

# Conception d'une canette en fonction de son impact environnemental

**Problématique** : Un fabricant international de soda désire optimiser ses canettes afin de minimiser leur impact environnemental.

Cette entreprise vous demande d'étudier différentes pistes :

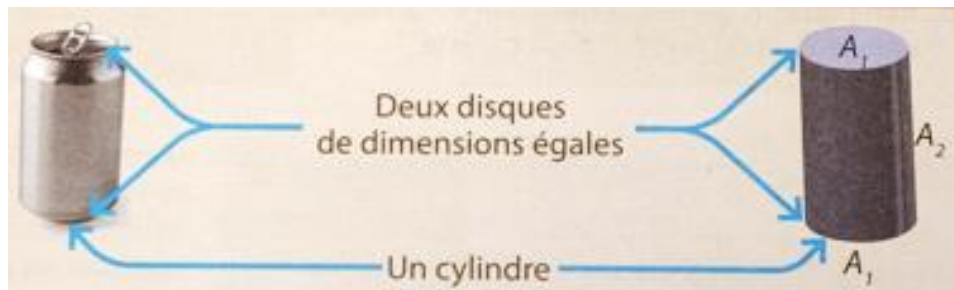
Optimisation de la taille de la canette

Choix du ou des matériaux qui la constituent.

## Etude 1 : L'optimisation de la taille

L'objectif de cette étude est de diminuer la quantité de métal utilisée pour réaliser une canette. Le distributeur de boisson souhaite conserver la même contenance de 33 cl. Ce volume permet un conditionnement aisé e correspond aux besoins et aux habitudes du client.

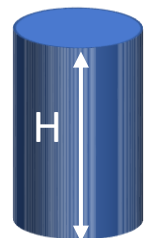
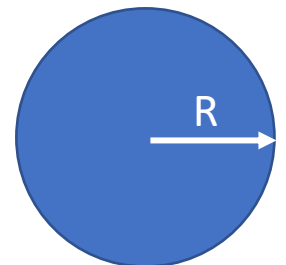
La quantité de matière utilisée dépend de la surface de la canette. De manière simplifiée, une canette est composée de trois surfaces. Il faut donc exprimer mathématiquement la surface de métal totale et déterminer pour quelle hauteur et quel rayon cette surface est minimale.



1 : Exprimer l'aire  $A_1$  en fonction de  $R$

2 : Exprimer l'aire  $A_2$  en fonction de la hauteur et du rayon  $R$

3 : Exprimer l'aire totale extérieure  $A$  en fonction de  $R$  et  $H$



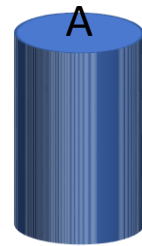
Equation 1  $A =$

# Conception d'une canette en fonction de son impact environnemental

4 : Exprimer le volume  $V$  du cylindre en fonction de  $R$  et  $H$

Equation 2  $V =$

5 : Sachant que le volume de la canette est de 38 cl (33cl de boisson et 5cl de vide), modifier l'équation 2 et exprimer  $H$  en fonction de  $R$  (en mm)



