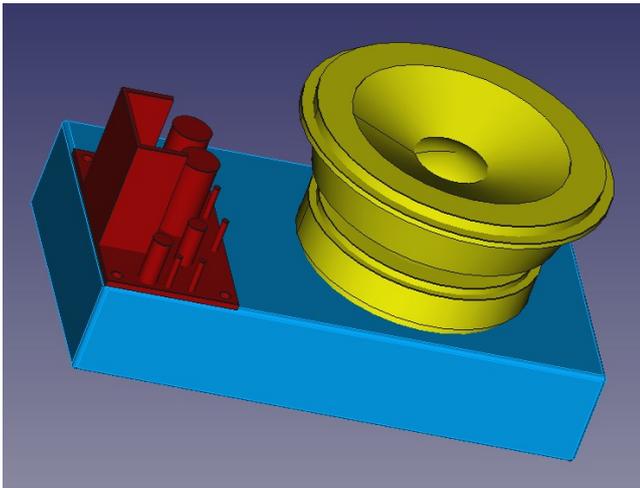


I - OBJECTIF :

Créer un modèle numérique de notre mini-enceinte à l'aide du logiciel 3D FreeCad.

II - PRINCIPE :

Dans le cadre de la technologie au collège, le choix des solutions techniques nous amène à représenter notre mini-enceinte. Il faudra modéliser les trois éléments qui vont permettre de réaliser la fonction principale de notre objet technique : Le module amplificateur, la batterie rechargeable ainsi que le haut-parleur. Nous utiliserons pour cela le logiciel libre de dessin technique FreeCAD.



LES TROIS ÉLÉMENTS QUE DOIT
CONTENIR NOTRE BOÎTIER
MODÉLISÉS AVEC FREECAD



HAUT-PARLEUR
Dimensions : $\varnothing = 80$ H = 50
Forme de base : cylindrique



AMPLIFICATEUR
Dimensions : 55x36x34
Forme de base :
parallépipédique



BATTERIE RECHARGEABLE
Dimensions : 130x70x26
Forme de base : parallépipédique

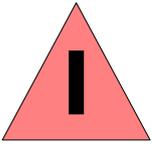
III - MODE OPÉRATOIRE :

A - Lancer le logiciel de dessin technique FreeCAD.

FreeCad

COMMENT ?

Menu " Applications " → " Graphisme " → " FreeCAD ".

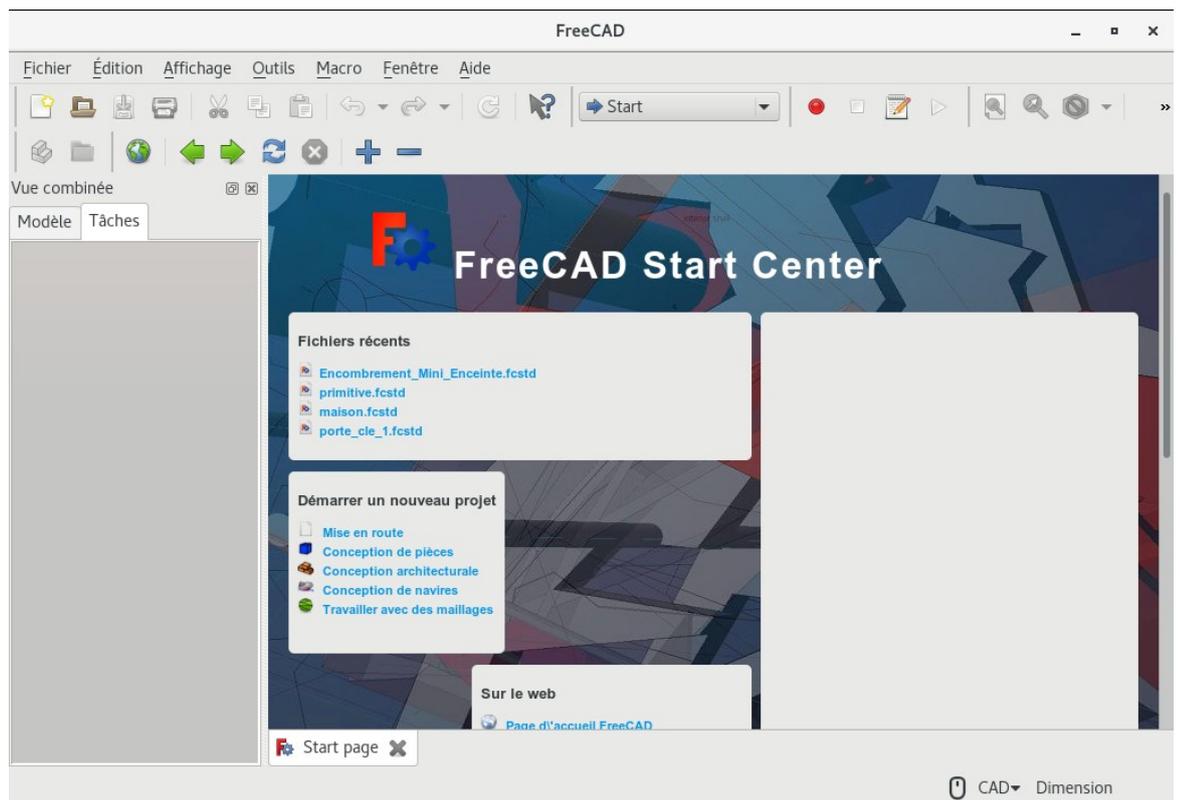


Simple ***clik gauche***
sur l'icône du logiciel
FreeCAD.



FreeCAD

Résultat →→

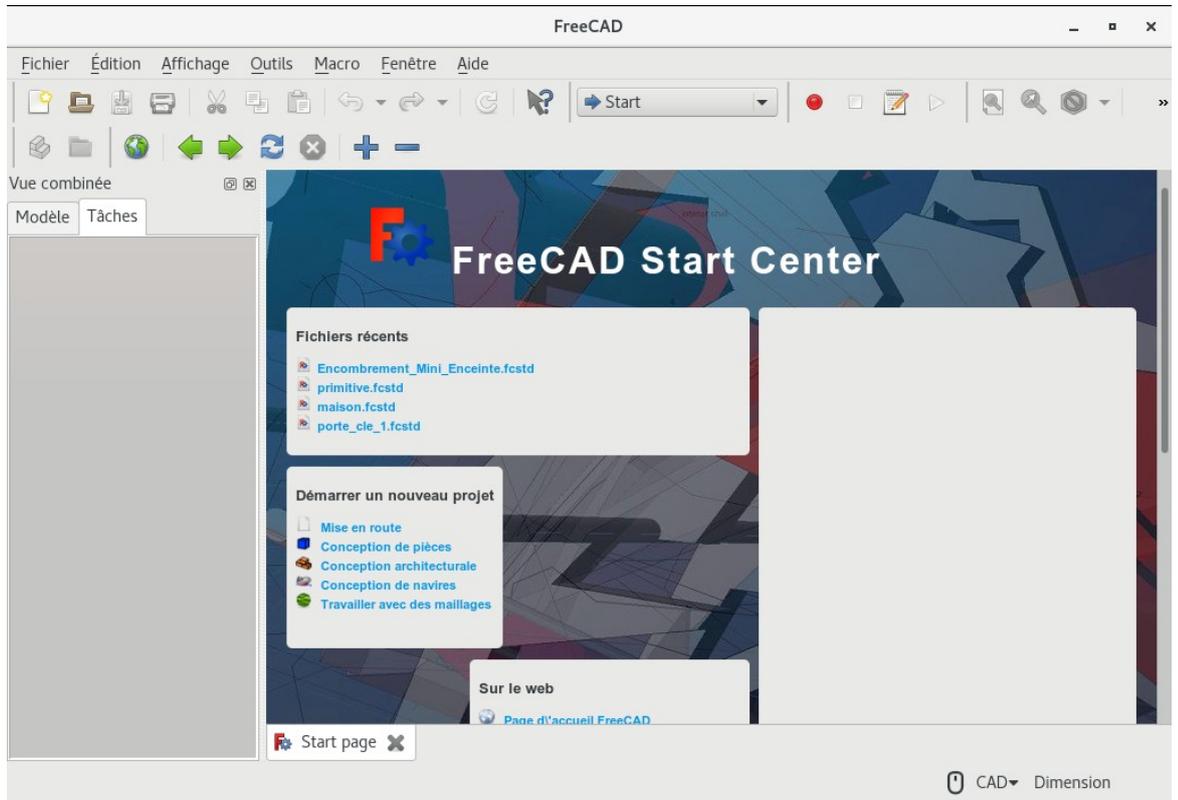


B – Nous allons " modéliser " les différents éléments que devra contenir le boîtier de notre mini-enceinte c'est à dire créer un modèle numérique en 3 dimensions.

1 - Créer un nouveau document.

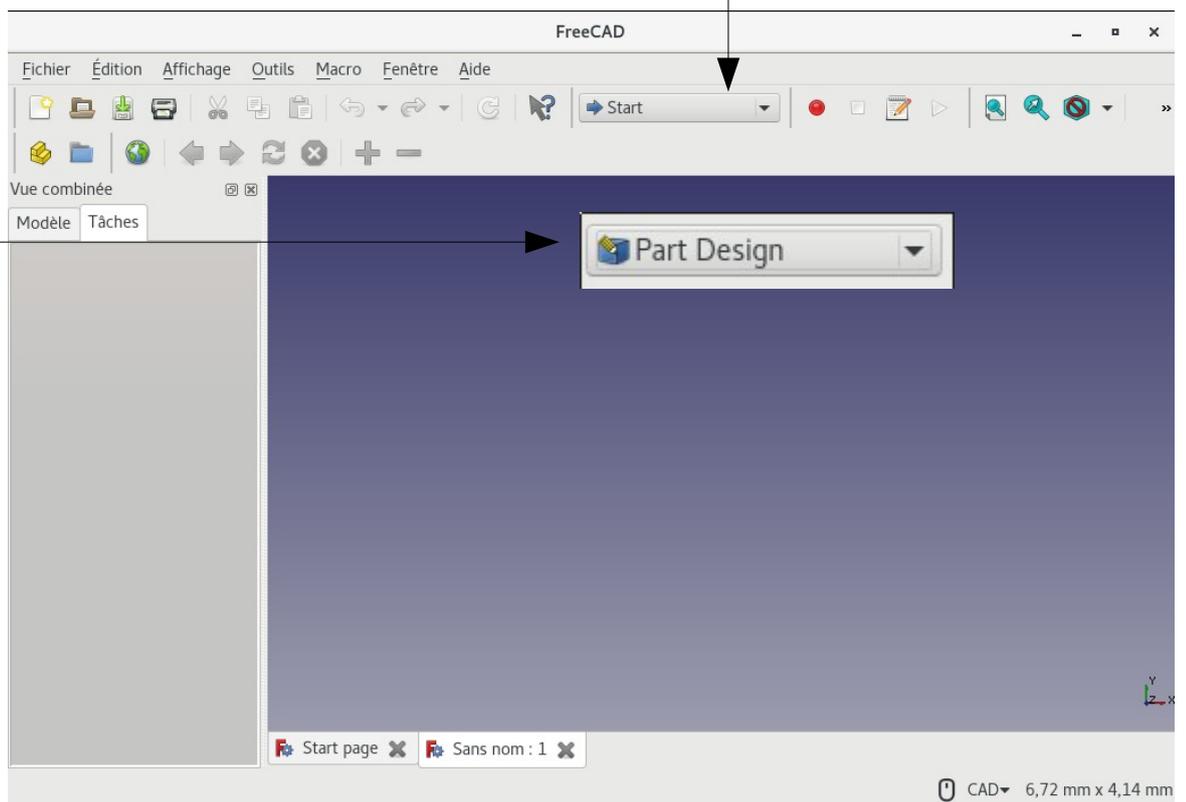
Nouveau document → **COMMENT ?**

Clic gauche sur :



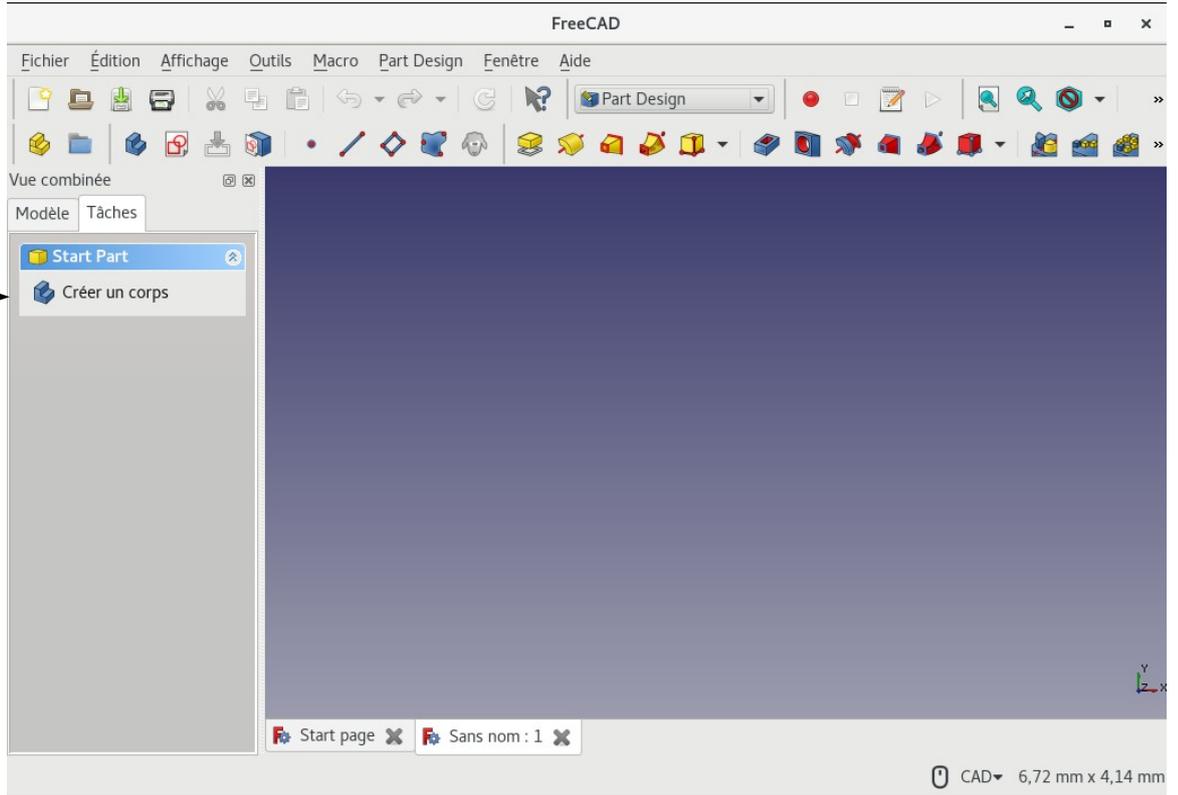
Résultat →

Clic gauche sur
le menu ■
déroulant et
choisir l'atelier
" Part Design "



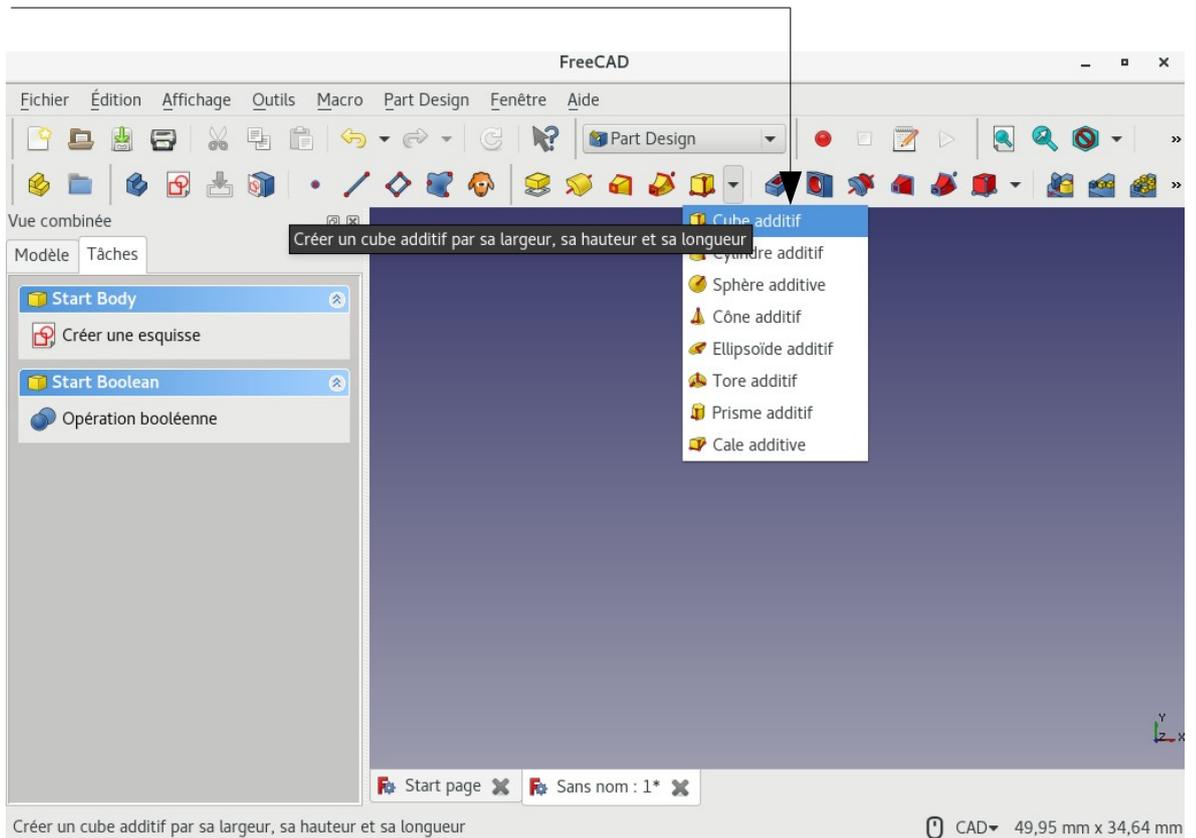
Résultat →

Clic gauche sur
" Créer un
corps":



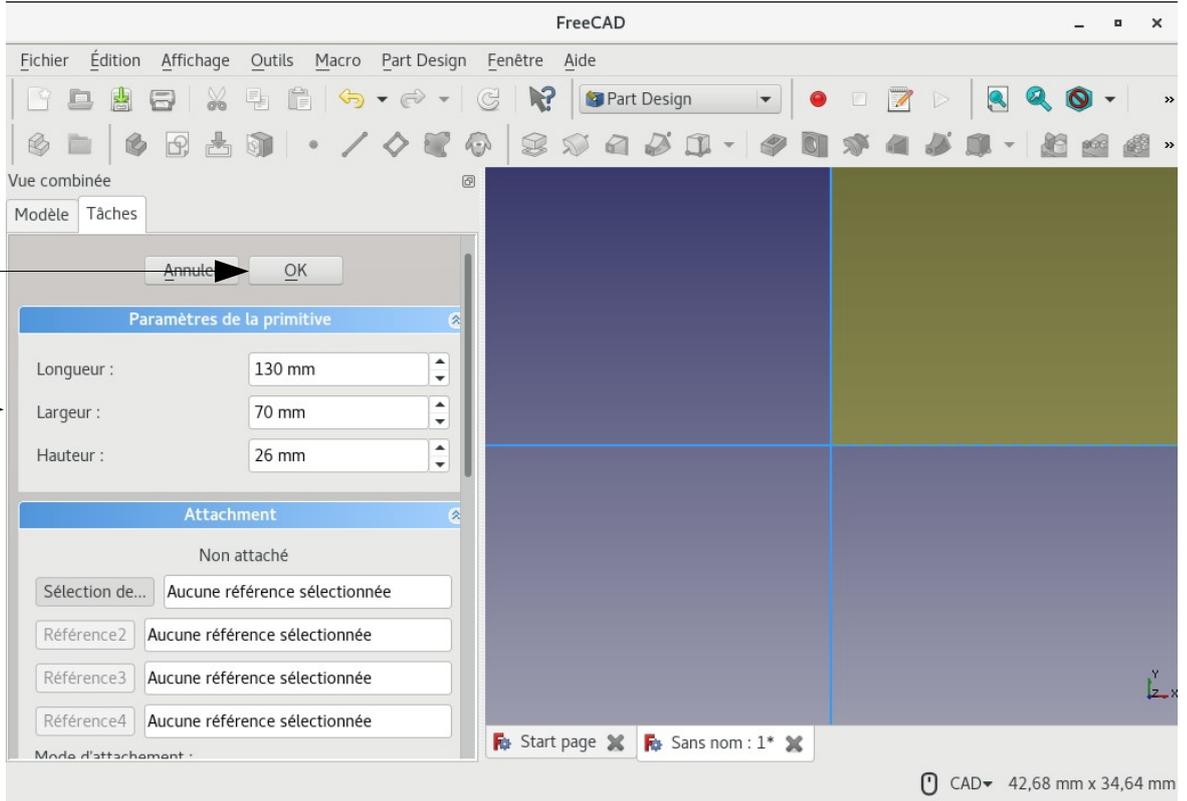
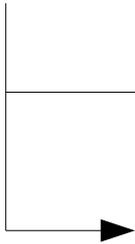
2 – Puis nous allons par créer une " primitive " de type cube pour réaliser notre batterie.

Clic gauche sur
" Créer un cube
additif ":



Résultat →

Donne les dimensions de la batterie puis clic gauche sur OK

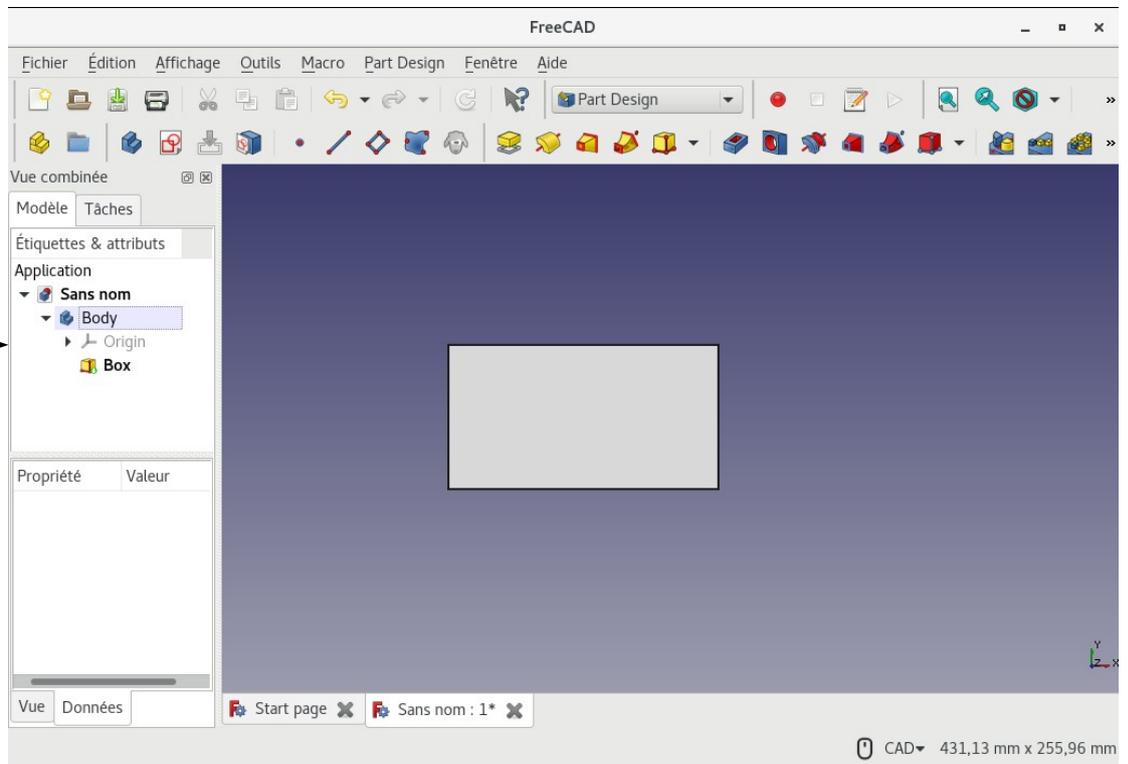


Résultat →

Ici les caractéristiques de notre premier corps. (Body en anglais)

Il va falloir maintenant enregistrer notre travail avant de continuer. Clic gauche sur le menu Fichier puis sur Enregistrer sous Le nommer :

Encombrement_3D

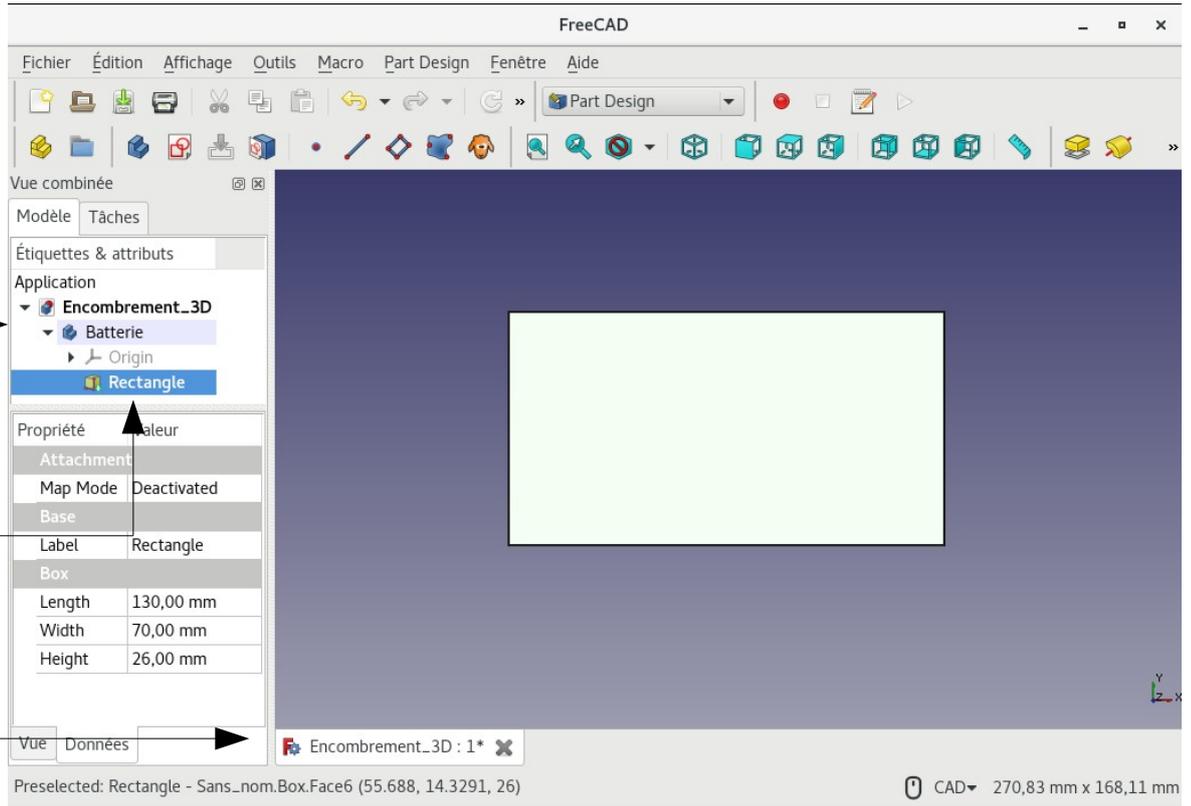


Résultat →

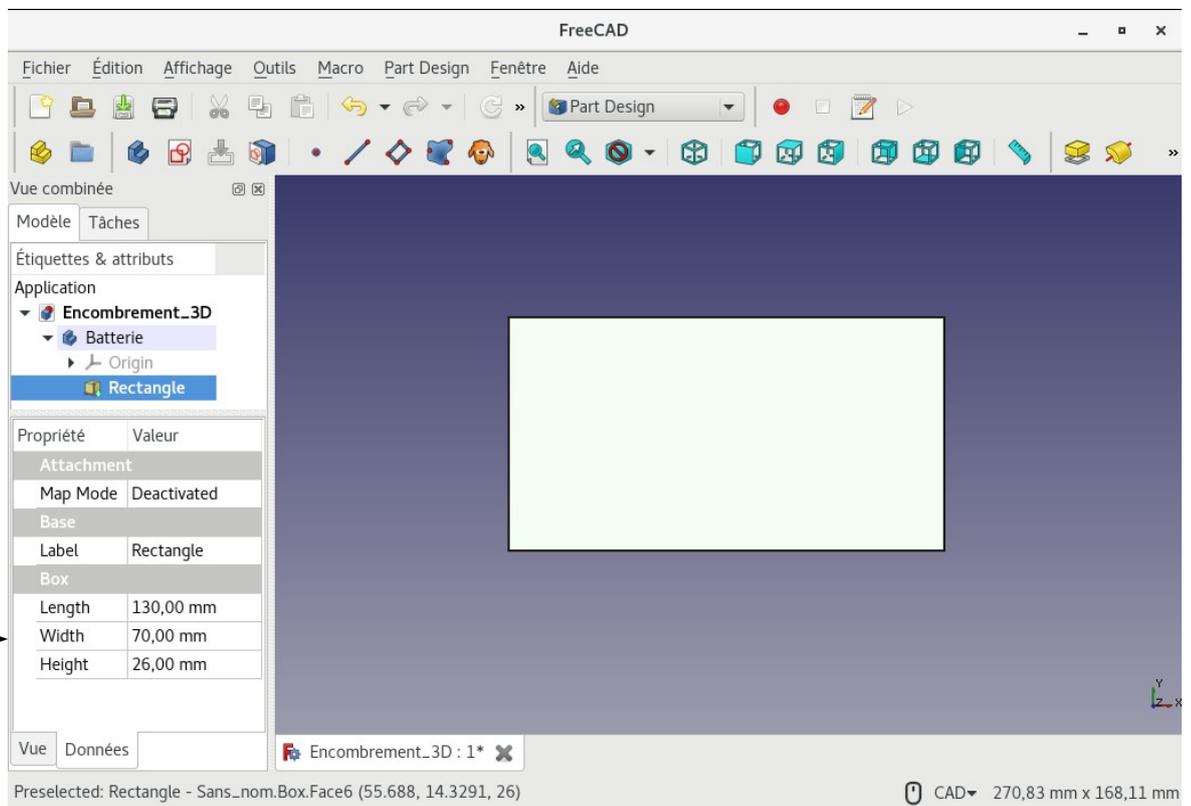
Il faut aussi
renommer (F2)
le Body :
Batterie

