

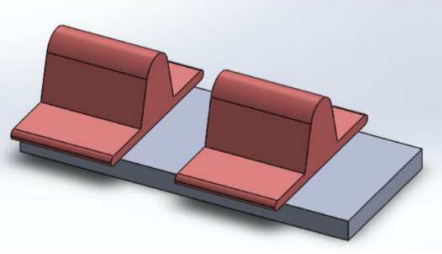
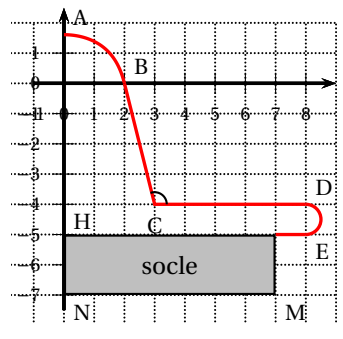
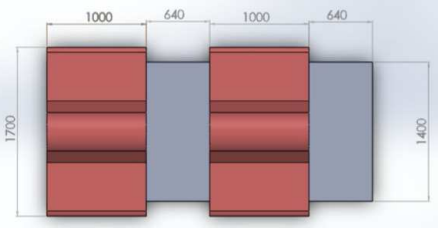
Brevet de technicien supérieur session 12 mai 2020

Étude et réalisation d'agencement

Exercice 1 Fabrication de fauteuils

12 points

Une entreprise d'agencement a en charge la rénovation d'une bibliothèque et notamment la création de fauteuils de lecture.

<p>Document 1 Vue 3 D de la banquette avec 4 fauteuils</p> 	<p>Document 2 : Plan de coupe latérale d'un fauteuil</p> 
<p>Document 3 : Vue du dessus de la banquette et de ses 4 fauteuils</p> 	<p>Document 4 : Capture d'écran de calcul formel donnant la longueur de l'arc ABCDEG en unité graphique.</p> <p style="margin-left: 40px;">12 $L := AB + BC + CD + DE + EG$</p> <p style="margin-left: 40px;">○ $\approx L := 16,06709$</p>

Document 5

1	$f(x) := \ln(-x^2 + 5)$
•	$\rightarrow f(x) := \ln(-x^2 + 5)$
2	$g(x) := \text{Dérivée}(f(x))$
•	$\rightarrow g(x) := 2 \cdot \frac{x}{x-5}$
3	$F(x) := \text{Intégrale}(f(x), 0, x)$
•	$\rightarrow F(x) := x \ln(-x^2 + 5) + \sqrt{5} \ln(x + \sqrt{5}) - \sqrt{5} \ln(x - \sqrt{5}) - 2x$
4	$F(0)$
→	0
5	$F(1)$
≈	1,53834
6	$F(2)$
≈	2,45613

Dans le repère orthonormé du **Document 2**, l'arc de courbe \widehat{AB} est modélisé par la fonction f définie sur $[0; 2]$ par :

$$f(x) = \ln(5 - x^2)$$

L'unité graphique représente 10 cm.

Partie A. Étude du confort

Pour être confortablement assis, il est recommandé que le dossier du fauteuil ait avec l'assise une inclinaison comprise entre 100° et 110° c'est-à-dire que l'angle \widehat{DCB} sur le Document 2 doit être compris entre 100° et 110° .

1. B est le point d'intersection de la courbe et de l'axe des abscisses.
Vérifier par le calcul que son abscisse est bien 2.
2. Calculer la hauteur AH du dossier de ce fauteuil en valeur exacte puis donner l'arrondi au cm.
3. Parmi les quatre équations ci-dessous, recopier sur la copie celle correspondante à la droite (BC). On ne demande aucune justification.
 - a. $y = 4x - 8$
 - b. $y = -4x + 8$
 - c. $y = -x - 8$
 - d. $y = -x + 8$
4. Justifier que la droite (BC) est bien tangente à l'arc de courbe \widehat{AB} en B. Indiquer le document utilisé.
5. Calculer, en centimètre, la valeur exacte de BC.
6. Ce fauteuil sera-t-il confortable? Justifier.