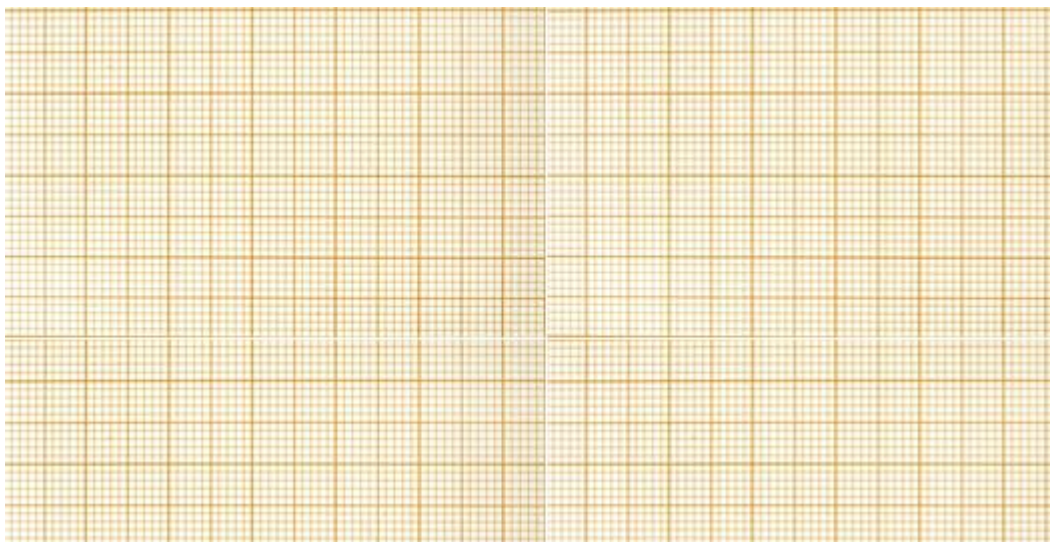
Equation 3  $H =$

6 Remplacer  $H$  par son expression dans l'équation 1. On obtient l'expression de l'aire  $A$  de la canette en fonction, uniquement, du rayon  $R$  de la canette.

Equation 4  $A =$

7 A l'aide du tableur Excel, tracer le graphe de l'aire de  $A$  en fonction du rayon  $R$  (pour  $10 < R < 70$  mm, avec une précision à 0.1mm près).

Tracer cette courbe sur le papier millimétré :



# Conception d'une canette en fonction de son impact environnemental

8 Indiquer pour l'aire la plus petite, le rayon et la hauteur correspondants :

A =

R =

H =

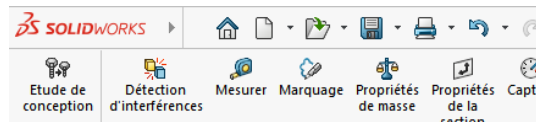
V =

**Conclusion de l'étude 1 :** Comparer la taille actuelle des canettes de 33cl avec les résultats de votre étude. Chiffrer en pourcentage les économies potentielles en matière. Citer également les freins possibles du client à ce changement de dimension.

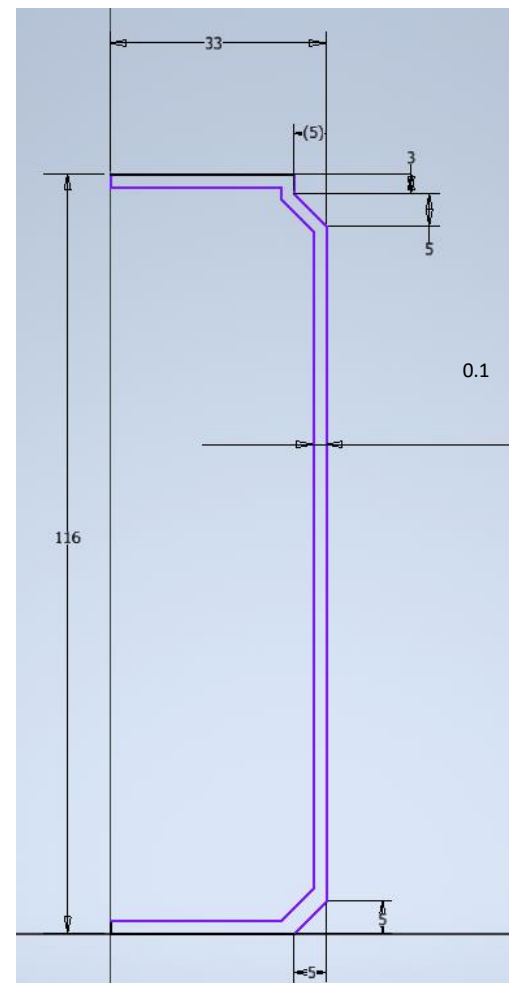
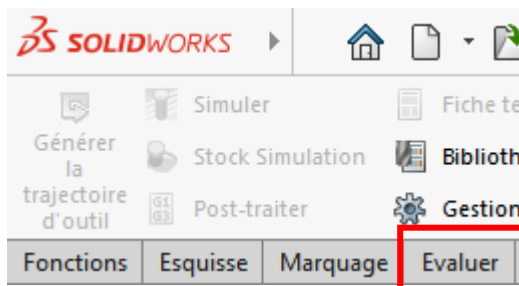
## Etude 2 : Choix des matériaux

A l'aide du modéleur volumique Inventor et de la partie environnementale SUSTAINABILITY du logiciel Solidworks, dessiner la canette et étudier les impacts en fonction des matériaux choisis.

