cote du coté droit

- **Sélectionnez** l'outil **Cote d'esquisse (D)**
- **Sélectionnez** le coté droit
- **Glissez** vers la droite
- **Entrée** (La valeur est maintenant de 35,858 mm)



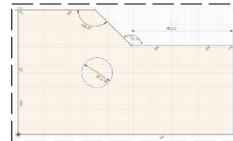
La contrainte Milieu



NOTA: Cette contrainte oblige l'extrémité d'un segment à se placer au milieu d'un autre segment
Nous allons placer un cercle dans l'esquisse à égale distance des segments horizontaux.

8) **Tracez** un cercle centré dans l'esquisse

- **Sélectionnez** l'outil **Créer / Centre, Diamètre, Cercle**
 - **Positionner** son centre dans l'esquisse
 - **Cliquez**
 - **Dessinez** le cercle
 - **Donnez** la valeur du diamètre = **12 mm**
 - **Entrée**



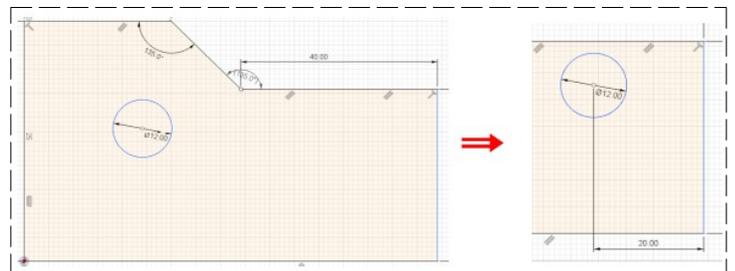
9) **Renommez** l'esquisse6 en **Trou**



POSITION DU CENTRE DU CERCLE

10) **Positionnez** le centre du cercle à **20 mm** du bord droit

- **Sélectionnez** l'outil **Cote d'esquisse (D)**
- **Sélectionnez** le centre du cercle
- Touche **Ctrl** maintenue appuyée
- **Sélectionnez** le segment de droite
- **Lâchez** la touche **Ctrl**
- **Glisser** vers le bas
- **Cliquez**
- **Tapez** la valeur = **20 mm**
- **Entrée**

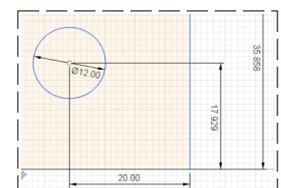


11) **Positionnez** le centre du cercle à **égale distance** des segments horizontaux

NOTA: Deux méthodes

Première méthode

- **Positionner** le centre à la moitié de la cote du segment de droite
 - **Utilisez** les mêmes actions qu'au paragraphe 9
 - **Tapez** la cote = **17,929 mm** ou **35,858 / 2**



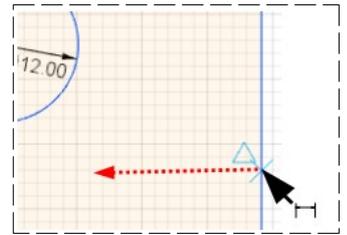
DESSIN 3 D ==> AUTODESK FUSION_360

COURS 04 ==> LES CONTRAINTES

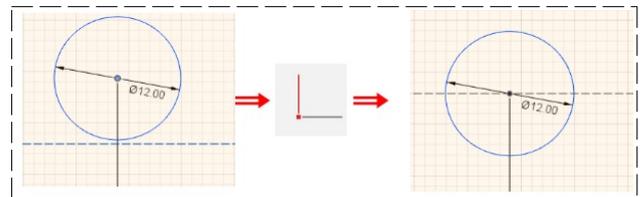
- Annulez cette position (Ctrl +Z)

Deuxième méthode

- Positionnez le centre sur un ligne de construction créée avec l'outil Milieu
 - Sélectionnez l'outil Ligne 
 - Positionnez le pointeur sur le segment de droite jusqu'au point du Milieu du segment
 - Cliquez
 - Glissez horizontalement jusqu'à sur le segment de gauche
 - Cliquez
 - Libérez l'outil Ligne



- Sélectionnez la ligne
 - Cliquez sur Construction 
 - Sélectionnez le centre du cercle
 - Sélectionnez la ligne de construction
 - Cliquez sur la contrainte Coïncident
- Cliquez sur le bouton Terminer l'esquisse



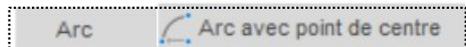
NOTA: Ne supprimez pas la ligne de construction, le cercle ne serait plus ancré

