EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL		SESSION : 2006
SPÉCIALITÉ : CARROSSERIE	**OPTIONS : CONSTRUCTION ET RÉPARATION**	
ÉPREUVE 1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
SOUS - ÉPREUVE B1 : MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES		
UNITÉ : U 12	**Durée** : 2 heures	**Coefficient** : 2

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1 à 7.
Assurez-vous que cet exemplaire est complet.
S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

- SUJET -

Matériel autorisé : 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. Le prêt entre candidats est interdit.

LE SUJET COMPREND DEUX PARTIES

PARTIES	**BAREME INDICATIF**
Mathématiques	15 points
Sciences physiques	05 points
Total	**20 points**

ATTENTION

- Les documents à compléter et à rendre ne sont fournis qu'en **un seul exemplaire.**
- Aucun exemplaire supplémentaire ne sera remis aux candidats pendant le déroulement des épreuves.

AVERTISSEMENT

Si le texte du sujet, de ses questions ou de ses annexes vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner **explicitement** dans votre copie.

- SUJET -

Mathématiques

PROBLEME 1 : (8 points)

Pour rentabiliser son entreprise un carrossier fait l'acquisition d'une machine dont le prix d'achat est 10 000 euros. Cette machine perd chaque année 10 % de la valeur de l'année précédente.
On appelle V_1, V_2 et V_3 les valeurs de la machine au bout de 1, 2 et 3 ans de fonctionnement.

Partie A : Étude d'une suite

1) Calculer V_1, V_2 et V_3.

2) Montrer que V_1, V_2, et V_3 sont les premiers termes d'une suite géométrique (V_n) où n est un nombre entier positif. Préciser sa raison.

3) Montrer que $V_n = 9000 \times 0{,}9^{(n-1)}$.

4) Compléter le tableau de valeurs de l'**annexe**. Les résultats seront arrondis au centième.

5) Placer les points de coordonnées $(n ; V_n)$ dans le repère de l'**annexe**.

Partie B : Étude de fonction

1) Soit f la fonction définie sur l'intervalle [1 ; 10] par : $f(x) = 10\,000 \times 0{,}9^x$

   a) Vérifier que : $f(1) = V_1$, $f(2) = V_2$, $f(3) = V_3$

   b) Exprimer $f(n)$ en fonction de n.

   c) En remarquant que $10\,000 \times 0{,}9 = 9\,000$, déduire que $f(n) = V_n$.

2) On donne le tableau de variation de la fonction f.

x	1	10
Signe de $f'(x)$	-	
f	9 000 ↘	3 486,78

   Construire la représentation graphique de la fonction f sur l'intervalle [1 ; 10] en utilisant le repère de l'**annexe**.

3) Déterminer graphiquement le temps au bout duquel la machine perd la moitié de sa valeur initiale.

PROBLEME 2 : (7 points)

Les parties A, B et C sont indépendantes

Suite à un choc sur un véhicule ayant provoqué une déformation, un carrossier expertise les dégâts. Il dresse un tableau comparatif des coordonnées des points A et B (valeurs constructeur caractérisant le véhicule) et des coordonnées des points A' et B' relevées après le choc. Le relevé est effectué par rapport à un point de référence O et deux axes perpendiculaires (Ox) et (Oy).
L'unité utilisée est le millimètre.

