

Groupement académique "Est"	Session 2000	SUJET
C.A.P..Secteur 3 : Métiers de l'électricité - électronique		
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 heures	page 1/11

Mathématiques - Sciences Physiques

SECTEUR 3 : dominante Electricité - Electronique

*** 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.**

MATHEMATIQUES

EXERCICE 1 (2,5 points)

En France, 292 000 véhicules ont été immatriculés en juillet 1999 (source : Auto-plus).
Les chiffres de juillet 1999 sont les suivants :

Marques	% de véhicules immatriculés	Nombre de véhicules
Renault	27,5	
Peugeot		51 976
Citroën	10,7	
Autres marques		
TOTAL	100	292 000

- 1) Compléter le tableau ci-dessus.
- 2) En juillet 1999, l'augmentation a été de 22,5 % par rapport au mois de juillet 1998.
Calculer le nombre de véhicules immatriculés en juillet 1998.

EXERCICE 2 (3,5 points)

Un club de gymnastique propose deux formules de prix :

* **formule A** : la séance coûte 60 F.

* **formule B** : la séance coûte 35 F après avoir payé une carte d'abonnement annuel de 350 F.

1) Compléter les tableaux ci-dessous.

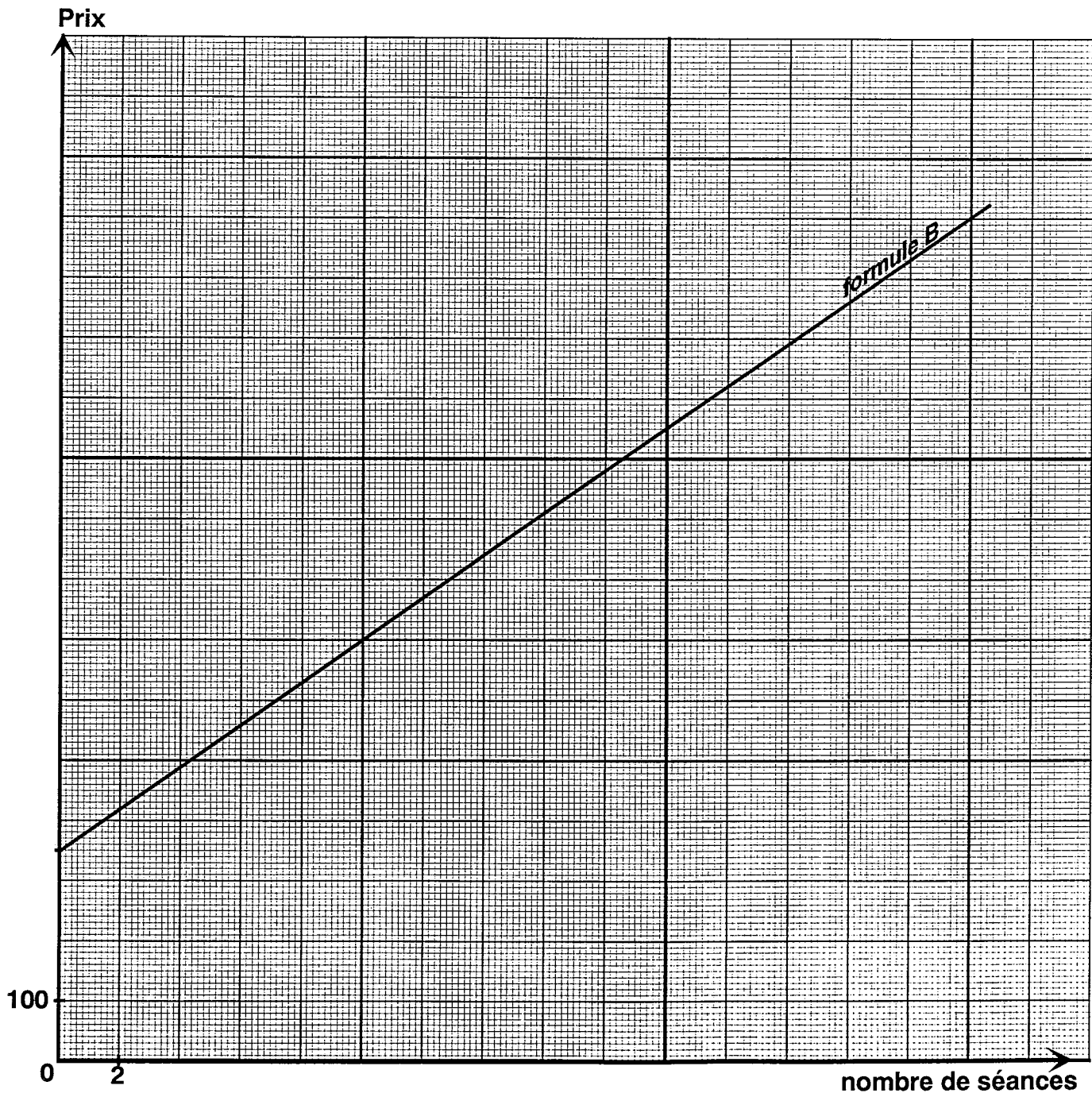
