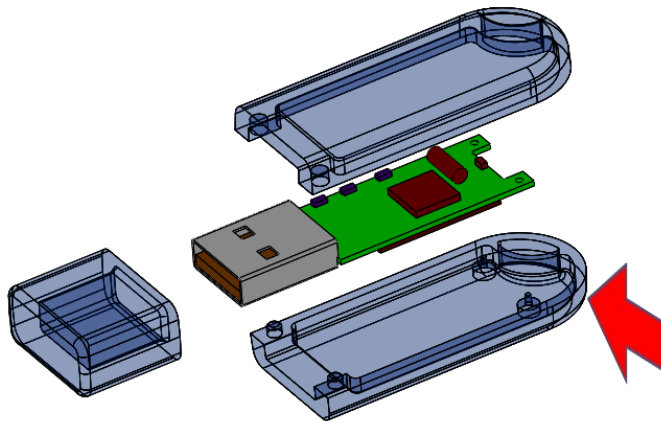


Pour vous « mettre en route » avec SolidWorks, je vous propose de réaliser le modèle numérique d'une clé USB.



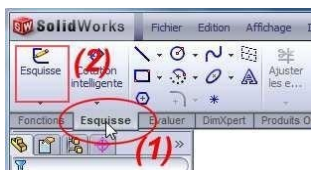

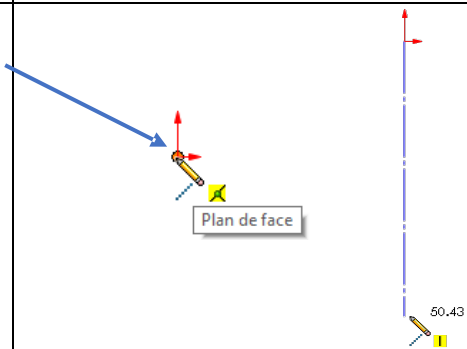
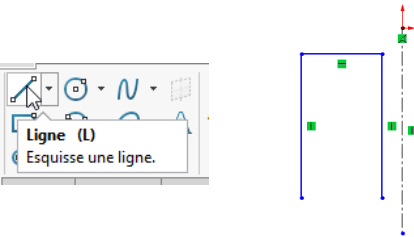
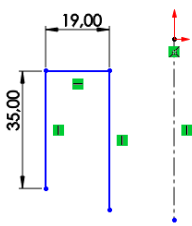


La première partie consiste à modéliser la demi-coque inférieure du boîtier de la clé USB, fléchée en rouge sur le dessin ci-dessus. Ensuite, vous réaliserez l'autre demi-coque ainsi que le bouchon afin de réaliser l'assemblage de la clé USB.

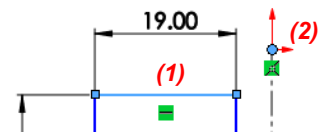
### Préparation de l'activité :

Vous téléchargerez ensuite le fichier suivant : «SW PC-USB.SLDASM ».

# 1) Modélisation de la demi-coque inférieure

<p>Lancez le programme SolidWorks.</p>	
<p>Dans le menu <b>Fichier</b>, choisissez <b>Nouveau</b> puis cliquez sur l'icône <b>Nouvelle pièce</b>. Enfin, cliquez sur le bouton <b>OK</b>.</p>	
<p>Enregistrez votre fichier pièce dans le dossier de l'activité : « <b>Mes documents/SI-CIT/USB/</b> » Le fichier de votre première pièce portera le nom suivant : « <b>demi-coque inférieure-votre_nom_classe</b> ».</p>	
<p>Activez l'onglet <b>Esquisse (1)</b> puis cliquez sur l'icône <b>Esquisse (2)</b>. Cliquez sur le <b>plan de face</b> dans la zone graphique centrale.</p>	
<p>Sélectionnez la fonction d'esquisse <b>Ligne de construction (2)</b>. Cette fonction d'esquisse est accessible par un clic sur la petite flèche triangulaire noire (1).</p>	
<p>Dans la fenêtre principale, tracez une ligne <b>verticale</b> à partir du <b>repère rouge</b>. Ce repère est l'origine de l'espace de travail de SolidWorks. Faites attention aux symboles qui s'affichent à proximité du curseur de la souris. Cliquez pour fixer le point d'arrivée puis, faites un double clic pour terminer le tracé de la ligne de construction.</p>	
<p>Utilisez l'outil d'esquisse <b>Ligne</b> afin de réaliser une esquisse ressemblant à un U renversé en commençant par le bas de la ligne verticale de gauche. Faites un double clic pour terminer le tracé de la ligne.</p>	
<p>Cliquez sur l'icône <b>Cotation intelligente</b> afin de coter (dimensionner) l'esquisse tel qu'indiqué sur la figure ci-contre. Commencez par coter la dimension la plus petite. N'installez que ces deux dimensions ! Cliquez sur l'icône <b>Cotation intelligente</b> afin de terminer la création de cotes. Augmentez la longueur du segment de droite afin qu'il soit plus grand que celui de gauche.</p>	

Maintenez la touche du clavier **Ctrl** enfoncée. Cliquez sur la ligne horizontale **(1)** puis sur le centre du repère rouge **(2)**.

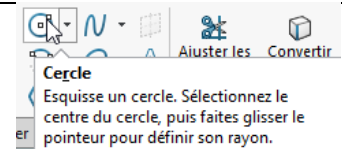


Dans la zone à gauche de l'écran, cliquez sur **Point milieu**.

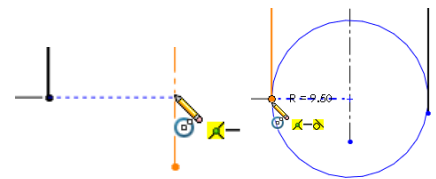
Validez avec le signe vert en haut à gauche .



Choisissez l'outil d'esquisse **Cercle**.

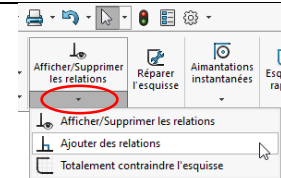


Tracez un cercle dont le centre se trouve sur la ligne de construction et dont le tracé coïncide avec l'extrémité du segment de gauche. Placez le curseur au-dessus de l'extrémité du segment vertical (sans cliquer) puis déplacez-le au-dessus de l'axe ; cliquez ; rejoignez le point de gauche ; cliquez ; validez.



