0706.AMA V ST B

Session 2007

Baccalauréat professionnel

ARTISANAT ET METIERS D'ART
Option : vêtement et accessoires de mode

Durée : 2 heures Coefficient : 2,5

E1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

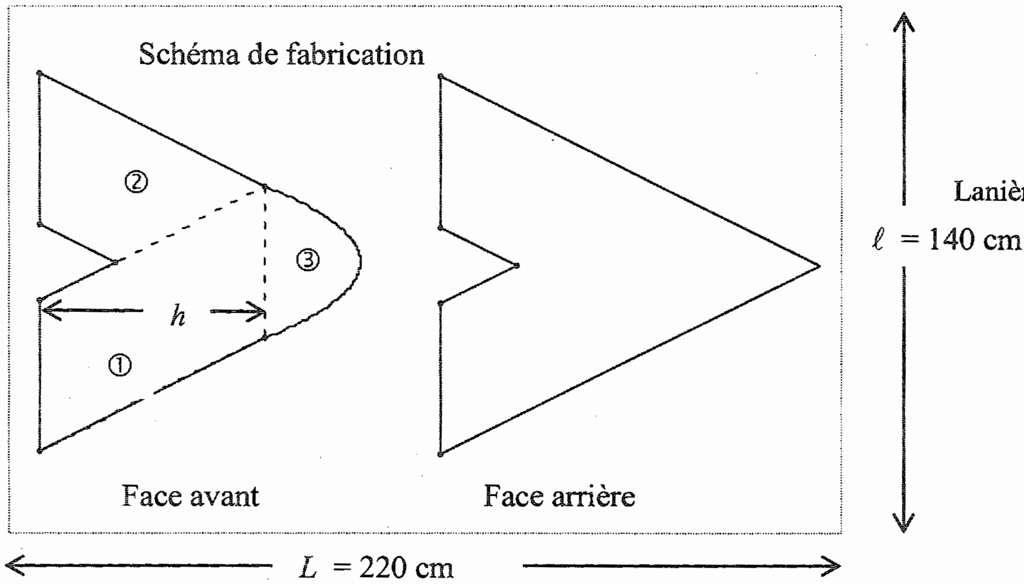
Sous-épreuve B1 :

MATHEMATIQUES

Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.
(Réf. C. n° 99-186 du 16-11-1999)

Ce sujet comprend 5 pages dont une annexe et un formulaire de mathématiques.
Seule l'annexe est à rendre avec la copie

On réalise le patron d'un poncho en tissu dont le modèle figure ci-dessous.



Modèle

Exercice 1 (6 points)

Pour donner un côté plus «fashion» au poncho, la face avant sera découpée différemment de la face arrière.
La partie inférieure de la face avant est constituée d'un arc de parabole alors que sa partie supérieure reprend exactement le dessin de la face arrière.

Soit la fonction définie sur l'intervalle [– 20 ; 20] par $f(x) = 0{,}062\,5\,x^2 - 25$.

1.1. On désigne par f' la fonction dérivée de la fonction f.
  1.1.1. Calculer $f'(x)$.
  1.1.2. Résoudre l'équation $f'(x) = 0$.

1.2. Sur **l'annexe page 4/5**, compléter le tableau de variation et le tableau de valeurs de la fonction f. Arrondir les valeurs approchées à l'unité.

1.3. Sur le repère de **l'annexe**, tracer la courbe ($\mathcal{C}$) représentative de la fonction f sur l'intervalle [– 20 ; 20].

1.4. On note S le point d'abscisse $x_S = 0$ de la courbe ($\mathcal{C}$) et on donne les coordonnées des points A (– 50 ; 60) et E (50 ; 60).
Calculer la distance du point S à la droite (AE).

Exercice 2 (5,5 points)

Pour éviter la déformation de l'encolure, on maintient celle-ci au moyen de lanières comme indiqué sur la photo ci-dessus.

Soient les points : B (– 10 ; 60) ; D (10 ; 60) ; K (5 ; 50) et L (– 5 ; 50).

2.1. Placer les points K et L puis tracer les segments [LD] et [BK] sur le repère de **l'annexe** .

2.2. On note M le point d'intersection des segments [LD] et [BK] ; son abscisse est 0 et on prend 53 comme valeur approchée de son ordonnée.

Calculer les coordonnées des vecteurs $\overrightarrow{MD}$ et $\overrightarrow{MK}$.

