

BEP/CAP SECTEUR 1

Académie de Rouen – session 2002

PARTIE MATHÉMATIQUES

Exercice 1

Partie A

Julien va emménager seul dans un appartement de 70 m². Il doit souscrire à EDF une certaine puissance électrique pour le fonctionnement de son installation électrique dans son nouvel appartement.

Voici les tarifs EDF hors taxes de l'année 2001 :

Option de base		
Puissance souscrite en kVA	Abonnement par an en euro	Prix du kWh en euro
3	19,56	0,095
6	49,92	0,0779
9	98,52	0,0779

La puissance souscrite en kVA (kilovolt ampère) correspond à la puissance maximum que peut fournir EDF à l'abonné à tout instant. Elle dépend du nombre et de la puissance des appareils que possède l'abonné.

Le kWh (kilowatt heure) est l'unité d'énergie consommée.

1. Julien dispose des appareils électriques suivants : lampes, télévision, magnétoscope, chaîne hi-fi, aspirateur, réfrigérateur, micro-onde, lave-linge et fer à repasser.

Il souscrit au tarif correspondant à une puissance de 6 kVA en option de base. Sa consommation est de 2000 kWh pour l'année 2001.

Compléter le tableau suivant correspondant à la facture EDF de Julien.

Prix de l'abonnement en euros pour l'année 2001	Prix de la consommation en euros pour l'année 2001	Montant à payer à EDF pour l'année 2001 Arrondir à 1 €
49,92	Calculs : $2000 \times 0,0779 = 155,8$ Prix : 155,8 €	Calculs : $49,92 + 155,8 = 205,72$ Prix : 206 €

2. Pour obtenir des informations complémentaires, il demande à l'un de ses amis le nombre de ses appareils électriques, le tarif souscrit et le montant à payer à l'EDF. Kevin dispose des appareils électriques suivants : lampes, télévisions, chaîne hi-fi, aspirateur, réfrigérateur, micro-onde.
Sur sa facture est mentionné :

Tarif : puissance souscrite 3kVA en option de base
Consommation : 1500 kWh pour l'année 2001

Calculer en euro, le montant à payer à l'EDF par Kevin en vous aidant du tableau utilisé pour le calcul de la facture de Julien.

$$P = 19,56 + 1500 \times 0,095 = 162 \text{ €}$$

Partie B

1. Le montant P , payé en euros, par Julien se calcule à l'aide de la relation :

$$P = 49,92 + 0,0779c \text{ où } c \text{ est la consommation en kWh.}$$

Que représente le nombre 49,92 ?

49,92 représente l'abonnement (l'ordonnée à l'origine)