La séquence suivante vise à rendre le cercle tangent avec les segments verticaux de droite.

Cliquez sur **Ajouter des relations**. Cette commande est accessible après avoir cliqué sur la flèche triangulaire.



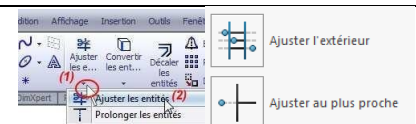
Cliquez sur un segment vertical puis sur le cercle. Dans partie gauche, sélectionnez la relation **Tangente**.

Validez .

Recommencez cette opération pour le second segment.

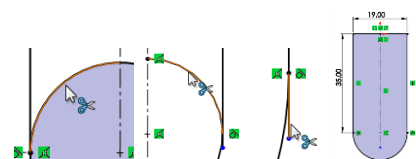


Choisissez l'outil d'esquisse **Ajuster les entités**. Dans la zone à gauche de l'écran, choisir l'option **Ajuster au plus proche**.

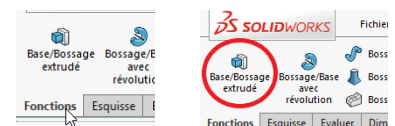


Cliquez sur les 2 parties supérieures du cercle et l'extrémité du segment vertical puis cliquez sur **Valider**. Le contour de l'esquisse (les traits noirs) doit être fermé ; l'intérieur doit être coloré.

Terminez votre esquisse en cliquant sur le bouton **Quitter l'esquisse**.



Dans l'arbre de création, cliquez sur l'esquisse puis ouvrez la palette de fonctions en cliquant sur l'onglet **Fonctions** puis sélectionnez la fonction **Base/Bossage extrudé**.



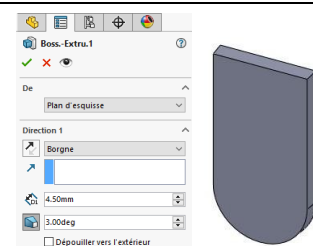
Réglez les paramètres suivants :

**Direction 1** = **Borgne**

**Profondeur** = **4.5mm**

**Dépouille** = **3deg**

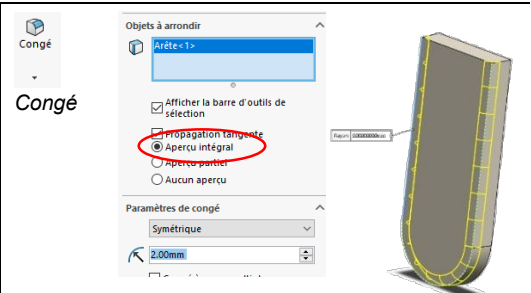
Validez création de la fonction avec



**Enregistrez votre fichier.**

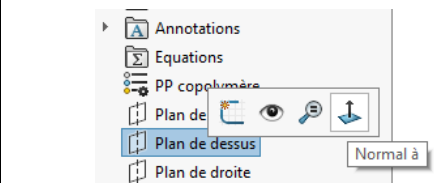
La partie inférieure de la pièce est arrondie. La fonction qui permet de faire cela s'appelle **Congé**.  
Sélectionnez la fonction **Congé** puis dans la partie de gauche, réglez le **rayon à 2mm**.  
Sélectionnez l'option **Aperçu intégral** (si cela n'est pas activé)  
Enfin, sélectionnez les arêtes comme indiqué ci-contre.

Validez  .

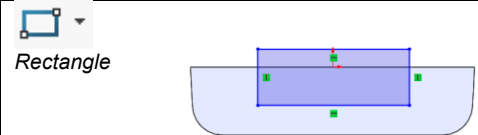


Dans l'arbre de création (liste à gauche de l'écran), cliquez sur **Plan de dessus**.  
Puis demandez l'affichage **Normal à**.

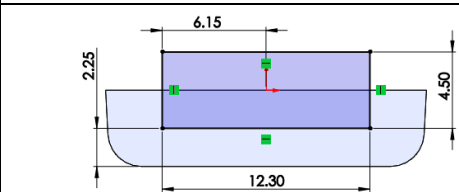
Mémoisez cette astuce car elle vous servira souvent.



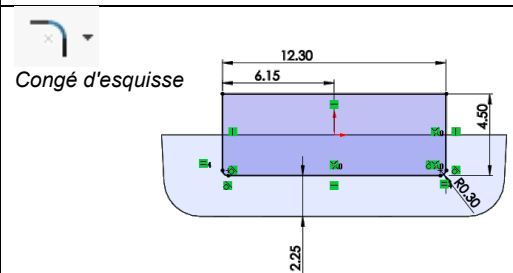
Le **Plan de dessus** étant sélectionné, activez l'onglet **Esquisse**.  
Sélectionnez la fonction d'esquisse **Rectangle par sommet**.  
Esquissez un rectangle pour partie sur la surface et dépassant au-dessus de la surface.



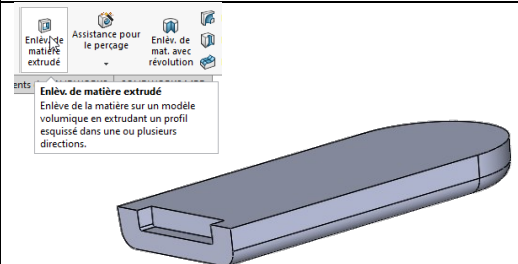
Avec l'outil de **Cotation intelligente**, réalisez la cotation ci-contre.



Sélectionnez la fonction d'esquisse **Congé d'esquisse**.  
Réglez la valeur du rayon à **0,30mm**.  
Pour "arrondir" un angle, un clic sur chaque coin est nécessaire.  
L'intérieur de l'esquisse doit être colorié et les segments en couleur noire.  
Terminez votre esquisse en cliquant sur le bouton **Quitter l'esquisse**.