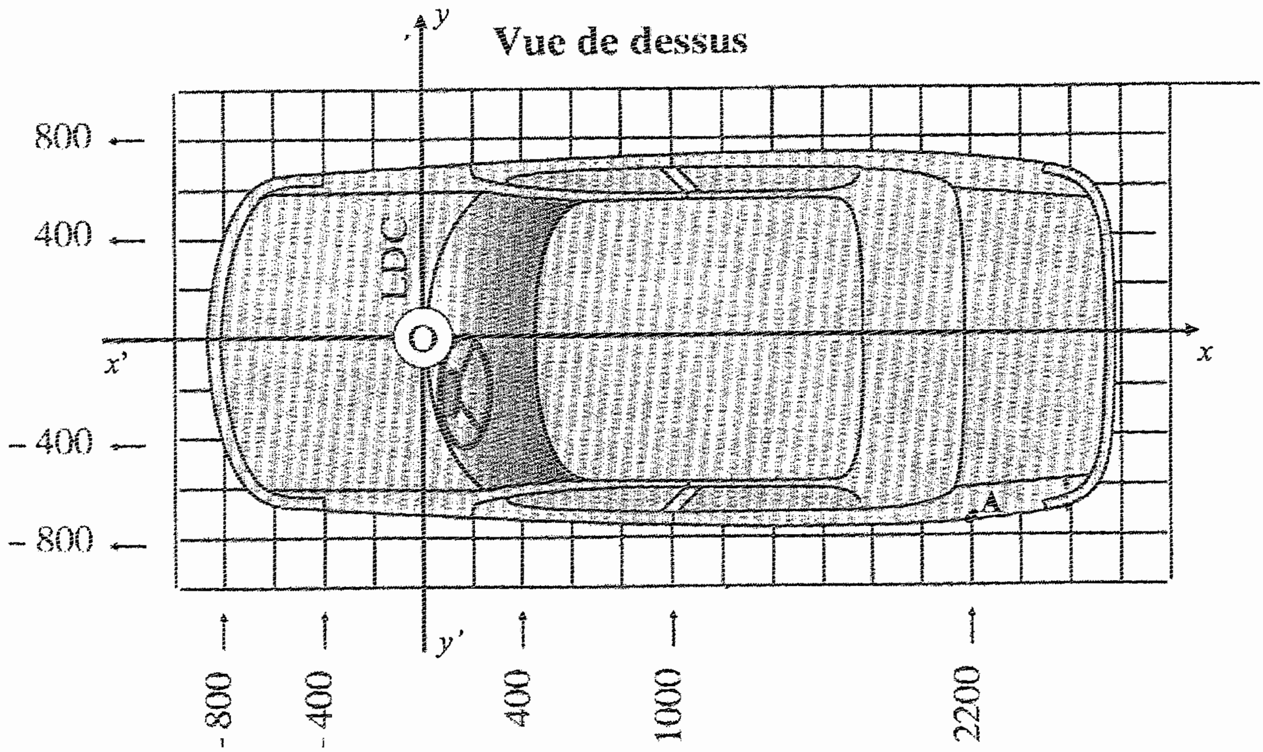


Tableau des coordonnées :

AXE	VALEURS CONSTRUCTEUR	
	En A	**En B**
(Ox)	2200	2700
(Oy)	- 750	- 600
	VALEURS RELEVÉES APRES LE CHOC	
	En A'	**En B'**
(Ox)	2300	2600
(Oy)	- 500	y

Partie A : Déplacement du point A en A'.

1) Calculer les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AA'}$.

2) Calculer $\left\|\overrightarrow{AA'}\right\|$: la norme du vecteur $\overrightarrow{AA'}$ qui correspond au déplacement du point A en A'. Le résultat sera arrondi à l'unité.

Partie B : Mesure α de l'angle de déformation $\widehat{AOA'}$.

1) D'après le tableau des coordonnées, on déduit $\overrightarrow{OA}$ (2 200 ; - 750).

   Donner les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{OA'}$.

2) Calculer le produit scalaire $\overrightarrow{OA} \bullet \overrightarrow{OA'}$.

3) En prenant OA = 2 324 et OA' = 2 354, calculer la valeur de cos (α). Le résultat sera arrondi au millième.

4) En déduire, en degré, la mesure de l'angle α. Le résultat sera arrondi à l'unité.

Partie C : Équation du second degré.

Le déplacement BB' du point B en B' est 140 mm. Par un calcul analogue à celui de la partie A, on met en évidence que l'ordonnée y du point B' vérifie l'équation :

$$100^2 + (y + 600)^2 = 140^2$$

1) Montrer que cette équation peut s'écrire : $y^2 + 1\,200\,y + 350\,400 = 0$

2) Résoudre cette équation. Les résultats seront arrondis à l'unité.

