Brevet de technicien supérieur session 12 mai 2016
Agencement de l'environnement architectural

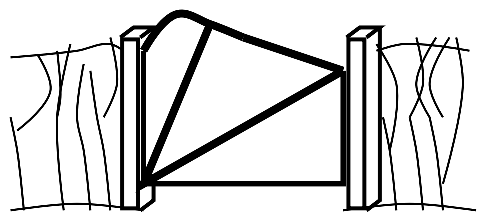
Les deux exercices sont indépendants

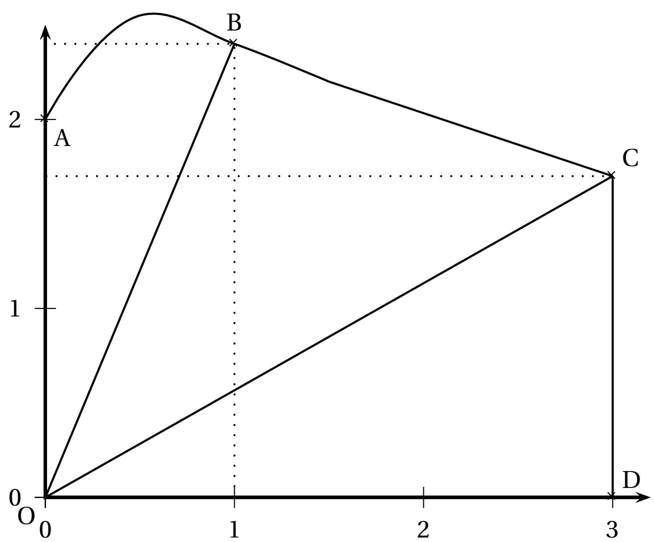
Exercice 1 **11 points**

Les trois parties de cet exercice sont indépendantes les unes des autres

Partie A

Un artisan doit réaliser un portail en bois, schématisé ci-contre. Ce portail a la forme de la figure OABCD fournie ci-dessous dans un repère orthonormé d'origine O. Une unité sur le graphique représente 50 cm dans la réalité.





Les segments [OB] et [OC] représentent des renforts du portail. Ce sont des barres métalliques.

On admet que les points B et C ont pour coordonnées respectives B(1 ; 2,4) et C(3 ; 1,7).

Question 1 : Questionnaire à Choix Multiples (QCM)

Pour chacune des trois questions suivantes, trois propositions de réponse sont données, dont une seule est exacte. Une réponse exacte rapporte un point. Une réponse fausse, une absence de réponse ou plusieurs réponses ne rapportent ni n'enlèvent de point. On reportera sur la copie le numéro des questions et pour chacune, la lettre de la proposition (a, b, ou c) choisie.

Question	Proposition a	Proposition b	Proposition c
1. Les valeurs exactes de OB et OC sont :	OB = 2,6 et OC = 3,4	OB = $\sqrt{6,76}$ et OC = $\sqrt{11,89}$	OB = 3,4 et OC = 4,7
2. Le produit scalaire $\overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OC}$ est égal à :	7,08	$-5,5$	8,96
3. La valeur arrondie au dixième de degré de l'angle $\widehat{BOC}$ est :	37,8	36,8	38,5

Question 2

Ce système de consolidation est efficace si l'angle $\widehat{BOC}$ est compris entre 38° et 45°.
Dans le cas présent, le système de consolidation est-il efficace ?

Partie B

Les planches utilisées par l'artisan sont fabriquées dans une scierie.
Un contrôle est effectué sur 10 planches. On admet que la production est suffisamment importante pour que le prélèvement soit assimilé à un tirage avec remise et on suppose que la probabilité qu'une planche extraite au hasard de la production ne présente pas de défaut est égale à $0,94$.
On note X la variable aléatoire qui, à chaque lot de 10 planches, associe le nombre de planches du lot ne présentant pas de défaut.

1. Justifier que X suit une loi binomiale et donner les paramètres de cette loi.
2. Déterminer, à 10^{-3} près, la probabilité qu'exactement huit planches du lot ne présentent pas de défaut.
3. Déterminer, à 10^{-3} près, la probabilité qu'au moins neuf planches du lot ne présentent pas de défaut.

Partie C

Une planche est conforme pour son épaisseur si celle-ci est comprise entre 24,4 et 25,6 millimètres.
On note Y la variable aléatoire qui, à toute planche choisie au hasard dans la production d'une journée, associe son épaisseur en millimètres.
On admet que la variable aléatoire Y suit la loi normale de moyenne 25 et d'écart type $0,3$.
Dans cette partie, les résultats seront arrondis à 10^{-2}.

1. Déterminer la probabilité $P(Y \leqslant 25,3)$.
2. Déterminer la probabilité qu'une planche prélevée au hasard dans la production de cette journée soit conforme pour son épaisseur.
3. Déterminer un nombre décimal h tel que $P(25-h \leqslant Y \leqslant 25+h) \approx 0,97$ à 10^{-2} près.

Exercice 2 **9 points**

Partie A

Soit f la fonction définie sur l'intervalle $[0\,;\,2]$ par

$$f(x) = \left(-\frac{x}{2}+1\right)\mathrm{e}^{\frac{1}{2}x}.$$

Cette fonction est représentée graphiquement par la courbe C tracée en annexe, dans un repère orthonormé. Une unité sur le graphique représente 50 centimètres dans la réalité.

1. En utilisant la copie d'écran d'un logiciel de calcul formel fournie ci-dessous, déterminer le sens de variation de la fonction f.

Calcul formel	
1	$\left(-\frac{x}{2}+1\right)\mathrm{e}^{\frac{1}{2}x}$
○	Dérivée : $-\mathrm{e}^{\frac{1}{2}x} \times \frac{x}{4}$

2. Sur la figure fournie en annexe, sont tracées dans un repère (O ; I, J) la courbe C et la tangente T à cette courbe au point A de coordonnées A$(2\,;\,0)$.

   Calculer la valeur exacte du coefficient directeur de cette tangente.
3. Soit F la fonction définie sur l'intervalle $[0\,;\,2]$ par

$$F(x) = (-x+4)\mathrm{e}^{\frac{1}{2}x}.$$

   Montrer que F est une primitive de f sur l'intervalle $[0\,;\,2]$.
4. Montrer que l'intégrale $\displaystyle\int_0^2 f(x)\,\mathrm{d}x$ est égale à $2\mathrm{e}-4$.
5. Interpréter géométriquement la valeur de cette intégrale.

Partie B

1. Sur la figure fournie en annexe, tracer la courbe C', symétrique de la courbe C par rapport à l'axe des ordonnées.
2. La portion du plan délimitée par l'axe des abscisses, la courbe C et la courbe C' correspond à la surface vitrée d'une ouverture faite dans le pignon d'un mur d'une mansarde.

   Calculer la valeur exacte en m^2 de l'aire de cette surface vitrée puis donner sa valeur arrondie au cm^2.

   Ce verre a une masse de $2,5$ *kg par m*^{2} *et par mm d'épaisseur pour les vitrages plans. Quand on détermine la masse d'un vitrage, on néglige de façon conventionnelle le façonnage (polissage des bords et surfaces, trous, ...) apporté au vitrage et pour les vitrages isolants, le calcul ne tient pas compte également des « espaceurs », croisillons ou autre composant entrant dans la fabrication du vitrage isolant.*
3. On utilise un vitrage composé de trois épaisseurs de verre de 4 mm séparées par deux espaces de 14 mm.

   Calculer la masse, arrondie au kilogramme, du vitrage posé pour cette ouverture.

Annexe (à rendre avec la copie)