- 1 Dessiner la canette sur le logiciel en utilisant les côtes réelles d'une canette du commerce (voir ci-contre)
- 2 Sauvegarder votre canette puis importer celle-ci dans Solidworks, en cliquant sur [Fichier], [Ouvrir] puis sur Corps.

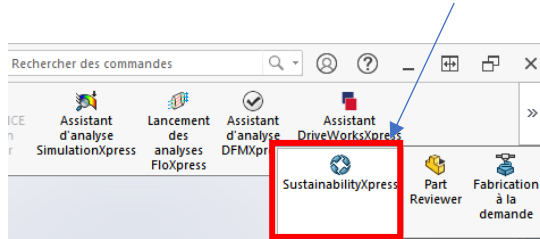


Cliquer ensuite sur [Evaluer]

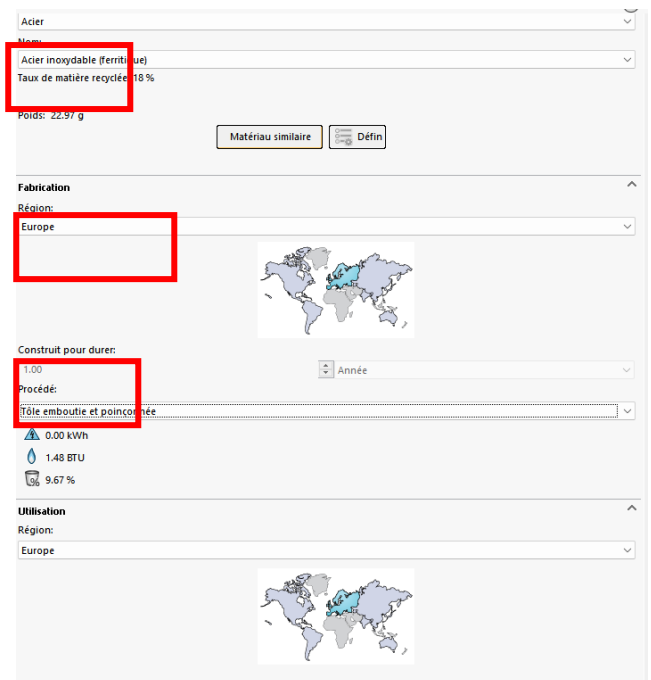


# Conception d'une canette en fonction de son impact environnemental

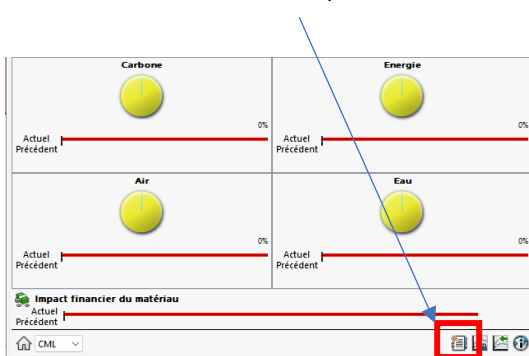
A l'extrémité du bandeau, choisir Sustainability Xpress.



Remplir les différentes données sachant que la canette est en acier inoxydable, qu'elle est fabriquée en Europe par emboutissage et qu'elle sera utilisée en Europe.



Consulter les résultats sur Word (attention Word doit être fermé avant).



3 Rechercher le type d'alliage d'aluminium est utilisée pour les canettes (1000, 3000, ou 5000) à l'aide de CES Edupack puis relancer l'étude avec comme matériau ce type d'aluminium et les mêmes autres conditions (Europe, etc.).

4 Exporter en Word (attention Word doit être fermé avant) les résultats obtenus avec l'aluminium.

5 Comparer les résultats des deux matières et conclure sur le matériau ayant le plus faible impact écologique et sur le matériau donnant la masse la plus légère.

Conclure sur l'optimisation possible des canettes en terme de quantité de matière et de type de matière.