

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

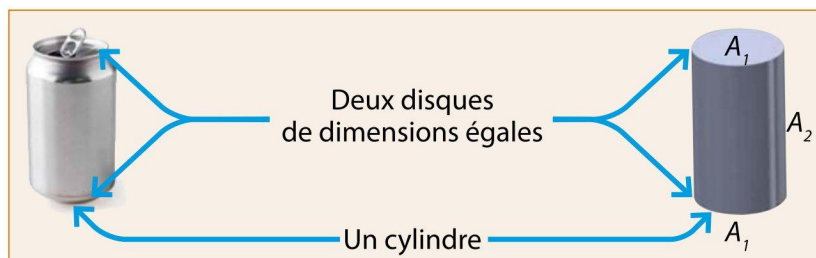


1 Optimisation de la taille

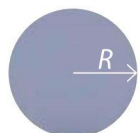
L'objectif est de diminuer la quantité de métal utilisée pour réaliser une canette.

Le distributeur de boisson souhaite conserver la même contenance de 33 cl. Ce volume permet un conditionnement aisé et correspond au besoin et aux habitudes du client.

La quantité de métal 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.



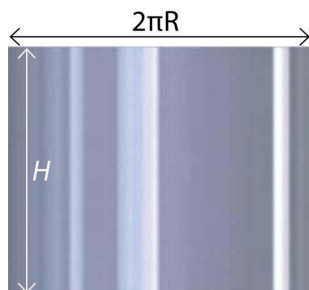
1. Exprimer l'aire A_1 en fonction du rayon R .



A_1 est un disque.

$A_1 =$

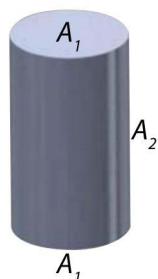
2. Exprimer l'aire A_2 en fonction de la hauteur H et du rayon R .



A_2 est un rectangle de hauteur H et de longueur $2\pi R$.

$A_2 =$

3. Exprimer l'aire totale extérieure A de la canette en fonction de R et H .



$A =$

Équation 1 $A =$

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

V est le volume d'un cylindre

V =

Équation 2

V =

5. Sachant que le volume de la canette est de $380\,000\text{ mm}^3$ (33 cl de liquide et 5 cl de vide)*, modifier l'équation 2 et exprimer H en fonction de R .



V = $380\,000\text{ mm}^3 = 380\text{ cm}^3$ =

H =

Équation 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.

A =

A =

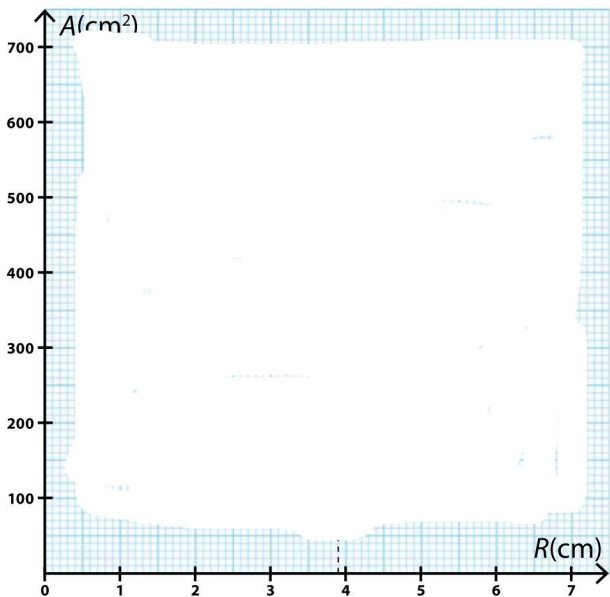
7. À l'aide d'une calculatrice, tracer le graphe de l'aire A en fonction du rayon R (pour $10\text{ mm} < R < 70\text{ mm}$).

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

$A =$

$R =$

$H =$



Conclusion

Comparer la taille actuelle des canettes de 33 cl avec les résultats de votre étude. Chiffrer en pourcentage les économies potentielles de matière.

