

Proposition de traitements dans différents contextes d'un même problème d'optimisation

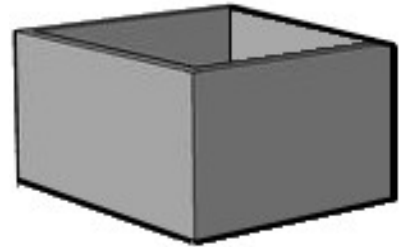
Ce problème a largement été étudié dans

*Intégration de calculatrices complexes dans l'enseignement des Mathématiques au Lycée
Cahier spécial n° 4 de DIDIREM – Janvier 1998*

L'énoncé de référence :

Un maçon doit réaliser une cuve en béton parallélépipédique de base carrée de 20 cm d'épaisseur et pouvant contenir 4 m^3 . On désigne par x (en m) le côté du carré intérieur et par h (en m) la hauteur intérieure de la cuve.

On veut déterminer x et h pour que le volume de béton soit minimal.

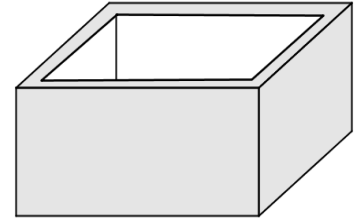


La Cuve

| | |
|---|--|
| Niveau d'enseignement | Seconde professionnelle et « plus ». |
| Type d'activité | Travail de groupe avec restitution de fin de séance Exercice guidé |
| Durée | 1 heure |
| Outils | Tableur à disposition. La calculatrice peut être envisagée. |
| Compétences mathématiques | Élaborer une représentation numérique de la situation Travail sur les formules de volume |
| Prérequis TICE | |
| Place dans la progression, moment de l'étude | Cette activité permet de réinvestir les notions de volume. On peut également y trouver prétexte à un travail coopératif, puisque les calculs sont répétitifs une fois la méthode établie. La question de l'optimisation du volume de béton apparaît au cours des calculs et peut alors faire l'objet d'une séance ultérieure, quand les notions de graphe représentatif d'une fonction ou même seulement de nuage de point associé à une fonction ont été rencontrés. |
| Forme(s) de calcul favorisée | Le travail au tableur permet de conjecturer naturellement la valeur permettant l'obtention d'un volume minimal. Toutefois, il ne peut être utilisé qu'à partir du moment où l'algorithme du calcul du volume de béton a été identifié clairement par les élèves. Ici, les calculs étant fastidieux, le tableur prend tout son sens. Un traitement graphique peut être envisagé, toutefois, cela ne correspond pas à l'objectif principal de l'activité telle qu'elle est proposée sous cette forme. |
| Commentaires | Pour une classe de seconde professionnelle, on peut ajouter des aides intermédiaires (cf l'activité piscine). On peut également insérer des questions concernant les variations des différentes grandeurs. Enfin, on peut envisager des scénarios plus ouverts tels qu'une seule question (« Quelle dimension, le maçon proposera-t-il à ses clients ? Pourquoi ? ») Ce traitement numérique permet de conjecturer la valeur du côté donnant un volume minimal, mais pas la valeur de ce volume |

Fiche élève

Un maçon doit réaliser une cuve en béton parallélépipédique de base carrée de 20 cm d'épaisseur et pouvant contenir 4 m^3 .



1. Alexandre propose que la largeur intérieure de la cuve mesure 1,20 m.
 - a. Quelle doit être la hauteur intérieure de la cuve ?
 - b. Quelles sont alors les dimensions hors-tout de la cuve ?
 - c. En déduire le volume du béton utilisé.
2. Cécile, aimerait que la cuve soit moins haute
 - a. Quelle mesure de la largeur intérieure de la cuve peut-elle proposer ?
 - b. En déduire la hauteur intérieure de la cuve puis les dimensions hors-tout de la cuve et enfin le volume du béton utilisé.
3. Présenter vos résultats dans une feuille de calcul qui permettrait de calculer le volume du béton utilisé en fonction de la largeur intérieure de la cuve.
4. Quelle dimension de la largeur intérieure de la cuve le maçon va-t-il proposer à ses clients ?

Fiche d'aides

Aide 1

Retrouver la formule permettant de calculer le volume d'un pavé en fonction de sa hauteur, de sa largeur et de sa longueur.

Aide 2

Attention, la piscine a un fond !

Aide 3

On peut calculer le volume de béton en utilisant les questions 1a et 1b.