3) En déduire l'ordonnée du point B'.

- SUJET -

Sciences physiques

CHIMIE : (3 points)

1) Une des réactions qui se déroulent dans un convertisseur catalytique est :

$$\ldots.\ C_2H_6 + \ldots.\ O_2 \longrightarrow \ldots.\ CO_2 + \ldots..\ H_2O$$

Recopier et équilibrer l'équation bilan de cette réaction chimique.

2) Un alcane est un hydrocarbure dont la formule brute est C_nH_{2n+2} ;

Un alcène est un hydrocarbure dont la formule brute est C_nH_{2n} .

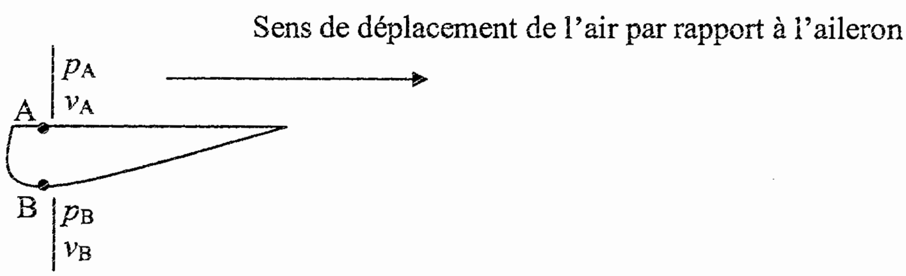
a) Repérer l'hydrocarbure entrant en jeu dans la réaction précédente en donnant sa formule brute.
S'agit-il d'un alcane ou d'un alcène ?

b) Donner le nom et la formule développée de l'hydrocarbure.

c) Donner la formule développée et le nom de l'alcène ayant le même nombre d'atomes de carbone que l'hydrocarbure.

DYNAMIQUE DES FLUIDES : (2 points)

Un passionné d'automobile décide de rajouter un aileron à l'arrière de sa voiture. Le schéma ci-dessous représente l'aileron vu de profil.



On suppose que l'air au-dessous de l'aileron se déplace à 100 km/h lorsque l'air au-dessus de l'aileron se déplace à 80 km/h. À ces vitesses, l'air est assimilé à un fluide parfait incompressible.

1) Convertir les vitesses v_A et v_B en m/s. Les résultats seront arrondis au dixième.

2) Calculer la différence de pression $p_A - p_B$

On prendra : $v_A = 22$ m/s $v_B = 28$ m/s
On donne : la masse volumique de l'air : $\rho = 1{,}3$ kg/m^3

En première approximation, on utilise l'équation de Bernoulli simplifiée :