2 Choix des matériaux

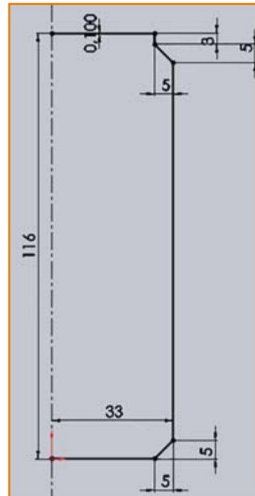
À l'aide du logiciel **SolidWorks** et de sa partie environnementale SUSTAINABILITY, dessiner la canette et étudier les impacts suivant les matériaux choisis.

1. Dessiner la canette sur le logiciel en utilisant les cotes réelles d'une canette du commerce.

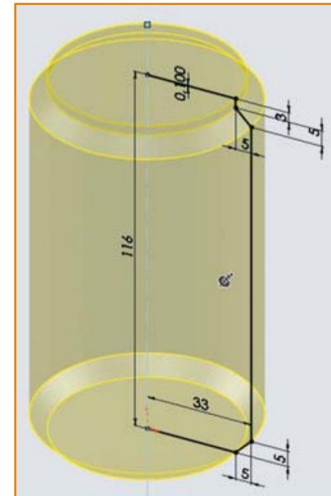
1 : Dessiner l'esquisse



2 : Donner les dimensions



3 : Effectuer une révolution



2. Cliquer sur **exécuter** puis sur SUSTAINABILITY. Remplir les différentes données sachant que : la canette est en acier inoxydable, elle est fabriquée par emboutissage en France et sera utilisée en France. Consulter les résultats.
3. Relancer l'étude avec comme matériau de l'aluminium.
4. Conclure en fonction des résultats obtenus quant au matériau ayant le plus faible impact environnemental. Indiquer également quel matériau donne le poids le plus léger.

Impact environnemental et poids inférieurs pour les canettes en aluminium.

Matériau	
Classe	Acier
Nom	Acier inoxydable (ferritique)
Poids:	22.97 g
<input type="button" value="Matériau similaire"/> <input type="button" value="Définir"/>	
Fabrication	
Procédé	Tôle emboutie et poinçonnée
Région:	Europe

Conclusion

Pour optimiser la quantité de métal utilisée et limiter les impacts environnementaux, il faut :

Diminuer la taille de la canette.

Dimensions préconisées :

H :

R :



Changer la matière de la canette.

Matière préconisée :

3 Veille technologique

1. À l'aide d'Internet, indiquer pour différents distributeurs de soda, la ou les matières utilisées pour réaliser leurs canettes.
2. Pour quelles raisons certains distributeurs ont-ils fait le choix d'utiliser des matériaux différents pour l'opercule et pour le corps de la canette ?
3. Pourquoi les distributeurs n'ont-ils pas changé la taille de leurs canettes ? Y a-t-il d'autres impératifs à prendre en compte que les impacts environnementaux dans la conception d'un produit ?

4 Fabrication des canettes

- Les canettes de soda sont recyclables entièrement et indéfiniment. De ce fait, elles répondent parfaitement au concept de l'économie circulaire. À l'aide de la vidéo que vous trouverez sur le site <https://laboiteboisson.com/la-boite-boisson/>, expliquer le cycle de fabrication des canettes de soda.

Matière première : Sur les milliards de canettes remplies en France environ, les sont recyclées pour servir de matière première aux nouvelles canettes.



Laminage : Dans les centres de production, les boîtes sont et transformées en blocs : les . Puis en bobines de .



Emboutissage : Une presse des coupelles qui sont ensuite pour obtenir la bonne taille. Le fond est ensuite .



Décoration : Les boîtes sont avec les couleurs choisies. Un est appliqué sur le fond. Un est appliqué à l'intérieur.



Remplissage : Les boîtes sont réceptionnées au centre de remplissage pour être remplies.



Fermeture : Un couvercle est sur le corps pour fermer la boîte et la rendre parfaitement .

