Collège de Maisonneuve

Travail pratique no.1: Fabrication d'un conteneur

But de l'application

Vous devez créer (en équipe de 2) une application permettant à un entrepreneur de prendre certaines décisions concernant un nouveau type de conteneur qu'il s'apprête à fabriquer.

L'utilisateur voudra connaître les dimensions optimales à donner au conteneur pour un volume donné désiré. Mais de façon plus générale, il voudra pouvoir observer l'effet de choisir différents matériaux, volume, et dimensions, sur le coût de fabrication de son conteneur.

Pour simplifier le rangement sur les bateaux et camions, la longueur du conteneur doit toujours être égale **au double de sa largeur**. Cette contrainte sera utilisée dans les calculs.

Directives de base :

- ✓ Nommez votre projet **TP1XX_Conteneur**, (où XX est votre no. d'équipe).
- ✓ Nommez votre classe de démarrage *ApplicationXX*.java. L'application doit avoir au minimum 1000 pixels de large. Dans la barre de titre de votre application: écrire "TP1" + vos deux noms complets.
- ✓ Créez un paquetage nommé *aapplication* (oui, avec deux a!) et placez-y votre classe de démarrage. Le nom des autres paquetages est à votre choix.
- ✓ Date et heure de remise :

Entrées / sorties

Les entrées pour cette application seront:

- La largeur du conteneur (qui affectera donc la longueur). Une valeur réelle de 2 à 10 mètres, avec 2 décimales de précision.
- Le volume du conteneur. Une valeur entière de 250 à 500 mètres cube.
- Le matériau de construction et son coût par mètre carré (voir l'annexe B)
- Via un bouton "Minimiser le coût" : le désir de vouloir connaître les dimensions optimales du conteneur.

D'autres boutons peuvent être placés sur l'interface si jugé nécessaire.

Les sorties minimales pour cette application seront:

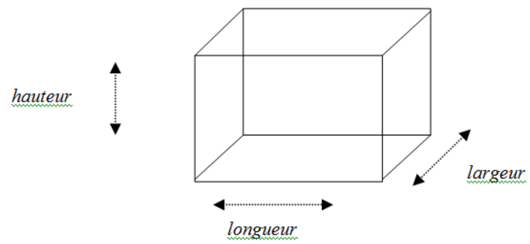
- le dessin du conteneur (dans un composant de dessin qui dérive de JPanel)
- le dessin de deux fonctions relatives à la surface du conteneur (largeur minimale : 550 pixels!) (dans un composant de dessin, **différent** de celui du conteneur)
- les dimensions du conteneur (largeur, longueur, hauteur)
- la surface calculée du conteneur
- le coût du matériau choisi
- le coût de fabrication du conteneur selon les paramètres choisis
- des informations générales sur l'application (voir plus bas, le menu *Aide*)
- …et toute autre information que vous jugeriez pertinente d'ajouter

Votre interface devra posséder toutes les caractéristiques souhaitables vues en classe, afin d'offrir la meilleure expérience possible à l'utilisateur. Portez une attention particulière à son aspect esthétique.

Assurez-vous que votre interface est *cohérente* en tout temps : une largeur est affichée? Le coût correspondant devrait être affiché, le dessin devrait refléter cette même largeur, etc.

Composant pour l'affichage du conteneur

Ce composant devra afficher le conteneur, pour une valeur de x choisie par l'utilisateur. Les rectangles formant l'avant et l'arrière du conteneur respecteront les dimensions données en entrée. Pour donner un "effet 3D", le segment traçant la largeur (ou profondeur) du conteneur sera dessiné en oblique et un peu plus court que sa taille réelle : à vous de trouver un facteur qui donne un effet réaliste.



Chaque fois que la largeur est modifiée, chacun des paramètres de sortie qui en découle est mis à jour.

Le dessin du conteneur et le graphique doivent toujours tous les deux être visibles.

Remarque pour la prochaine fois: mettre la largeur en avant sur ma figure, et non sur le côté…ça mêle tout le monde…spécifier comment je le veux orienté sur le dessin sur l'application….et leur dire d'écrire une légende et une échelle!

Composant pour l'affichage des fonctions

L'annexe A de ce document décrit le cheminement mathématique qui nous amène à exprimer la surface du conteneur en fonction de sa largeur x.