2.3. Calculer les normes $\|\overrightarrow{MD}\|$ et $\|\overrightarrow{MK}\|$. Arrondir les valeurs au dixième.

2.4. Calculer le produit scalaire $\overrightarrow{MD}.\overrightarrow{MK}$.

2.5. Calculer, en degré, la mesure de l'angle $\widehat{DMK}$ Arrondir la valeur à l'unité.

2.6. Une contrainte esthétique impose que l'angle $\widehat{DMK}$ soit compris entre 60° et 70°.
La contrainte est-elle respectée ? Justifier la réponse.

Exercice 3 (1,5 point)

Les points E et Z sont représentés sur **l'annexe**.

3.1. Déterminer graphiquement les coordonnées du point Z.

3.2. En déduire une équation de la droite (EZ).

Exercice 4 (3,5 points)

On admet que les abscices des points d'intersection F et F', de la parabole (C) et de la droite (EZ) sont les solutions de l'équation $0{,}062\,5\,x^2 - 25 = 2x - 40$ qui se ramène à $0{,}062\,5\,x^2 - 2x + 15 = 0$.

4.1. Résoudre cette dernière équation .

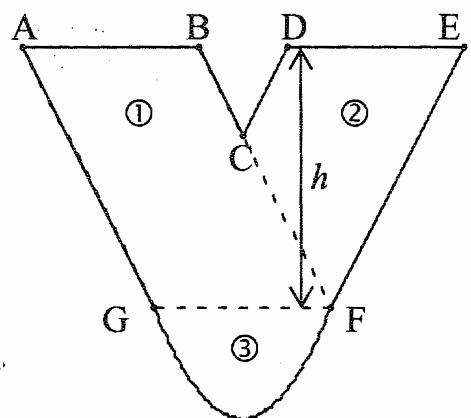
4.2. Calculer les coordonnées des points F et F'.

4.3. Placer sur le repère de **l'annexe** le point F'.

Exercice 5 (2 points)

La face avant du poncho est constituée de :

- un parallélogramme ① ABFG, le point G est le symétrique de F (20 ; 0) par rapport à l'axe vertical passant par C
- un trapèze ② DCFE d'aire 1 600 cm²,
- une surface ③, délimitée par un arc de parabole et le segment [GF], d'aire 667 cm².



face avant

5.1. Calcul de l'aire du parallélogramme ① (ABFG).

5.1.1. A partir du graphe de **l'annexe** déterminer, en cm, la mesure réelle de la base [FG] du parallélogramme.

5.1.2. Déterminer graphiquement, en cm, la mesure de la hauteur h du parallélogramme relative à la base [FG].

5.1.3. Calculer, en cm², l'aire du parallélogramme ABFG qui est égale à FG × h.

5.2. Calculer, en cm², l'aire totale de tissu nécessaire à la réalisation de la face avant du poncho.

Exercice 6 (1,5 point)

La face arrière du poncho forme un « V » d'aire 4 800 cm². Pour minimiser les pertes lors de la coupe du poncho, les faces avant et arrière sont placées sur la bande rectangulaire de tissu selon le schéma de fabrication **page 2/5**.

6.1. Calculer, en cm², l'aire totale de tissu nécessaire.

6.2. Calculer, en %, le taux d'efficience correspondant à une telle disposition. Arrondir la valeur à l'unité. (Rappel : taux d'efficience = $\frac{\text{aire de tissu utile}}{\text{aire totale}}$)