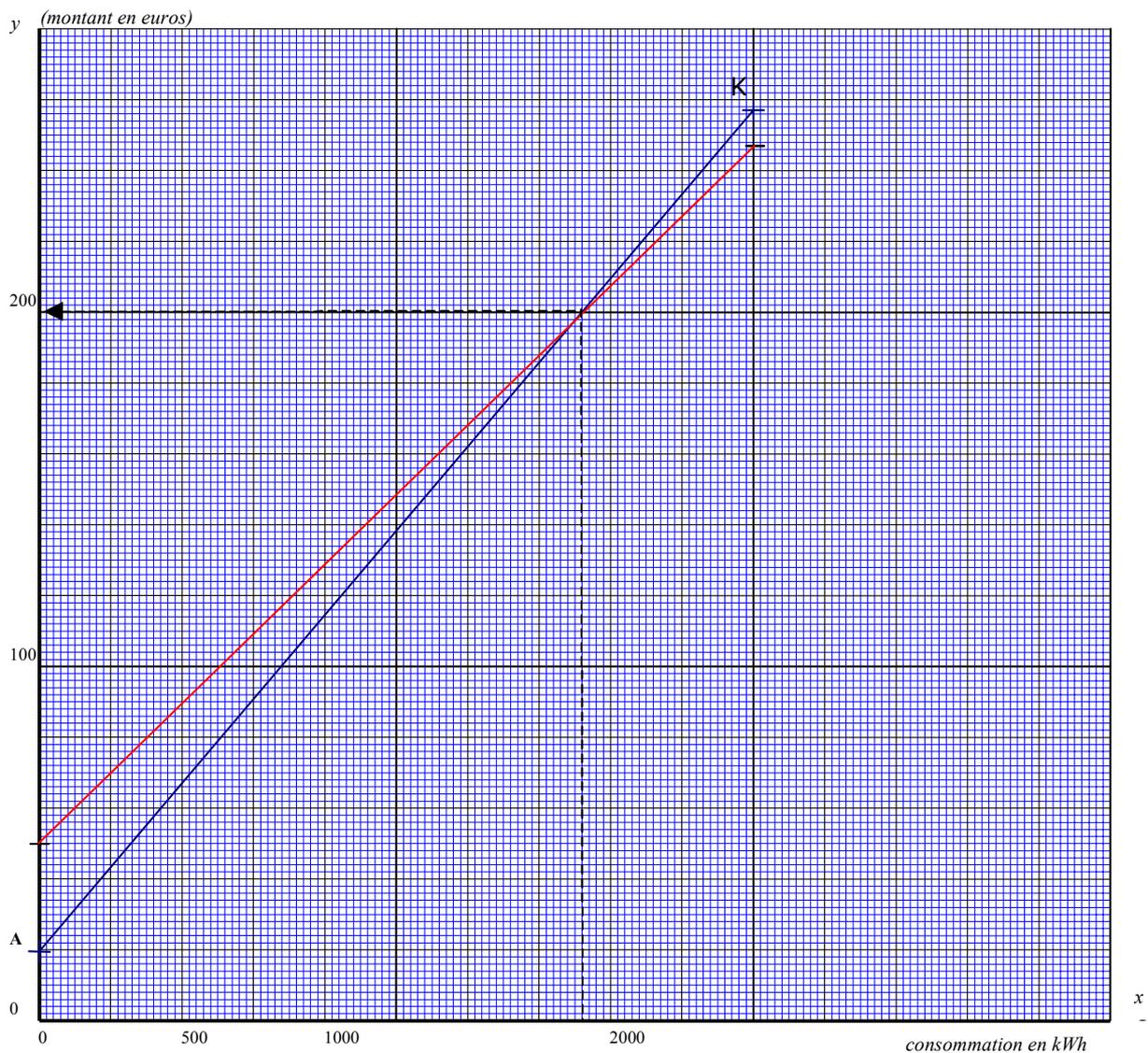
Que représente le nombre 0,0779 ?

0,0779 représente le prix du kWh (le coefficient directeur)

2. Soit la fonction f définie sur $[0 ; 2500]$ par $f(x) = 49,92 + 0,0779x$
Compléter le tableau de valeurs suivants (arrondir à l'unité).

x	0	500	1000	1500	2000	2500
$f(x)$	50	89	128	167	206	245

3. Tracer dans le plan rapporté au repère orthogonal ($[Ox]$; $[Oy]$) la représentation graphique de la fonction f



4. Soit la fonction g définie sur $[0 ; 2500]$ telle que $g(x) = 19,56 + 0,095x$. Elle est représentée sur le graphique précédent par le segment de droite $[AK]$.

En utilisant le graphique, proposer une valeur, en kWh, de la consommation c pour laquelle Julien et Kevin paient le même montant P . Laisser les traits de construction apparents et indiquer par des flèches le sens de lecture.

Le montant P est de 200 €

5. La lecture graphique est peu précise. Il convient donc de résoudre l'équation :

$$49,92 + 0,079x = 19,56 + 0,095x$$

$$0,079x - 0,095x = 19,56 - 49,92$$

$$-0,016x = -30,36$$

$$x = \frac{-30,36}{(-0,016)}$$

$$x = 1897,5 \text{ kWh}$$

$$y = 49,92 + 0,079 \times 1897,5 \approx 200 \text{ €} \text{ ou } y = 19,56 + 0,095 \times 1897,5 \approx 200 \text{ €}$$

En déduire la valeur, en kWh, de la consommation c arrondie à l'unité.

La consommation est de 1898 kWh

Exercice 2

Une voiture neuve coûte 13 000 euros. Chaque année, elle perd 10% de sa valeur. On appelle U_1 le montant en euros de la voiture neuve, ainsi $U_1 = 13\,000$.