FORMULE A

nombre de séances	5	15	25
prix			

FORMULE B

nombre de séances	5	15	25
prix			

2) Représenter graphiquement le prix correspondant à la formule A, pour un nombre de séances compris entre 0 et 25. (La représentation graphique correspondant à la formule B est tracée.)



3) Au point d'intersection des deux représentations graphiques, le prix est le même pour la formule A et pour la formule B.

Déterminer graphiquement en laissant les tracés apparents :

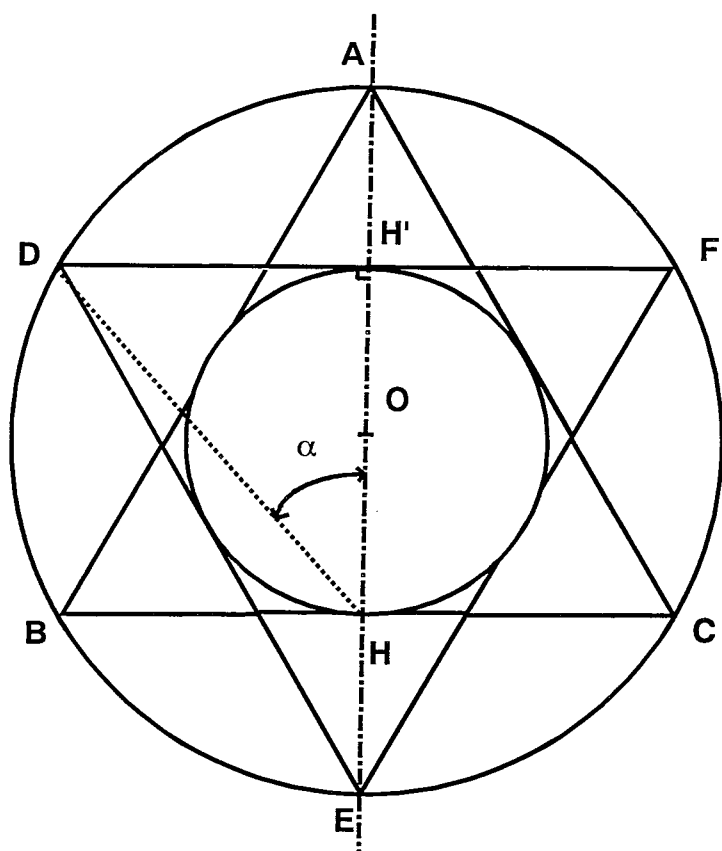
* le montant de ce prix

* le nombre de séances correspondant à ce prix

4) Déterminer, par la méthode de votre choix, quelle est la formule la plus intéressante pour 24 séances de gymnastique.

EXERCICE 3 (4 points)

Une entreprise de travaux publics souhaite faire réaliser un logo adhésif suivant le schéma ci-dessous.



Les triangles ABC et DEF sont équilatéraux et égaux.

Les côtés de ces triangles mesurent 8 cm.

Calculer :

1) la hauteur AH du triangle ABC (au 1/100^{ème} par excès).

2) le rayon OA du logo, sachant que $OA = \frac{2}{3} AH$. (On prendra $AH = 6,93$ cm)

3) le diamètre AE du logo.