Et l'élément
principal (F2) de
notre batterie :
Rectangle

Ici le nouveau
nom de votre
fichier :



En sélectionnant
Rectangle, nous
obtenons les
dimensions que
nous pouvons
modifier ici :



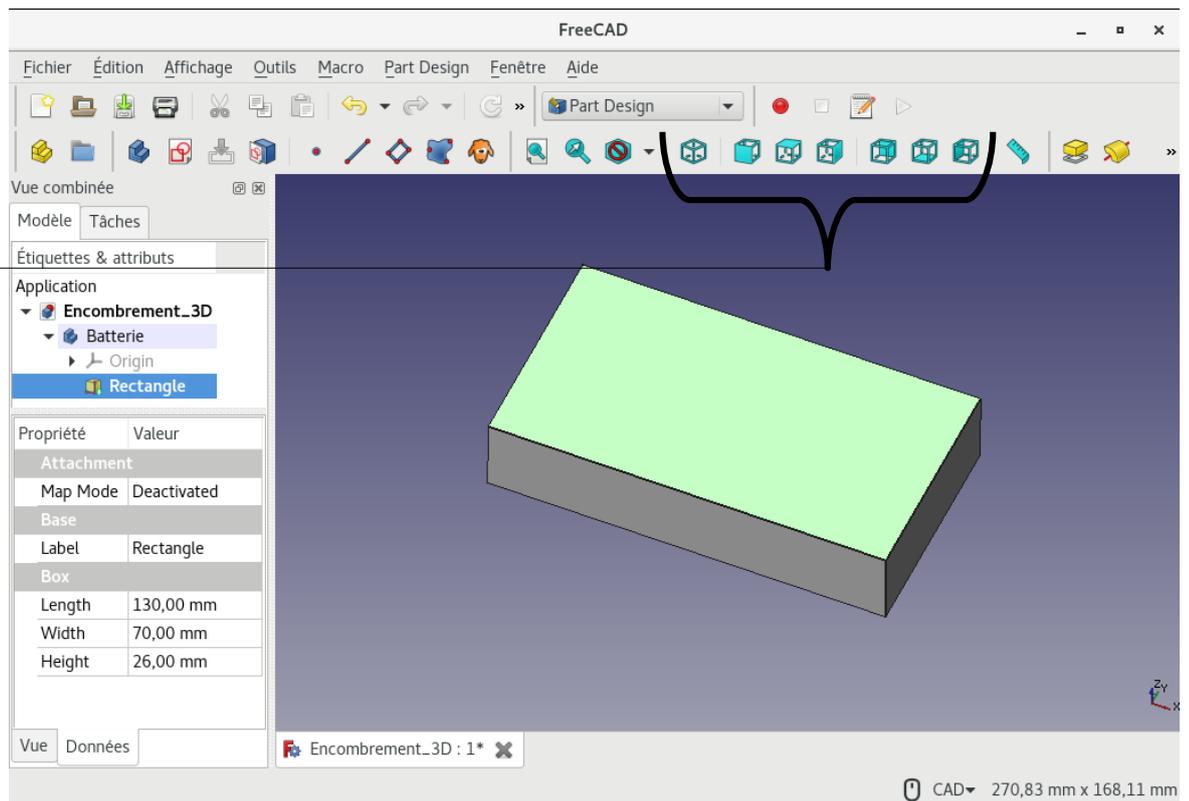
3 - Nous allons maintenant apprendre à travailler avec notre objet 3D avec le mode Gesture (Gestuel en français).

Pour se mettre en mode " Gesture " :
Clic droit sur l'espace de travail,
" Styles de navigation "
et choisir " Gesture ".



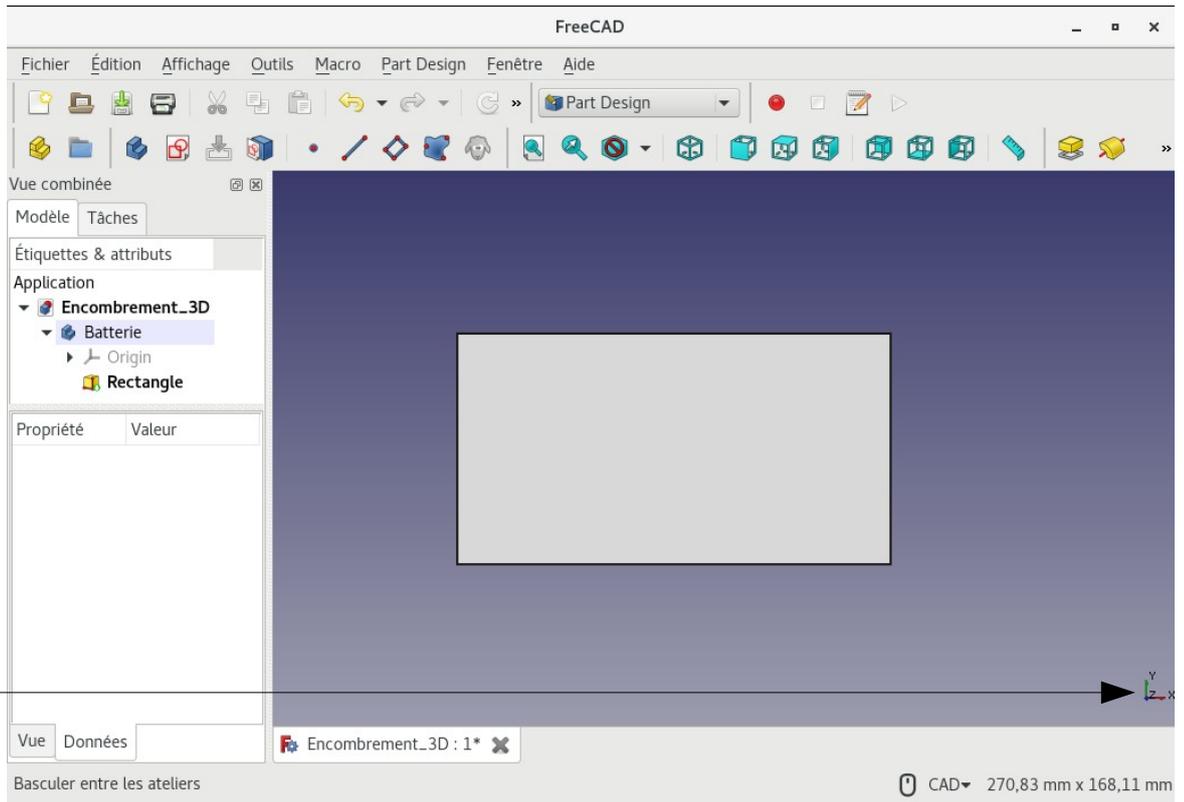
Sélection	Mouvement panoramique	Zoom	Rotation de la vue	Basculement de la vue
Cliquez avec le bouton gauche de la souris sur l'objet que vous souhaitez sélectionner.	Maintenez le bouton droit de la souris enfoncé et déplacez le pointeur.	Utilisez la molette de la souris pour zoomer et dézoomer.	Maintenez le bouton gauche de la souris enfoncé et déplacez le pointeur.	Maintenez les boutons gauche et droit de la souris enfoncés, et déplacez le pointeur latéralement.

Pour orienter on peut aussi utiliser les icônes suivants.



Les axes de coordonnées.

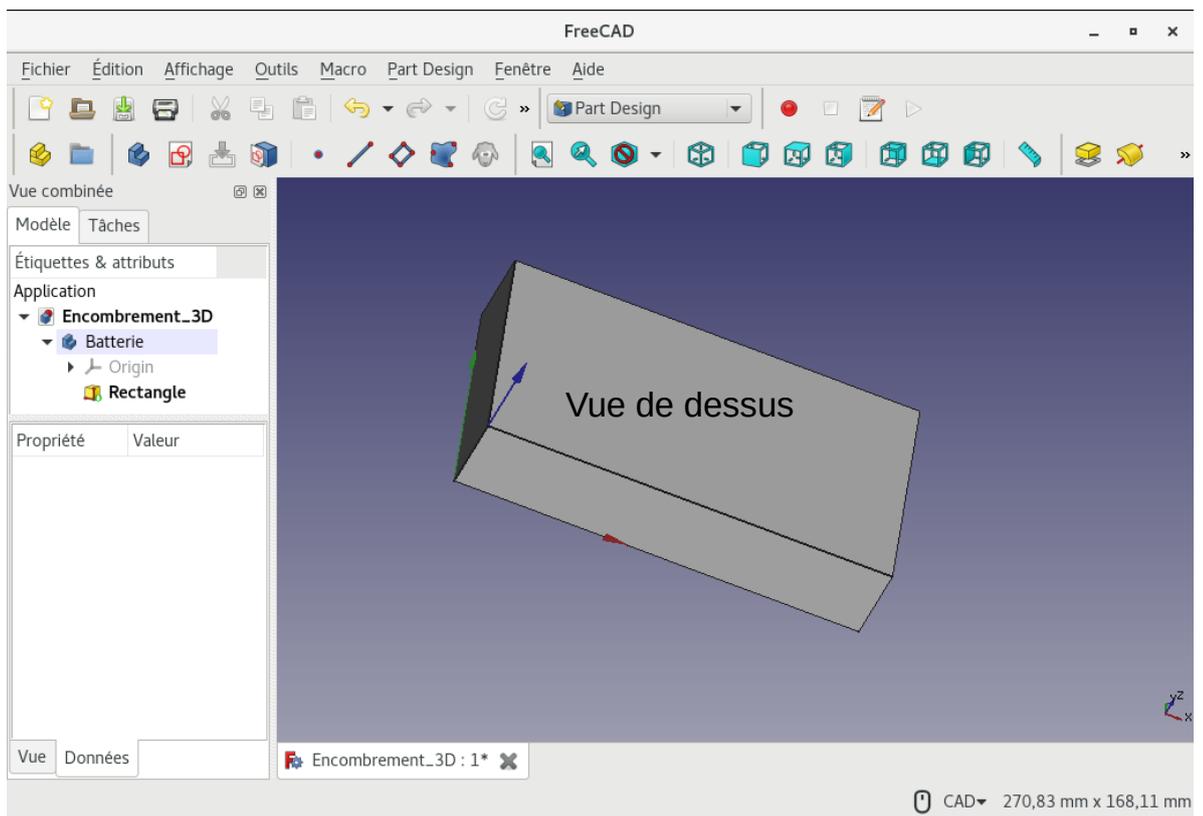
En bas à droite de la vue, se trouve un petit repère. Ce repère est très important pour comprendre l'orientation de la pièce. Ce repère est constitué de 3 axes X,Y et Z.



Pour afficher ce repère sur la pièce : Menu Affichage puis Afficher les axes de coordonnées.

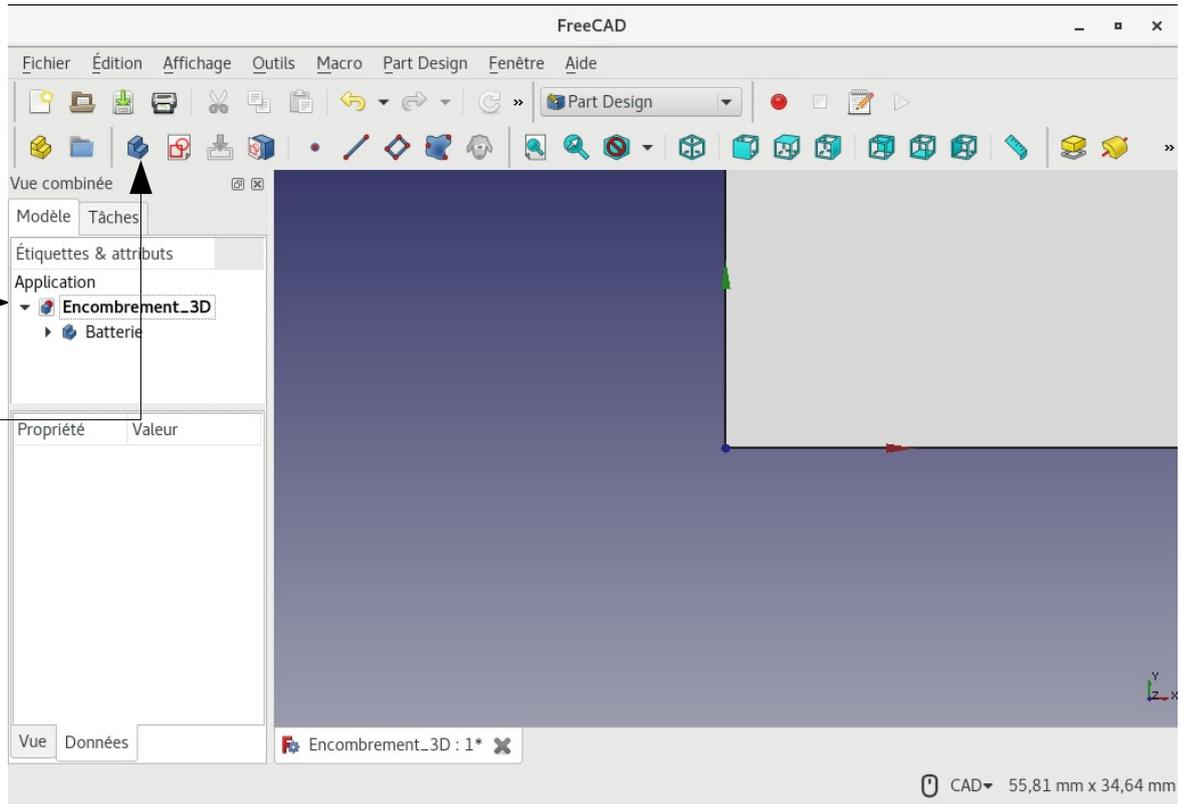
Résultat →

Changez l'orientation de la pièce et regardez les coordonnées. En rouge l'axe des " X ", en vert l'axe des " Y " et en bleue l'axe des " Z "



7 - Nous allons maintenant créer le volume de notre amplificateur à base de TDA 2002.
Dimensions : 55x34x36.

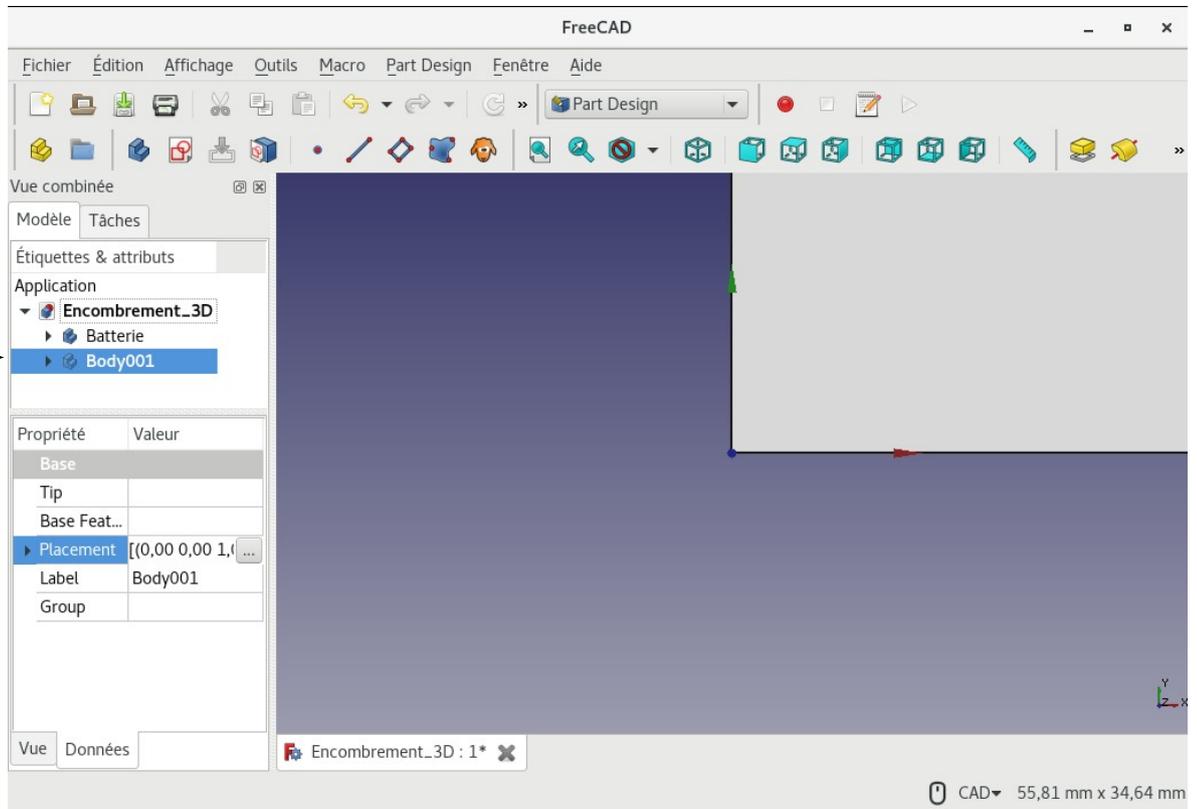
Sélectionner application ici
Puis créer un nouveau corps,
clic gauche sur ■



Résultat →

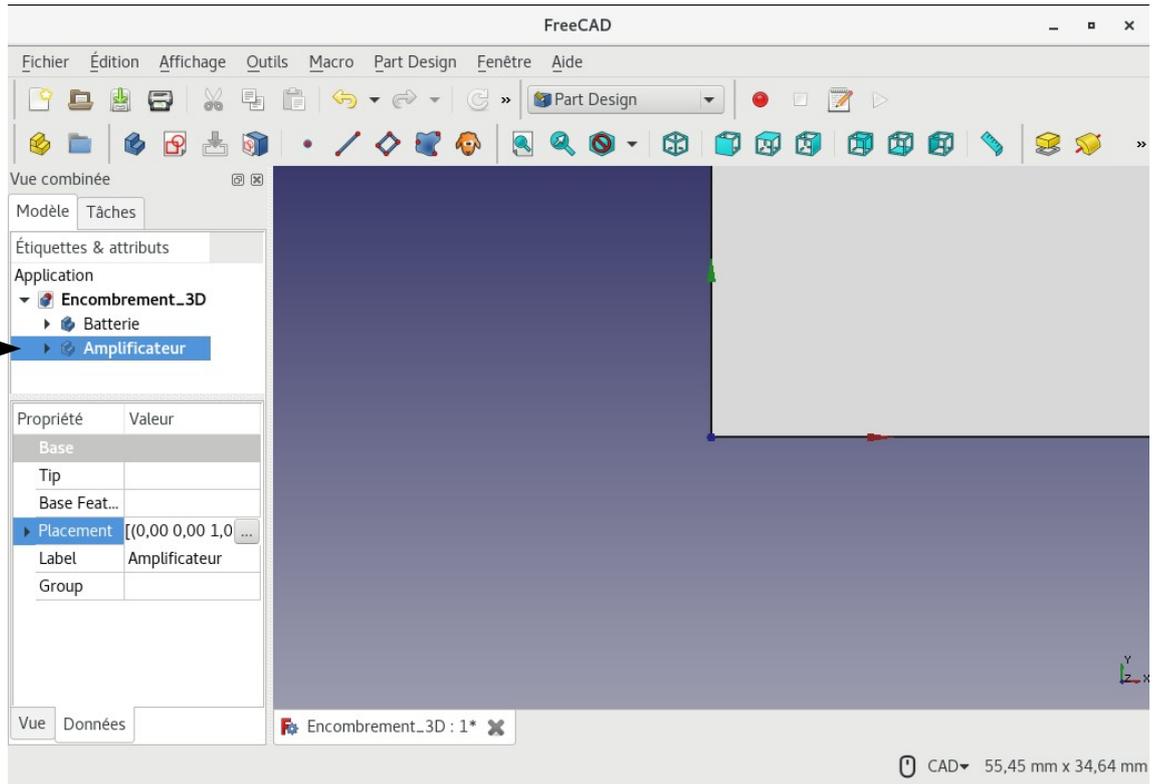
Ici le nouveau corps qui ne contient encore aucun objet.

Il faut le renommer : Amplificateur (Touche F2)



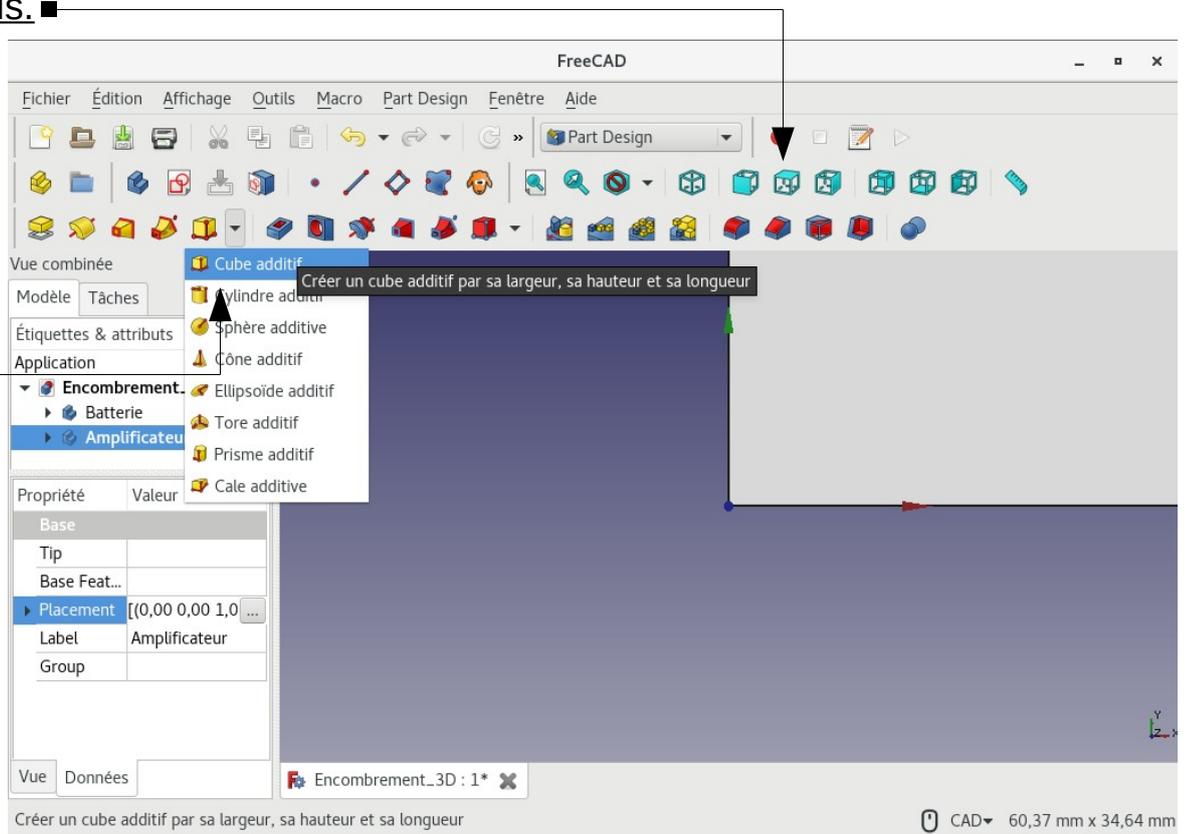
Résultat →

Le nouveau
nom ici.