La contrainte Concentrique



NOTA: Cette contrainte Oblige deux cercles ou arc à avoir un même centre

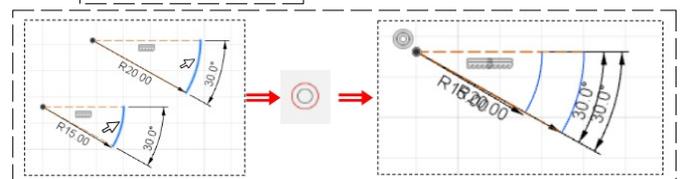
- 12) Sélectionnez l'outil Créer / Arc / Arc avec point de centre



- Tracez deux arcs de cercle de rayon 15 et 20 mm avec un angle de 30°



- Sélectionnez les deux arcs
 - Cliquez sur la contrainte Concentrique

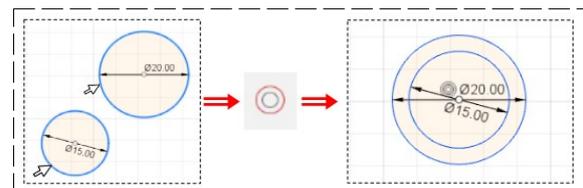


- 13) Supprimez les arcs

- 14) Tracez deux cercles de diamètre 15 et 20 mm



- Sélectionnez les deux cercles
 - Cliquez sur la contrainte Concentrique



- 15) Supprimez les cercles

DESSIN 3 D ==> AUTODESK FUSION_360

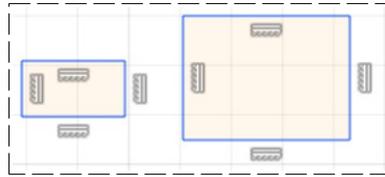
COURS 04 ==> LES CONTRAINTES

La contrainte Colinéaire



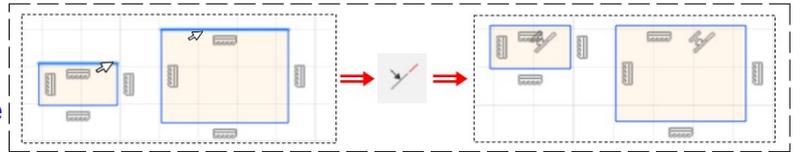
NOTA: Cette contrainte **Oblige** deux segments à être alignés sur le même axe

16) Tracez deux rectangles



- Sélectionnez le **segment supérieur** de chaque rectangle
 - Cliquez sur la contrainte **Colinéaire**

17) Supprimez les rectangles



18) Tracez deux **lignes horizontales**



- Sélectionnez les deux lignes
 - Cliquez sur la contrainte **Colinéaire**

19) Terminer l'esquisse

Terminer l'esquisse

20) Supprimez l'esquisse

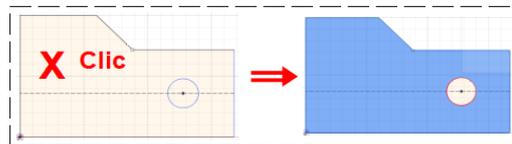
21) Exportez le fichier **04-Les contraintes.f3d** dans votre dossier **Essais**



NOTA: Maintenant, on peut faire un **dessin en 3 D**.

22) Sélectionnez la face à transformer

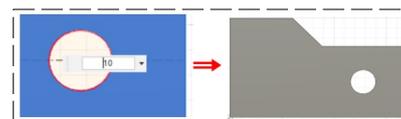
- Cliquez sur la face



- Sélectionnez la fonction **Extrusion**

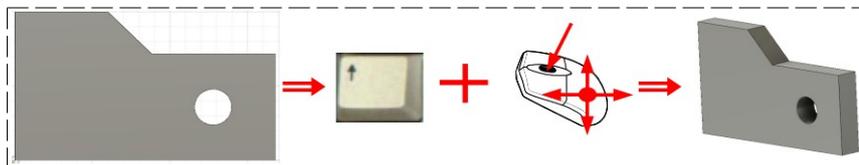


- Tapez l'épaisseur à donner à la pièce = **10 mm**
- Entrée



23) Faites pivoter la pièce

- **Bouton Majuscule enfoncé + Roulette enfoncée + Déplacement de la souris**



24) Exporter le fichier dans votre dossier **Essais**

- Nom = **Pièce en 3D**
- Type = **Autodesk Fusion 360 Archive Files (*.f3d)**
- Emplacement = votre dossier **Essais**



- **Export**



DESSIN 3 D ==> AUTODESK FUSION_360

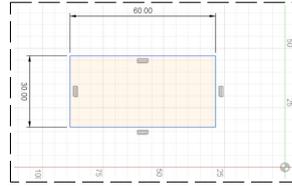
COURS 04 ==> LES CONTRAINTES

La contrainte Tangente



- 25) Ouvrez un nouveau projet
- 26) Créer une nouvelle esquisse

27) Dessinez un rectangle de 60 x 30 mm



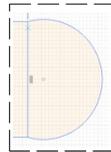
- Sélectionnez l'outil Créer / Arc / Arc 3 points