Sélectionnez l'esquisse réalisée dans l'arbre de création.  
Ouvrez la palette de fonctions en cliquant sur l'onglet **Fonctions**.  
Sélectionnez la fonction **Enlèv. de matière extrudé**.  
Réglez la profondeur de l'enlèvement à **2mm**.  
Validez.

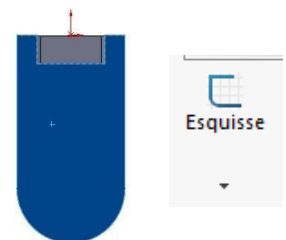


## Enregistrez votre fichier.

Cliquez sur la face comme indiqué sur l'image ci-contre.

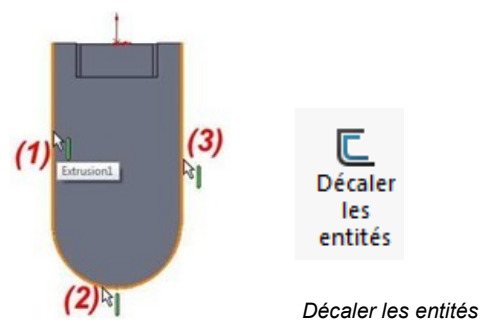
Puis sur l'icône **Esquisse**.

Afin de désélectionner la face, cliquez dans une zone vide de l'interface graphique.



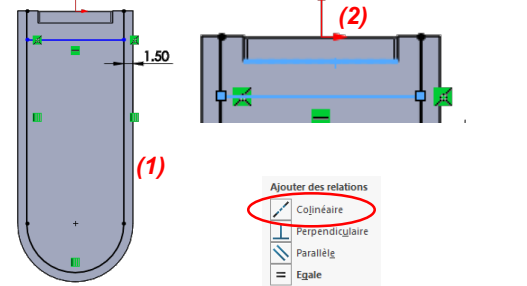
Tout en maintenant la touche **Ctrl** enfoncée, cliquez sur les arêtes verticales (1) (3) ainsi que l'arête circulaire (2) de l'extérieur de la pièce.

Sélectionnez la fonction **Décaler les entités**.  
Réglez la distance à **1,5mm**, cochez la ligne « **Inverser la direction** » si les segments jaunes sont à l'extérieur de la pièce puis validez par **OK**.  
SolidWorks trace 3 entités décalées de 1,5mm.

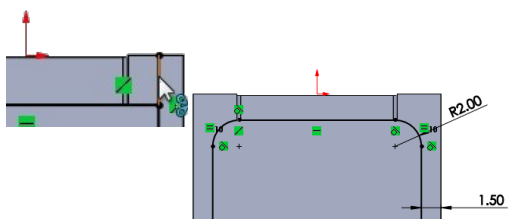


Sélectionnez l'outil d'esquisse **Ligne**. Esquissez une ligne horizontale (1) reliant les 2 segments verticaux.

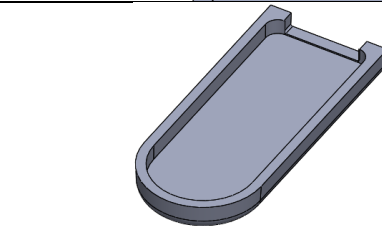
Tout en maintenant la touche **Ctrl** enfoncée, cliquez sur la ligne horizontale tout juste tracée ainsi que sur l'arête (2) de l'enlèvement de matière précédent.  
Dans la partie gauche de l'écran, sélectionnez la relation **Colinéaire** puis **OK**.



Supprimez les parties hautes des segments verticaux en utilisant la fonction **Ajuster les entités au plus proche**.  
Arrondissez les 2 angles de l'esquisse avec un rayon de **2mm**.  
Terminez votre esquisse en cliquant sur le bouton **Quitter l'esquisse**.



Sélectionnez l'esquisse précédente dans l'arbre de création.  
Ouvrez la palette de fonctions en cliquant sur l'onglet **Fonctions**.  
Sélectionnez la fonction **Enlèv. de matière extrudé**.  
Réglez la profondeur de l'enlèvement à **2.5mm**. Validez.



## Enregistrez votre fichier.

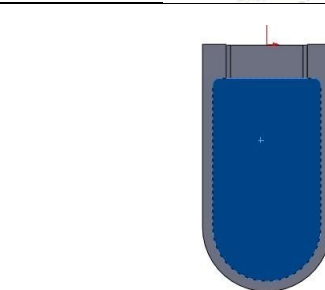
Il reste à modéliser la géométrie servant à l'accrochage de la Dragonne.



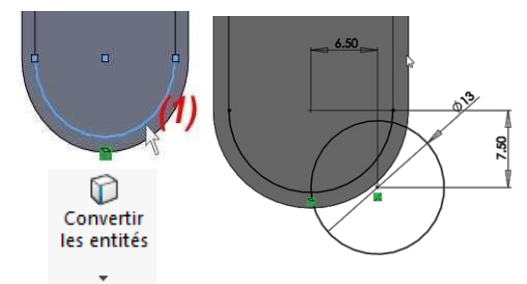
Cliquez sur la face comme indiqué sur l'image ci-contre. Puis sur l'icône **Esquisse**.

**Afin de désélectionner la face, cliquez dans une zone vide de l'interface graphique.**

La surface ne doit plus être en surbrillance !  
Il faut maintenant ajouter un peu de matière à l'intérieur de la demi-coque inférieure.



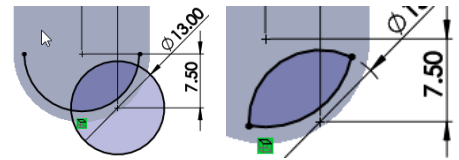
Sélectionnez la partie circulaire intérieure (1).  
Puis utilisez la fonction **Convertir les entités**.  
Cela permet d'incorporer dans une esquisse des éléments qui appartiennent à d'autres esquisses. Ainsi, il n'est pas nécessaire de les redessiner.  
Esquissez un cercle et cotez-le tel qu'indiqué sur l'image ci-contre.



Choisissez l'outil d'esquisse **Ajuster les entités**. Dans la zone à gauche de l'écran, choisir l'option **Ajuster au plus proche**.

**Ajustez les entités** inutiles afin d'obtenir un contour d'esquisse fermé (colorié).

Terminez votre esquisse en cliquant sur le bouton **Quitter l'esquisse**.