$$\frac{1}{2}\rho v_A^{\ 2} + p_A = \frac{1}{2}\rho v_B^{\ 2} + p_B$$

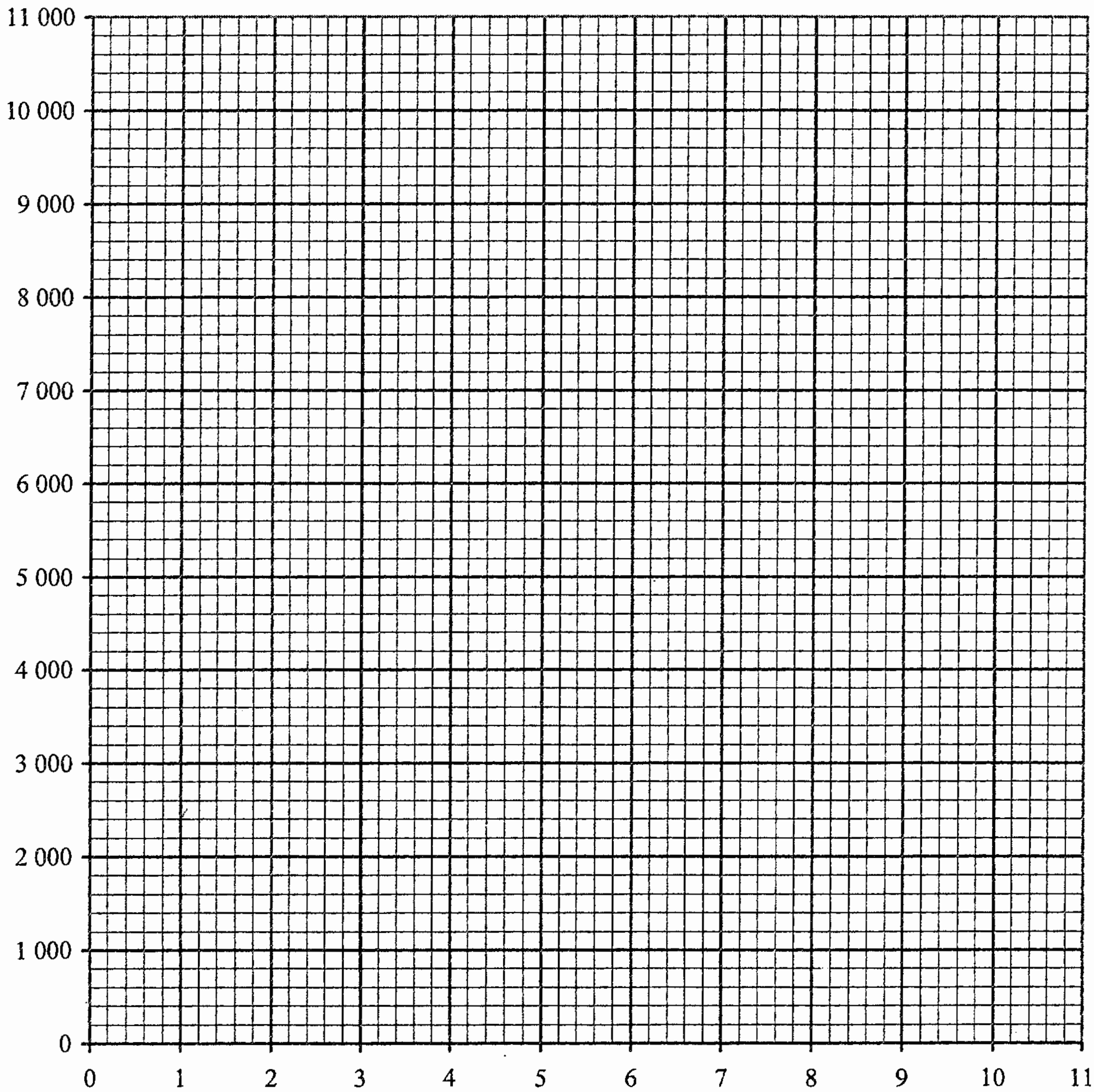
3) Quel sera l'effet de cette différence de pression sur la voiture ?

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Tableau de valeurs

n	1	3	4	5	7	8	10
V_n	9 000			5 904,9		4304,67	3486,78

Repère



FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

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

$\ln(ab) = \ln a + \ln b$

$\ln(a^n) = n \ln a$

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

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

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

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

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

$\quad = 1 - 2\sin^2 a$

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

Statistiques

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

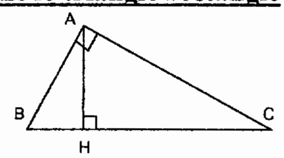
Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i}{N}$

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

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

Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2}bc\sin\hat{A}$

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

$\vec{v}.\vec{v}' = xx'+yy'$	$\vec{v}.\vec{v}' = xx'+yy'+zz'$
$\lVert\vec{v}\rVert = \sqrt{x^2+y^2}$	$\lVert\vec{v}\rVert = \sqrt{x^2+y^2+z^2}$

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

$\vec{v}.\vec{v}' = \lVert\vec{v}\rVert \times \lVert\vec{v}'\rVert \cos(\vec{v},\vec{v}')$

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