

Mathématiques - Sciences physiques**SECTEUR 1 : dominante Productique - Maintenance****Sujet n° 1**

* 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.

* Tous les résultats doivent être justifiés.

LE CANDIDAT DOIT REpondre SUR LE SUJET

ACADEMIE DE GRENOBLE		SESSION 1999	
EXAMEN : CAP/BEP Dominante Productique - Maintenance		Durée : 2 h	
Epreuve : Mathématiques - Sciences physiques		Coefficient :	
Echelle:	Nb Tirage:	SUJET N° 1	FEUILLE: 1/9

EXERCICE 1 (2 points)

1) Pour préparer un voyage en avion, un pilote utilise une carte au $1/500\,000^{\text{ème}}$.
Il mesure une distance de 12,5 cm, calculer la distance réelle en km.

2) Cet avion effectue un trajet de 660 km à la vitesse de 220 km/h.
Il consomme 30 litres à l'heure.

a) Calculer le nombre de litres nécessaires pour effectuer ce trajet.

b) Calculer, en euro €, le coût du carburant.

On donne : prix d'un litre : 7,50 F

1 €: 6,55957 F

EXERCICE 2 (5 points)

L'avion, en vol, est soumis à une force appelée traînée R.

$$R = \frac{1}{2} \rho v^2 S C_x$$

R = traînée en N

ρ = masse volumique de l'air en kg/m^3

S = surface des ailes en m^2

v = vitesse en m/s

C_x = coefficient de traînée

La surface des ailes de l'avion est $1\,600\text{ dm}^2$, la masse volumique de l'air est $1,225\text{ kg/m}^3$ et le C_x vaut 0,08.

1) Calculer R pour une vitesse v de 72 m/s.

2) Exprimer R en fonction de v.

3) a) Après avoir complété le tableau de valeur suivant, représenter graphiquement la variation de R en fonction de la vitesse. (page 4/9)

On donne $R = 0,78 v^2$; $v \in [0 ; 80]$

v	0	20	30	40	50	80
R						

b) Quel est le nom de la courbe obtenue ? :

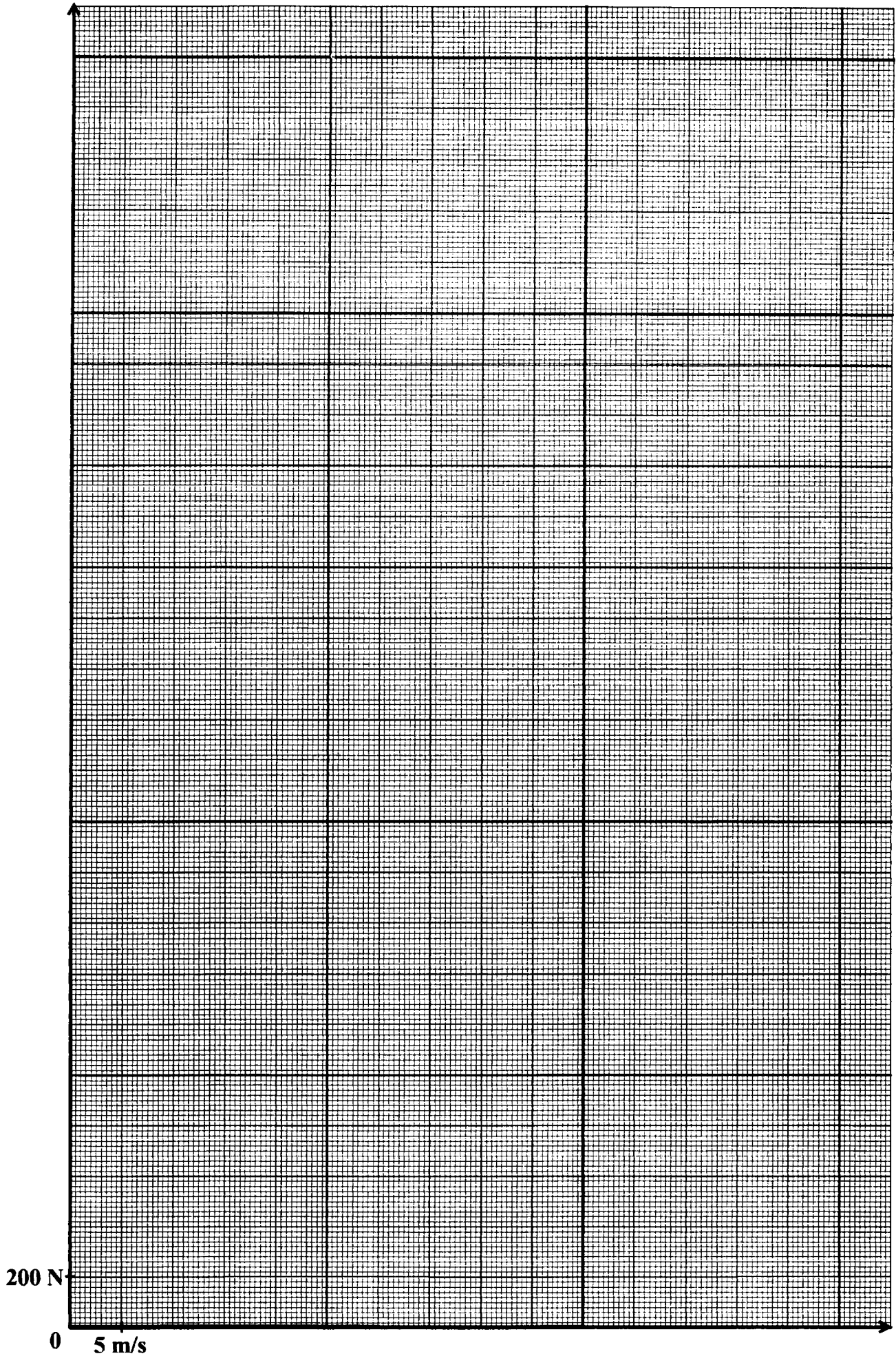
c) Dédurre du graphique en laissant les traits apparents :

- la traînée R correspondant à une vitesse de 55 m/s :

.....