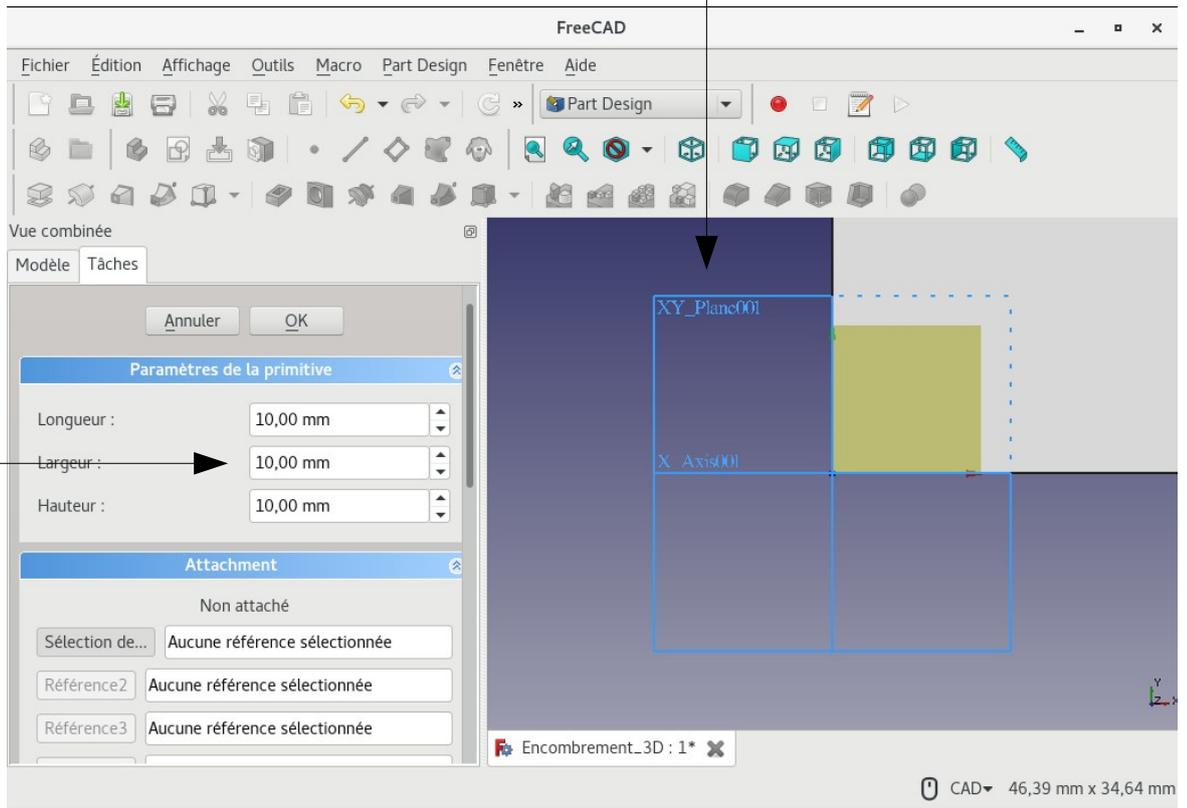
Nous allons maintenant créer le nouveau volume comme précédemment. Se mettre en vue de dessus. ■

Nous allons commencer par créer une "primitive" de type cube pour réaliser notre amplificateur. ■



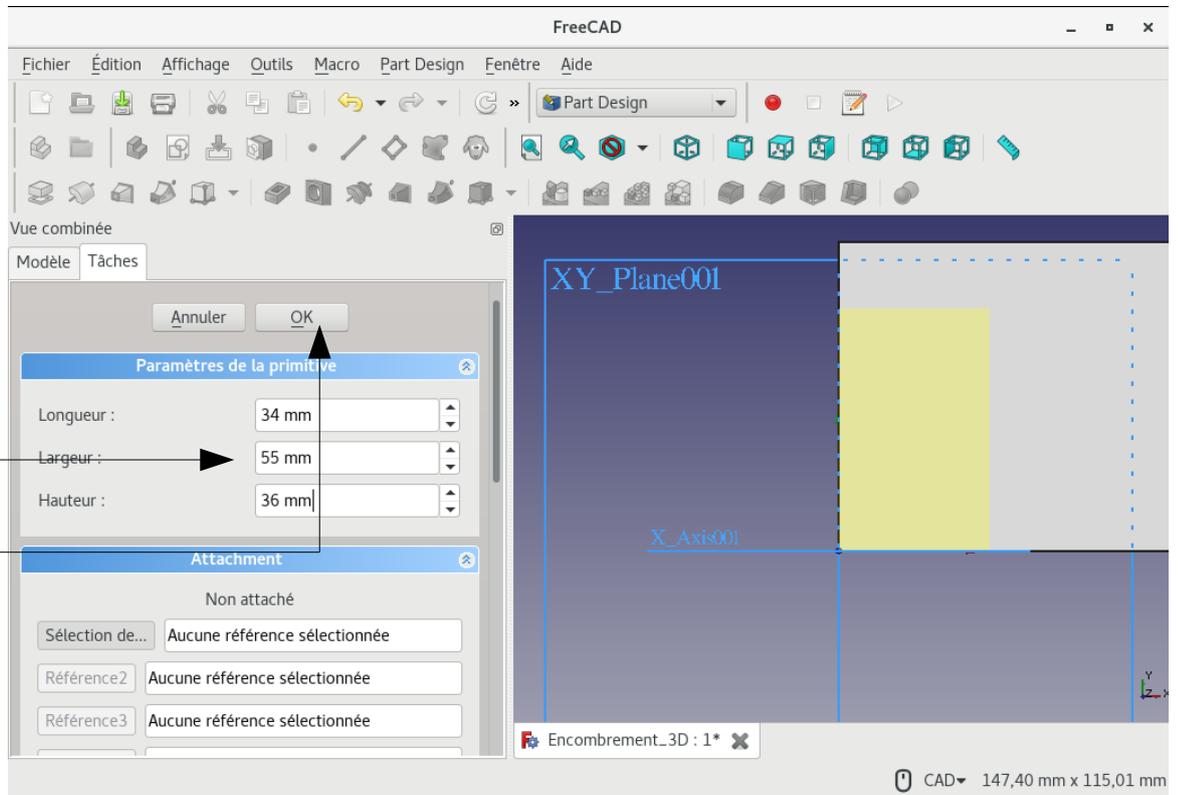
Nous sommes dans le plan XY (vue de dessus)

Les dimensions
par défaut :
10 x 10 x 10



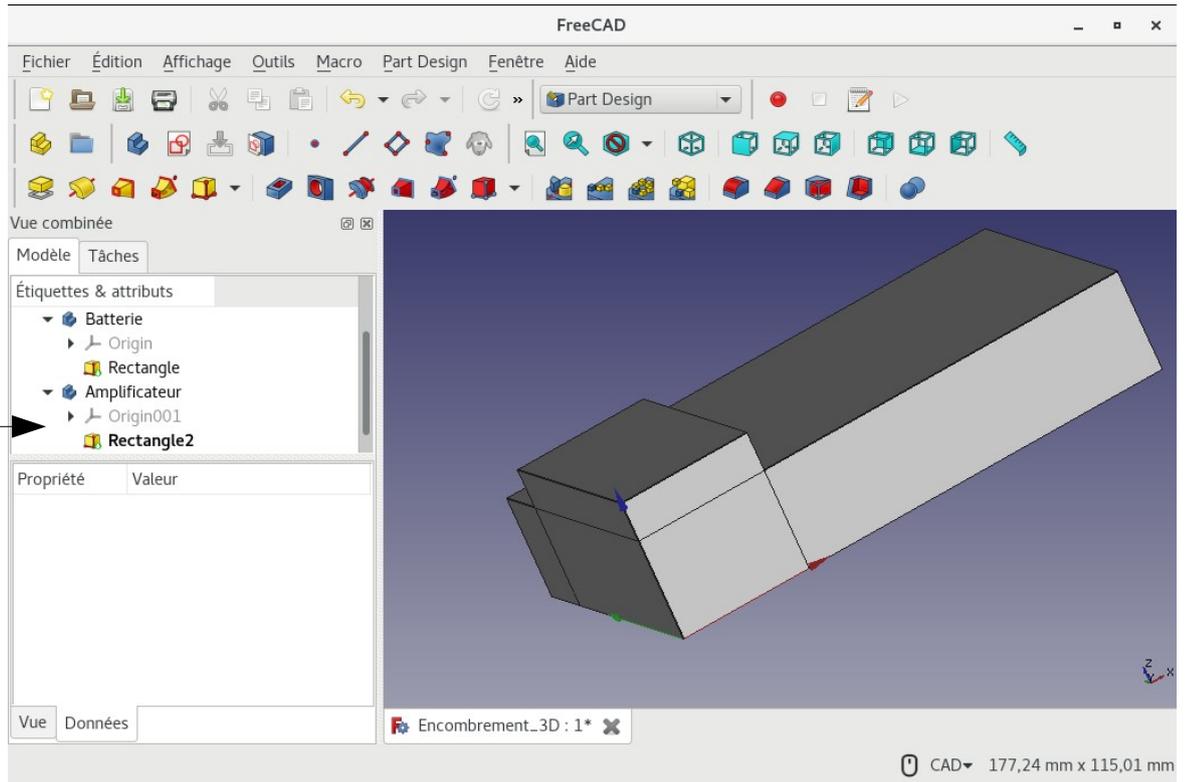
Il nous faut
comme
dimensions :
55 x 34 x 36
Attention, pour
orienter
correctement le
module
amplificateur, il
faut utiliser 34
pour la longueur
et 55 pour la
largeur

Puis cliquer
gauche sur OK



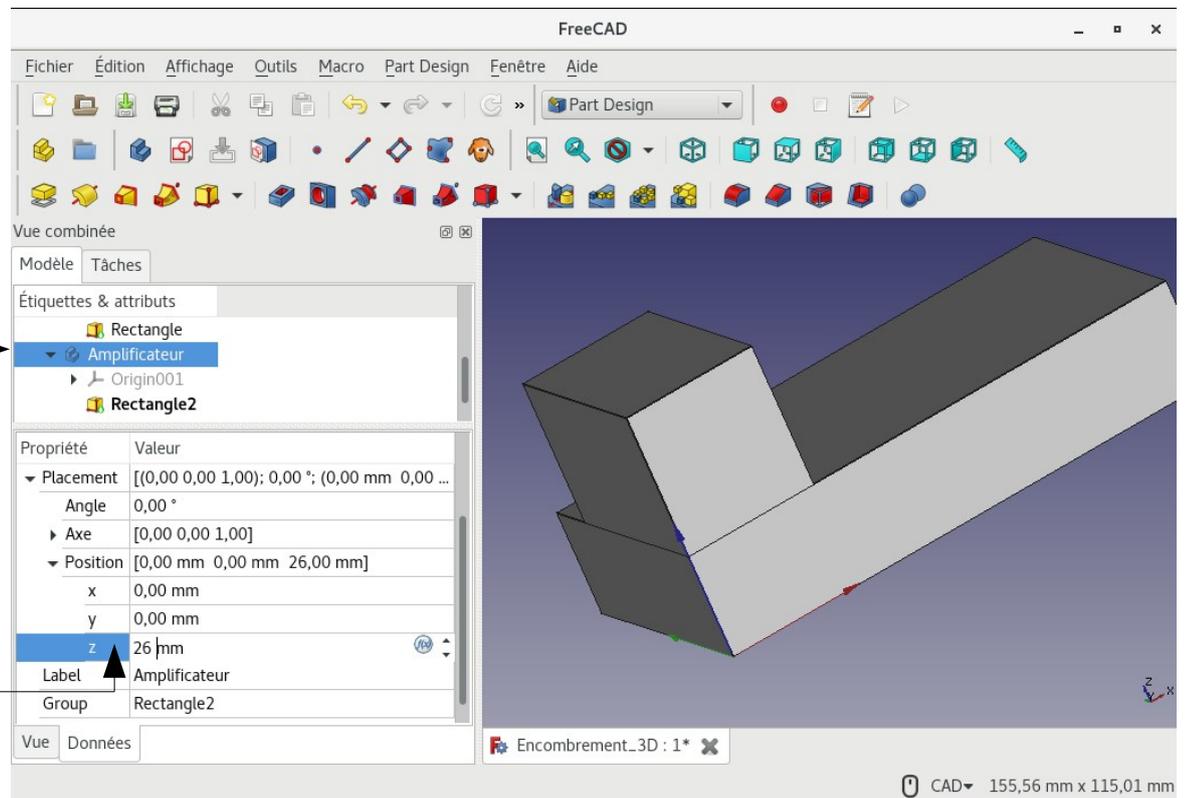
Résultat →

Renommer le
body et l'objet
comme ici :



Nous allons devoir décaler le volume de l'amplificateur au dessus du volume de la batterie.
Donc changer les coordonnées " Z " de notre amplificateur (coordonnée bleu)

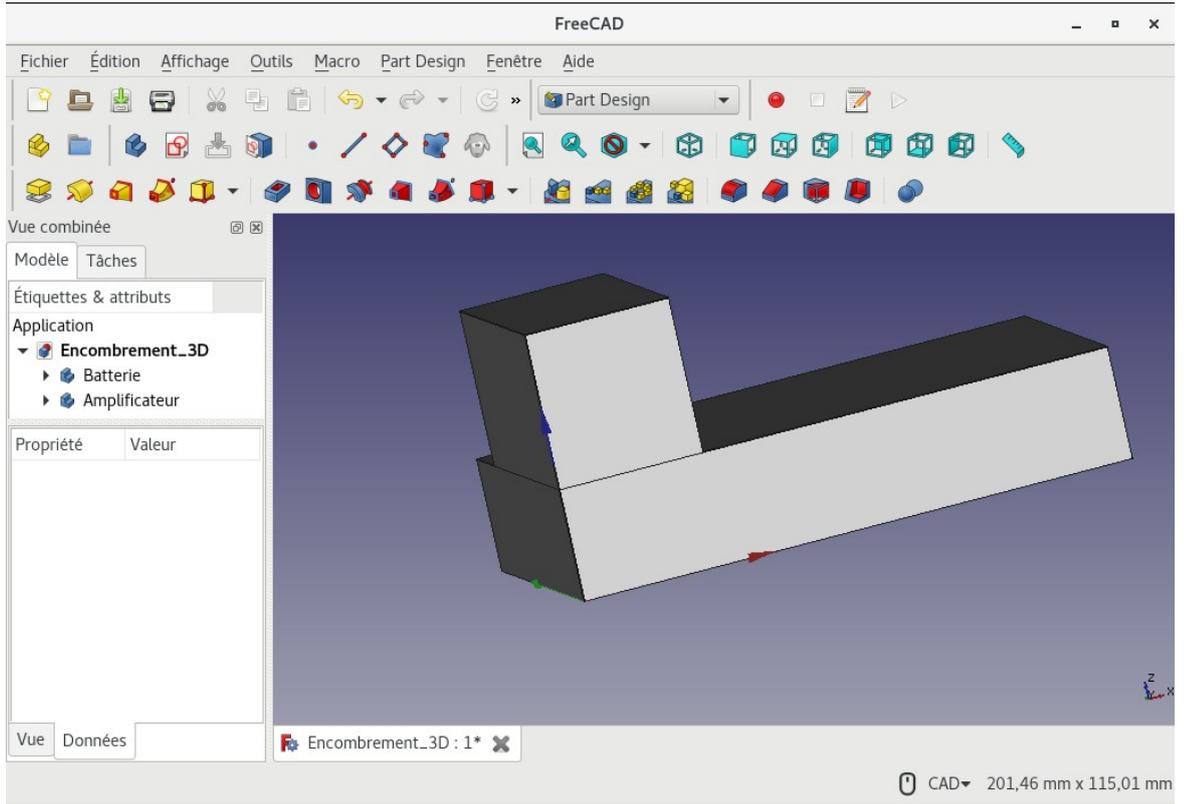
Sélectionner le
corps
amplificateur



La hauteur de la
batterie étant de
26 mm nous
allons donc
translater de +26
mm le volume de
l'amplificateur sur
l'axe des " Z "

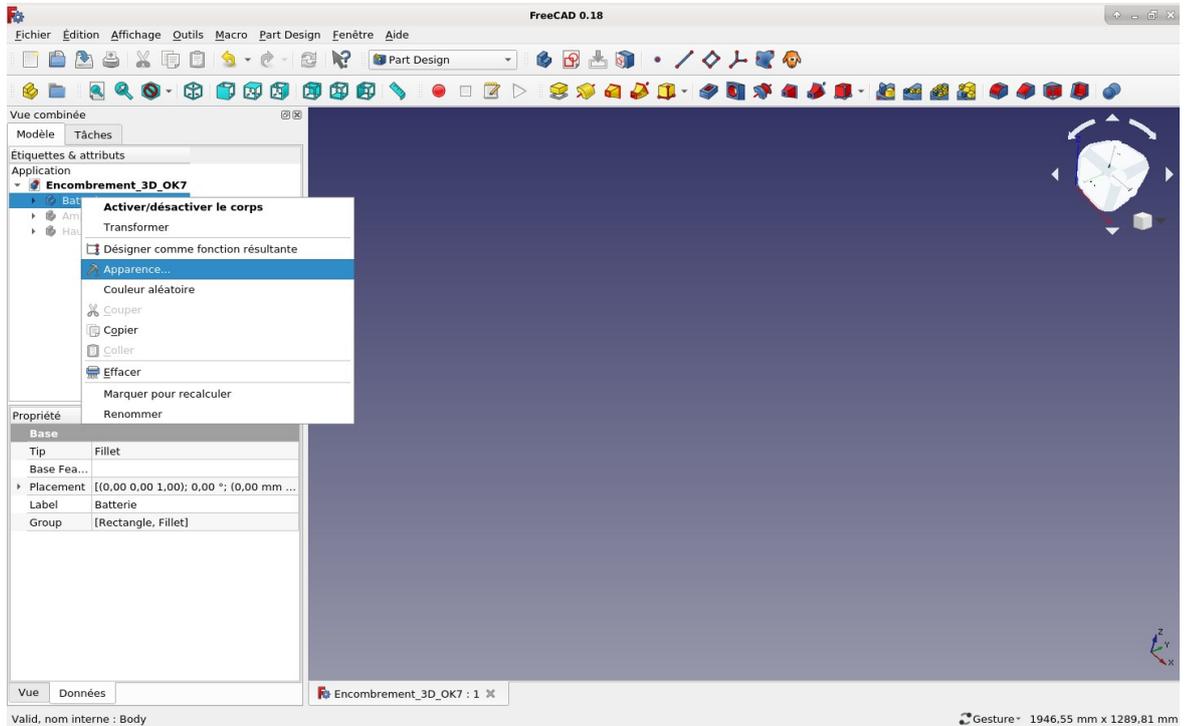
Résultat →

Nous avons donc
2 objets bien
distincts : Batterie
et Amplificateur.



Nous allons maintenant changer l'apparence de nos deux objets.

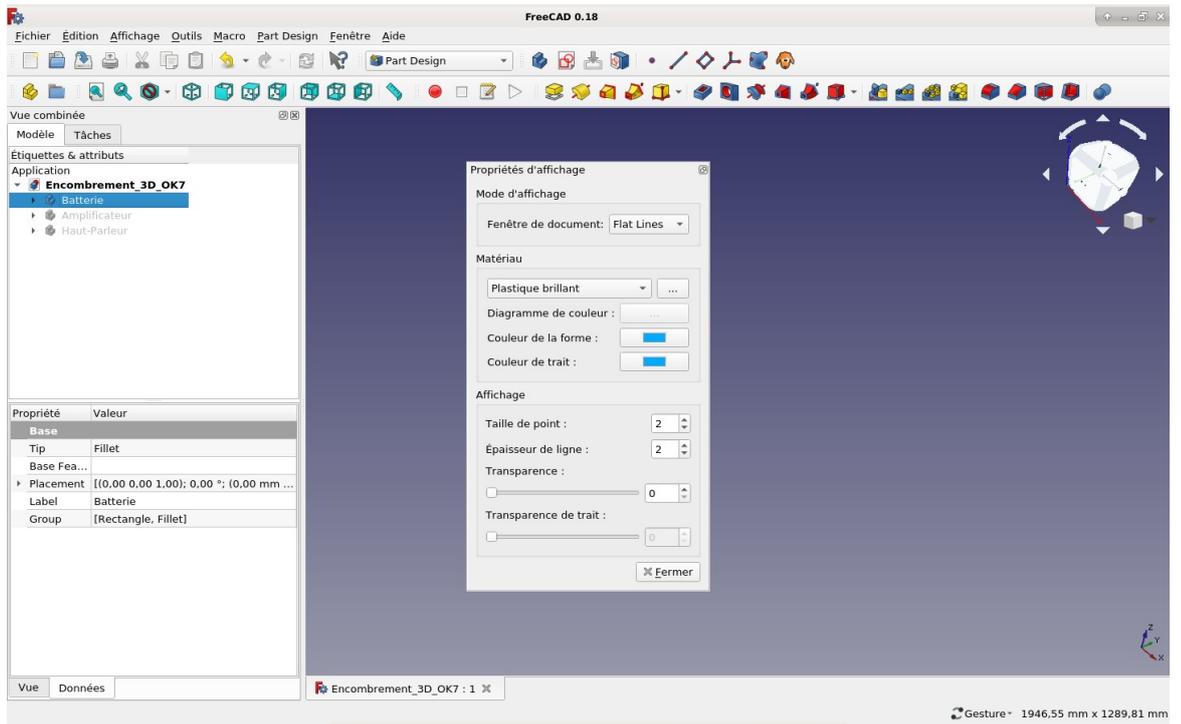
Faire un clic droit
sur l'objet et
choisir
" Apparence "



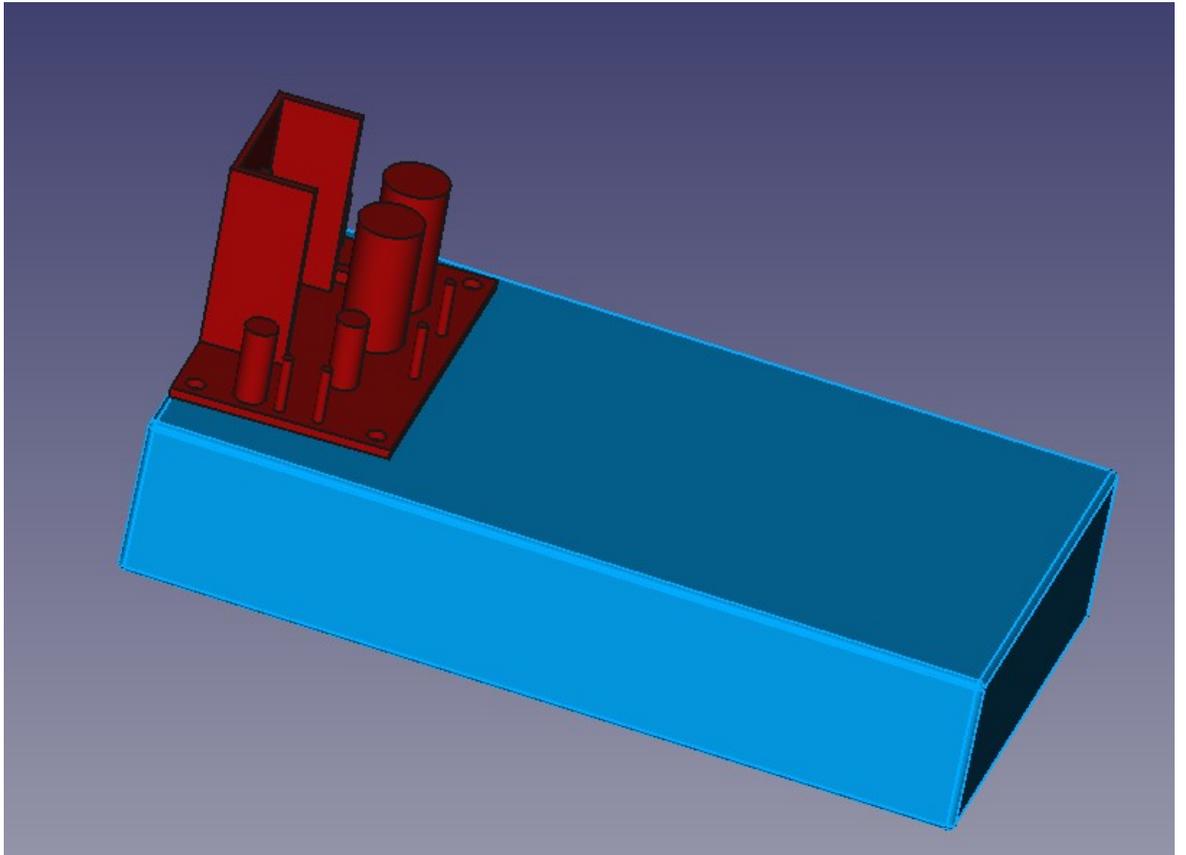
Résultat →

Choisir le matériau ainsi que la couleur de la formes et la couleur des traits.

Répéter l'opération pour l'amplificateur.

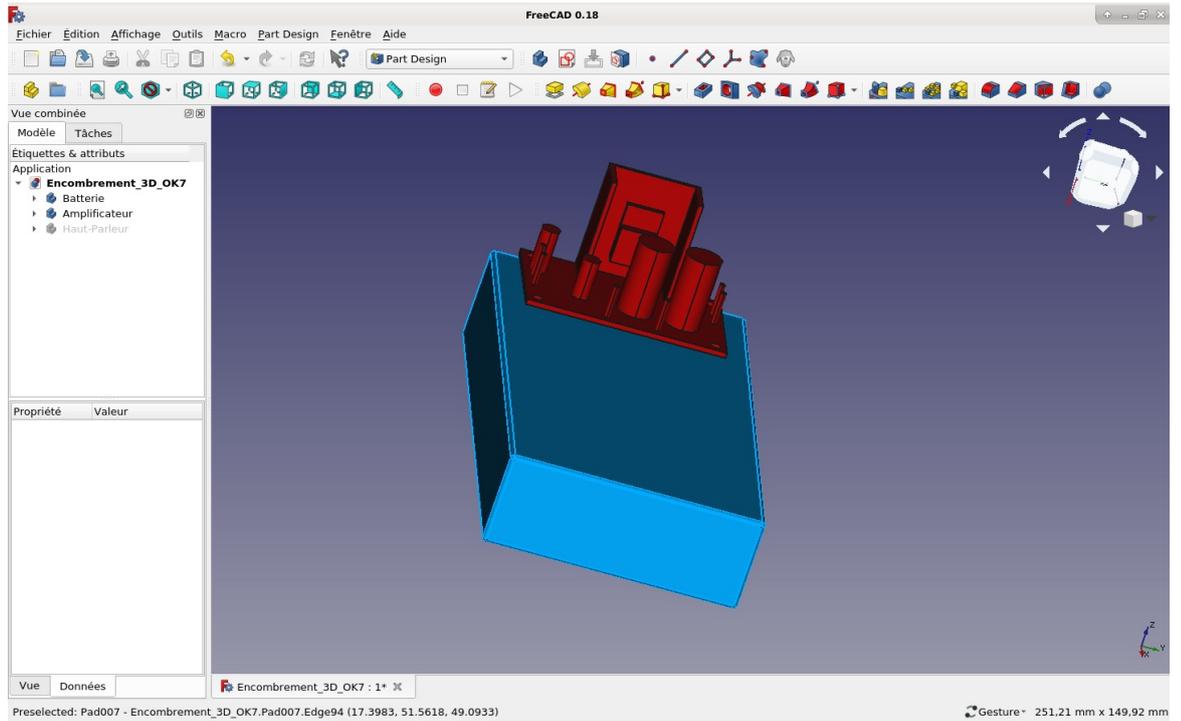


Résultat →



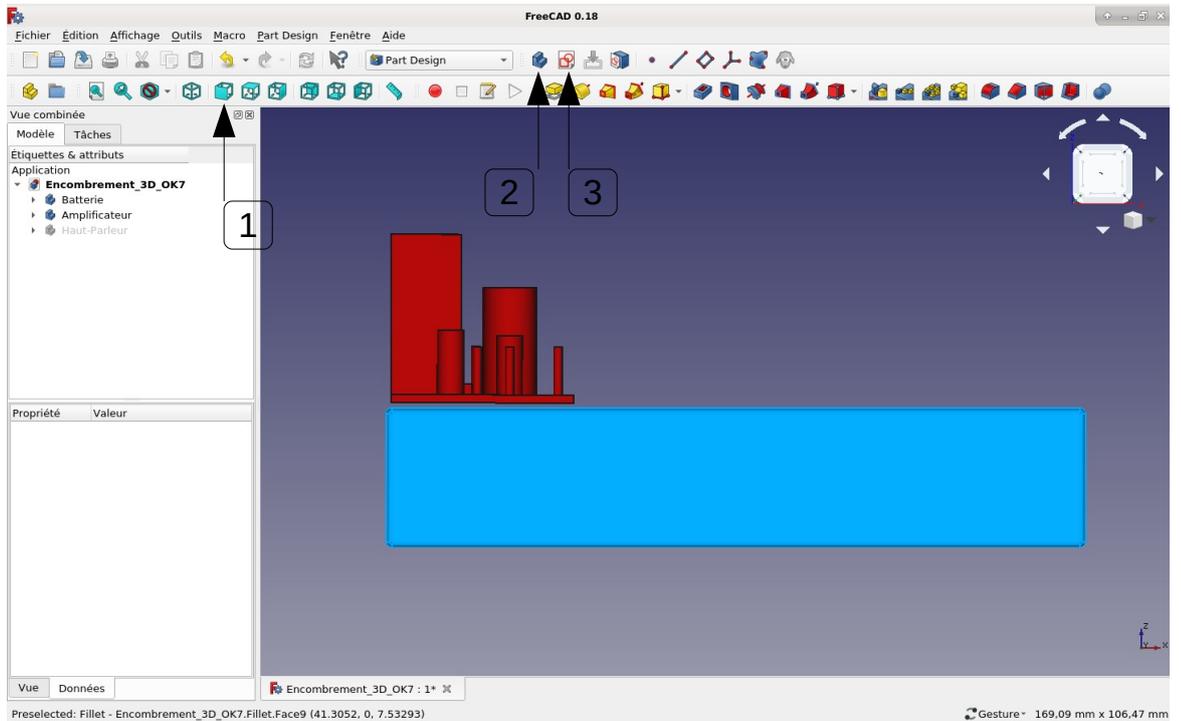
Résultat →

Une autre vue de
notre travail.