Partie B. Étude du coût de fabrication

Seuls les éléments visibles de l'assise et du dossier des fauteuils sont recouverts de tissu ; en revanche le socle ne l'est pas. Le tissu choisi est un velours de coton de la collection Varèze II. Pour ce type de matériau, il est nécessaire de commander 15 % de tissu supplémentaire à cause des coutures et des chutes. Ce tissu coûte 106 euros le mètre linéaire en 140 cm de largeur.

1. Exprimer l'aire du domaine 1 compris entre l'arc de courbe \widehat{AB} et les axes du repère en unités d'aire.
Indiquer les documents utilisés.
En déduire la valeur en cm^2 arrondie à deux décimales de la surface de tissu utilisé.
2. Calculer, en cm^2 , la valeur exacte de l'aire du domaine 2 correspondant au domaine OBCH.
3. Calculer, en cm^2 , la valeur exacte de l'aire du domaine 3 correspondant au domaine H DEF sachant que l'arc de courbe \widehat{DE} est un demi-cercle.
4. En déduire la valeur arrondie au cm^2 de la face latérale d'un fauteuil.
5. Sachant que l'assise mesure 1 m et qu'il y a quatre fauteuils, déterminer l'aire totale de la surface à couvrir.
Arrondir le résultat au cm^2 (on pourra utiliser le Document 4).
6. Déterminer le coût de revient en tissu pour la confection de ces quatre fauteuils.

Exercice 2 Contrôle de la qualité du tissu**8 points**

Une entreprise d'ameublement fabrique les tissus de la collection Varèze II. Une des machines débite les rouleaux de ce velours. Dans cet exercice un rouleau est jugé conforme si sa largeur est supérieure ou égale à 139,8 cm et est strictement inférieure à 140,3 cm.

Partie A. Étude d'un échantillon

Dans la production d'une journée, on étudie un échantillon de 200 rouleaux de tissus, dont on mesure les largeurs. On obtient la série suivante :

largeur (en cm)	[139,6; 139,7[[139,7; 139,8[[139,8; 139,9[[139,9; 140,0[[140,0; 140,1[[140,1; 140,2[[140,2; 140,3[[140,3; 140,4[
Effectif	2	6	20	38	46	48	32	8

1. À l'aide de la calculatrice, déterminer à 10^{-3} près, la largeur moyenne et l'écart-type de cette série.
2. Quel est, dans cet échantillon, le pourcentage de rouleaux non conformes?

Partie B. Contrôle qualité

On s'intéresse désormais à l'ensemble des rouleaux de tissu produits par l'entreprise dans une journée.

On note X la variable aléatoire qui, à tout rouleau prélevé au hasard dans cette production, associe sa largeur en cm. On admet que X suit la loi normale de moyenne $m = 140$ et d'écart type $\sigma = 0,15$.

1. On extrait au hasard un rouleau de la production. Calculer, à 10^{-3} près, la probabilité que ce rouleau de tissu soit conforme.
2. Déterminer un nombre réel positif h tel que $P(140 - h \leq X \leq 140 + h) \approx 0,95$.
On donnera une valeur arrondie au dixième.
Interpréter ce résultat dans ce contexte.
3. Le responsable de la production pense qu'il y a une trop grande probabilité qu'un rouleau soit non conforme.
Sur quel paramètre m ou σ est-il préférable d'agir pour réduire le risque de rouleaux non conformes?
Argumenter et préciser si on augmente ou on diminue le paramètre choisi.

Partie C. Réglage de la machine

Au fur et à mesure des jours de production, la largeur moyenne des rouleaux diminue. Elle est modélisée par la fonction k définie sur $[0; +\infty[$ par :

$$k(t) = 140,4 - 0,04e^{0,1t}$$

où t est le nombre de jours écoulés après le dernier réglage.

Chaque jour, la largeur moyenne doit être supérieure ou égale à 140 cm pour que la production soit satisfaisante.

1. Donner la valeur arrondie au centième de $k(30)$.
Interpréter ce résultat dans le contexte.
2. Résoudre $k(t) \geq 140$.
3. Au bout de combien de jours faut-il procéder au réglage pour maintenir une production satisfaisante?