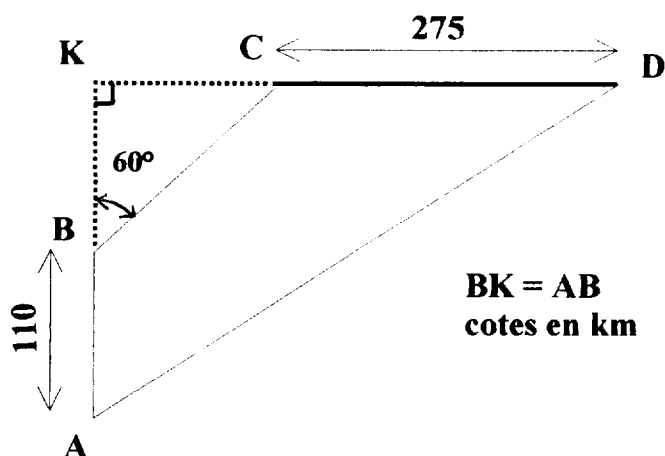
- la vitesse associée à une traînée de 3 500 N :

.....



EXERCICE 3 (3 points)

Le pilote part de A, revient en A, en faisant le trajet ABCDA.



1) Calculer la mesure du segment AK.

2) Calculer la mesure du segment BC.

3) Calculer la distance parcourue par l'avion au km le plus proche.

EXERCICE 4 (2,5 points)

1) Exprimer en km/h une vitesse de 72 m/s.

2) La masse volumique de l'essence est $0,72 \text{ kg/dm}^3$.

Calculer la masse de l'essence contenue dans l'avion au décollage, le réservoir contenant 110 L.

3) L'aluminium représente les $\frac{4}{5}$ du poids des Airbus A310 et A320.

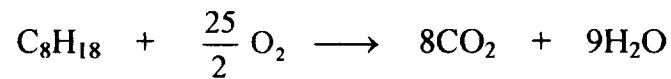
Le symbole de l'aluminium est ${}_{13}^{27}\text{Al}$.

Compléter le tableau :

Nom des particules	Nombre de particules
protons
neutrons
.....	13

EXERCICE 5 (3 points)

L'octane C_8H_{18} brûle dans le dioxygène O_2 en donnant du dioxyde de carbone et de l'eau suivant l'équation suivante :



1) Calculer les masses molaires de l'octane et de l'eau.

2) Calculer la masse d'eau obtenue et le volume de dioxyde de carbone dégagé en faisant brûler 1 140 g d'octane.

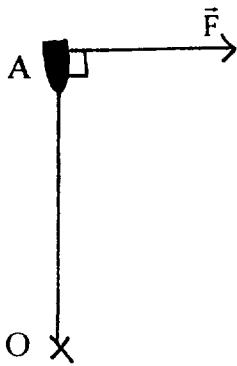
On donne :

C = 12 g/mol

H = 1 g/mol

O = 16 g/mol

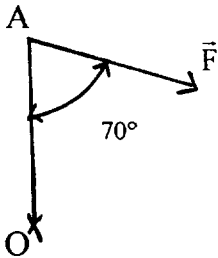
volume molaire = 22,4 L dans les conditions normales de température et de pression

EXERCICE 6 (2 points)

OA = 50 cm

1) Le pilote de l'avion exerce sur le " manche OA" une force \vec{F} de 200 N au décollage.
Calculer le moment de cette force par rapport à l'axe O.

2) Calculer le moment de cette force si elle fait un angle de 70° avec OA.

**EXERCICE 7 (2,5 points)**

Sur le culot d'une lampe L_1 on lit : 3,5 V ; 0,3 A.

Sur le verre d'une lampe L_2 on lit : 220 V ; 150 W

D'après ces indications, compléter le tableau suivant :

Grandeur électrique	Symbole de la grandeur	Unité (nom et symbole)	Valeurs	
			L_1	L_2
	P	()		
Intensité		()		
		volt ()		

**FORMULAIRE BEP
SÉCTEUR INDUSTRIEL**

Identités remarquables

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

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

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

Puissances d'un nombre

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

Racines carrées

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

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 ; raison r .

Terme de rang n :

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

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

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 ; raison q .

Terme de rang n :

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

$$u_n = u_1q^{n-1}.$$

Statistiques

Moyenne \bar{x} :

$$\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{N};$$

Écart type σ :

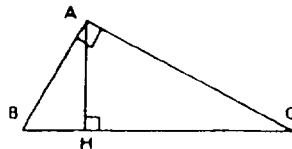
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

$$= \frac{n_1x_1^2 + n_2x_2^2 + \dots + n_px_p^2}{N} - \bar{x}^2.$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

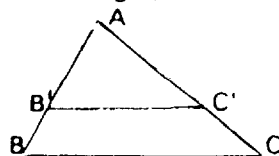
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



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

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) \parallel (B'C')$,
alors $\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}.$



Aires dans le plan

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

Parallélogramme : Bh .

Trapeze : $\frac{1}{2}(B+b)h$.

Disque : πR^2 .

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

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 :

Aires : $4\pi R^2$. 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

$$y = ax + b \text{ et } y = a'x + b'$$

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 : rayon du cercle circonscrit

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