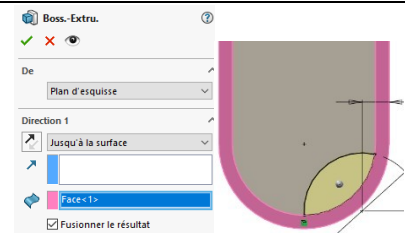
Sélectionnez l'esquisse précédente.

Ouvrez **Fonctions** depuis la palette de fonctions.

Sélectionnez la fonction **Base/Bossage extrudé**.

Réglez les paramètres en indiquant que l'extrusion soit faite **Jusqu'à la surface** puis cliquez sur la surface rose.

Validez la création du bossage extrudé.

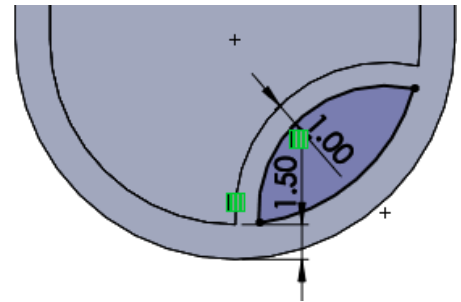


La fonction **Enlèvement de matière par extrusion** fera le "trou" de passage pour la dragonne.

Mais avant, faites une esquisse sur la surface rose ci-dessus. Elle doit contenir 2 arcs de cercles pour former un "œil" à l'intérieur (voir ci-contre).

Pour faire cela, essayez de réutiliser les fonctions que vous avez déjà vues : **Convertir les entités**, **Décaler les entités**, **Ajuster les entités** et **Enlèv. de matière extrudé**.

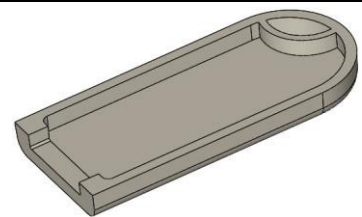
**Faites attention à ce que les extrémités de l'arc supérieur croisent l'arc inférieur !**



**Enregistrez votre fichier.**

Vous avez atteint ce stade avec SolidWorks, c'est bien !

Toutefois, la demi-coque n'est pas terminée, il faudrait lui rajouter de petits ergots pour placer la carte électronique ainsi que de petits congés (arrondis) à certains endroits. Il faudra aussi indiquer le matériau utilisé pour cette pièce, la couleur, les effets de transparence, etc...

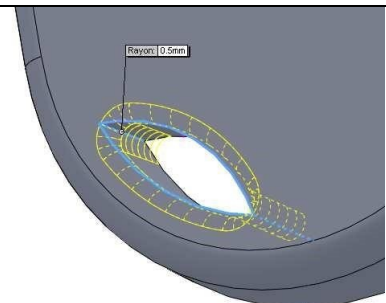


Vous allez arrondir la partie extérieure de la demi-coque dans laquelle vient s'insérer la dragonne.

Le rayon du **Congé** des deux arêtes intérieures est de **0,5mm**.

Le rayon du **Congé** des deux arêtes extérieures est de **0,4mm**.

Pensez à valider la création de la fonction.

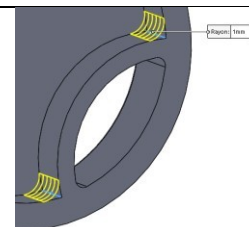


**Enregistrez votre fichier.**

Vous allez adoucir les angles intérieurs de la pièce.

Première opération, adoucir le tracé intérieur au niveau du passage de la dragonne.

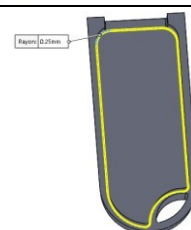
Placez un **Congé** de **1mm** aux deux angles (voir ci-contre). Validez.



Faites un autre **Congé** de rayon **0,25mm** en sélectionnant une arête au fond de la pièce.

Si, dans la fonction Congé, vous avez coché **Propagation tangente**, SolidWorks réalisera un congé sur toutes les arêtes comme sur l'image ci-contre.

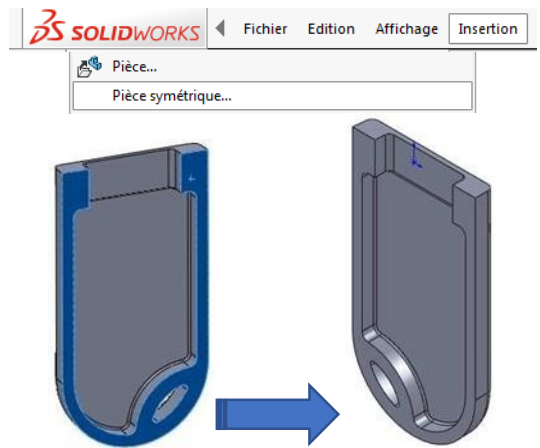
Pensez à valider la création du congé.



**Enregistrez votre fichier.**

## 2) Création de la demi-coque supérieure

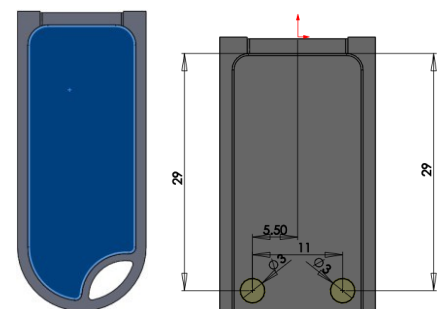
La manipulation suivante va vous permettre de créer la demi-coque supérieure de cette clé USB.  
 Vous allez voir, ce n'est pas très compliqué :  
 Cliquez sur la face comme indiqué sur l'image ci-contre.  
 Dans le menu, cliquez sur **Insertion** puis **Pièce symétrique** puis validez.  
 Vous venez de créer la seconde demi-coque !