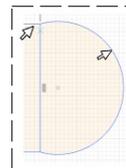
- Placez le curseur sur le point supérieur droit
- Cliquez
 - Glissez jusqu'au point inférieur droit
 - Cliquez



- Déplacez vers la droite
- Cliquez

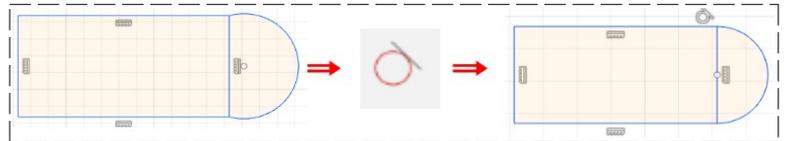


- Libérez l'outil Arc 3 points (Echapp)



- Sélectionnez l'arc et le segment supérieur

- Cliquez sur la contrainte Tangente



- Libérez l'outil Tangente

28) Reproduisez l'Arc à l'extrémité gauche du rectangle



NOTA: On constate que l'esquisse est constituée de trois parties séparées par un segment de couleur rouge.



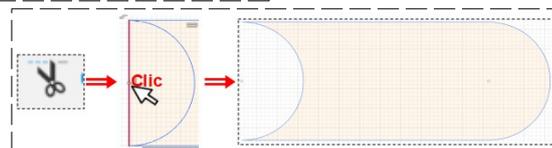
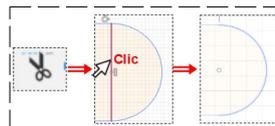
29) Reproduisez l'esquisse ci-contre



L'outil Ajuster



- Suppression du trait de jonction droit
 - Cliquez sur l'outil Ajuster (couper)
 - Cliquez sur le trait de jonction
- Supprimez le trait de jonction gauche
 - Cliquez sur l'outil Trim (couper)
 - Sélectionnez le trait de jonction
 - Cliquez
- Libérez l'outil Ajuster (Echapp)



30) Supprimez le dessin

DESSIN 3 D ==> AUTODESK FUSION_360

COURS 04 ==> LES CONTRAINTES

La contrainte Coïncident (suite)

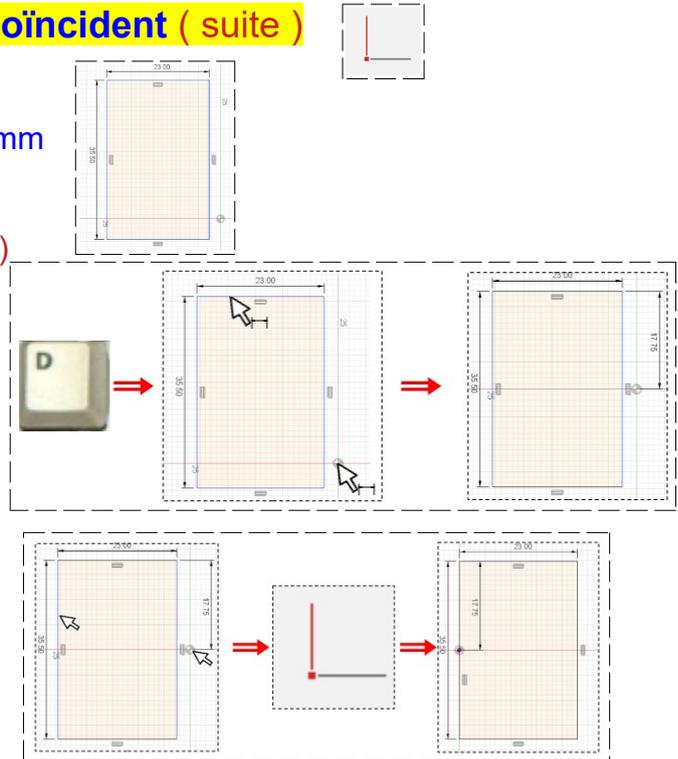
31) Dessinez un rectangle 2 points de 23 x 35,5 mm

32) Centrez le rectangle sur l'axe X

- Sélectionnez l'outil Cote d'esquisse (D)
- Sélectionnez le segment supérieurs
- Sélectionnez le centre des axes
- Glissez vers la droite
- Cliquez
- Tapez la cote ($35,5 / 2 = 17,75$)
- Entrée

33) Positionnez le segment gauche sur l'axe Y

- Sélectionnez le segment gauche
- Sélectionnez le centre des axes
- Cliquez sur la contrainte Coïncident