4) le diamètre HH' du cercle inscrit dans les triangles.

5) l'angle α au degré le plus proche.

6) l'aire de papier adhésif (arrondie au cm^2) nécessaire à la réalisation de ce logo circulaire de diamètre AE.

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 4 (1,5 point)

L'installation électrique d'un appartement doit être capable d'alimenter :

- un four électrique de puissance 1 500 W
- un réfrigérateur de puissance 800 W
- un lave-linge de puissance 1 100 W
- un téléviseur de puissance 90 W
- trois radiateurs électriques de puissance 1,5 kW chacun.

1) Calculer la puissance maximum utilisée.

2) Quel est le contrat le mieux adapté pour cette installation : 6 kW ; 9 kW ou 12 kW .

EXERCICE 5 (1,5 point)

Sur le circuit de Spa-Francorchamps en Belgique les meilleures voitures de Formule 1 atteignent 350 km/h.

1) Calculer cette vitesse en m/s.

2) Calculer la distance parcourue à cette vitesse en 45 s.

EXERCICE 6 (3 points)

1) Compléter le tableau ci-dessous.

Symboles	Nombre d'électrons	Nombre de protons	Nombre de neutrons
$^{16}_8\text{O}$			
$^{19}_9\text{F}$			

2) Donner le nom et le nombre des atomes qui composent la molécule de méthane CH_4 .

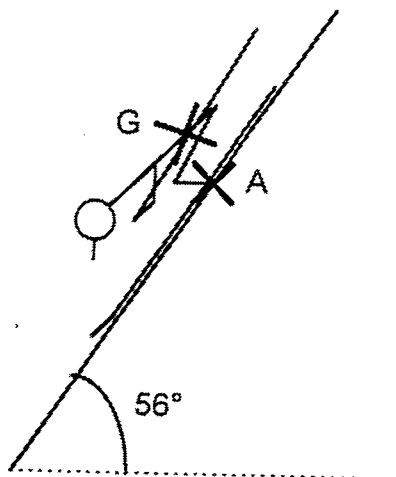
3) Le dioxyde de carbone a pour formule CO_2 .

Calculer sa masse molaire.

On donne $M(\text{O}) = 16 \text{ g / mol}$. $M(\text{C}) = 12 \text{ g / mol}$.

EXERCICE 7 (4 points)

Un skieur descend une piste de KL (Kilomètre Lancé) incliné à 56° .



Il est soumis à deux forces :

- son poids \vec{P} appliqué en G.
- la réaction \vec{R} du sol sur ses skis, appliquée en A et perpendiculaire à la pente.
- les forces de frottement sont négligeables.

On donne : - la masse du skieur $m = 70 \text{ kg}$

- $g = 10 \text{ N / kg}$

- $R = 400 \text{ N}$

1) Calculer le poids du skieur.

2) Donner les caractéristiques des deux forces en complétant le tableau ci-dessous.

Forces	Point d'application	Direction	Sens	Intensité

- 3) Tracer, ci-dessous, les forces \vec{P} et \vec{R} .
Tracer la force \vec{F} résultante de \vec{P} et \vec{R} .

Echelle : 1 cm $\hat{=}$ 100 N.

- 4) En déduire l'intensité de la résultante \vec{F} .

FORMULAIRE CAP SECTEUR 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

$$10^0 = 1; \quad 10^1 = 10; \quad 10^2 = 100; \quad 10^3 = 1000$$

$$a^2 = a \times a; \quad a^3 = a \times a \times a$$

Proportionnalité

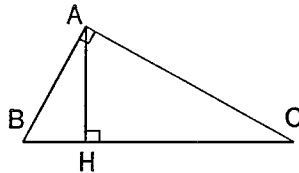
a et b sont proportionnels respectivement à c

et d si $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

$$AH \cdot BH = AB \cdot AC$$

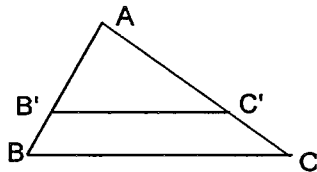


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

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 .

Trapèze : $\frac{1}{2}(B + b)h$.

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 :

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