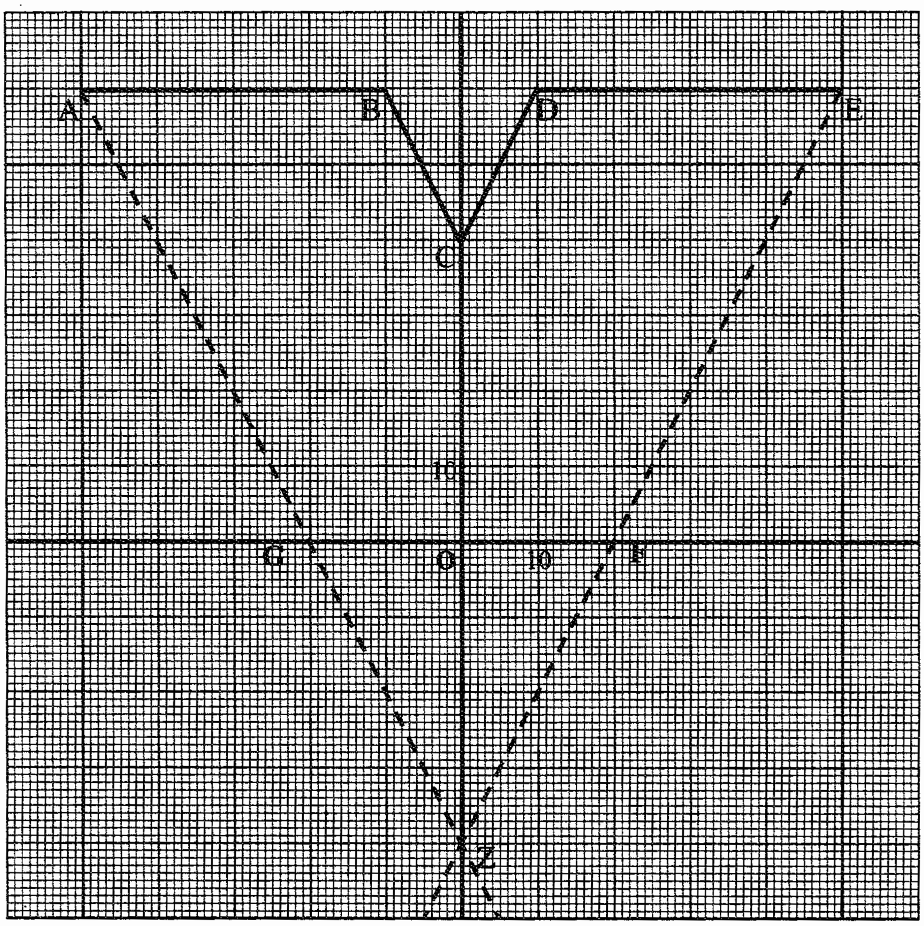
Annexe à rendre avec la copie.

Exercice 1 : question 1.2.

x	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20
$f(x)$		-11	-19			-23		-11	0

x	-20	……	20
Signe de $f'(x)$			
Variations de f			

Exercice 1 : question 1.3. **Exercice 2 : question 2.1.** **Exercice 4 : question 4.3.**



Unités graphiques : Sur chaque axe gradué, 1 unité représente 10 cm.

0706-AMA V ST B

FORMULAIRE BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
Artisanat et métiers d'art, option AMA

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax+b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x)+v(x)$	$u'(x)+v'(x)$
$a\,u(x)$	$a\,u'(x)$

Logarithme népérien : ln

$\ln(ab) = \ln a + \ln b \quad \ln(a^n) = n \ln a$

$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$

Equation du second degré $ax^2+bx+c=0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

- Si $\Delta > 0$, deux solutions réelles :

$x_1 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$

- Si $\Delta = 0$, une solution réelle double :

$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle

Si $\Delta \geq 0$, $ax^2+bx+c = a(x-x_1)(x-x_2)$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 et raison r

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)\,r$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \ldots + u_k = \frac{k(u_1+u_k)}{2}$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n = u_1.q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \ldots + u_k = u_1 \frac{1-q^k}{1-q}$

Trigonométrie

$\sin(a+b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$

$\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$

$\cos 2a = 2\cos^2 a - 1$

$ = 1 - 2\sin^2 a$

$\sin 2a = 2 \sin a \cos a$

Statistiques

Effectif total $N = \sum_{i=1}^{p} n_i$

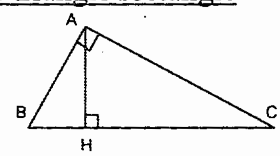
Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i}{N}$

Variance $V = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2$

Ecart type $\sigma = \sqrt{V}$

Relations métriques dans le triangle rectangle

$AB^2 + AC^2 = BC^2$



$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}$; $\cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}$; $\tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$

Résolution de triangle

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

R : rayon du cercle circonscrit

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \widehat{A}$$

Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2}$ BC sin $\widehat{A}$ Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$

Disque : πR^2

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h : Volume Bh

Sphère de rayon R :

Aire : $4\pi R^2$ Volume : $\frac{4}{3}\pi R^3$

Cône de révolution ou pyramide de base B et de hauteur h : Volume $\frac{1}{3}Bh$

Calcul vectoriel dans le plan - dans l'espace

$\vec{v}.\vec{v}' = xx' + yy'$ $\qquad$ $\vec{v}.\vec{v}' = xx' + yy' + zz'$

$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2+y^2}$ $\qquad$ $\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2+y^2+z^2}$

Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v}' \neq \vec{0}$:

$\vec{v}.\vec{v}' = \|\vec{v}\| \times \|\vec{v}'\| \times \cos(\widehat{\vec{v}, \vec{v}'})$

$\vec{v}.\vec{v}' = 0$ si et seulement si $\vec{v} \perp \vec{v}'$