Ce composant de dessin devra permettre d'afficher la fonction *surface(x)* ou sa dérivée. L'utilisateur choisit laquelle des deux il désire voir sur le graphique. En plus des axes, vous devez tracer, dans le fond du plan cartésien, une grille de lignes à toutes les unités (la grille ne constitue qu'un seul objet Path2D). Du texte graphique doit indiquer les unités à intervalles réguliers en abscisse et en ordonnée.

En tout temps, un petit cercle vide doit entourer le point de la courbe qui correspond à la valeur de largeur présentement sélectionnée par l'utilisateur.

A vous de décider où votre graphique sera initialement centré. Vous devez convenir d'une étendue judicieuse pour afficher chaque graphique. De plus, il n'est pas nécessaire de conserver la même étendue en abscisse et en ordonnée : vos échelles peuvent être différentes pour les deux axes, et différentes pour les deux graphiques. Le but est d'illustrer le mieux possible l'allure de chaque courbe, et ce, dans la portion offrant un certain intérêt pour l'utilisateur. Vous pouvez utiliser un outil tel que http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/truc_mat/textes/GraphArea.html pour vous aider à cibler les échelles et les sections intéressantes à afficher.

Largeur optimale

Un des rôles de cette application est de trouver les dimensions idéales à donner au conteneur pour minimiser son coût. Plus la surface du conteneur sera petite, plus son coût sera faible. On cherche donc à minimiser cette surface, pour un volume donné. La dérivée *surface(x)'* nous sera utile ici.

Quand l'utilisateur appuie sur le bouton "Minimiser le coût", les dimensions optimales du conteneur sont calculées et affichées (ainsi que le coût, etc. tout doit être cohérent sur l'interface). Le dessin du conteneur est mis à jour, et le graphique de fonction aussi. A ce moment, on montre la dérivée (si elle n'était pas déjà visible), pour que l'utilisateur puisse constater que cette valeur correspond au zéro de la fonction. Dans les deux composants de dessin (conteneur et graphiques), utilisez un changement de couleur (des traits, du fond, ou autre) pour attirer l'attention sur le fait qu'une solution optimale est présentement affichée.

Quand l'utilisateur modifie la valeur de la largeur du conteneur (x) et s'adonne à choisir la valeur optimale de largeur (à très peu de chose près), les mêmes changements de couleur doivent survenir.

Aide

L'application devra posséder un menu *Aide*. Dans ce menu, un item *Instructions* permettra d'afficher, avec *JOptionPane*, une centaine de mots qui résumeront le but de l'application ainsi que son fonctionnement interactif. Aussi dans le menu *Aide*, un item *A Propos* affichera, vos noms, la date, le titre du travail et le tire du cours.

Recommandations

- Avant de commencer, ainsi qu'avant de remettre le travail, lisez/relisez les directives générales décrites dans le document *Directives pour les travaux pratiques*, sur Léa.
- Avant la remise, simulez "ma vision" de votre projet en important votre projet de SVN dans un tout nouveau workspace, et testez-le.

Annexe A : Cheminement mathématique

Soit x la largeur du conteneur. Alors sa longueur sera de $2x$ (contrainte).

Son volume v s'exprime donc ainsi:

$v = h \cdot x \cdot 2x$

où h est la hauteur du conteneur. Si on isole la hauteur, on obtient:

$h = v / 2x^2$

La surface du conteneur = la surface du fond + 2 · surface des côtés + 2 · surface des bouts

$$\begin{aligned} \text{surface}(x) &= 2x^2 + 4xh + 2xh \\ &= 2x^2 + 6xh \\ &= 2x^2 + 6xv/2x^2 \end{aligned}$$

Donc

$\mathbf{surface}(x) = \mathbf{2}x^2 + \mathbf{3v}/x$ pour un volume v donné.

En multipliant la surface par le coût du matériau par mètre carré, on obtient le coût du conteneur.

La dérivée de cette fonction est:

$\mathbf{surface}(x)' = \mathbf{4}x - \mathbf{3v}/x^2$

Pour quelle valeur de x la surface (et donc le coût) est-elle minimisée? Il faut chercher un minimum relatif i.e. quand la dérivée vaut zéro :

$$0 = 4x - 3v/x^2$$

$$x = (3v/4)^{1/3}$$

Donc, pour un volume donné, cette largeur minimise le coût du conteneur.

Annexe B : Matériaux

Pour ce travail, nous utiliserons le tableau de coûts suivant :

Matériau	**Coût par m^2**
Acier	50 $
Aluminium	90 $
Fibre de verre	150 $

Consigne : assurez-vous que votre code exige peu de changements dans le cas où des matériaux additionnels vous seraient donnés (généralisez votre approche!)