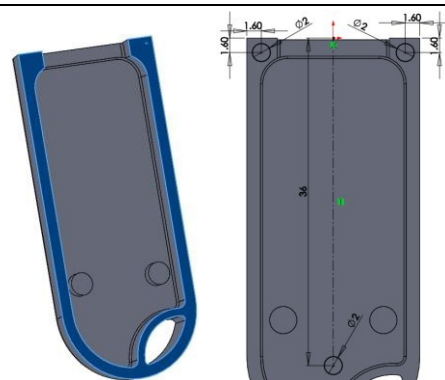
Enregistrez votre fichier pièce dans le dossier de l'activité :  
 « **Mes documents/SI-CIT/USB/** »  
 Le fichier de votre seconde pièce portera le nom suivant : « **demi-coque supérieure-votre\_nom\_classe** ».  
 Fermez ce fichier pièce nouvellement créé.

## 3) Modification de la demi-coque inférieure

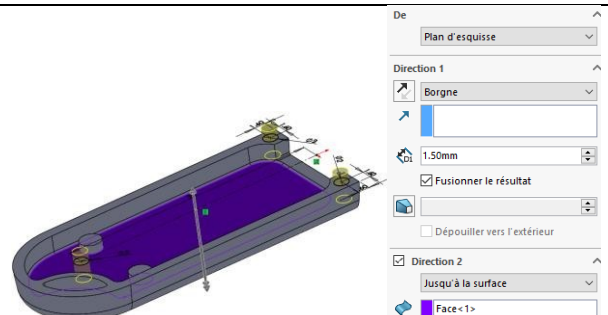
Vous devez avoir à l'écran la demi-coque inférieure.  
 Cliquez sur la face comme indiqué sur l'image ci-contre. Puis sur l'icône **Esquisse**.  
 Esquissez 2 petits cercles et cotez-les comme indiqué sur l'image ci-contre.  
 Utilisez la fonction **Base/Bossage extrudé**.  
 Réglez la distance à **1,25mm**.  
 Ces petits cylindres serviront à supporter les ergots de positionnement du PCB sur la coque de la clé.



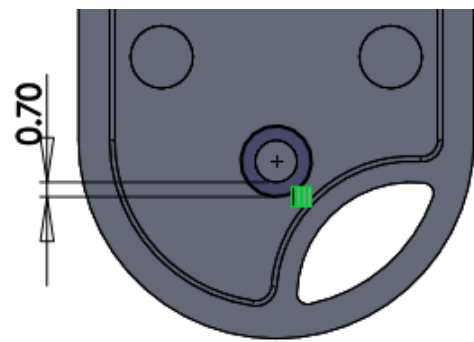
Vous allez rajouter 3 ergots supplémentaires. Ceux-ci permettront l'assemblage des deux demi-coques de la clé USB.  
 Cliquez sur la face bleue comme indiqué sur l'image ci-contre.  
 Puis sur l'icône **Esquisse**.  
 Esquissez 3 petits cercles et cotez-les comme indiqué sur l'image ci-contre.



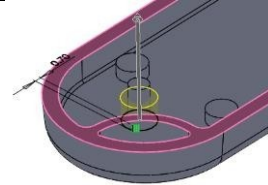
Sélectionnez l'esquisse afin d'utiliser la fonction **Base/Bossage extrudé**.  
 Réglez la distance à **1,5mm** dans la **Direction 1**.  
 Cochez **Direction 2**, choisissez l'option **jusqu'à la surface** puis cliquez sur la **face <1>** de couleur violette sur la figure ci-contre.



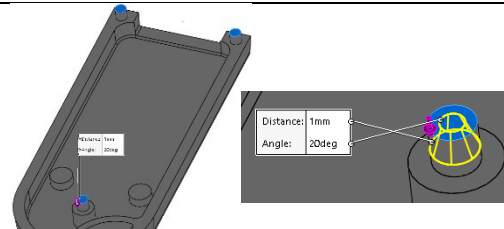
Vous allez maintenant renforcer ce 3<sup>ème</sup> support en ajoutant une base plus large.  
 Pour cela, cliquez sur la surface violette (figure précédente) afin d'ajouter une esquisse.  
**Afin de désélectionner la face, cliquez dans une zone vide de l'interface graphique.**  
 Cliquez sur **décaler les entités** puis sélectionnez l'arête de l'ergot  
 Réglez la distance sur 0,7mm puis validez.  
 Validez l'esquisse



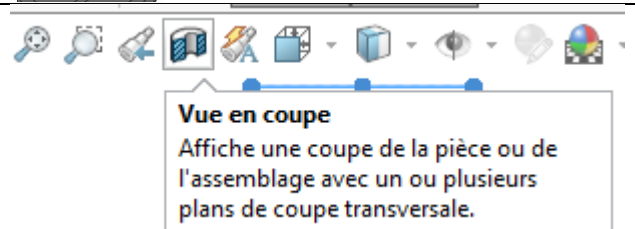
Sélectionnez l'esquisse précédente afin d'utiliser la fonction **Base/Bossage extrudé**.  
 Choisissez l'option **jusqu'à la surface** puis cliquez sur la **face <1>** de couleur rose sur la figure ci-contre.



Sélectionnez la surface supérieure de chaque ergot en vue de réaliser un chanfrein de longueur 1mm avec un angle de 20 degrés sur chacun des ergots. Ces chanfreins auront pour fonction de faciliter l'emboîtement des deux demi-coques.

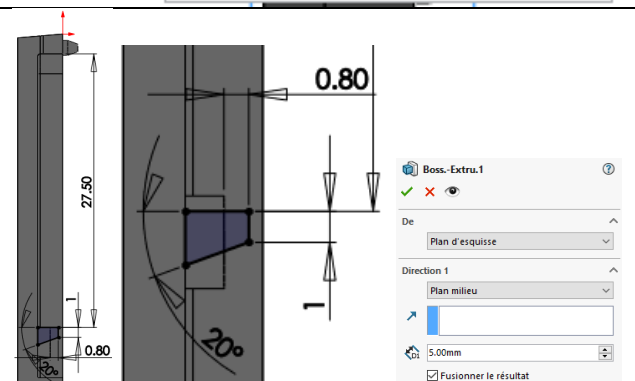


Vous allez réaliser maintenant une butée qui empêchera le PCB de reculer lors de l'insertion de la clé.  
 Sélectionnez le « **Plan de droite** » d'afficher une pièce coupée au niveau de ce plan.

