



MS.B 1	Session 2001	SUJET
BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES (+ CAP ASSOCIE)		
Mathématiques – Sciences physiques		
SECTEUR 1 : PRODUCTIQUE ET MAINTENANCE		
Durée : 2h	Coefficient : selon spécialité	

**La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
L'usage des instruments de calcul est autorisé.
Le formulaire de mathématiques est à consulter en fin de sujet.**

MATHEMATIQUES (10 points)

EXERCICE 1 (2,5 points)

Une enquête sur les prix des véhicules d'occasion revendus dans un garage avec garanties donne les résultats suivants :

Prix en F	Effectif n_i	Centre des classes x_i	Produit $n_i \cdot x_i$
[5 000 ; 10 000[	30		
[10 000 ; 15 000[	35		
[15 000 ; 20 000[	75		
[20 000 ; 25 000[	60		
[25 000 ; 30 000[	56		
[30 000 ; 35 000[	50		
[35 000 ; 40 000[	38		
[40 000 ; 45 000[	36		

- 1) Sur combien de voitures porte l'enquête ?
.....
- 2) Quel est le pourcentage de véhicules vendus entre 20 000 F et 25 000 F ? (arrondir à l'unité).
.....
- 3) Compléter le tableau.
- 4) Calculer le nombre de véhicules ayant un prix supérieur à 30 000 F.
.....
- 5) Calculer le prix moyen d'un véhicule d'occasion (à l'unité près).
.....

EXERCICE 2 (4 points)

Soit la fonction numérique de la variable x définie sur l'intervalle $[-4 ; 4]$ par :

$$f(x) = 0,5 x^2$$

1) Compléter le tableau suivant :

x	-4	-3	-2	-1	-0,5	0	1	2	3	4
$f(x)$										

2) Soit C la courbe représentative de la fonction f dans un repère orthonormal d'unité graphique 1 cm. Construire C dans le repère en annexe 1 .

3) Etablir le tableau de variation.

x	-4		0		4
f					

4) La courbe présente une symétrie par rapport à l'axe des ordonnées, que peut-on dire de la fonction f ? (cocher la bonne réponse).

La fonction est : Impaire Périodique Linéaire Paire

5) Soit D la droite d'équation $y = - 0,5 x + 3$
Compléter le tableau suivant :

x	0	2
y		

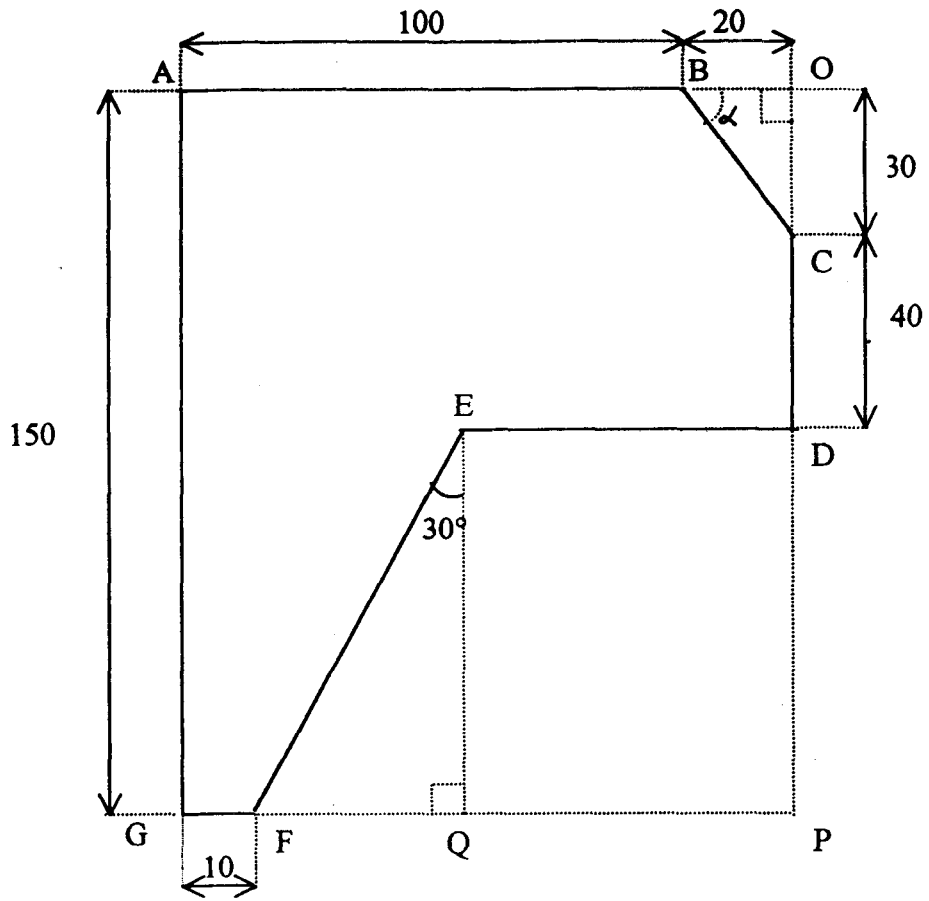
6) Représenter dans le repère de l'annexe 1 la droite D .