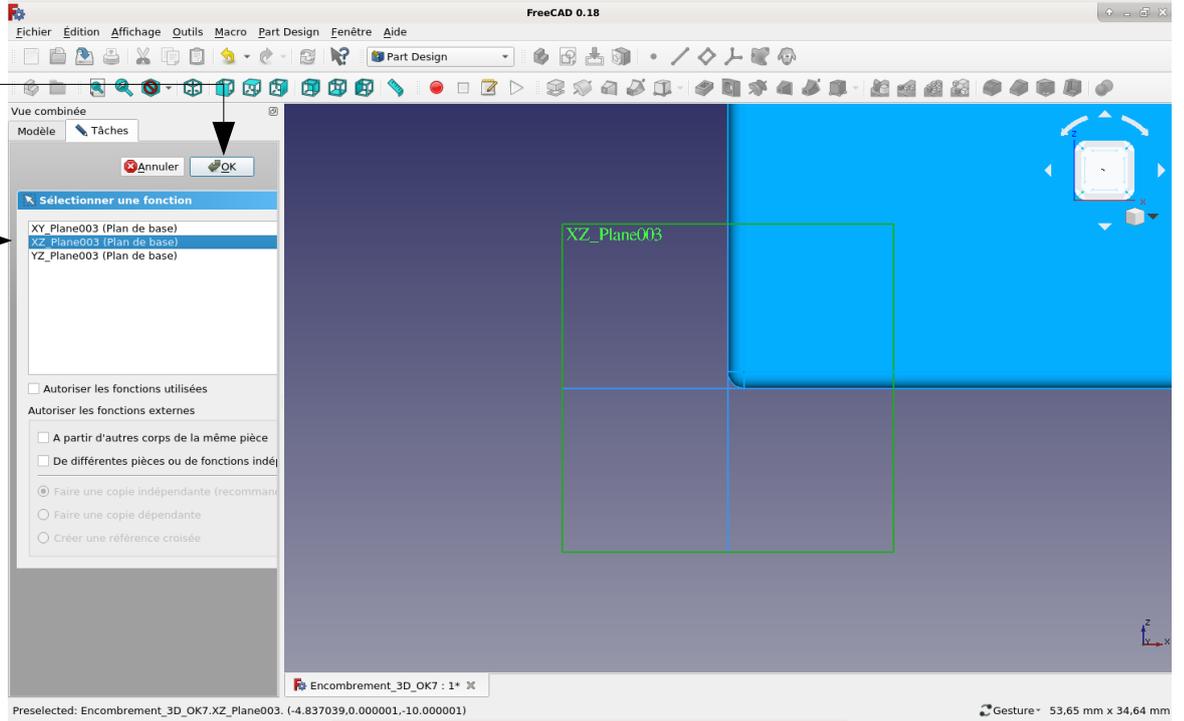
Il va falloir maintenant créer notre haut-parleur. Nous allons utiliser une nouvelle méthode de création d'objet.

Sélectionner la
vue de face (1)
puis créer un
nouveau corps
(2) et pour
terminer créer
une nouvelle
esquisse (3)



Résultat →

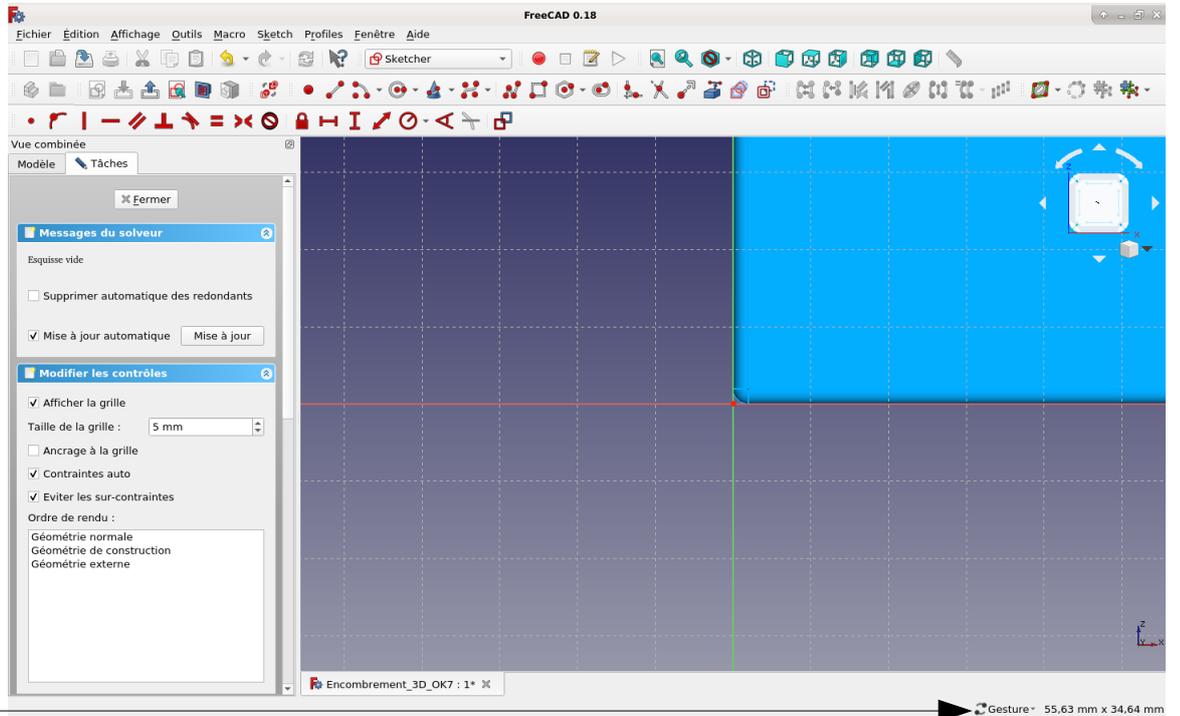
Choisir le plan XZ
puis valider avec
OK



Résultat →

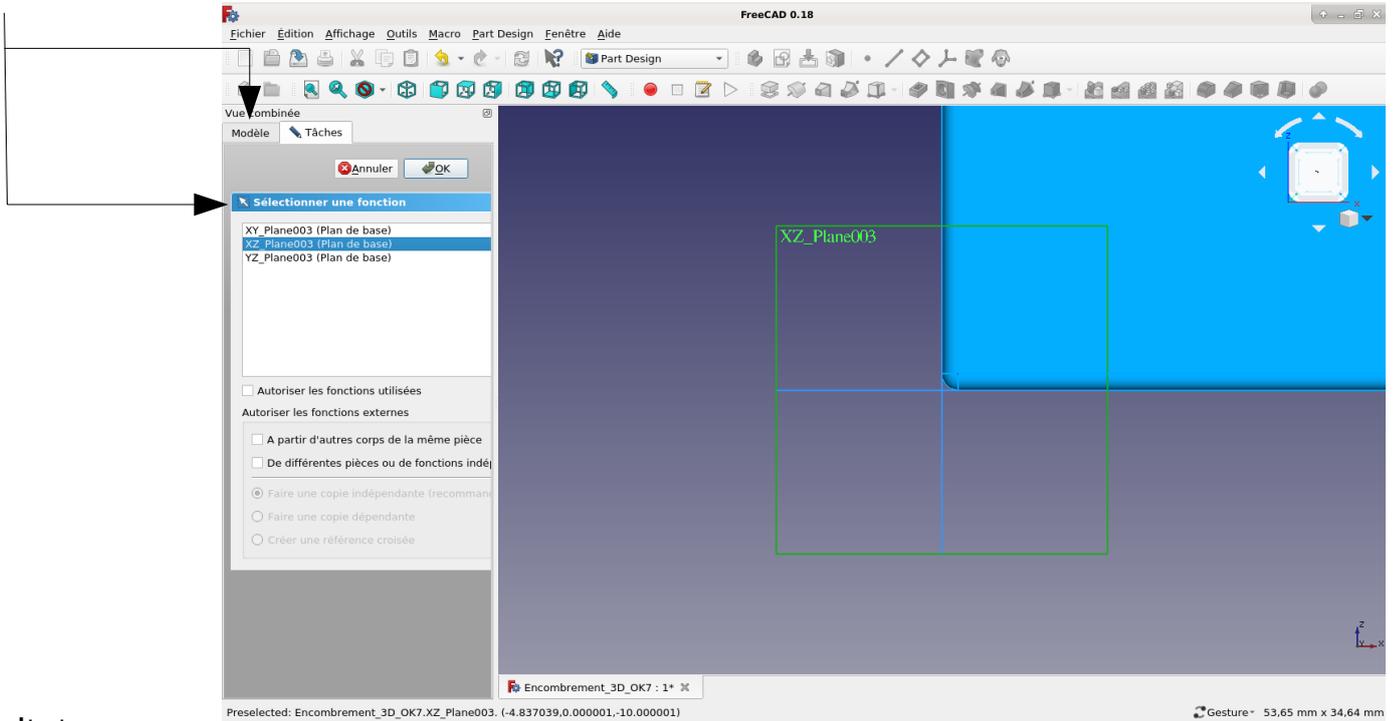
Décocher :
redondants.
Valider :
Mise à jour
automatique.
Afficher la grille.
Taille grille à 5
mm.
Contraintes auto.
Décocher
Ancrage à la
grille.

Vérifier le mode :
Gesture.



Pour travailler plus aisément nous allons cacher le volume de la batterie ainsi que celui de l'amplificateur.

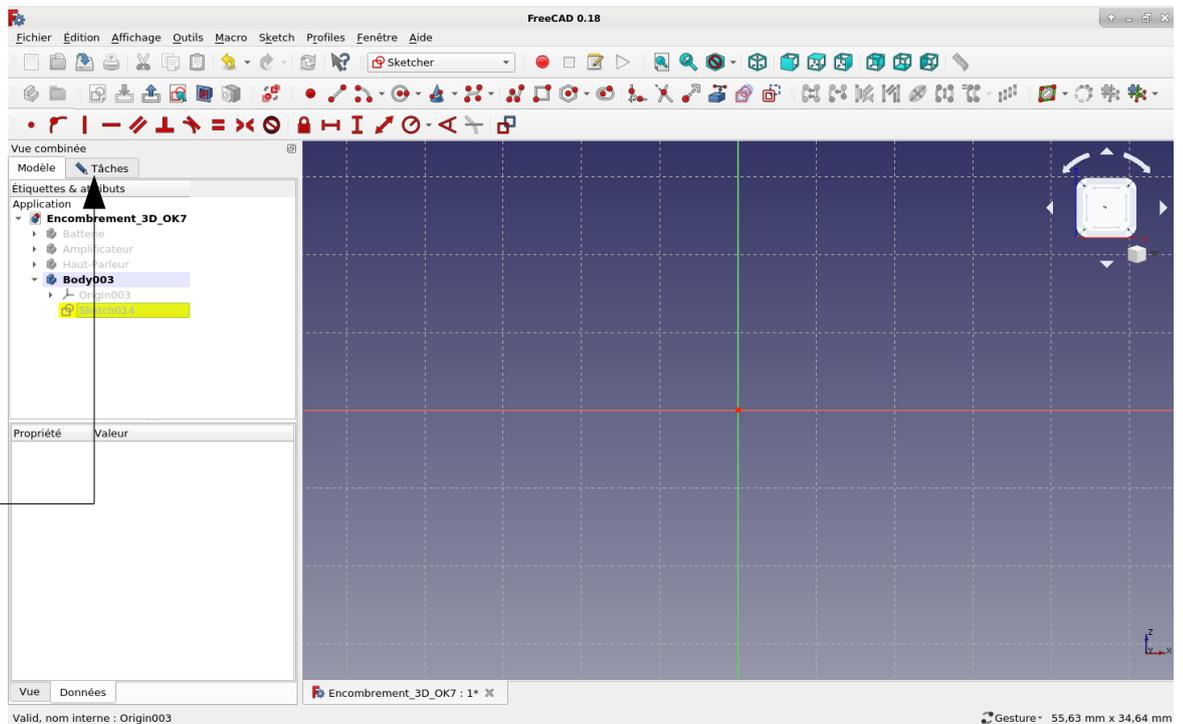
Passer sur l'onglet "Modèle"



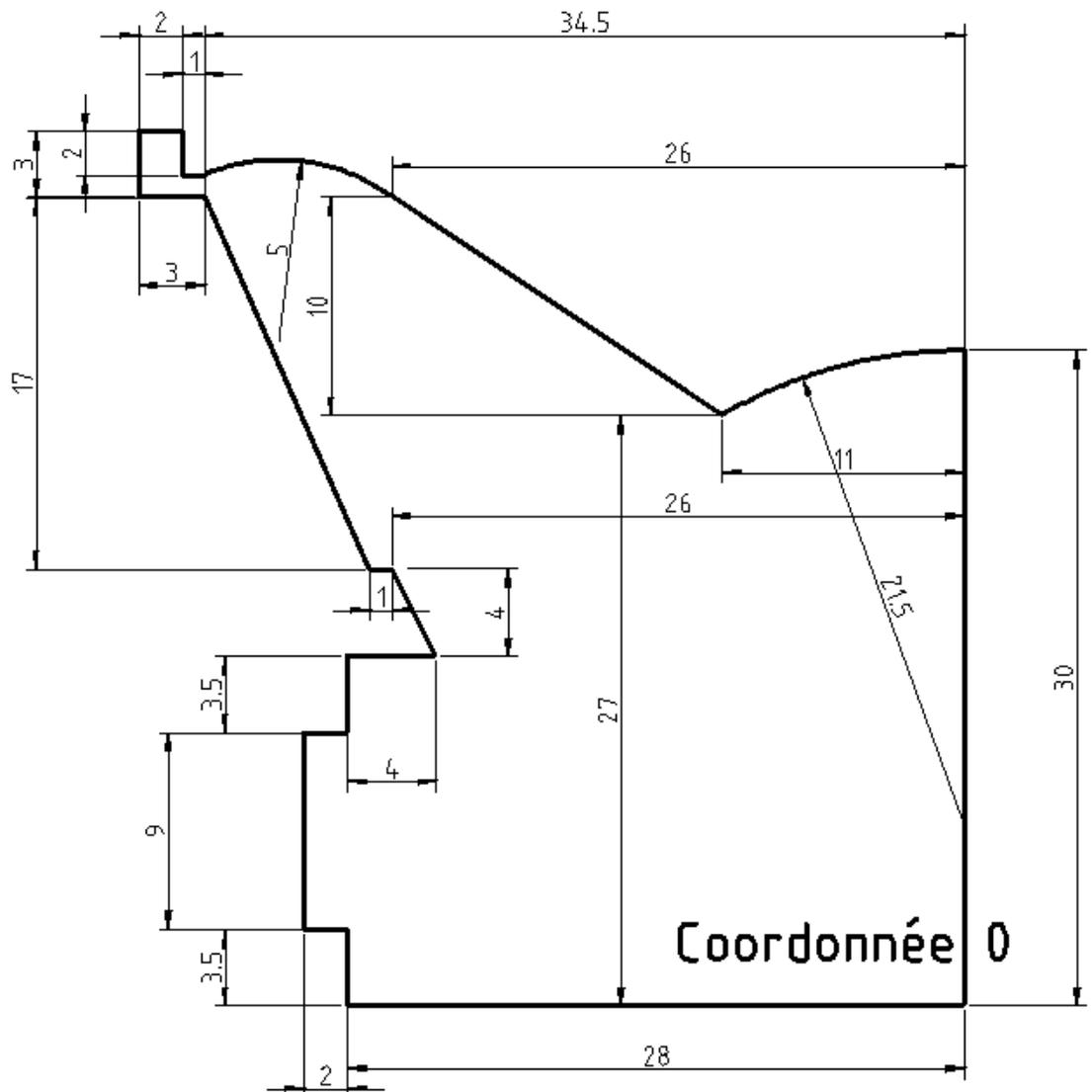
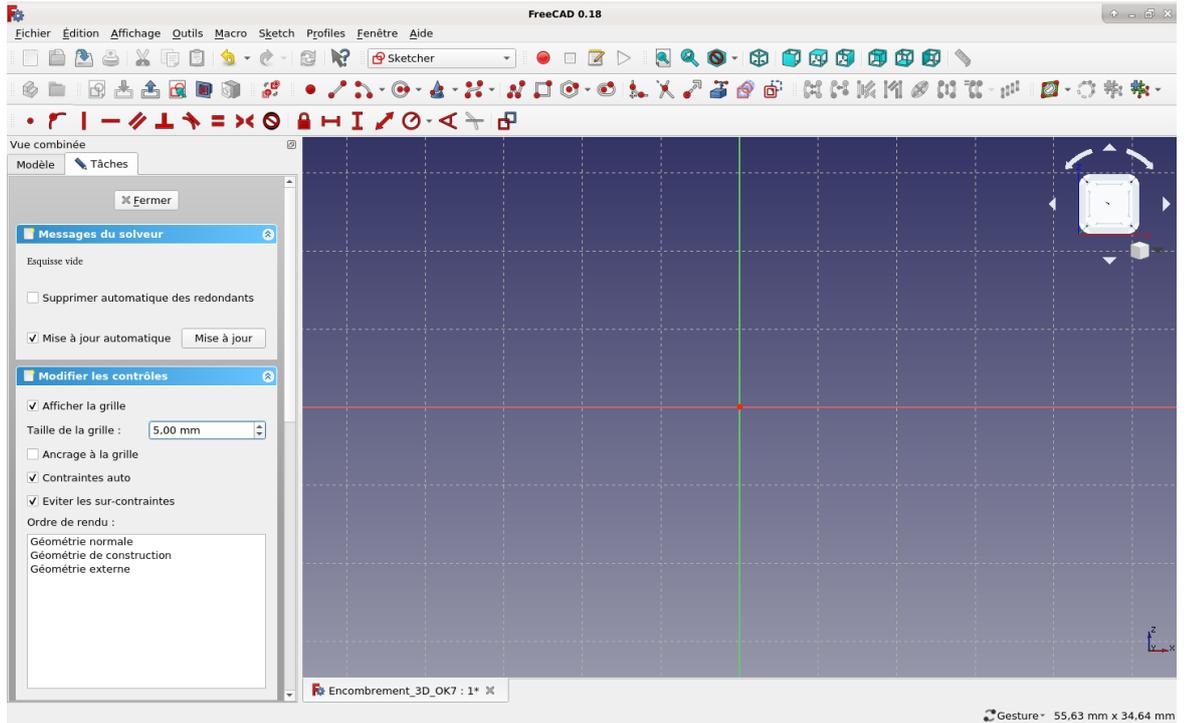
Résultat →

Puis appuyer sur la barre espace du clavier en sélectionnant successivement Batterie et Amplificateur pour les faire disparaître.

Puis repasser sur l'onglet "Tâches".



Résultat →



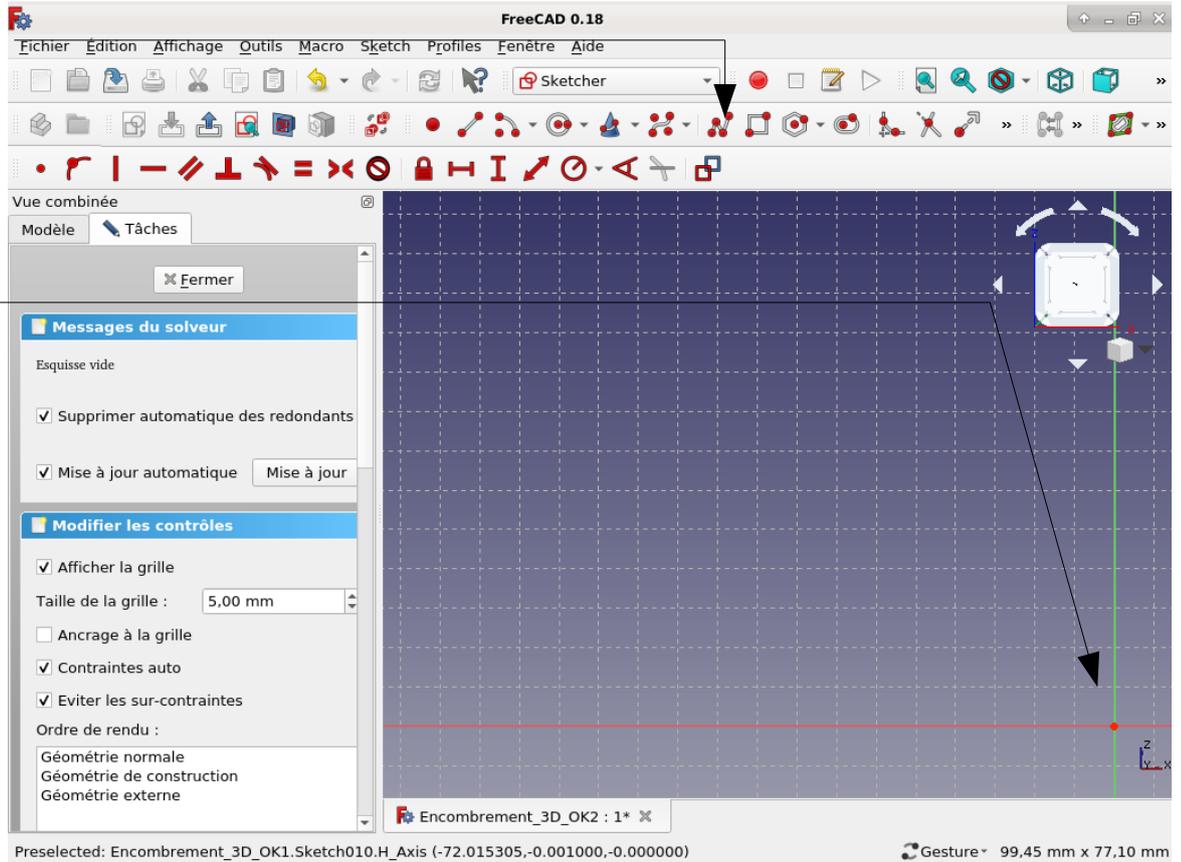
Il faut maintenant tracer l'esquisse qui correspond à la $\frac{1}{2}$ vue en coupe de notre haut-parleur.

Il faudra bien respecter les différentes étapes de ce tutoriel.

Sélectionner l'outil " Polygones " et commencer à tracer l'esquisse en partant du point d'origine du repère 3D.

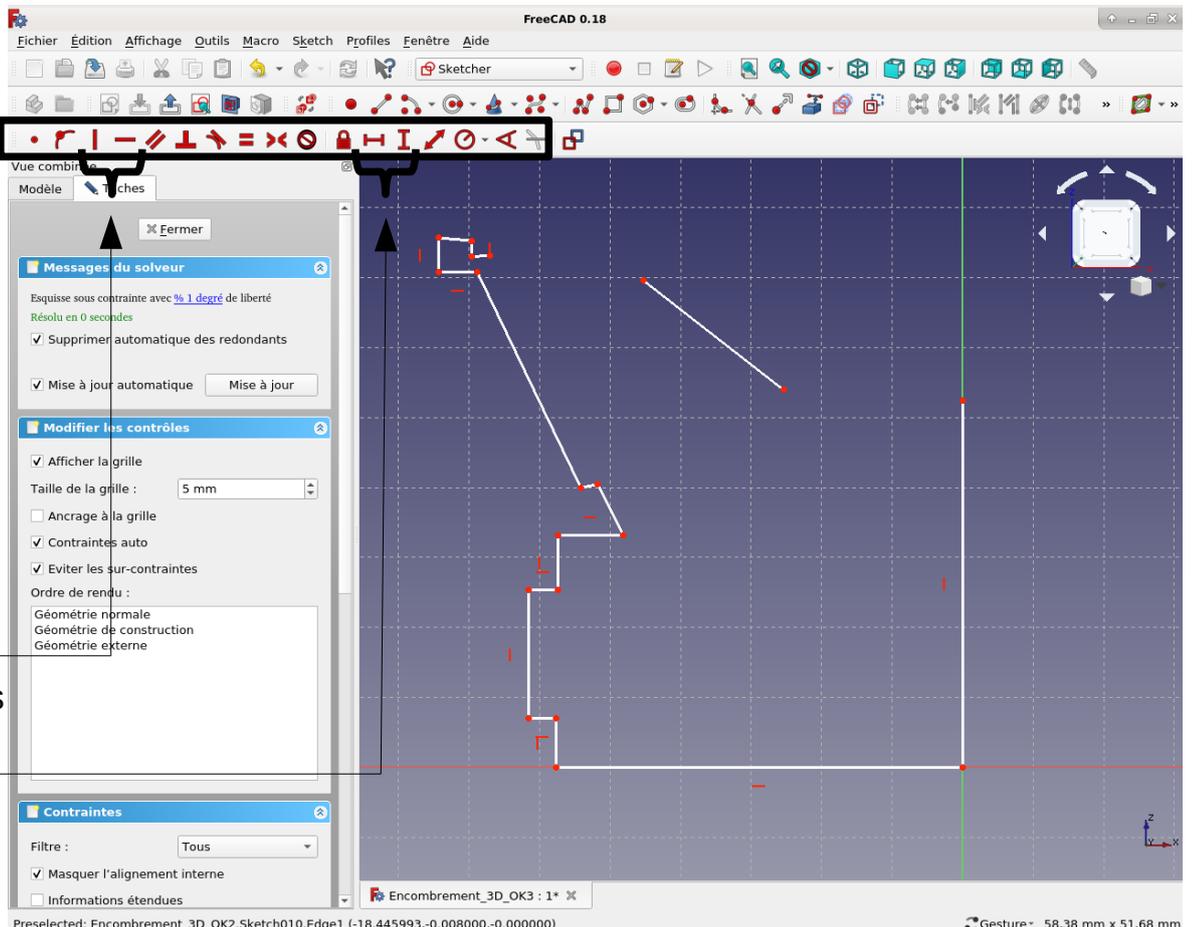
Ne pas tracer les arcs de cercle.

Respecter au mieux les dimensions ainsi que les contraintes horizontales et verticales. Nous ajusterons les dimensions lorsque notre esquisse sera terminée.