1. a) Calculer en euro, la perte de valeur de la voiture au bout d'une année.

$$13\,000 \times \frac{10}{100} = 1\,300 \text{ €}$$

b) En déduire, en euro, la valeur de cette voiture au bout d'une année. On notera U_2 cette valeur.

$$U_2 = 13\,000 - 1\,300 = 11\,700 \text{ €}$$

2. En supposant que la valeur U_2 de la voiture au bout d'un an est de 11 700 et que sa valeur U_3 au bout de 2 ans est de 10 530, calculer les rapports suivants :

$$\bullet \quad \frac{U_2}{U_1} = \frac{11700}{13000} = 0,9$$

$$\bullet \quad \frac{U_3}{U_2} = \frac{10530}{11700} = 0,9$$

b) Que constate t-on ?

Les rapports sont identiques

c) Jusqu'à la fin de la cinquième année, les différentes valeurs de la voiture constituent une suite géométrique. A l'aide du formulaire, préciser la valeur de la raison q de cette suite.

$$U_n = U_1 \times q^{(n-1)} \Rightarrow \frac{U_n}{U_1} = q^{(n-1)}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = 0,9^1$$

$$\frac{U_3}{U_1} = 0,9^2$$

q est donc égal à 0,9

3. a) U_n est donné par la relation $U_n = 13\,000 \times 0,9^{n-1}$ pour $n \leq 6$

En utilisant cette formule, calculer la valeur (U_5), en euro de la voiture au bout de 4 ans.

$$U_5 = 13\,000 \times 0,9^4 = 8\,529,30 \text{ €}$$

b) Calculer la valeur U_6 , en euro, de la voiture au bout de 5 ans.

$$U_6 = 13\,000 \times 0,9^5 = 7\,676,37 \text{ €}$$

c) Quel est le nombre maximum d'années au bout duquel la valeur de la voiture devient inférieure à 10 000 euros ? Justifier la réponse.