7) Déterminer graphiquement les coordonnées des points d'intersection de la courbe C et de la droite D .

.....

EXERCICE 3 (sur 3,5 points)

Les cotes de cette pièce sont en mm. Le dessin n'est pas à l'échelle.



1) Calculer la longueur des segments au mm près.

BC :

.....

.....

FQ :

.....

.....

ED :

.....

.....

2) Sachant que $EF = 92 \text{ mm}$, calculer le périmètre de la pièce.

.....
.....

3) Calculer la mesure de l'angle α au degré près.

.....
.....
.....

4) On désire calculer l'aire de la pièce au mm^2 près.

▪ Aire du rectangle AOPG :

.....
.....

▪ Aire du triangle BOC :

.....
.....

▪ Aire du trapèze FEDP :

.....
.....

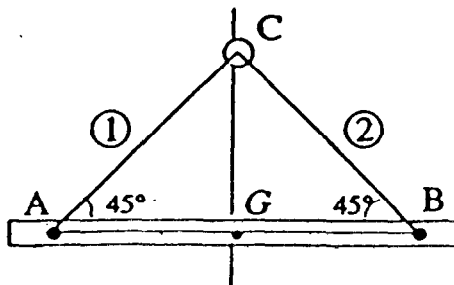
▪ En déduire l'aire de la pièce ABCDEFG.

.....
.....

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

EXERCICE 1 (sur 3,5 points)

Une poutrelle métallique homogène de masse 250 kg est maintenue en équilibre à l'aide de deux câbles AC et BC. L'angle de chaque câble avec la poutrelle est de 45°. Le centre de gravité de la poutrelle se trouve au milieu du segment [AB].



1) Calculer le poids P de la poutrelle. On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.

.....

2) Compléter le tableau des actions s'exerçant sur la poutrelle .

Action	Force	Droite d'action	Sens	Point d'application	Intensité (N)
Action du câble ①	\vec{T}_1				
Action du câble ②	\vec{T}_2				
Action de la terre	\vec{P}				

3) On désigne par \vec{T}_1 et \vec{T}_2 les actions des câbles ① et ② sur la poutrelle. La poutrelle étant en équilibre, terminer le dynamique des forces (Annexe 2).

Echelle : 1 cm pour 500 N.

4) A l'aide du dynamique, déterminer graphiquement les intensités des actions exercées par les câbles ① et ② sur la poutrelle (donner le résultat à 50 N près).

.....

.....

EXERCICE 2 (sur 3 points)

Une cuisinière électrique, constituée de 3 plaques électriques et d'un four, comporte les indications suivantes sur sa plaque signalétique :

6960 W 240 V 50 Hz	Plaque n° 1 : 1 500 W
	Plaque n° 2 : 1 500 W
	Plaque n° 3 : 2 000 W
	Four : 1 960 W

1) Justifier que la puissance totale de cette cuisinière est bien 6 960 W.