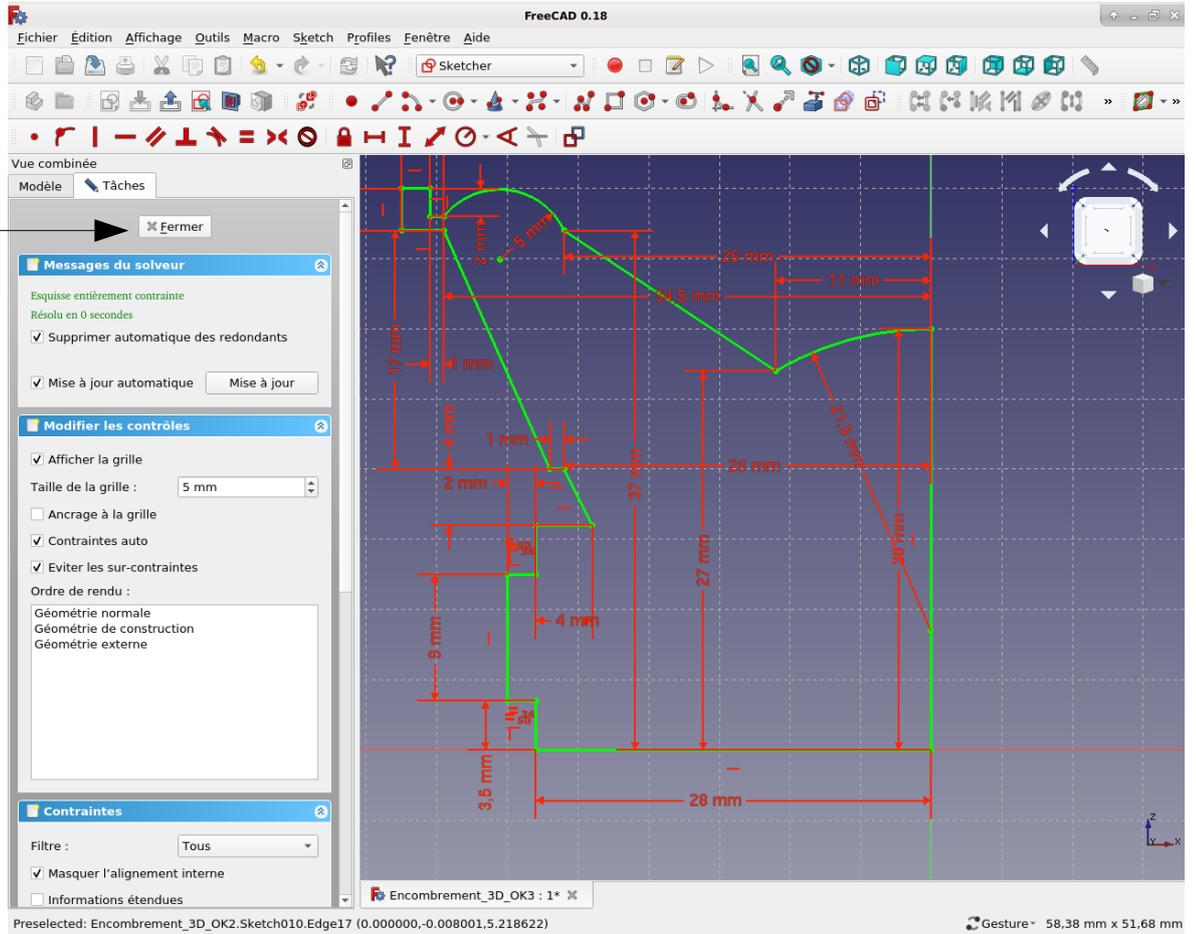
Résultat →

Nous allons maintenant contraindre notre esquisse en respectant les dimensions de votre vue en 2D du haut-parleur. Pour cela il faut utiliser les outils de contraintes. **Commencer par les contraintes verticales et horizontales puis fixer les dimensions.**



Résultat →

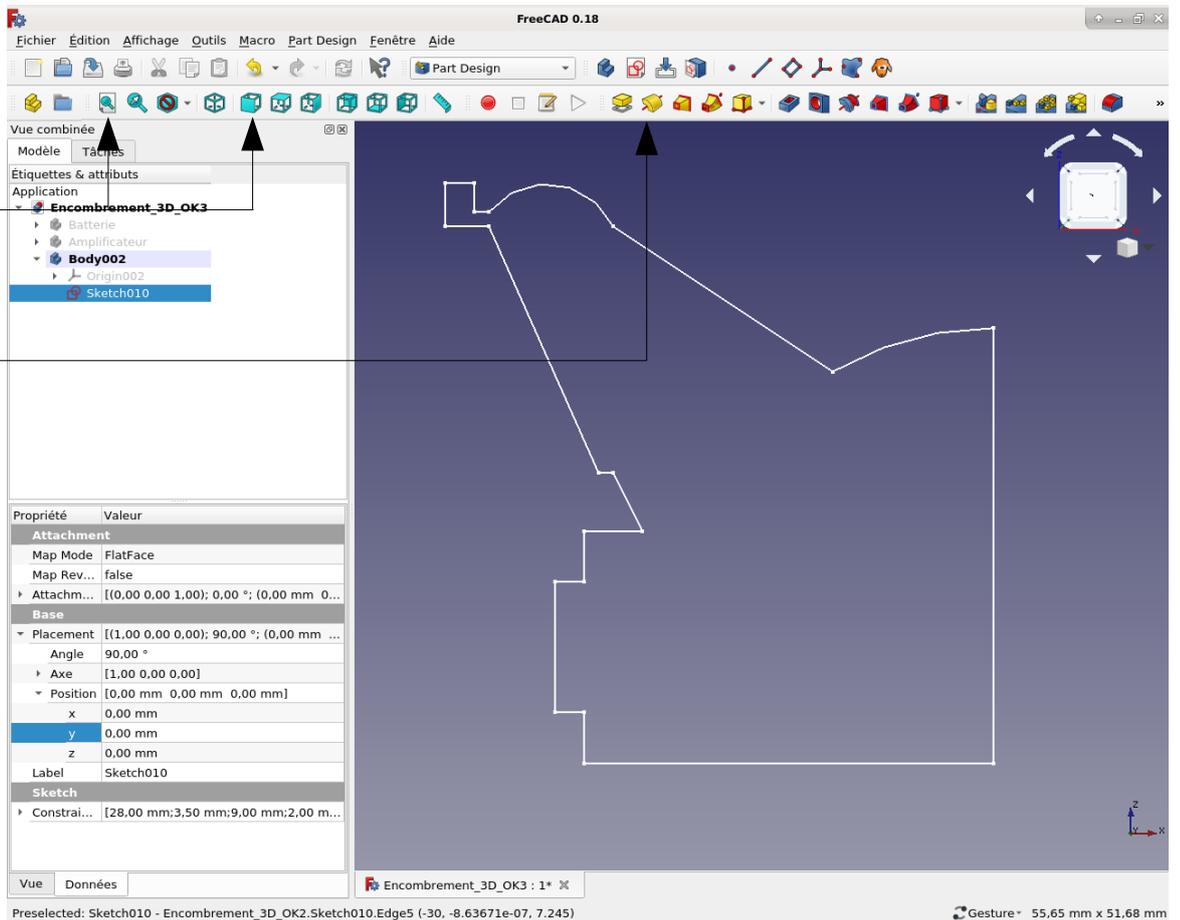
Il faut maintenant fermer notre esquisse.



Résultat →

Pour voir correctement notre esquisse sélectionner :

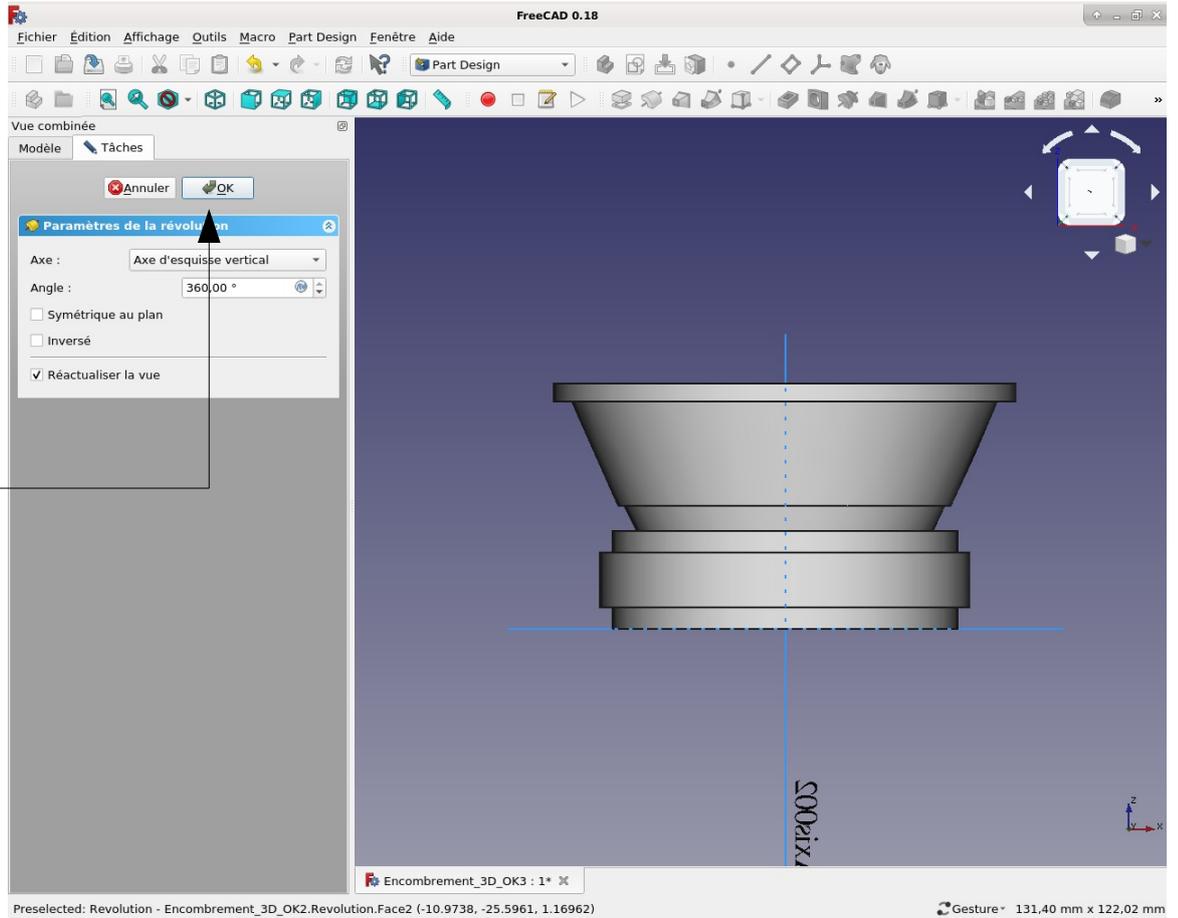
Puis pour créer le haut-parleur en 3D :



Résultat →

Nous avons par cette opération réalisé une révolution circulaire autour de l'axe Z sur 360°.

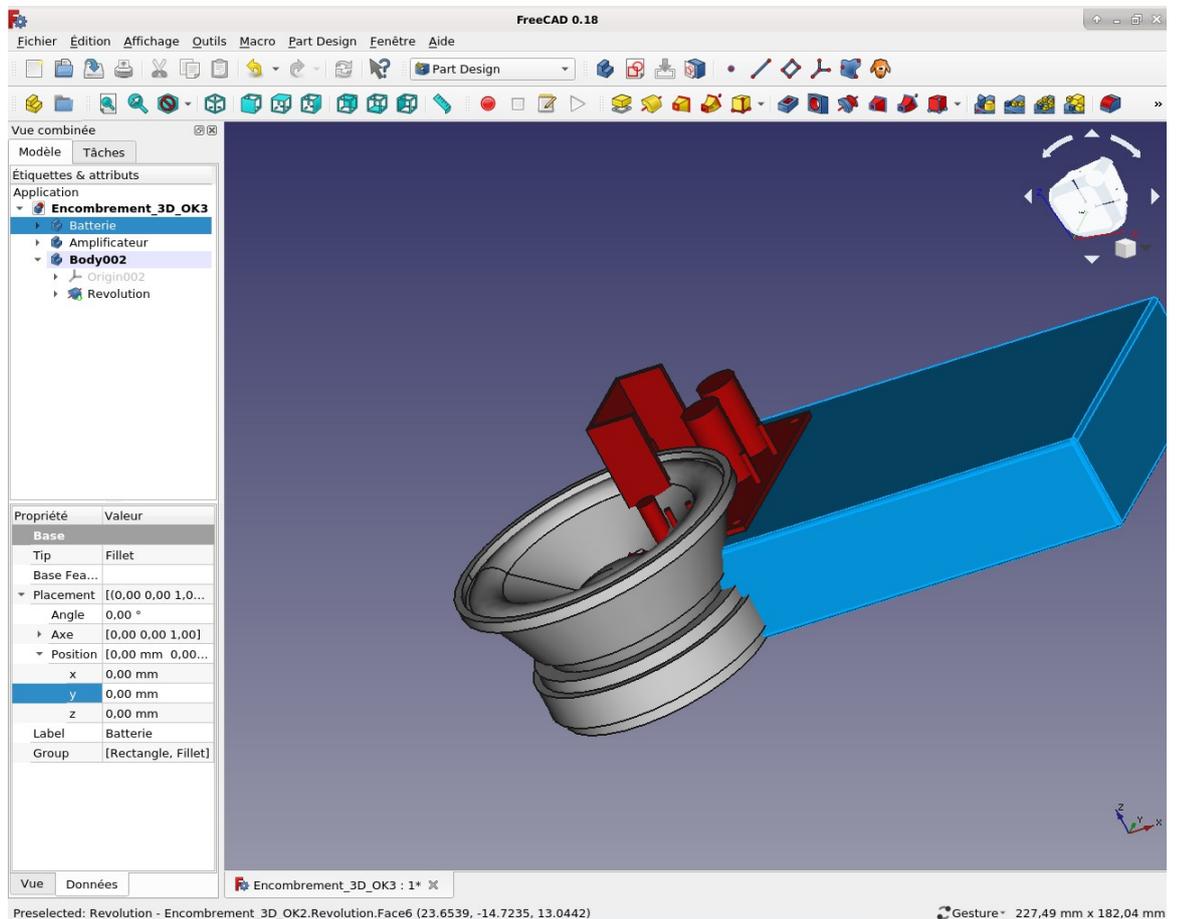
Pour terminer l'opération :



Résultat →

Puis faire réapparaître la batterie et le module amplificateur. Utiliser la barre espace.

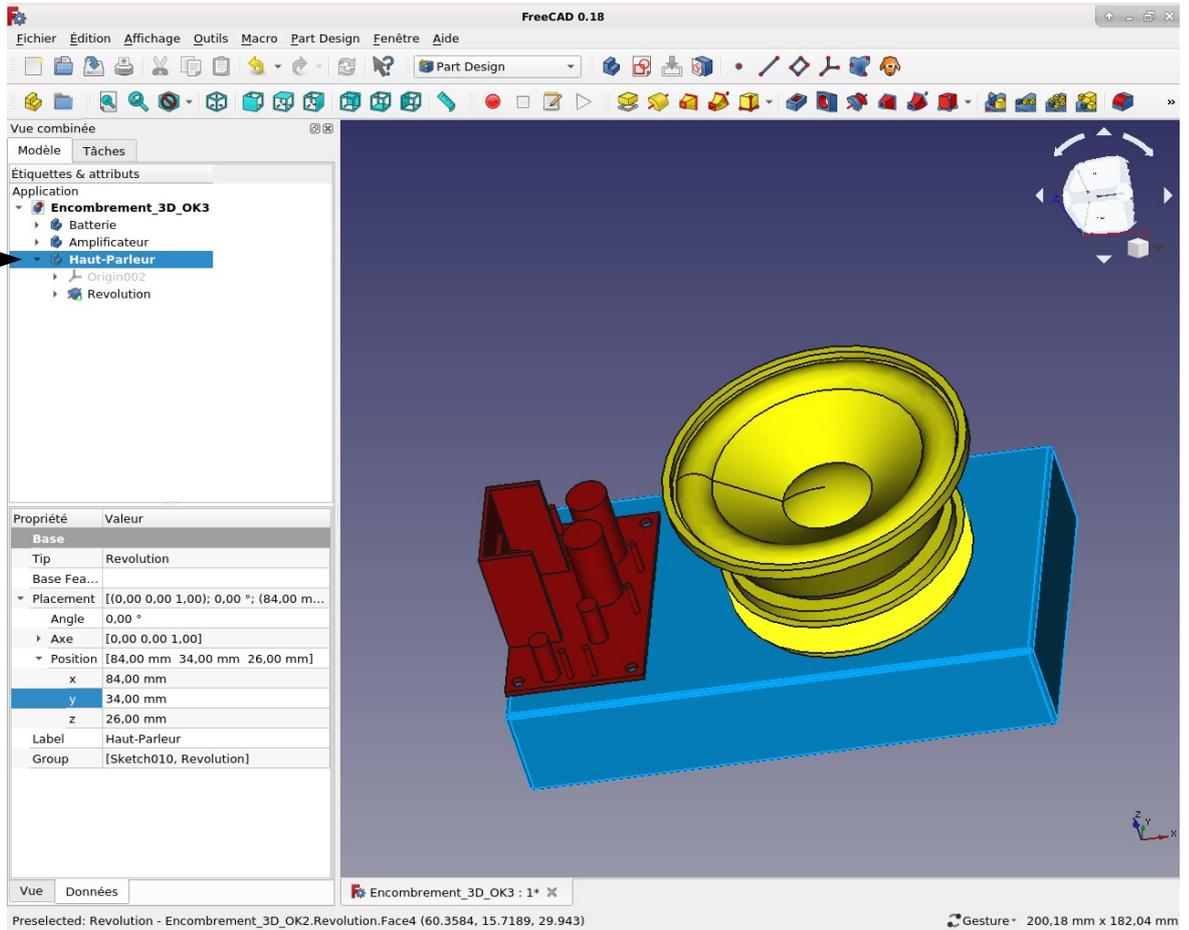
Il faut maintenant renommer le Body002 et ensuite déplacer le haut-parleur pour le positionner sur la batterie



Résultat →

Pour modifier la couleur de l'objet faire un clic droit sur le Body et choisir "Apparence"

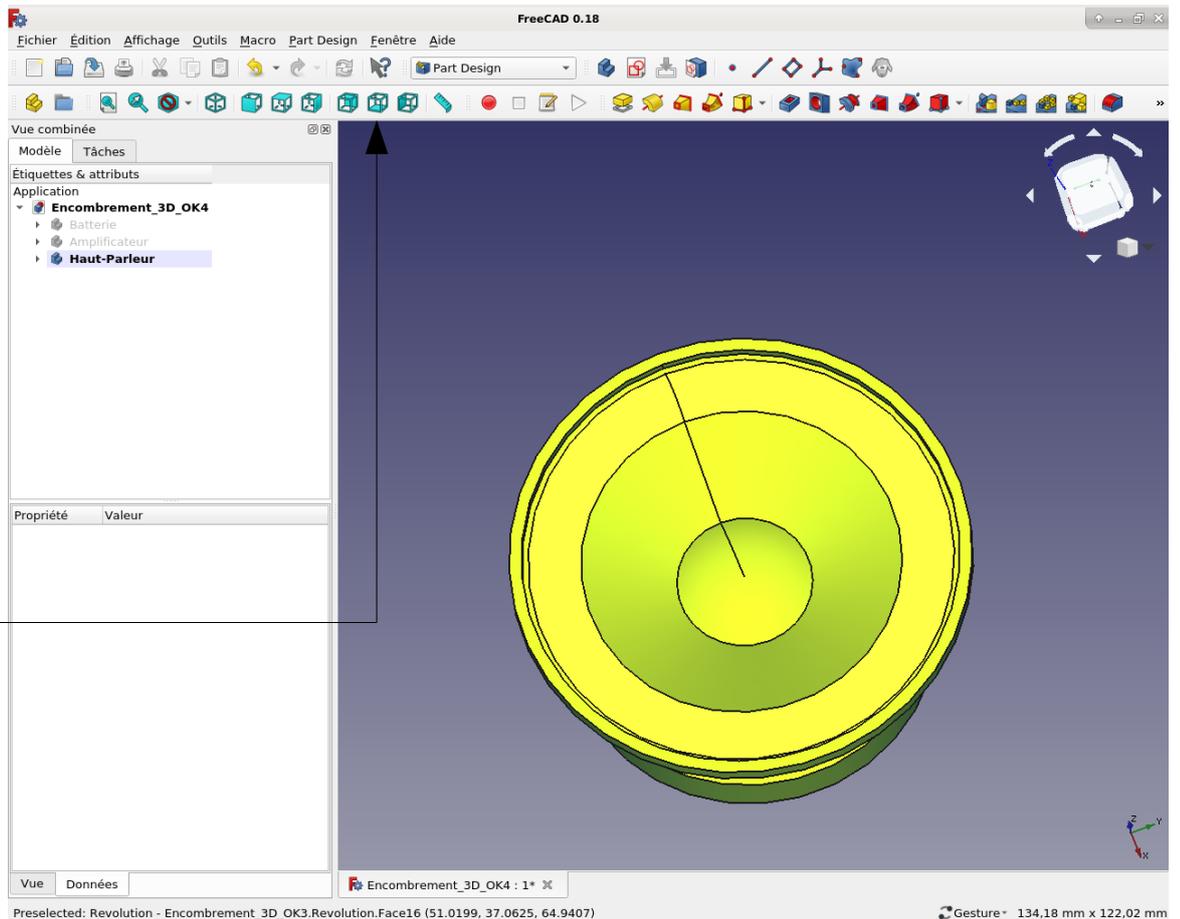
Pour déplacer l'objet il faut sélectionner le haut-parleur puis modifier son positionnement en (XYZ):



Nous allons maintenant tracer les trous de fixation du haut-parleur.

Appuyer sur la barre espace du clavier en sélectionnant successivement Batterie et Amplificateur pour les faire disparaître.

Se positionner en vue dessous.

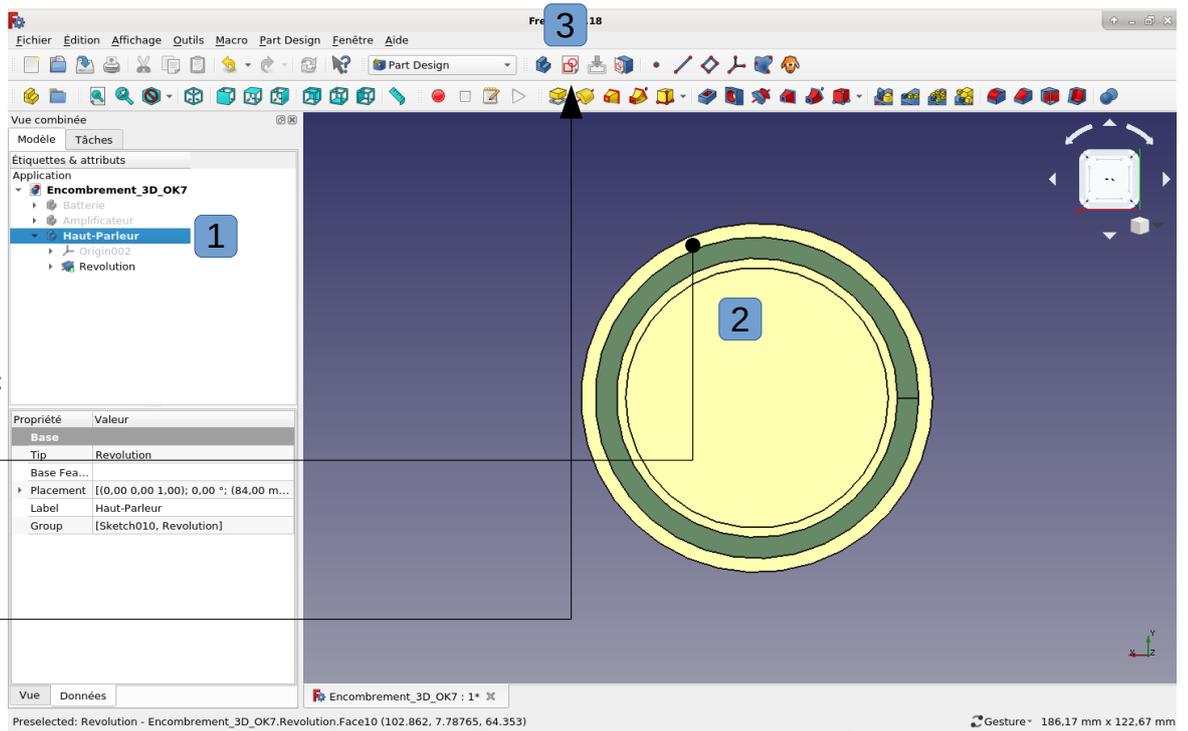


Résultat →

1 Sélectionner le haut-parleur (le nom passe en blanc).

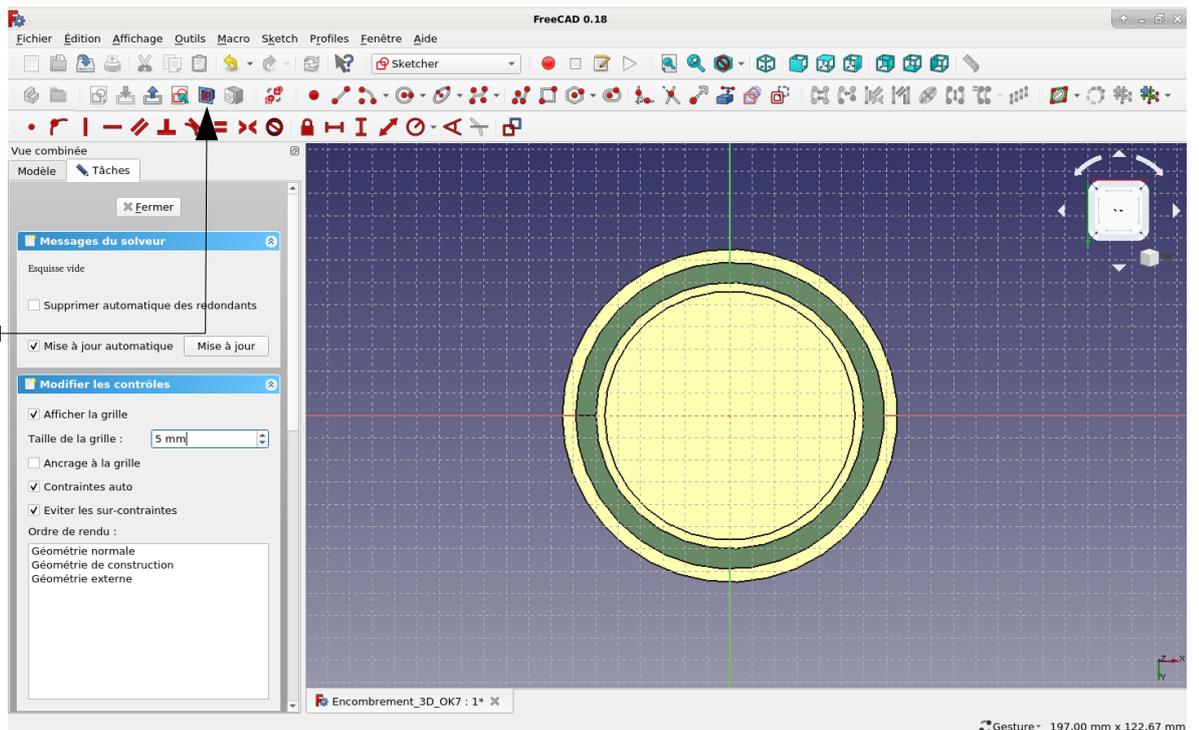
2 Sélectionner avec un clic gauche le plan suivant :

3 Puis créer une esquisse.



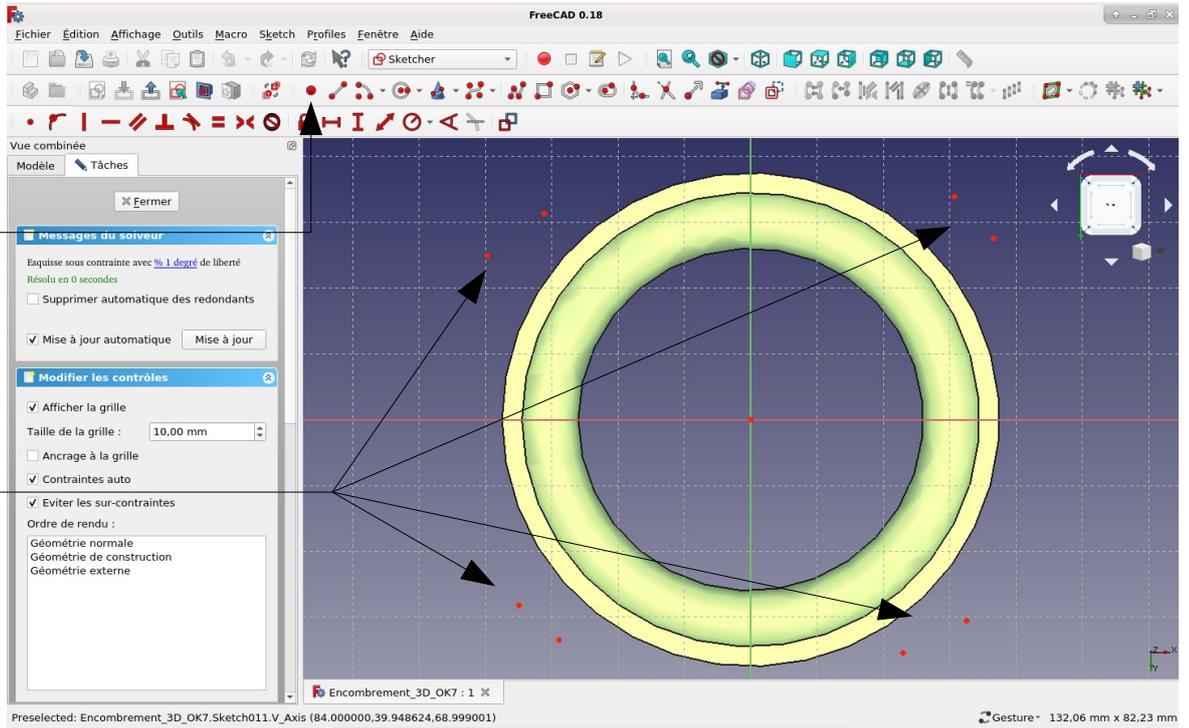
Résultat →

Puis clic gauche sur " Basculer entre la section et la vue générale " pour voir le plan de coordonnées.