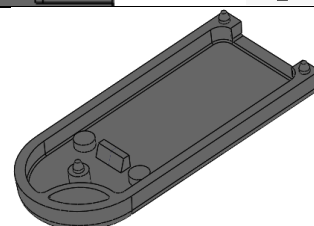


Sélectionnez le « **Plan de droite** » afin de créer l'esquisse telle que définie ci-contre.

Sélectionnez votre esquisse puis réalisez une extrusion de 5mm par rapport au plan milieu.



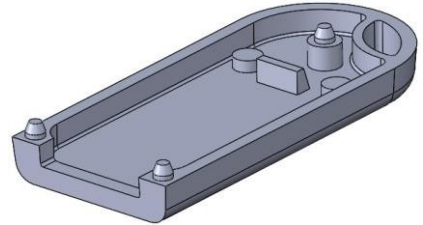
Vous avez atteint ce stade avec SolidWorks, alors Bravo !!!  
 Vous venez d'achever la demie-coque inférieure de votre modèle numérique de clé USB.



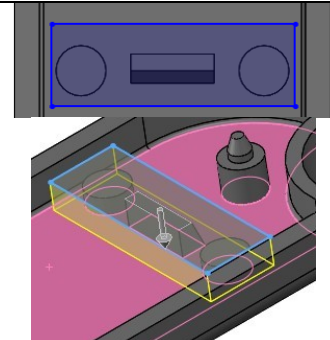
**Enregistrez votre fichier puis fermez-le.**

## 4) Modification de la demi-coque supérieure

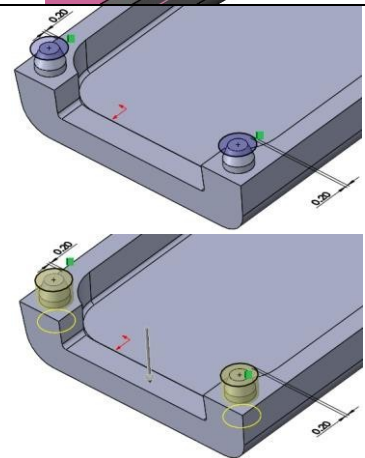
Ouvrez maintenant la demi-coque supérieure.  
Surprise !!!! Les éléments que vous avez ajoutés apparaissent aussi.  
L'explication vient du fait que SolidWorks crée la seconde pièce à partir de la 1<sup>ère</sup>. Ainsi les fonctions qui ont été rajoutées à la première (après la création symétrique) sont intégrées à la seconde.



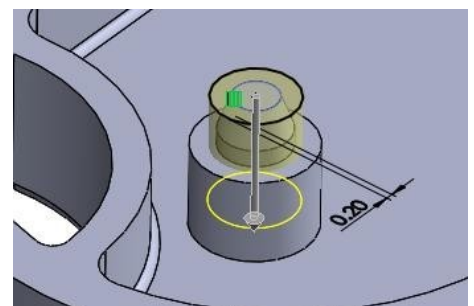
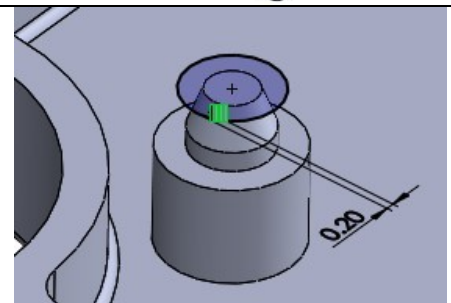
Votre travail va être de modifier ces nouveaux éléments symétrisés.  
Vous devez supprimer les deux ergots et la butée de positionnement de la carte électronique. Pour cela, vous réaliserez une esquisse rectangulaire au sommet de la butée, puis enlèvement de matière jusqu'à la face rose.



Vous remplacerez les 2 ergots avants par deux trous d'une profondeur de **3,3mm** et dont le diamètre est plus grand de 0,2mm par rapport au diamètre de l'ergot.  
Tracez deux cercles par décalage sur une esquisse située au sommet de l'un des ergots.  
Procédez à l'enlèvement de matière extrudé.



Enfin, il faut réaliser un trou dont le diamètre est plus grand de 0,2mm par rapport à l'ergot arrière → esquisse puis enlèvement de matière borgne sur une profondeur de **3.3mm**.



**Enregistrez votre fichier puis fermez-le**

Les fichiers SolidWorks nécessaires pour la suite de la modélisation ont dû être copiés dans votre dossier de travail. Si ce n'est pas le cas, reprenez l'étape de préparation indiquée au tout début de ce document !

- cle\_USB-a\_terminer.SLDASM
- PCB\_USB.SLDPRT

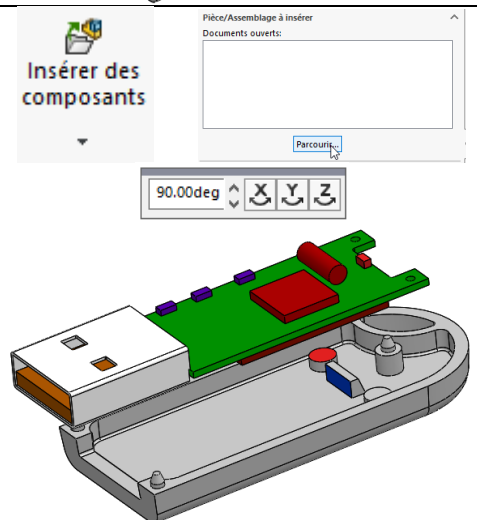
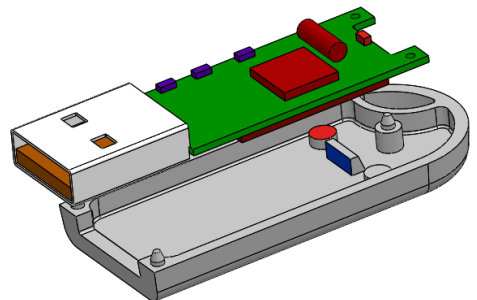
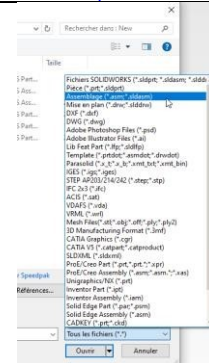
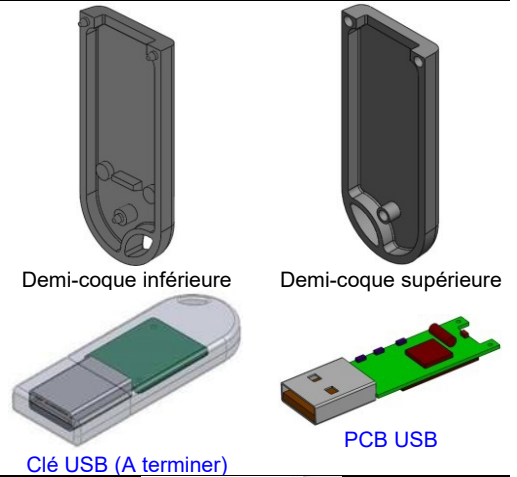
*Il est parfois nécessaire d'indiquer le type de fichier que l'explorateur doit afficher : pour cela, il faut modifier l'extension en la choisissant dans la liste.*