.....

2) Calculer l'intensité maximale absorbée par l'appareil lorsque les 3 plaques et le four fonctionnent.

.....

.....

3) On veut protéger l'installation électrique avec un fusible. On dispose de fusibles : 10 A, 16 A, 20 A et 32 A. Lequel faut-il choisir ? Justifier votre réponse .

.....

.....

4) On fait fonctionner le four pendant 2 heures et la plaque n° 1 pendant 1 heure .
Calculer l'énergie électrique E consommée pendant ce fonctionnement .
Donner le résultat en kWh.

On rappelle : $P = \frac{E}{t}$ P en watt, E en wattheure
t en heure

.....

.....

.....

5) Sachant que le prix du kWh est de 0,85 F, calculer le coût (au centime près).du fonctionnement de la cuisinière dans les conditions de la question 4 .

.....

.....

EXERCICE 3 (sur 3,5 points)

Le dioxygène absorbé lors de la respiration permet l'oxydation de substances nutritives, telle que le glucose, produisant ainsi l'énergie.

La molécule de glucose est constituée de 6 atomes de carbone, 12 atomes d'hydrogène et 6 atomes d'oxygène.

1) Donner la formule brute de la molécule de glucose.

.....

.....

2) Calculer sa masse molaire.

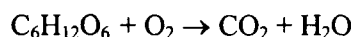
.....

On donne $M(C) = 12g/mol$; $M(O) = 16g/mol$; $M(H) = 1g/mol$.

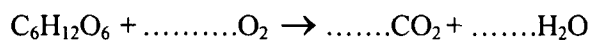
3) Compléter le tableau suivant :

Symbole	Nombre d'électrons	Nombre de protons	Nombre de neutrons
$^{12}_6C$			
1_1H			
$^{16}_8O$			

4) L'équation-bilan de la combustion du glucose est la suivante :