Résultat →

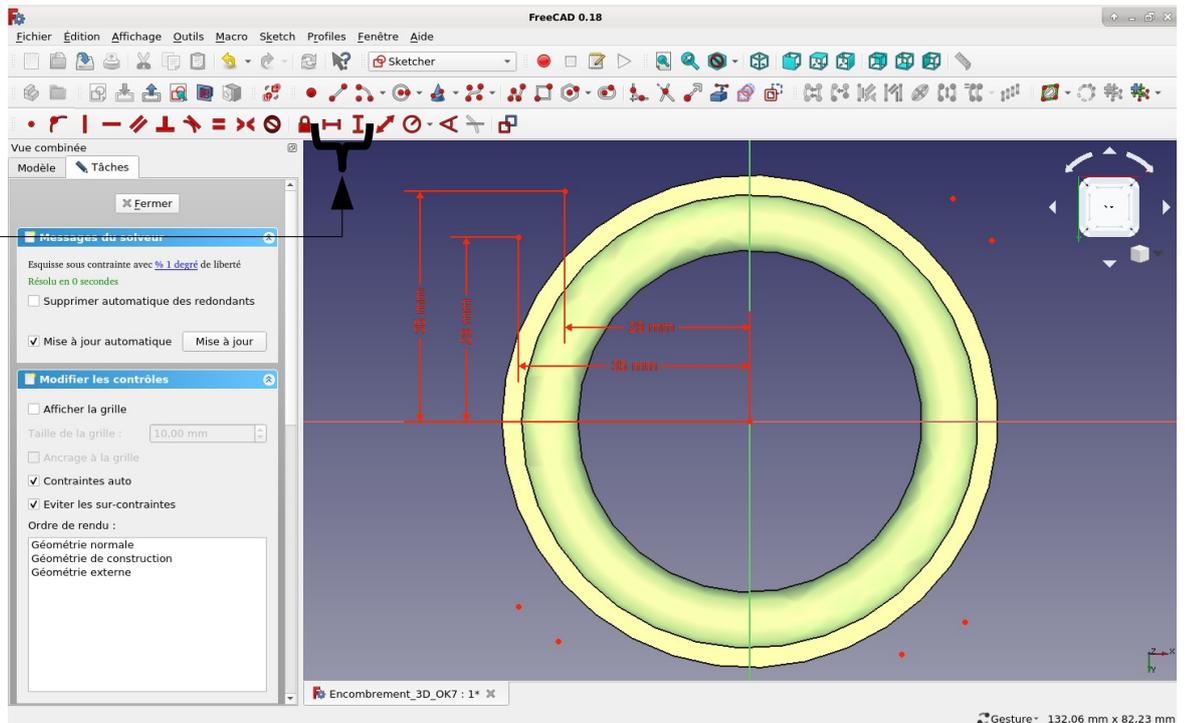
Il faut positionner 8 points pour tracer notre collerette. Utiliser l'outil "Créer un point dans l'esquisse" et les positionner sur notre esquisse.



Il va falloir maintenant contraindre ces points sur notre esquisse en utilisant les outils adaptés. Nous allons commencer par les deux points en haut à gauche. Les dimensions à respecter sont : 28 mm et 35 mm respectivement par rapport à l'axe X et Y

Les outils de contraintes à utiliser :

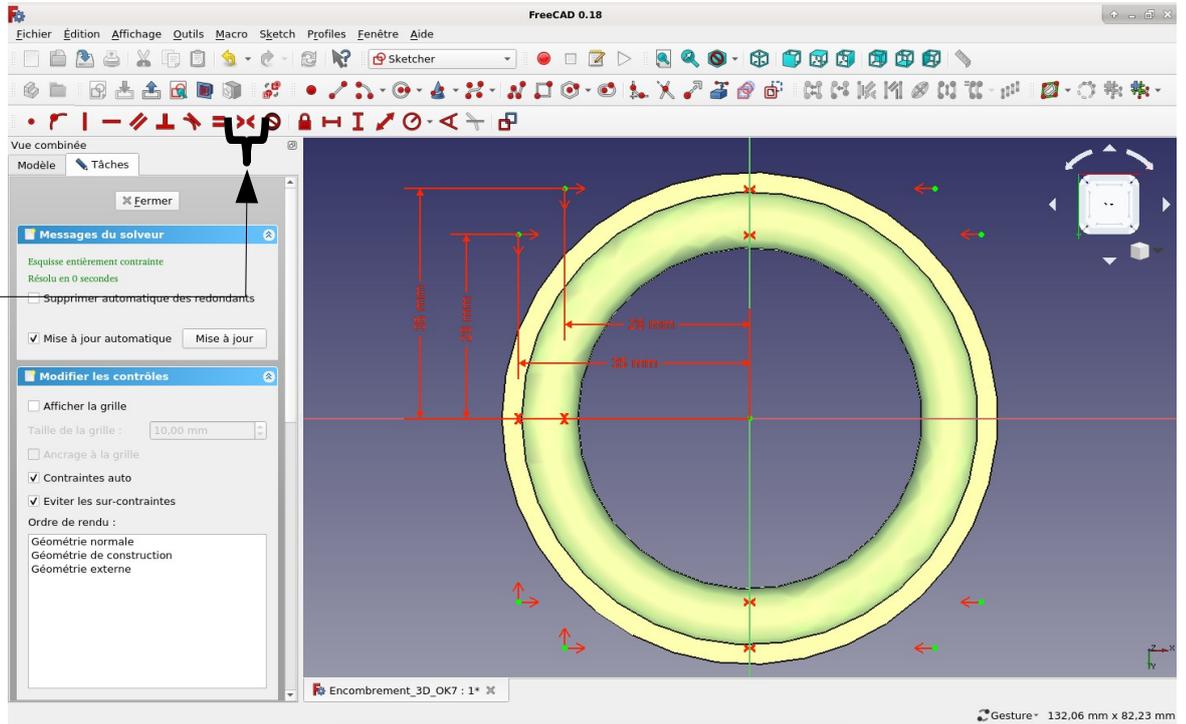
Sélectionner le point puis un axe et renseigner la dimension.



Il faut maintenant créer une symétrie pour l'ensemble de points de notre esquisse.

L'outil de contrainte " Symétrie " à utiliser : ■

Sélectionner les points deux par deux puis l'axe de symétrie X ou Y.



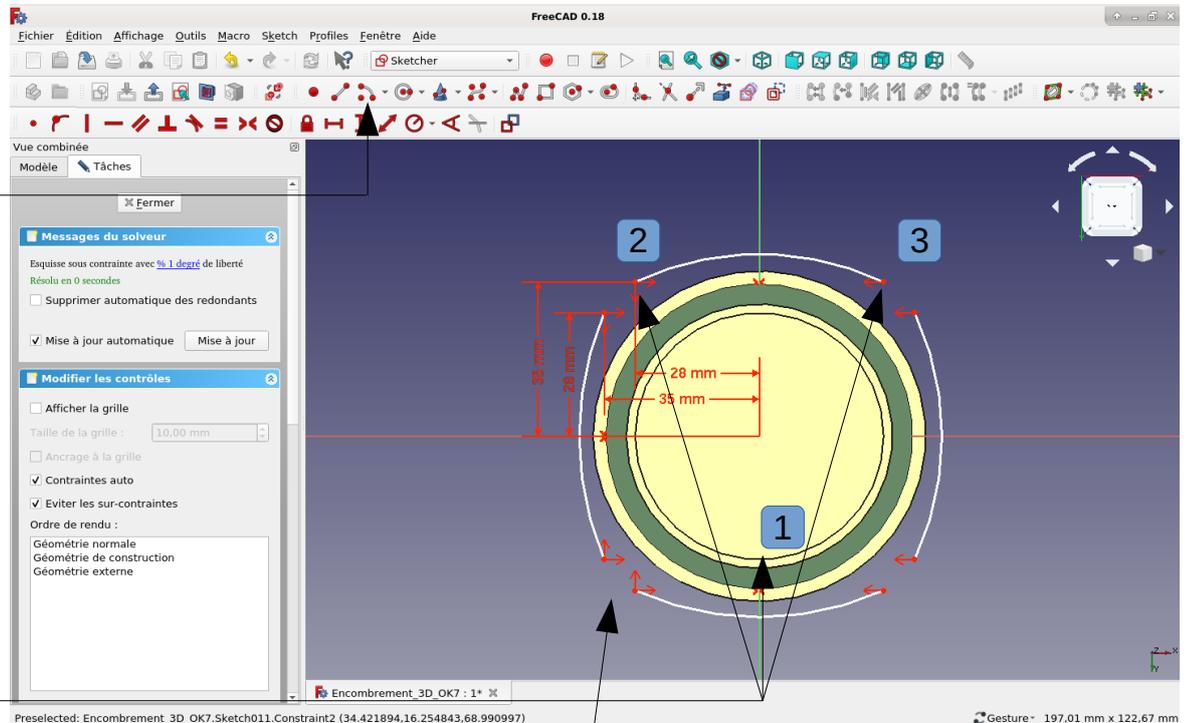
Il faut maintenant tracer les arcs de cercle en utilisant l'outil adapté.

Pour tracer les arcs de cercle, sélectionner l'outil : " Arcs de cercle " ■

Faire un clic gauche au milieu de l'arc 1 et l'accrocher aux deux extrémités.

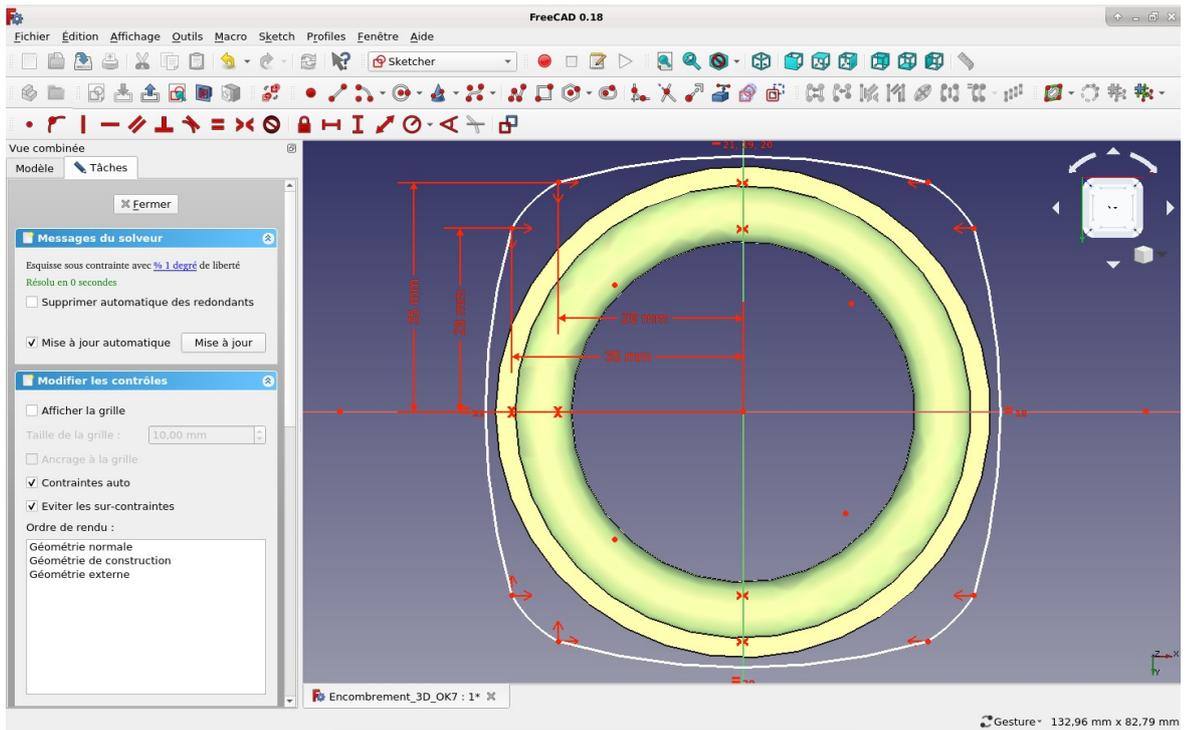
2 3

Il faut voir la contrainte d'accrochage apparaît. Répéter l'opération pour les 3 autres arcs de cercle. Faire la même opération pour les 4 suivants : ■



Résultat →

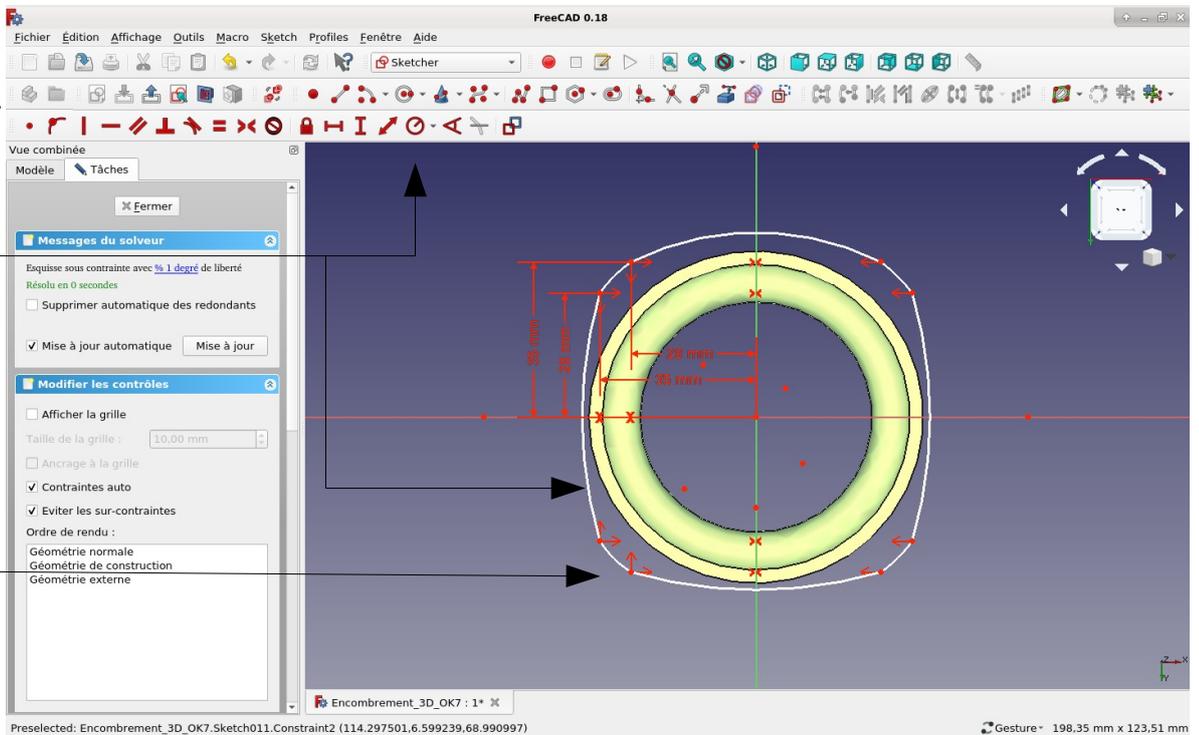
Tous les arcs de cercle sont tracés.



Il faut maintenant fixer la contrainte de rayon de ces arcs de cercle.

Sélectionner les 4
grands arcs de
cercle, valider
l'outil contrainte
de rayon et
choisir **100 mm**

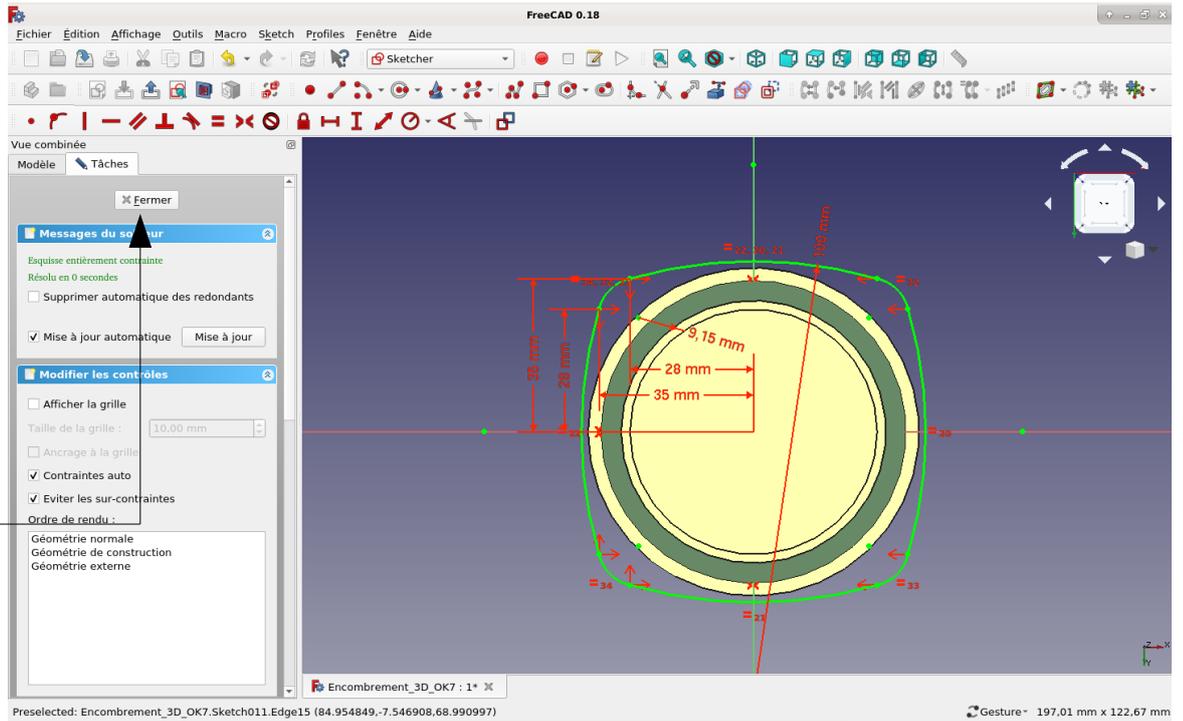
Faire la même
chose pour les 4
petits arcs de
cercle et fixer la
contrainte à **9,15
mm**



Résultat →

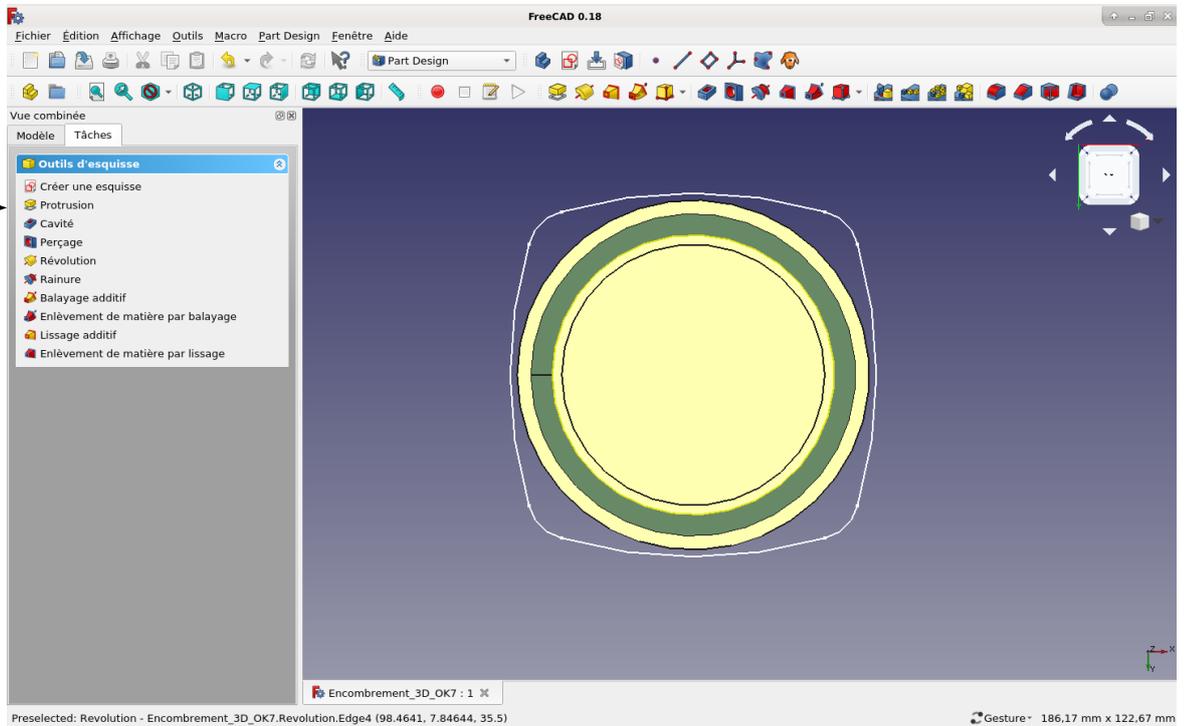
Tous les arcs de cercle sont tracés et contraints. L'esquisse est verte ! Nous allons pouvoir créer notre collerette.

Clic gauche sur " Fermer ". ■



Résultat →

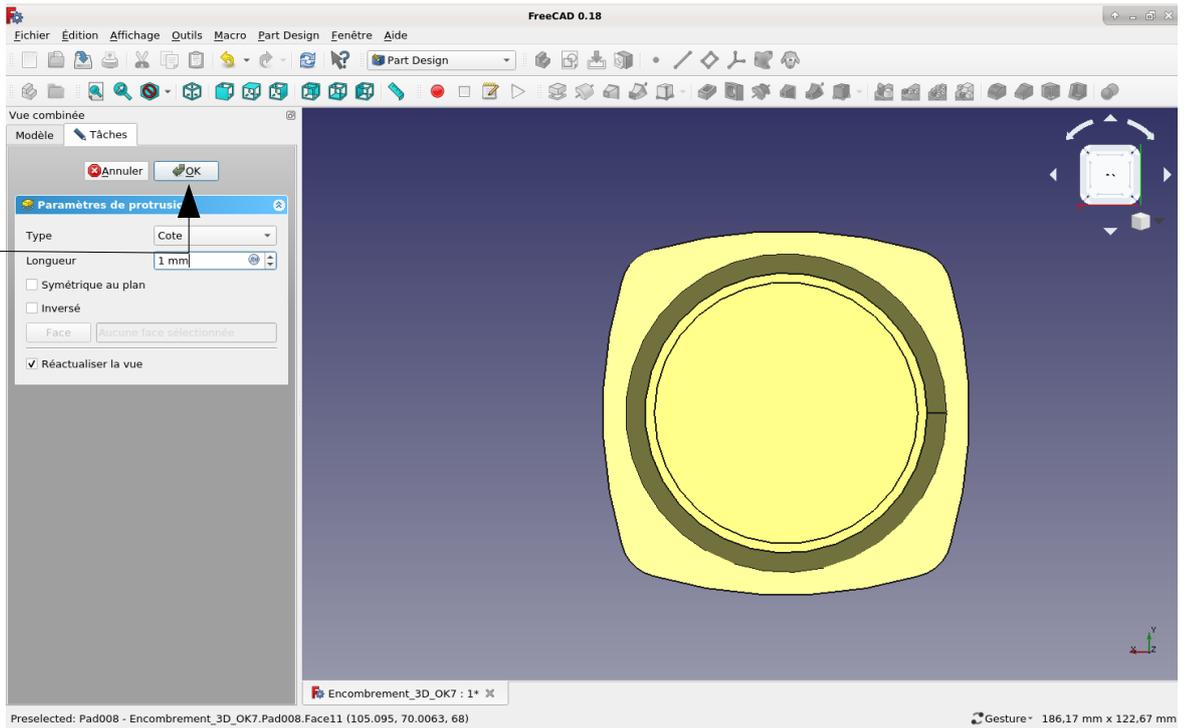
Sélectionner l'onglet " Tâches " et choisir " Protusion " ■



Résultat →

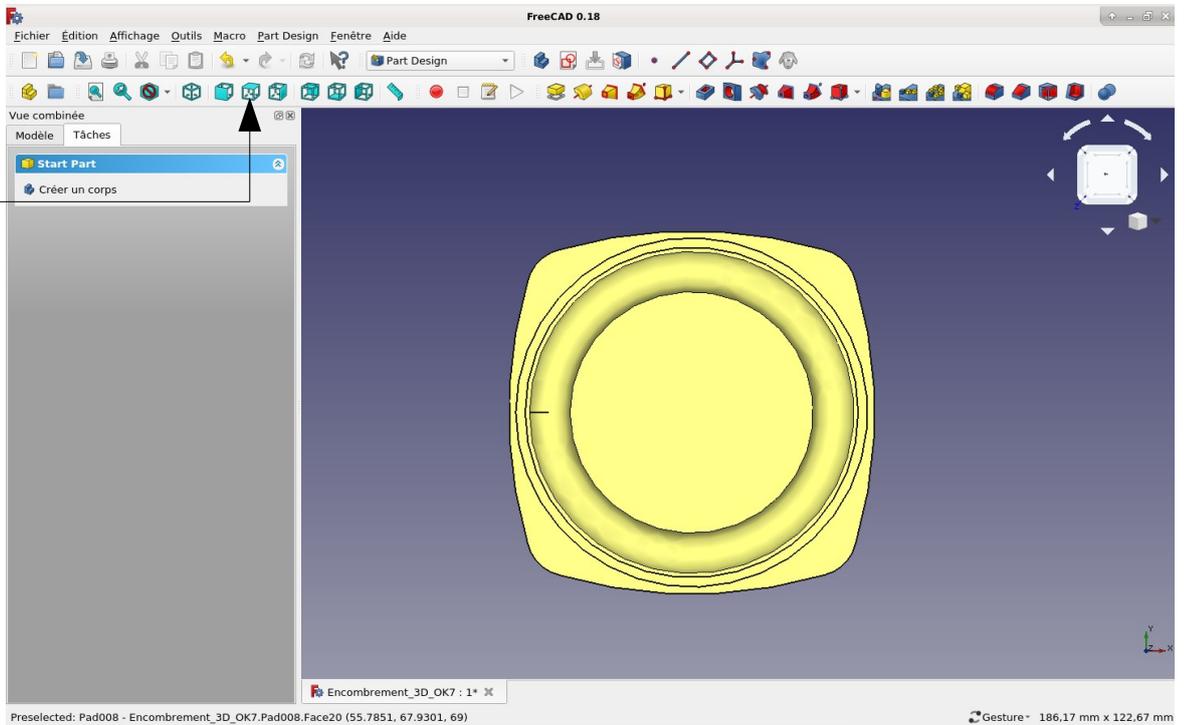
Fixer la protusion
à 1 mm.