Au bout de 3 ans : $U_4 = 13\,000 \times 0,9^3 = 9\,477 \text{ €}$

Exercice 3

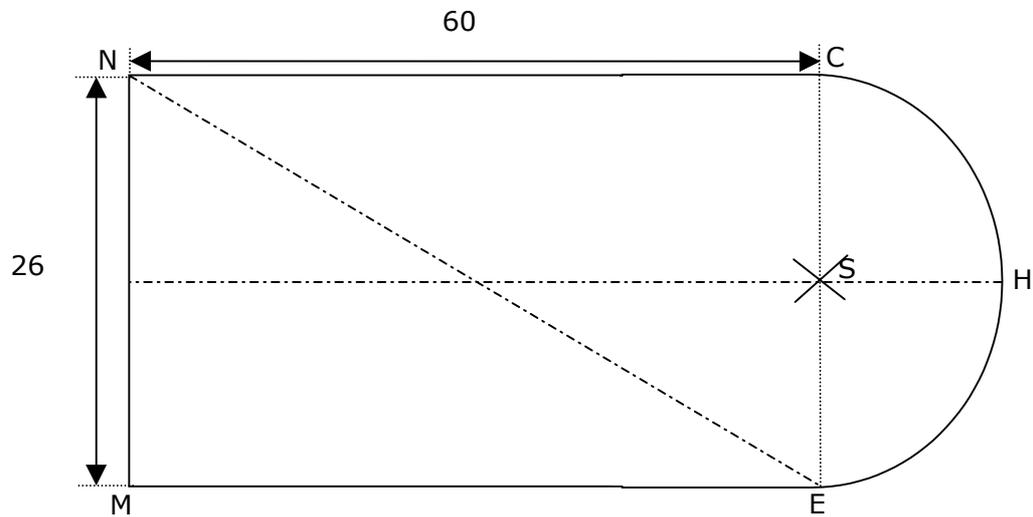


Figure 1

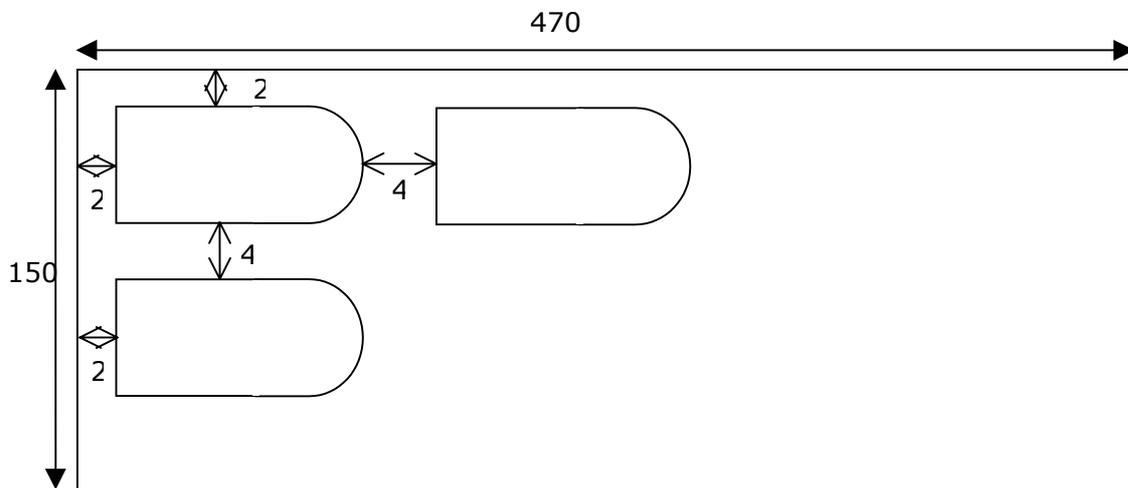


Figure 2

Le dessin (figure 1) du patron d'une manche est constitué d'un rectangle MNCE et d'un demi disque CHE. Les cotés sont indiqués en centimètres.

1. a) Calculer, en cm, la longueur du segment [EN]. Arrondir à l'unité.

dans le triangle EMN :

$$EN^2 = MN^2 + EM^2$$

$$EN = \sqrt{60^2 + 26^2} = 65 \text{ cm}$$

b) Calculer, en degré, la valeur de l'angle \widehat{MNE} . Arrondir à l'unité.

$$\tan \widehat{MNE} = \frac{ME}{MN}$$

$$\tan \widehat{MNE} = \frac{60}{26}$$

$$\tan \widehat{MNE} = 2,308 \Rightarrow \widehat{MNE} = 67^\circ$$

c) Que représente le segment [EN] dans le rectangle MNCE ?

Le segment [EN] représente la diagonale

d) Calculer, en cm, la longueur du rayon [ES] du demi-cercle de centre S

$$[ES] = \frac{[CE]}{2}$$

$$[ES] = \frac{26}{2}$$

$$[ES] = 13 \text{ cm}$$

e) Calculer, en cm, la longueur du segment [AH]

$$[AH] = 60 + 13 = 73 \text{ cm}$$

2. Calculer, en cm^2 , l'aire A_1 du demi disque de centre S et de rayon ES. Arrondir à l'unité.

$$A_1 = \frac{\pi R^2}{2} = \frac{\pi \times 13^2}{2} = 265 \text{ cm}^2$$

b) Calculer, en cm^2 , l'aire A_2 du rectangle MNCE.

$$A_2 = 60 \times 26 = 1560 \text{ cm}^2$$

c) En déduire, en cm^2 , l'aire A du patron de la manche. Convertir cette aire en m^2 et l'arrondir au dixième.

$$A = 265 + 1560 = 1825 \text{ cm}^2 = 18,25 \text{ m}^2$$

d) On désire couper des patrons de manche dans un coupon de tissu de largeur 150 cm et de longueur 470 cm. La disposition des patrons sur le tissu doit être conforme à celle indiquée figure 2, il sera laissé 4 cm entre chaque manche pour les coutures. Calculer le nombre de patrons que l'on peut couper dans ce tissu en respectant les mesures des coutures et la disposition des patrons sur le tissu. Justifier la réponse.

A chaque manche, on ajoute 2 cm à gauche et à droite. Ainsi, chacune sera distante de l'autre de 4 cm, et la première et dernière sera à 2 cm du bord.

$$73+4 = 77$$

$$470/77 = 6,1$$

On peut mettre 6 manches dans la longueur.

En prenant le même principe que précédemment :

$$26+4 = 30$$

$$150/30 = 5$$

On peut donc mettre 5 manches dans la hauteur.

Le nombre total de manches pour un coupon de tissu est donc de 11.