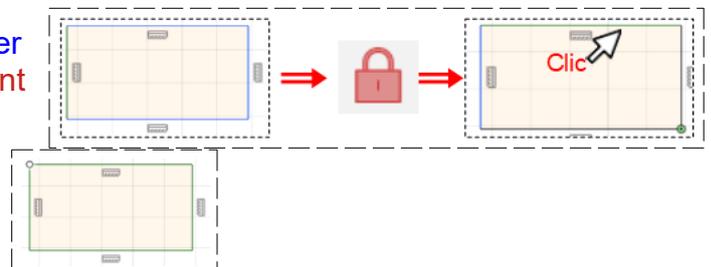


La contrainte Bloquer/Débloquer

NOTA: Cette contrainte sert à immobiliser ou dés-immobiliser la position de l'esquisse dans le plan de travail

34) Dessinez un rectangle

- Sélectionnez la contrainte Bloquer/Débloquer
- Sélectionnez le segment supérieur (il devient vert, et ne pourra plus être déplacé)
- Sélectionnez les autres segments (un par un, l'esquisse ne pourra plus être déplacée)



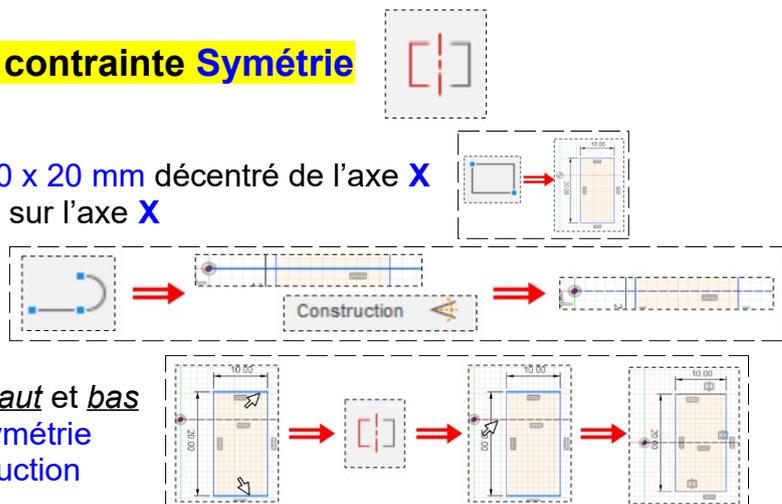
NOTA: Les segments deviennent vert. Pour dés-immobiliser un segment, il suffit de sélectionner chaque segment avec la contrainte Bloquer/Débloquer

35) Supprimez le dessin

La contrainte Symétrie

36) Dessinez un rectangle 2 points de 10 x 20 mm décentré de l'axe X

- Dessinez un trait de construction sur l'axe X
 - Sélectionnez l'outil Ligne
 - Tracez une ligne sur l'axe X
 - Cliquez sur Construction
- Sélectionnez les segments haut et bas
- Sélectionnez la contrainte Symétrie
- Cliquez sur la ligne de construction

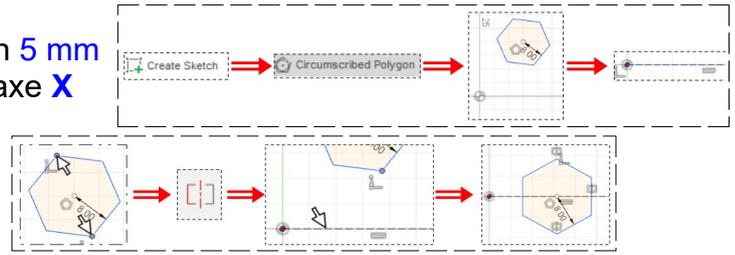


DESSIN 3 D ==> AUTODESK FUSION_360

COURS 04 ==> LES CONTRAINTES

37) Supprimez l'esquisse

- Dessinez un polygone circonscrit de rayon 5 mm
 - Tracez une ligne de construction sur l'axe X
 - Sélectionnez les points haut et bas
 - Sélectionnez la contrainte Symétrie
 - Cliquez sur la ligne de construction



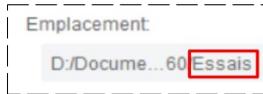
LA SAUVEGARDE et ENREGISTREMENTS

38) Sauvegardez l'esquisse sur votre PC

- Fichier / Exporter



- Sélectionnez le dossier Essais
- Nommez le fichier 04-Les contraintes.f3d



NOTA: La suite n'est pas à faire en cours

39) Sauvegardez l'esquisse chez Fusion 360 (Il ne sera pas mis sur votre PC et sera à la disposition d'autres utilisateurs de Fusion 360)

- Fichier / Enregistrer



- Remplissez les cases
 - Nom = Entrez le nom du fichier
 - Emplacement = Sélectionnez le nom du projet



NOTA: Vous pouvez créer un projet a votre nom en cliquant sur le bouton Nouveau projet

- Cliquez sur le bouton Enregistrer

40) Fermez Fusion 360 sans l'enregistrer