Clic gauche sur
"OK". ■



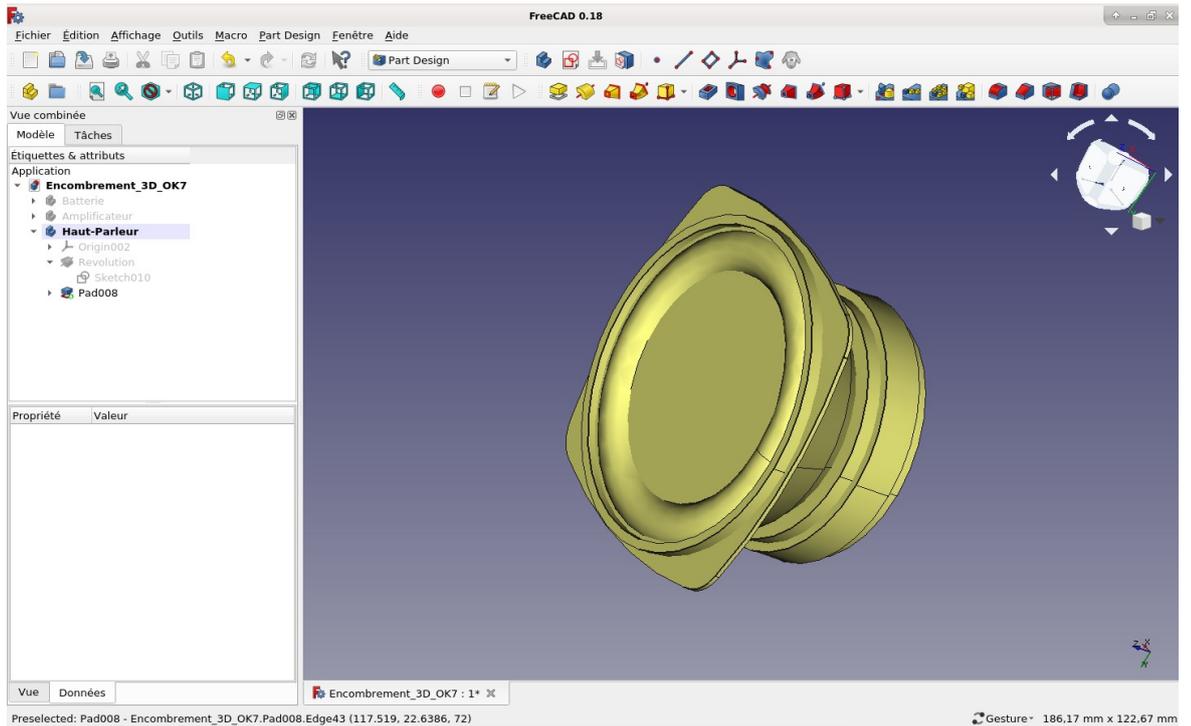
Résultat →

Notre haut-
parleur en vue de
dessus. ■



Résultat →

Une autre vue de
notre haut-
parleur.



Résultat →

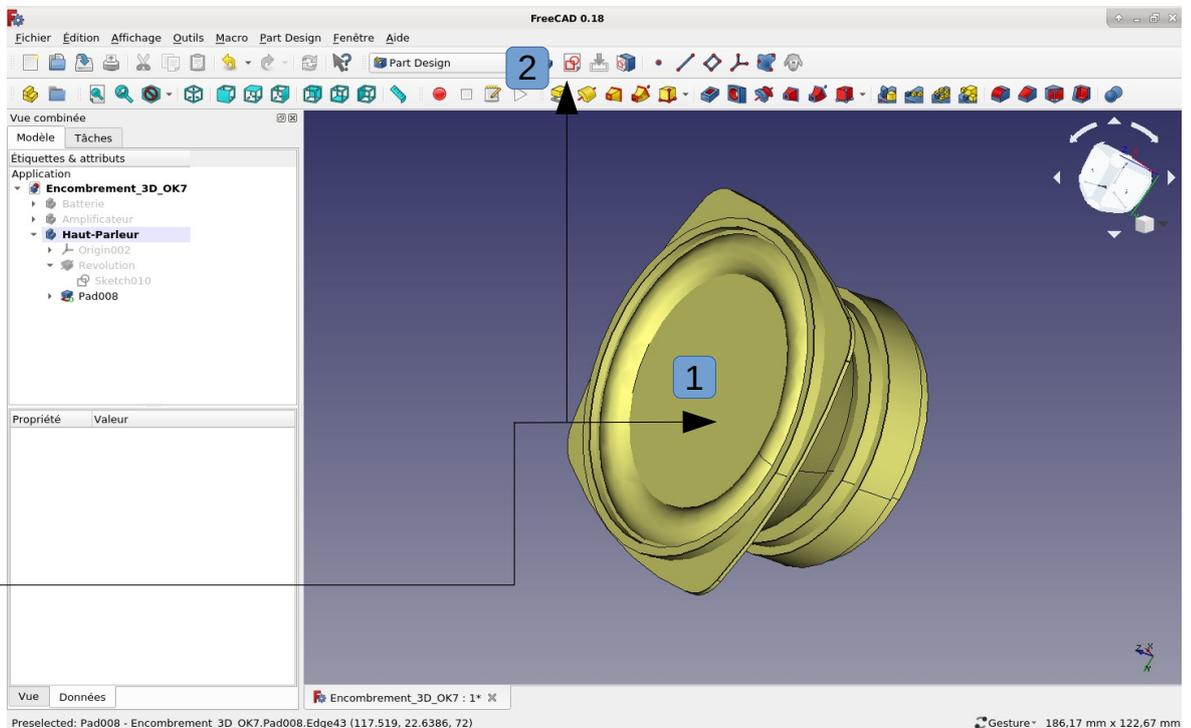
Nous allons
maintenant
supprimer la
partie centrale du
disque que nous
venons de créer.

1

Sélectionner la
face centrale de
notre haut-
parleur.

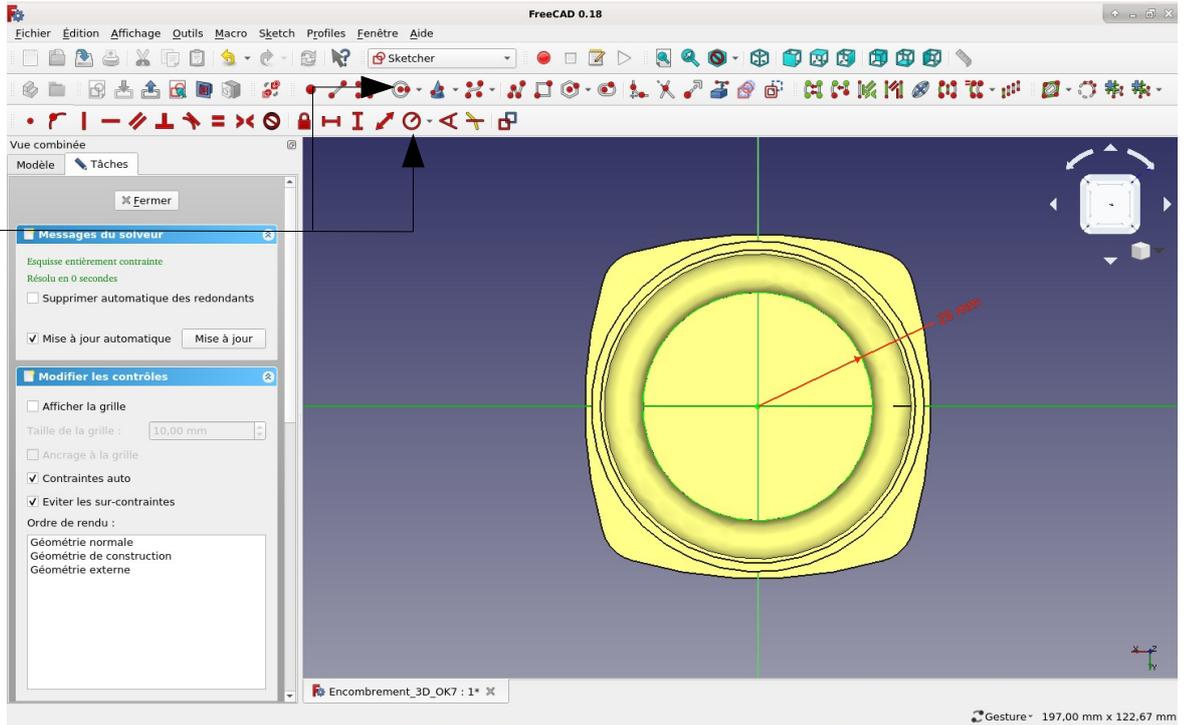
2

Clic gauche sur
l'outil d'esquisse.

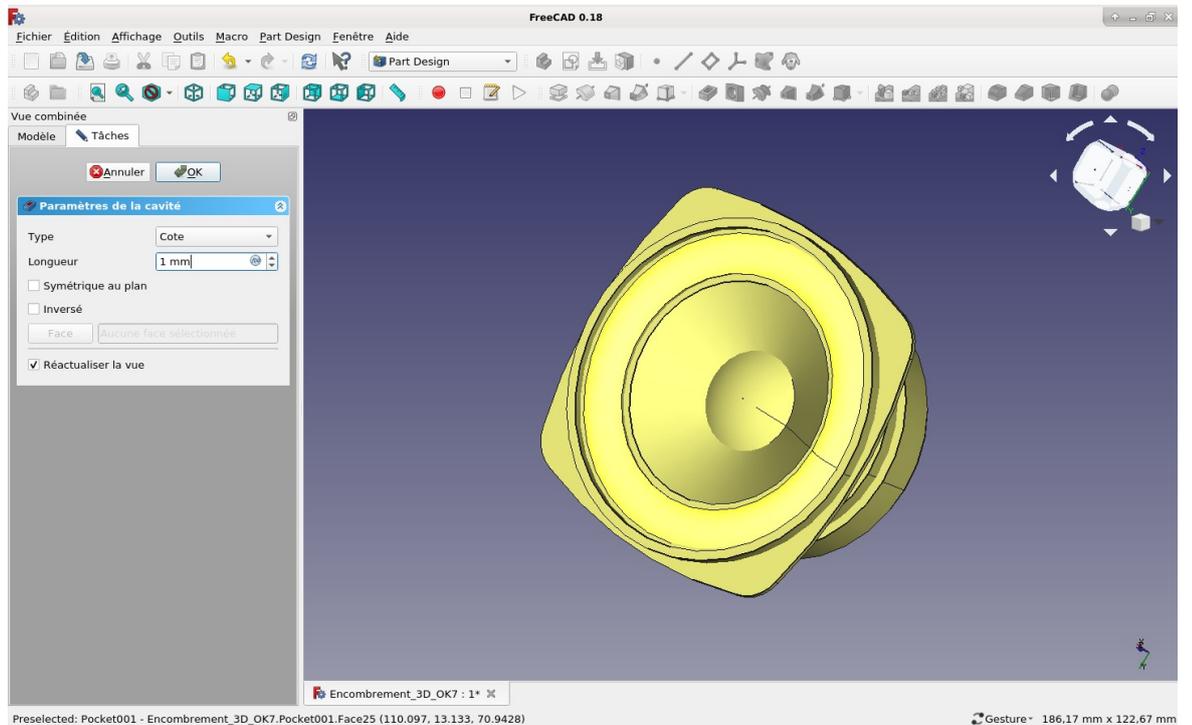


Résultat →

Puis tracer un cercle de rayon **26 mm** centré sur le repère puis fermer l'esquisse qui doit-être entièrement contrainte.

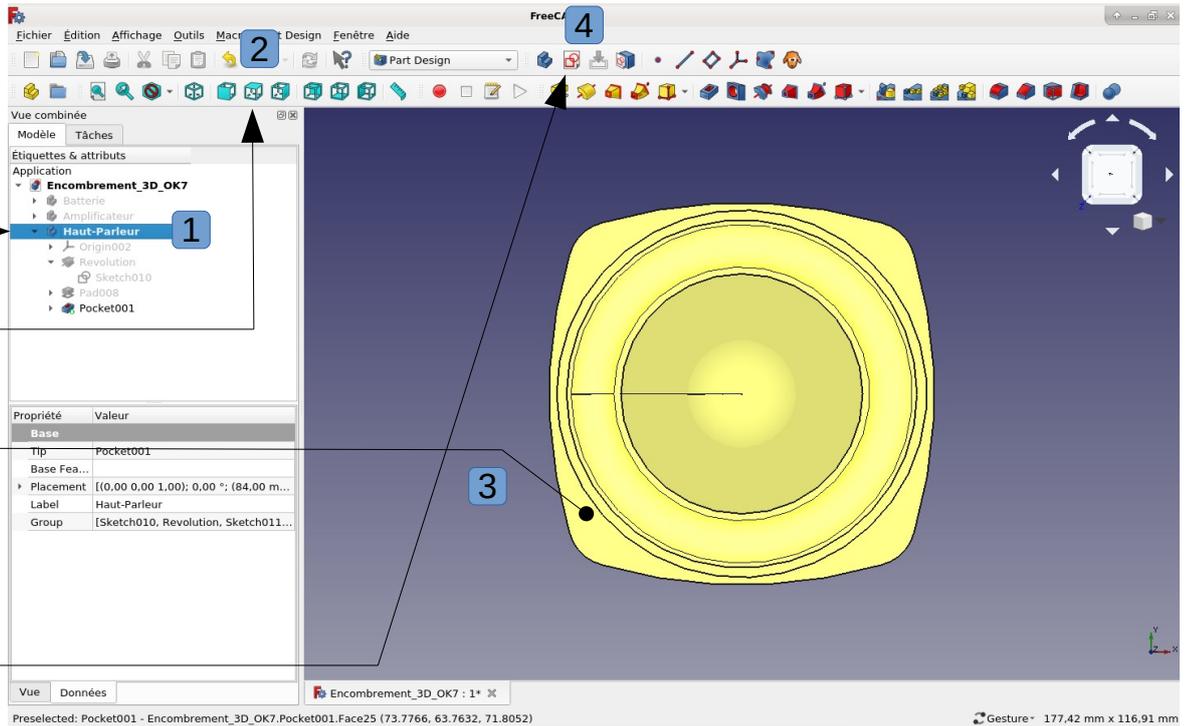


Puis créer une cavité de **1 mm** depuis l'onglet " Tâches ".



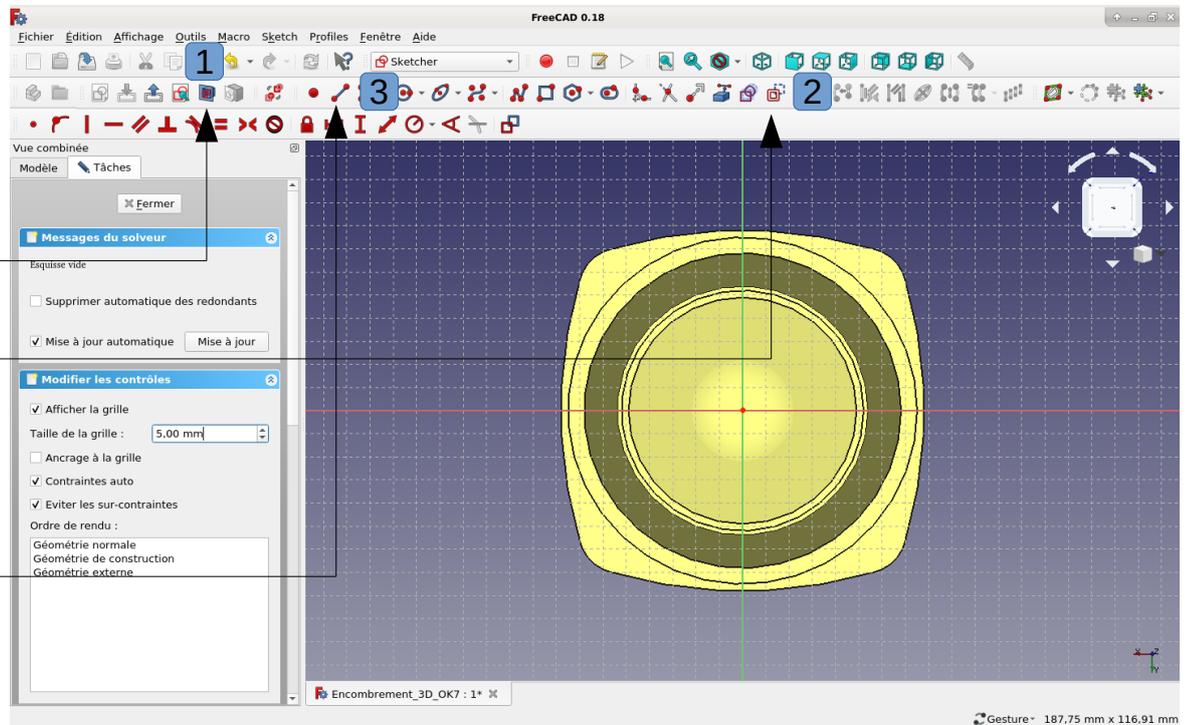
Nous allons maintenant tracer les trous de fixation du haut-parleur.

- 1 Sélectionner le haut-parleur (le nom passe en blanc).
- 2 Se positionner en vue de dessus.
- 3 Clic gauche sur l'esquisse à l'endroit indiqué.
- 4 Clic gauche sur tracer une esquisse.



Résultat →

- 1 Clic gauche sur " Basculer entre la section et la vue générale " pour voir le plan de coordonnées.
- 2 Passer en mode construction.
- 3 Choisir l'outil de dessin " Créer une ligne dans l'esquisse ".



Nous allons maintenant tracer 4 droites de construction que nous allons contraindre au centre de notre esquisse.

1

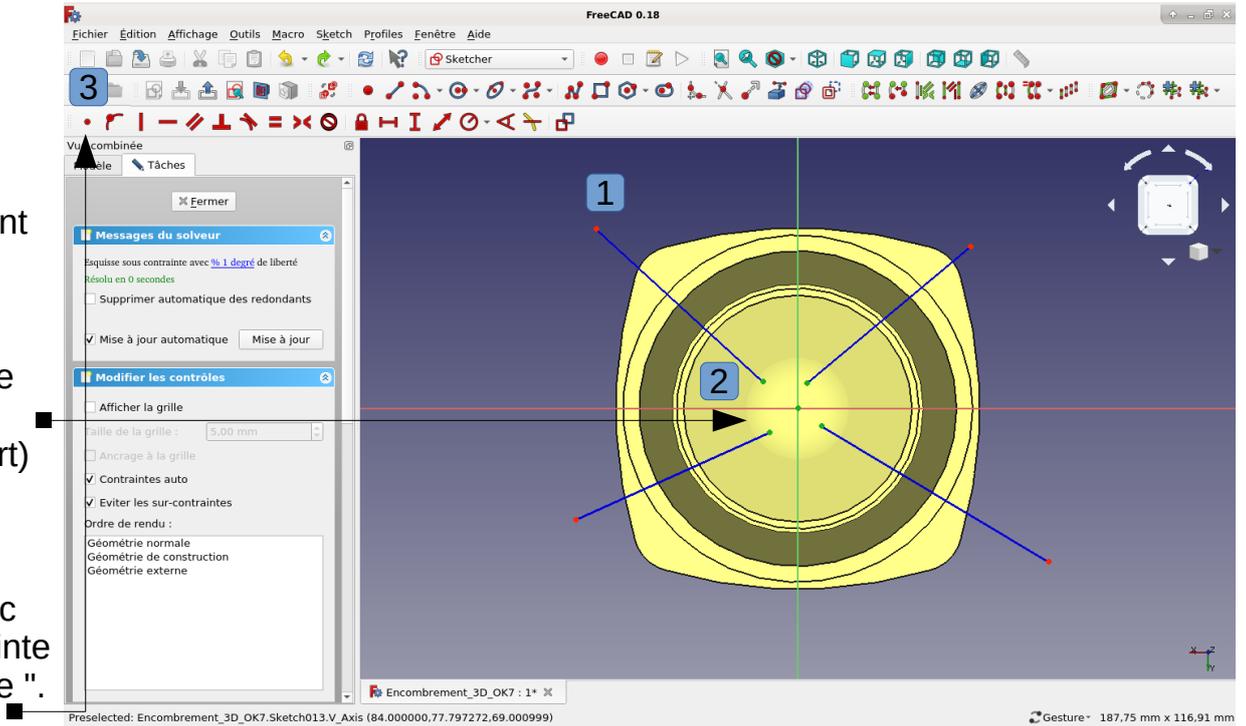
Tracer les 4 droites.

2

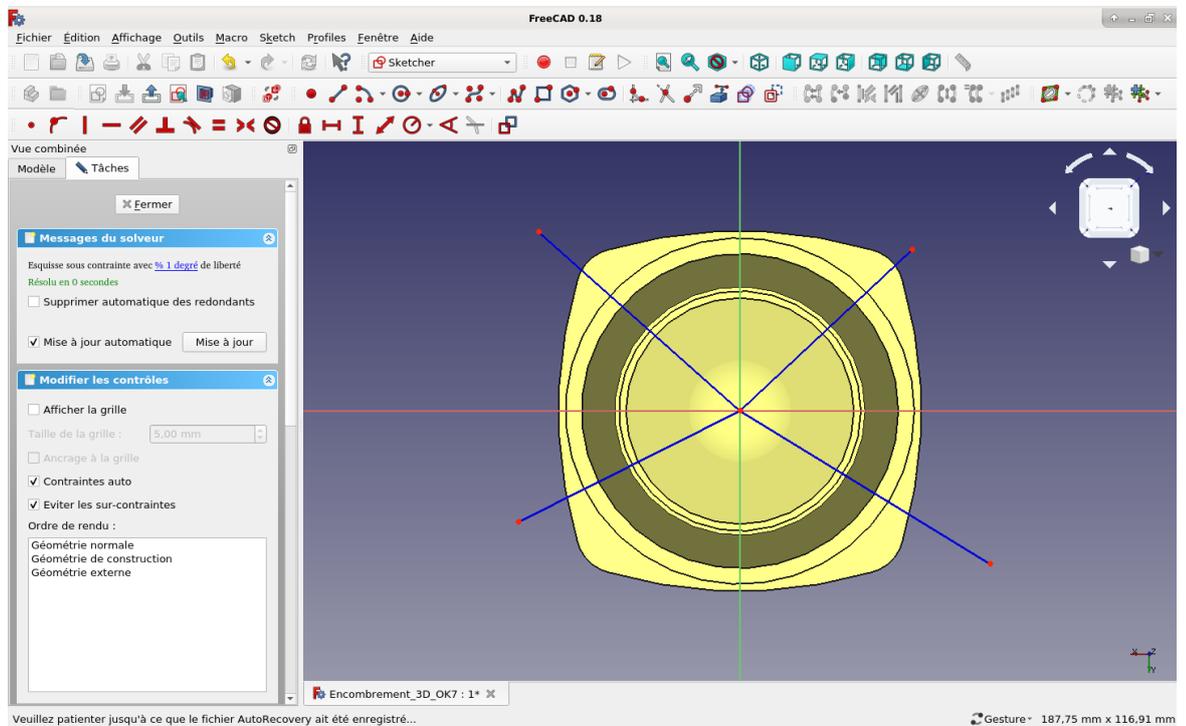
Sélectionner successivement les points inférieurs des droites puis le centre de notre esquisse (ils passent en vert)

3

Réaliser la contrainte avec l'outil "Contrainte de coïncidence".



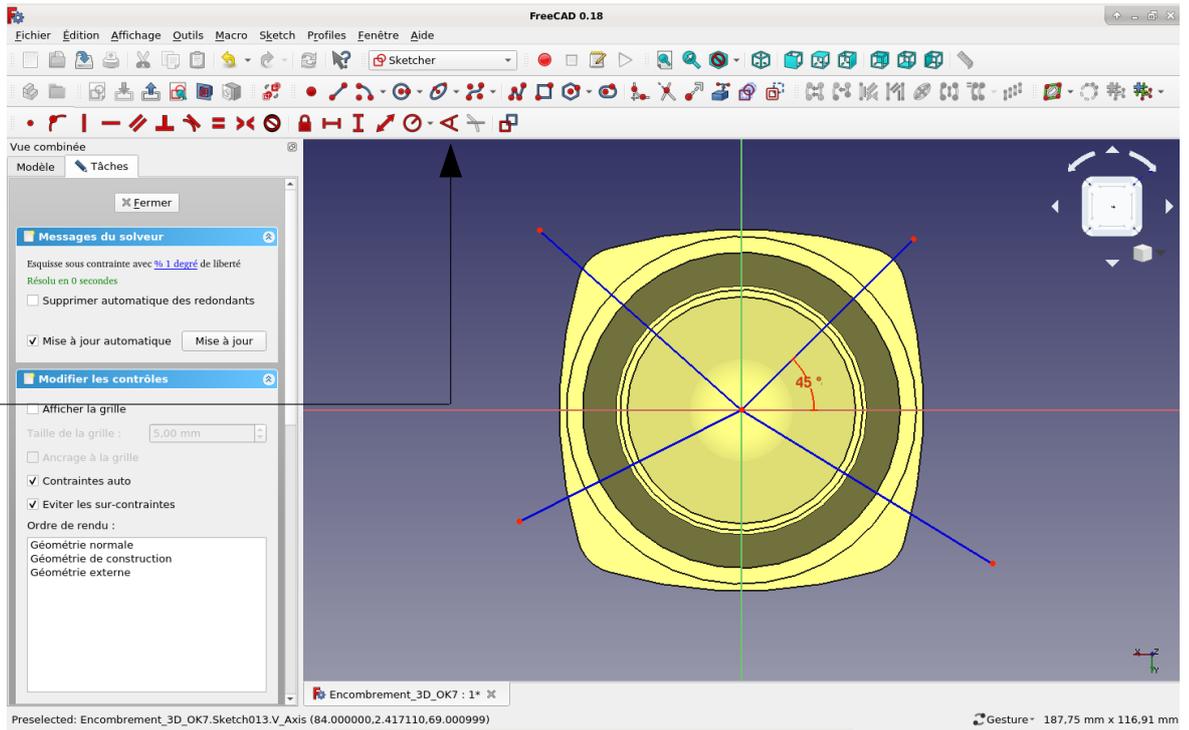
Résultat →



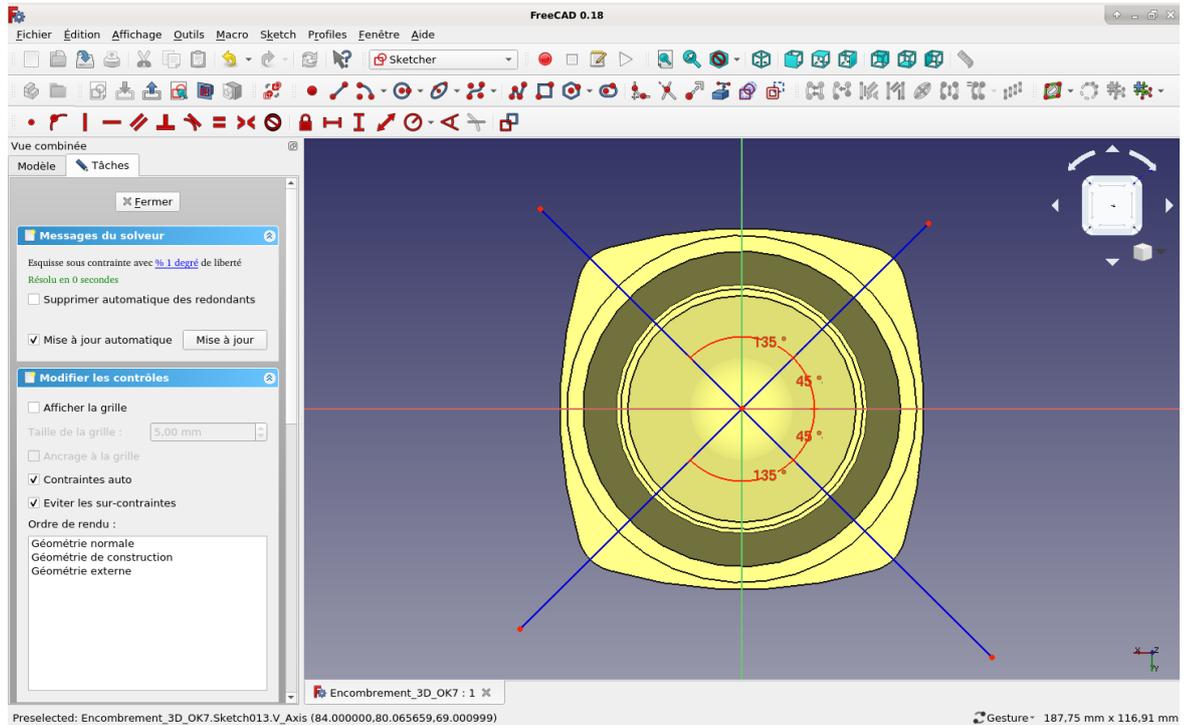
Nous allons maintenant contraindre les angles des quatre droites par rapport à l'axe X. 45° et 135° .