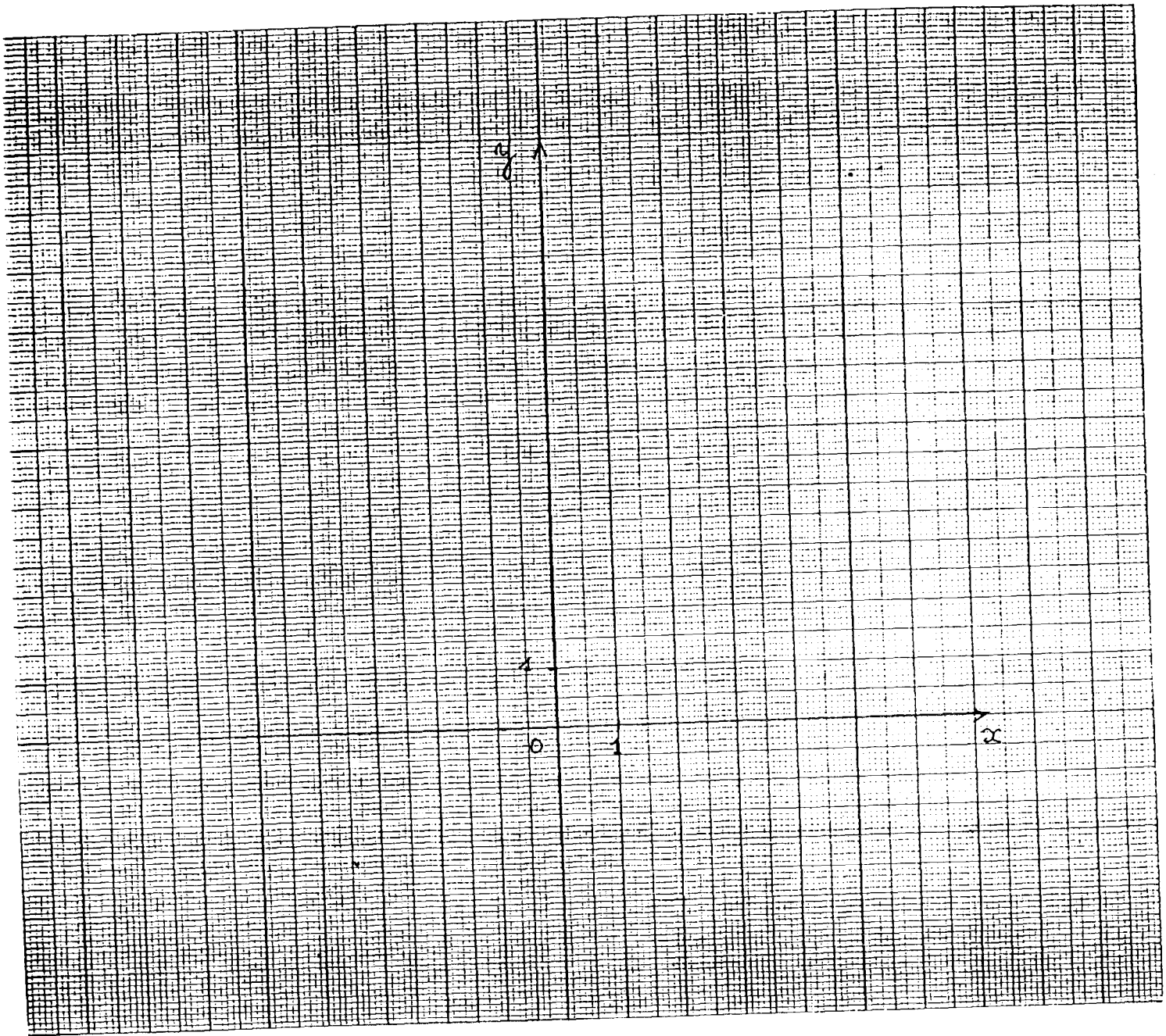
a) Equilibrer l'équation-bilan de cette réaction chimique.



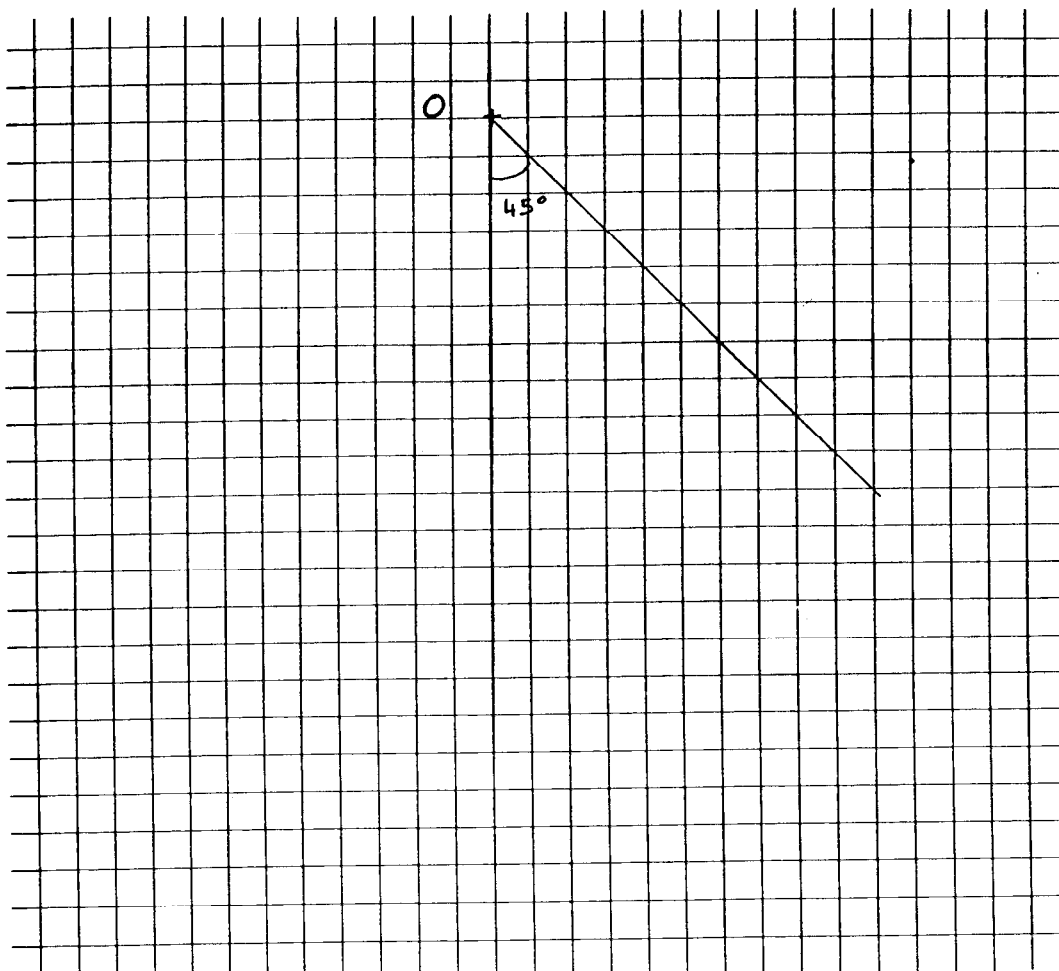
b) Compléter le tableau suivant :