*Insérez la demi-coque inférieure.*

Pour cela, cliquez sur l'icône **Insérer des composants**. Dans la partie gauche de l'écran (aussi appelé FeatureManager) cliquez sur le bouton **Parcourir**. Sélectionnez ensuite le fichier pièce que SolidWorks doit insérer dans l'assemblage. Si vos indications sont correctes, vous voyez maintenant la demi-coque dans la zone de dessin. Vous pouvez l'orienter à l'aide des boutons (X, Y, Z). Indiquez à quel endroit approximatif de la zone graphique la pièce doit être placée, pour cela, cliquez en-dessous de la carte électronique.

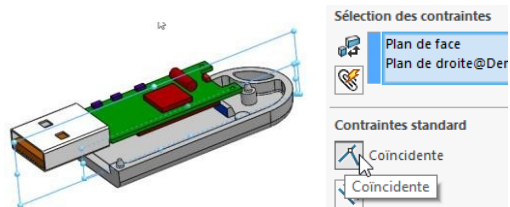
*Vous allez positionner la coque sous la carte électronique.  
Dans le langage SolidWorks cela s'appelle placer des  
Contraintes.*

Cliquez sur l'icône **Contrainte**.



Sélectionnez le plan de face de l'assemblage puis le plan de droite de la demi-coque inférieure et choisissez la contrainte « **Coïncidente** ».

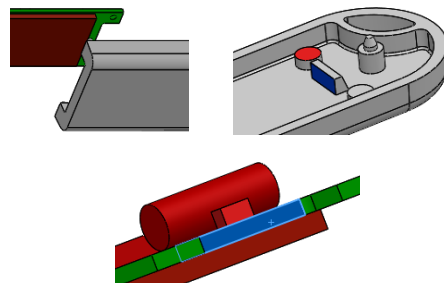
*Après création de cette contrainte, vous pouvez vérifier que la demi-coque peut encore être déplacée par rapport au PCB.*



Pour fixer définitivement les deux éléments, vous devez installer deux contraintes.

Il faut placer une contrainte de **Coïncidence** entre les surfaces verte du PCB et rouge de l'ergot.

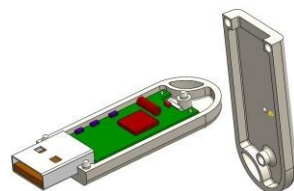
Puis une contrainte de **Coïncidence** entre la surface bleue du PCB sur la figure ci-contre et la surface bleue de la butée.



## Enregistrez votre fichier.

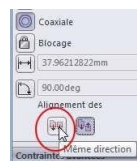
*Insérez la demi-coque supérieure.*

Cliquez sur l'icône **Insérer des composants**. Cliquez sur le bouton **Parcourir** et sélectionnez la pièce à insérer. Indiquez à quel endroit de la zone graphique la pièce doit être placée.



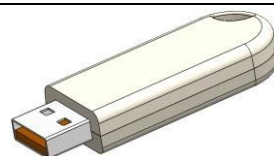
*Vous devez placer une première contrainte entre les deux demi-coques : un trou de la 2<sup>de</sup> coque dans un ergot de la 1<sup>ère</sup>.* Sélectionnez la fonction **Contrainte**. Cliquez sur la partie cylindrique de l'ergot puis sur le trou.

*Si SolidWorks vous propose une contrainte de **Coaxialité** mais en plaçant les pièces de manière insatisfaisante, il faut lui demander de "retourner" la demi-coque : cliquez sur le bouton **Même direction**, ou l'autre (**Direction opposée**). Validez.*



Placez une contrainte de **Coaxialité** entre le 2<sup>nd</sup> ergot et le trou de la demi-coque supérieure.

Enfin, vous devez rendre **Coïncidentes** les surfaces planes des 2 demi-coques.



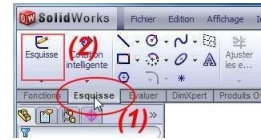
## Enregistrez puis fermez votre fichier.

## 6) Modélisation du bouchon

***Vous allez maintenant créer la dernière pièce : le bouchon.***

Dans le menu **Fichier**, choisissez **Nouveau** puis cliquez sur l'icône **Nouvelle pièce**. Enfin, cliquez sur le bouton **OK**.

Activez l'onglet **Esquisse (1)** puis cliquez sur l'icône **Esquisse (2)**.



Enregistrez votre fichier pièce dans le dossier de l'activité :  
« **USB** »

Le fichier de votre dernière pièce portera le nom suivant :

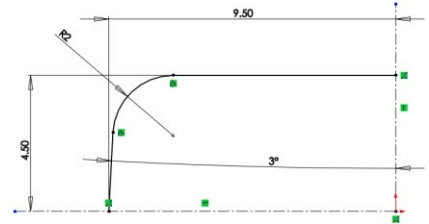
« **bouchon-votre\_nom\_classe** »

Dans la fenêtre principale, vous devez visualiser un rectangle avec écrit **Plan de face**. Cliquez sur **Plan de face**.

Commencez par les 2 **lignes de construction** passant par le **repère rouge**.