Sélectionner une droite puis l'axe des X (ils passent en vert) et fixer l'angle avec l'outil de contrainte " Angle ". ■

Répéter l'opération pour les quatre droites.

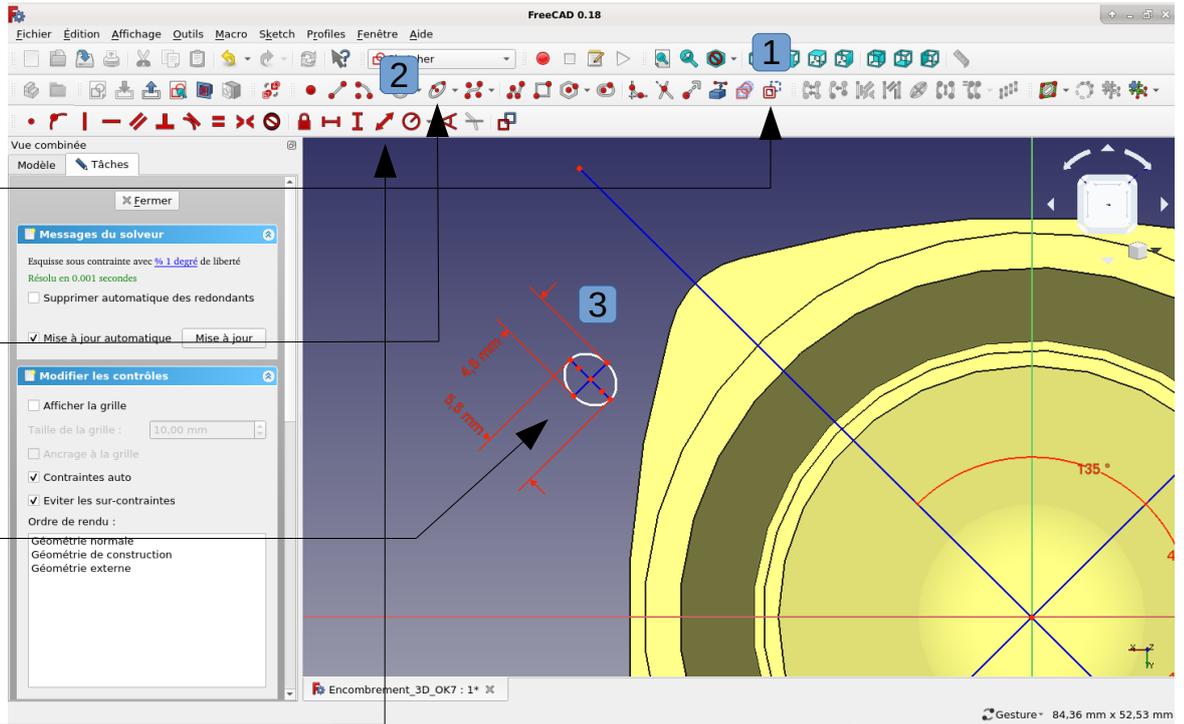


Résultat →



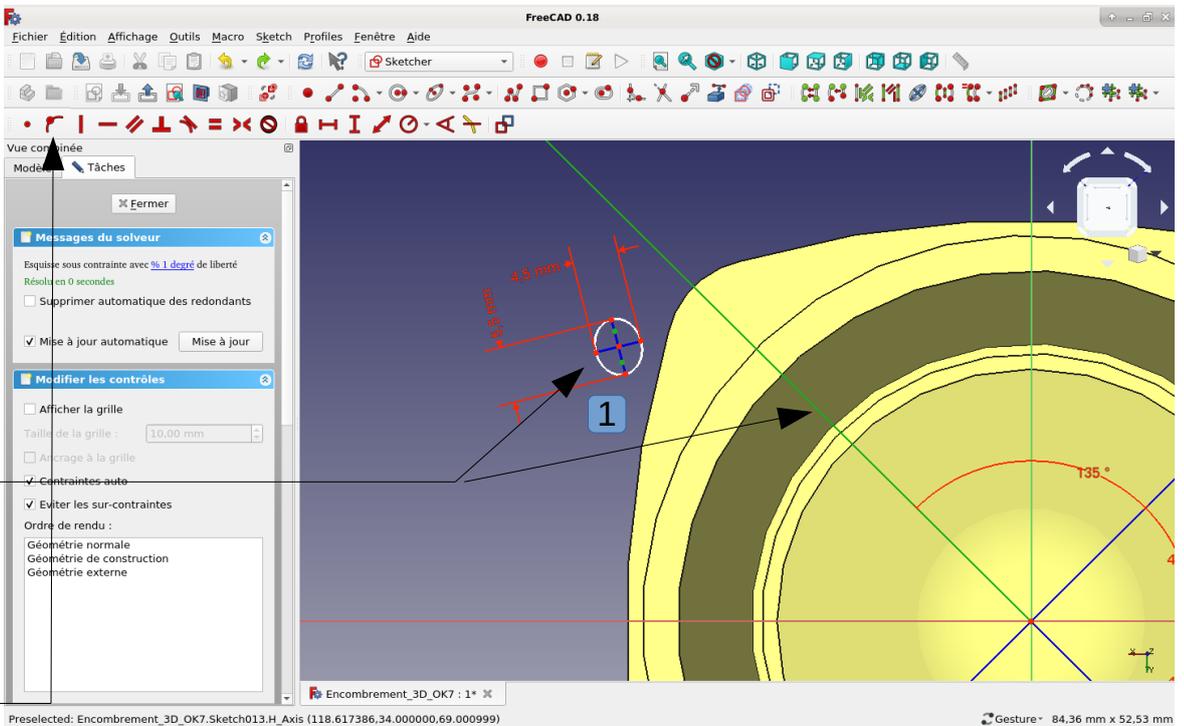
Nous allons tracer et positionner les quatre trous de fixation du haut-parleur.

- 1 Dévalider le mode construction.
- 2 Sélectionner l'outil " Ellipse " et la tracer.
- 3 Contraindre l'ellipse aux dimensions : 4,5 mm x 5,5 mm en utilisant l'outil : " Fixer la longueur d'une ligne ".



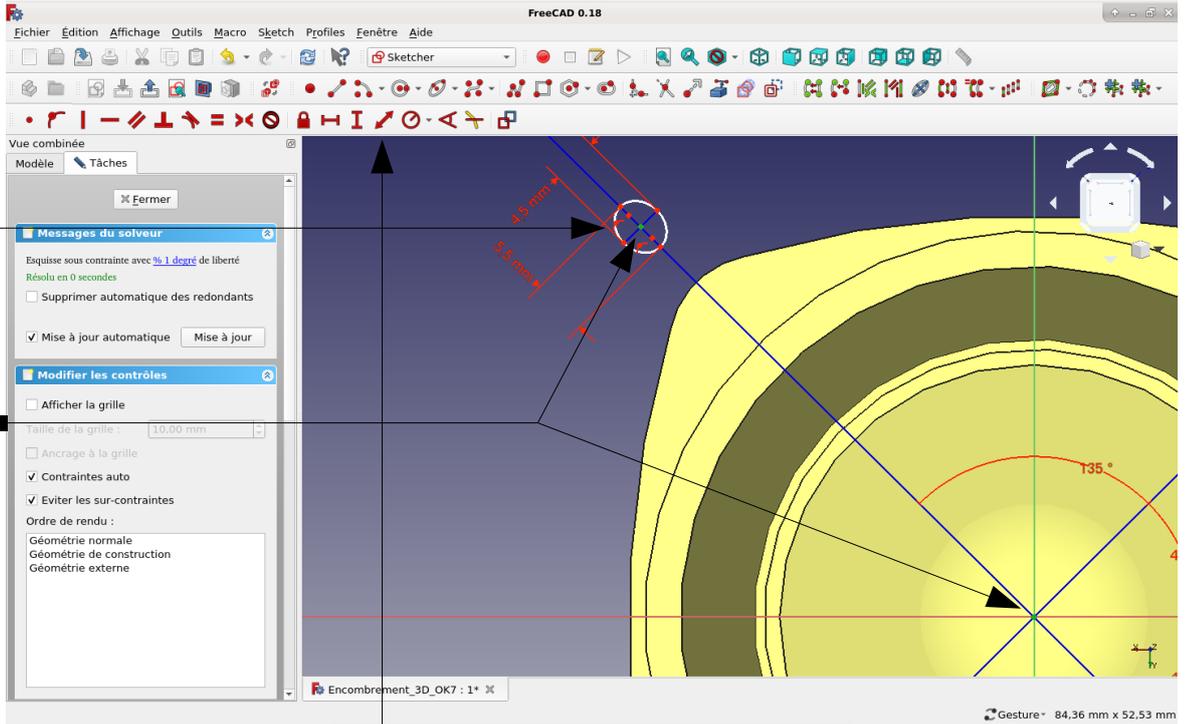
Nous allons maintenant contraindre le trou de fixation du haut-parleur sur la ligne.

- 1 Contraindre le centre de l'ellipse sur la ligne.
- Sélectionner les deux points extérieurs de l'ellipse puis la ligne (ils passent en vert) et faire un clic gauche sur l'outil " Fixer un point sur un objet ".



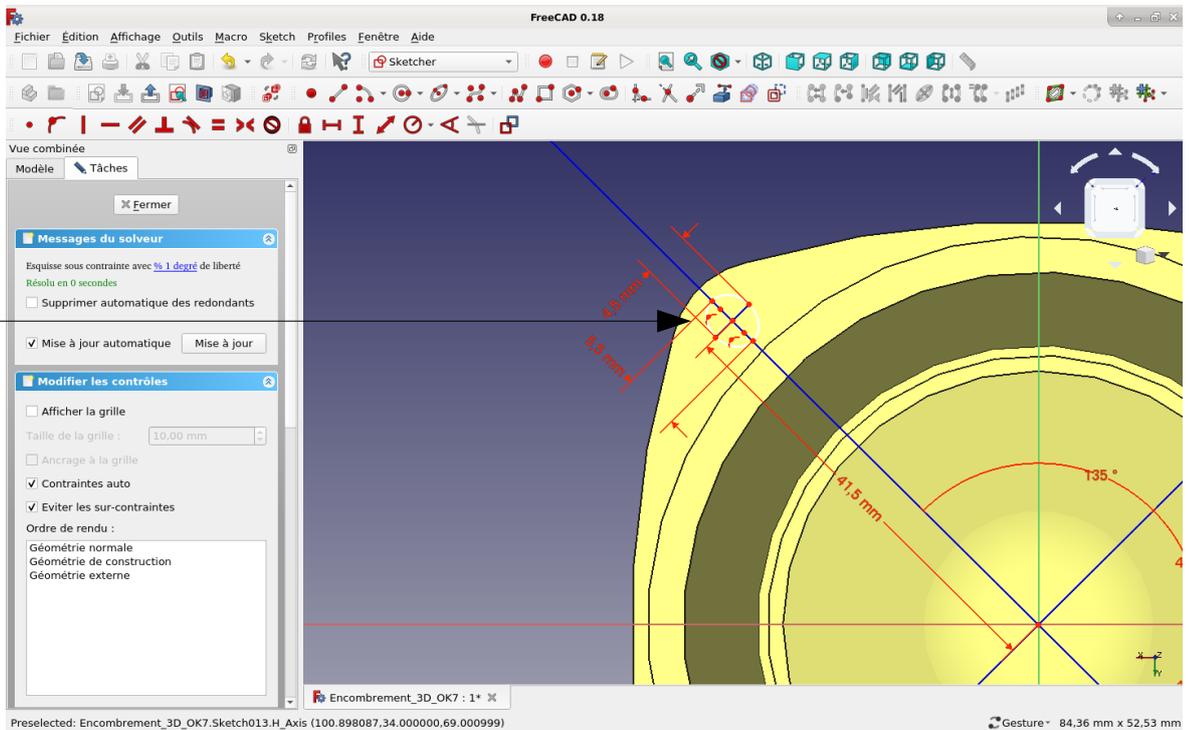
Résultat →→

L'ellipse est contrainte sur la ligne. ■
Il faut maintenant contraindre le centre de l'ellipse avec le centre de notre Haut-parleur. ■
Sélectionner le centre de l'ellipse et le centre du haut-parleur et contraindre à 41,5 mm à l'aide de l'outil " Fixer la longueur d'une ligne ". ■



Résultat →→

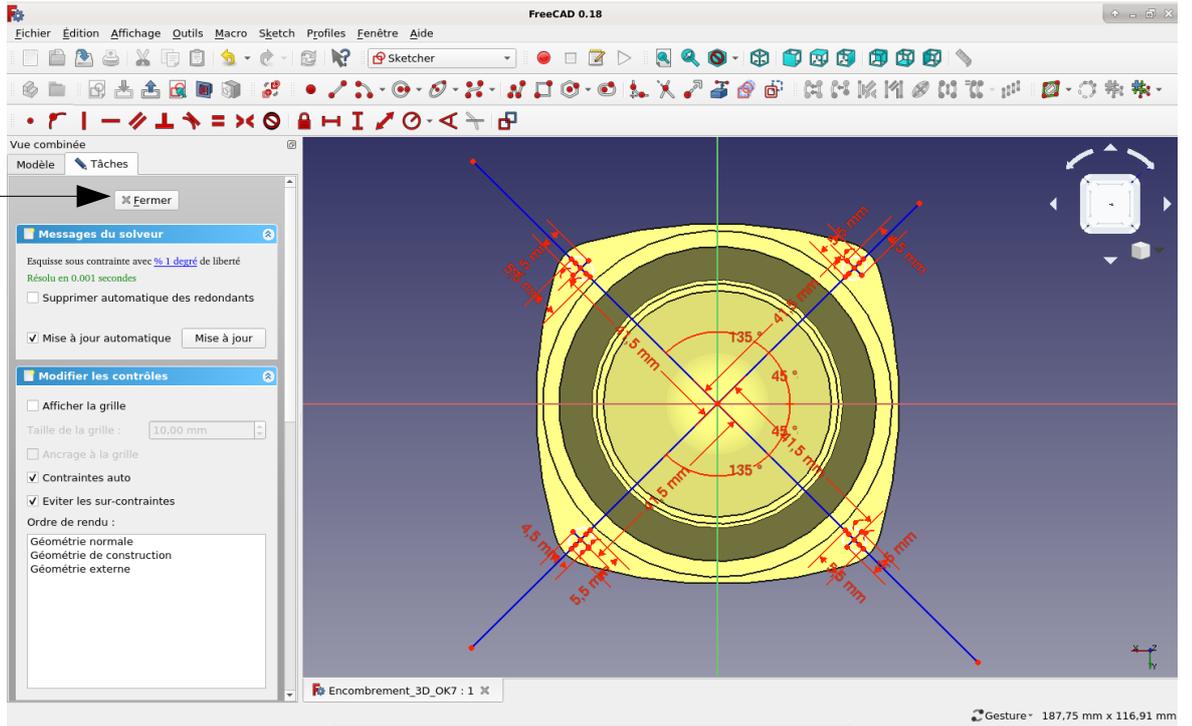
Le trou est maintenant complètement contraint sur notre esquisse. ■



Il faut répéter la même opération pour terminer les trois autres trous.

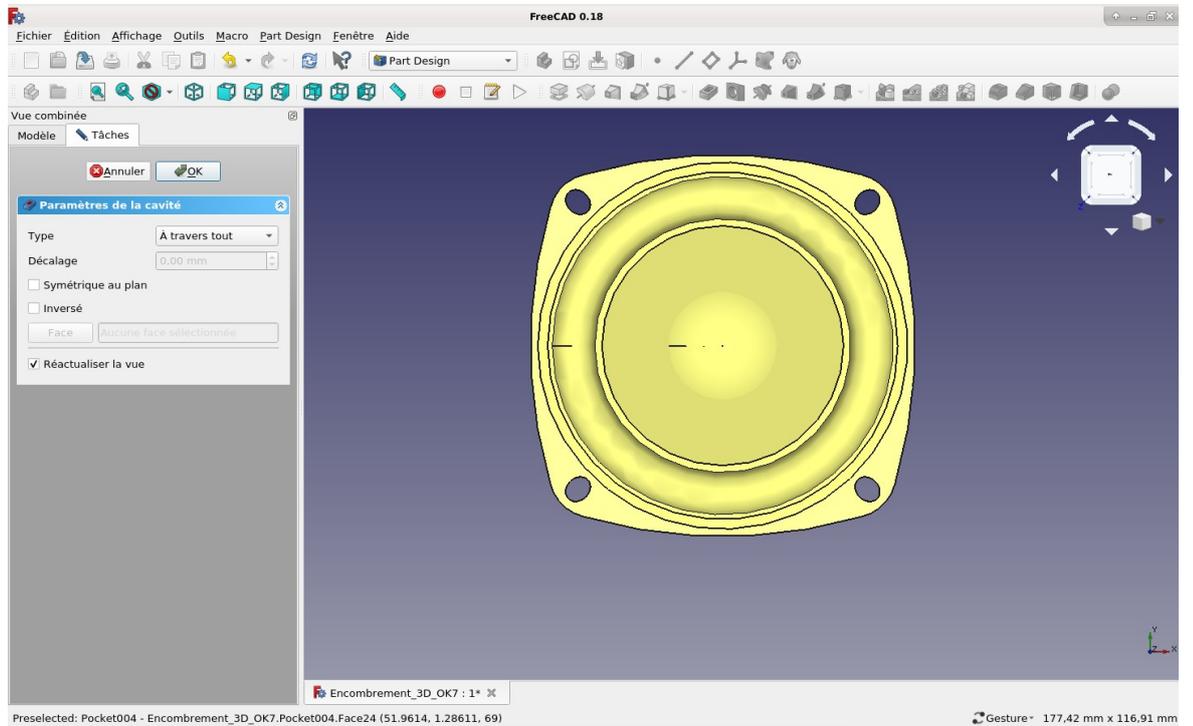
Résultat →

Nous pouvons fermer notre esquisse. ■

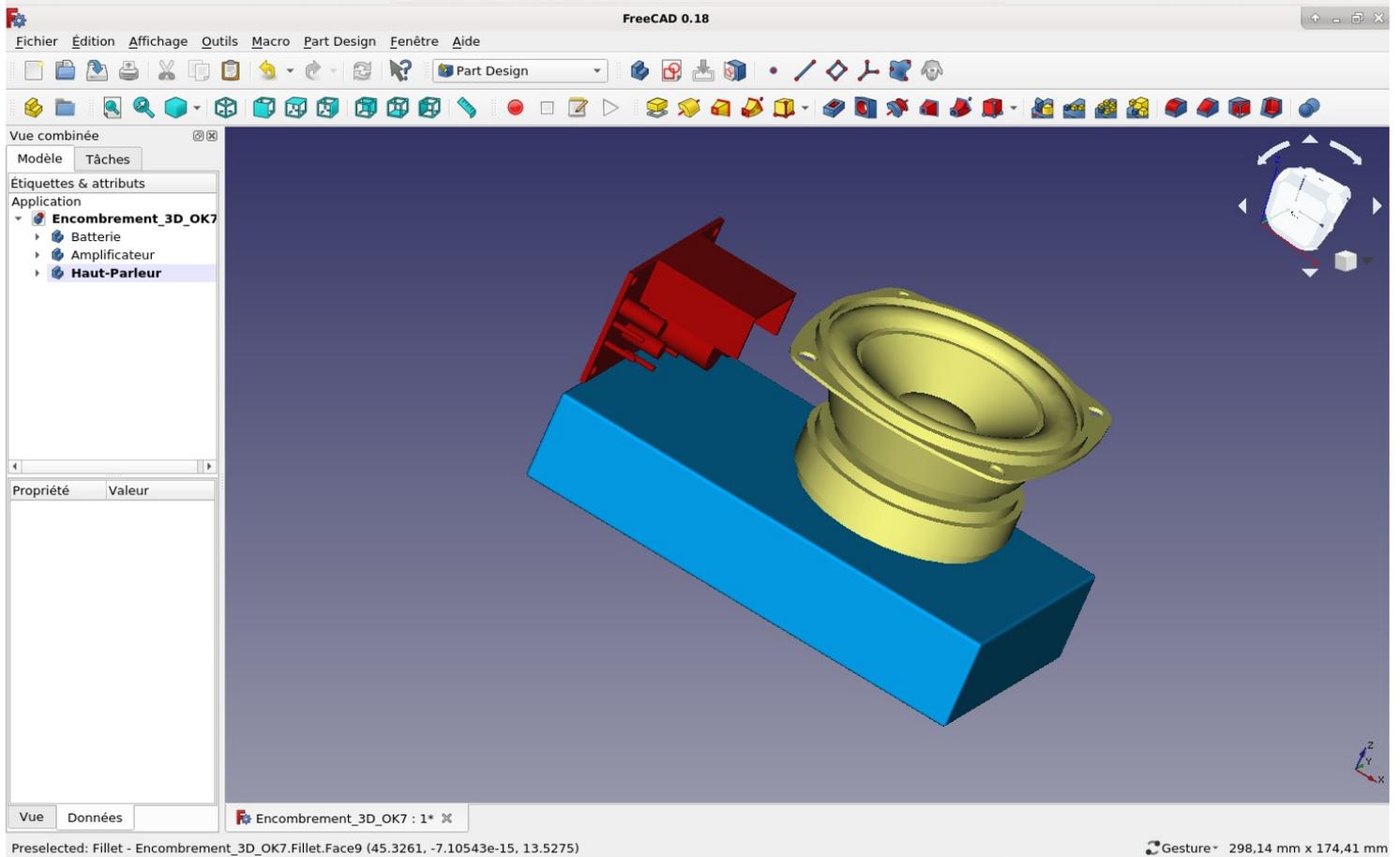
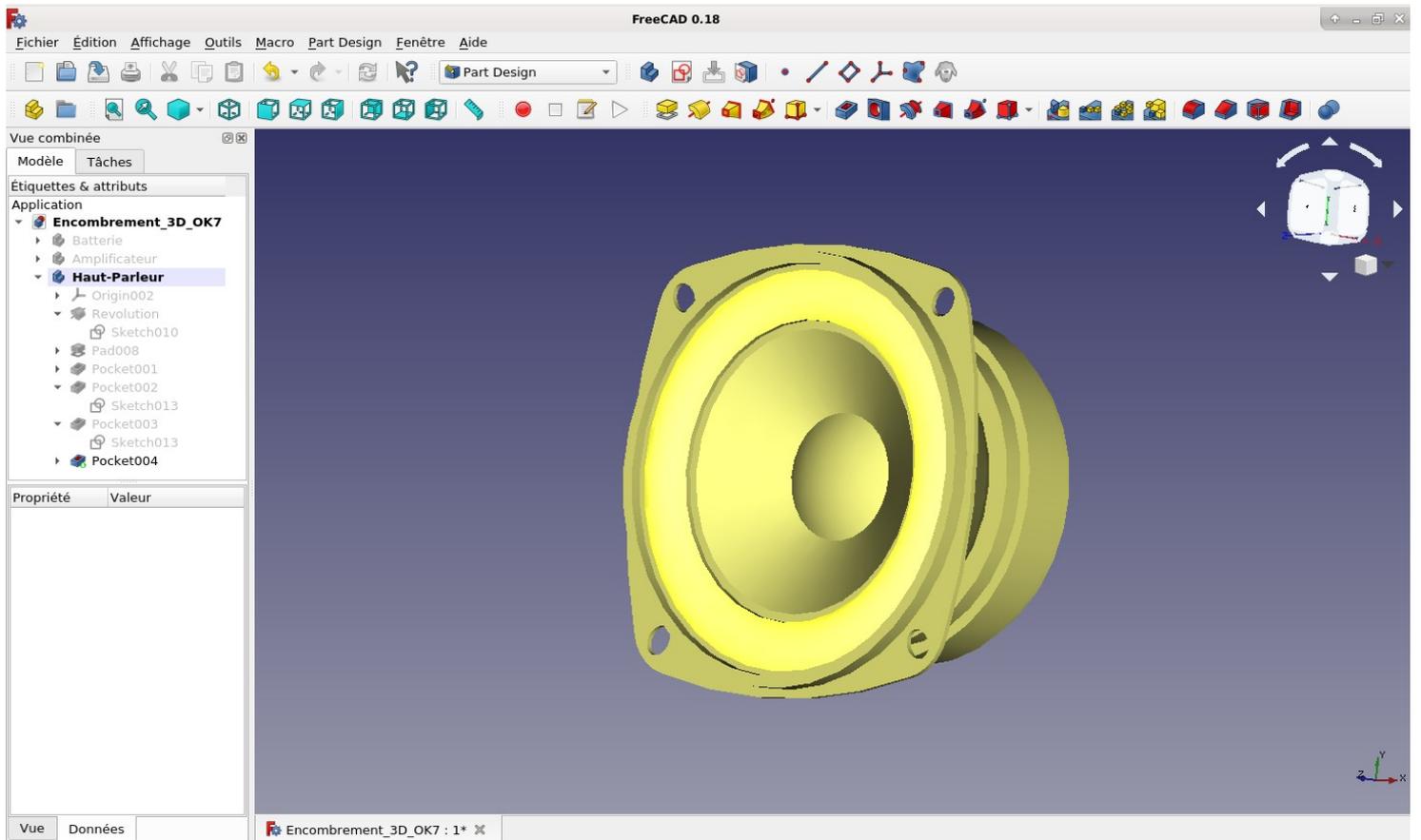


Résultat →

Clic gauche sur "Cavité" depuis l'onglet "Tâche" et choisir "À travers tout"



Résultat →



Nous allons utiliser ce dessin réalisé en 2D avec le logiciel LibreCad pour tracer l'esquisse de notre haut-parleur dans FreeCad.