	Réactifs		Produits	
Formule	$C_6H_{12}O_6$	.....	.....	.....
Nom de la molécule	glucose	.....	.....	.....

ANNEXE 1



ANNEXE 2



FORMULAIRE

Identités remarquables

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 ;$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 ;$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2 .$$

Puissance d'un nombre

$$(ab)^m = a^m b^m ; a^{m+n} = a^m a^n ; (a^m)^n = a^{mn} .$$

Racine carrée

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b} ; \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

Suite arithmétique

Terme de rang 1 : u_1 ; raison r .

Terme de rang n :

$$u_n = u_{n-1} + r ;$$

$$u_n = u_1 + (n-1)r .$$

Suite géométrique

Terme de rang 1 : u_1 ; raison q .

Terme de rang n :

$$u_n = u_{n-1} q ;$$

$$u_n = u_1 q^{n-1} .$$

Statistiques

moyenne \bar{x} :

$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N}$$

Ecart type σ :

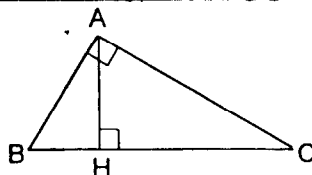
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

$$= \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

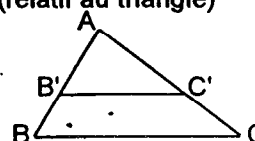


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) \parallel (B'C')$,

$$\text{alors } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$$



Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2} Bh$

Parallélogramme : Bh

Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$

Disque : πR^2

Secteur circulaire angle α en degré : $\frac{\alpha}{360} \pi R^2$.

Aires et volume 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

d'aire de base B et de hauteur h :

Volume : $\frac{1}{3} Bh$

Position relative de deux droites

Les droites d'équations $y = ax + b$ et $y = a'x + b'$ sont :

- parallèles si et seulement si $a = a'$;
- orthogonales si et seulement si $aa' = -1$.

Calcul vectoriel dans le plan

$$\vec{V} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} ; \vec{V}' \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix} ; \vec{V} + \vec{V}' \begin{vmatrix} x+x' \\ y+y' \end{vmatrix} ; \lambda \vec{V} \begin{vmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{vmatrix}$$

$$\|\vec{V}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Trigonométrie

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1 ; \tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

Résolution de triangle

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R ; R : \text{rayon du cercle circonscrit.}$$

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