Puis tracez les **lignes** (normales) comme ci-contre.

Placez ensuite un **congé d'esquisse** avec un rayon de **2mm** dans l'angle.



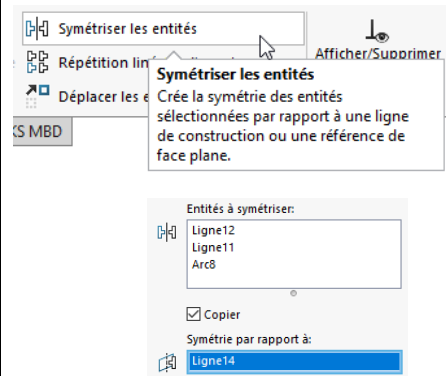
***Vous allez, maintenant, réaliser deux symétries à partir de cette esquisse. Chaque ligne de construction sera axe de symétrie.***

Cliquez sur **Symétriser les entités**. Cliquez sur les deux lignes puis sur l'arc de cercle.

Dans la partie gauche de l'écran, cliquez dans le rectangle sous **Symétrie par rapport**. Dans la zone de dessin cliquez sur la ligne de construction verticale.

Note : les numéros de lignes peuvent être différents

SolidWorks vous donne un aperçu en jaune. Si cela convient, validez.

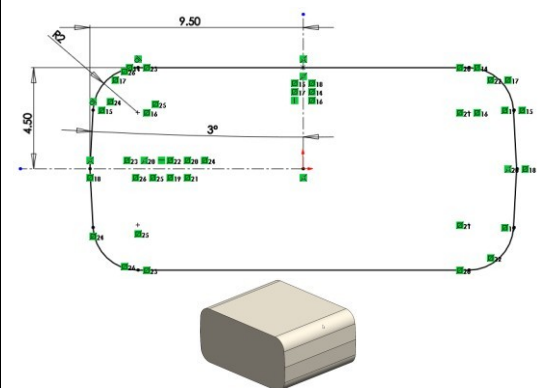
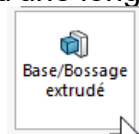


Recommencez une séquence identique pour faire une symétrie par rapport à la ligne de construction horizontale.

L'esquisse finale doit être identique à l'image ci-contre.

Pensez à valider la création de l'esquisse.

Activez l'onglet Fonctions puis créez le 1<sup>er</sup> volume par **Base/Bossage extrudé** d'une longueur de **15mm**.



Après avoir cliqué sur un des côtés du bouchon, réalisez une esquisse en respectant la cotation ci-contre.

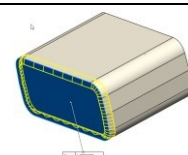
Réalisez ensuite l'**Enlèv. de Matière extrudé** sur une profondeur de **12 mm**.

Validez la fonction.



Réalisez un **Congé** sur la face arrière du bouchon.

Choisissez un rayon de **1mm**. Validez.



**Enregistrez puis fermez votre fichier.**

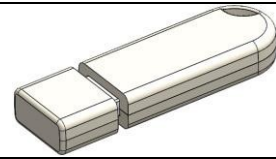
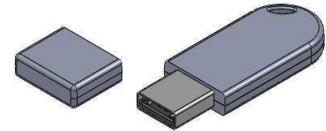
## 7) Finalisation de l'assemblage de la clé USB

Aucun document SolidWorks n'étant ouvert, ouvrez le fichier **Clé USB (A terminer).SLDASM**.

Insérez votre bouchon dans cet assemblage.

***Vous allez protéger votre clé en le fermant avec le bouchon. Vous devez donc placer 2 contraintes entre le bouchon et le connecteur. Utilisez les plans et non les surfaces !***

Utilisez la fonction **Contrainte**.



### Enregistrez votre document.

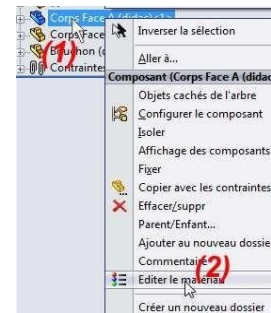
**Félicitations !!!!** Si vous êtes arrivé jusqu'ici, vous avez plusieurs qualités et non des moindres : **Courage, persévérance, calme et vous savez vous adapter.** Je me demande si vous ressemblez à ces personnages ?



Maintenant, vous allez pouvoir vous faire plaisir : vous allez passer à la décoration (sommaire) de la clé.

Vous avez à l'écran votre clé USB complètement assemblée. Dans le FeatureManager (partie gauche de l'écran), faites un clic droit sur le nom de la 1<sup>ère</sup> coque puis choisissez **Editer le matériau** du menu contextuel.

Dans le FeatureManager, choisir un plastique **PP copolymère**. Faites la même opération pour les deux autres pièces extérieures de la clé USB.



Dans le FeatureManager, faites un clic droit sur la 1<sup>ère</sup> coque (1) puis choisissez **Repère d'apparence** du menu contextuel (2). Enfin, cliquez sur la couleur associée à la pièce (3). Faites votre choix puis validez.

Faire la même opération pour les deux autres pièces.



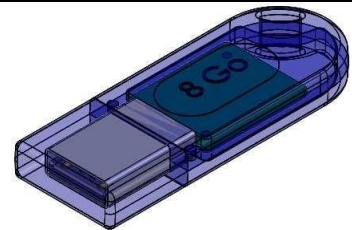
Pour rendre le matériau transparent, dans le FeatureManager, faites un clic droit sur le nom de la 1<sup>ère</sup> demi-coque (1) puis choisissez **Propriétés** du menu contextuel (2). Enfin, cliquez sur le bouton **Couleur...** puis sur le bouton **Avancé**. Réglez le curseur de **Transparence** sur **75%** puis Validez.

Faites la même opération pour les deux autres pièces.



Vous pouvez même écrire sur une des demi-coques (ou sur les 2). Pour faire cela, il faut réaliser sur une surface plane, une esquisse contenant un texte puis rajouter ou enlever de la matière pour faire apparaître le texte.

Amusez-vous bien !!!!



### Enregistrez puis partagez vos documents.

N'oubliez pas de mettre tous les fichiers que vous avez réalisés à la disposition de votre professeur.