

MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES**Durée : 2 heures**

CAP CHARPENTE + FABRICATION INDUSTRIELLE DE MOBILIER ET MENUISERIE + MENUISERIE AGENCEMENT + OPERATEUR. GEOMETRE TOPOGRAPHE + CONSTRUCTION MACONNERIE BETON ARME + CARRELAGE MOSAIQUE + FROID ET CLIMATISATION + INSTALLATIONS SANITAIRES + INSTALLATIONS THERMIQUES + PEINTURE VITRERIE REVETEMENT + PLATRERIE : Plâtres et préfabriqués + SOLS ET MOQUETTES + CONSTRUCTION EN OUVRAGES D'ART + CONSTRUCTION ET ENTRETIEN DES ROUTES + COUVERTURE + DEMENAGEUR PROFESSIONNEL + MAINTENANCE DE BATIMENTS DE COLLECTIVITE + METIERS DE LA PIERRE + EMPLOYE TECHNIQUE DE COLLECTIVITE

Le candidat répond directement sur le document. Aucune copie n'est à ajouter.


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.

NOTE EN POINTS ENTIERS PAR EXCES :

CAP : /20

Ce sujet comporte 8 pages



lère partie

Une commune du Calvados possède une salle polyvalente qu'elle loue à ses habitants et aux personnes extérieures à la ville, en fonction du tarif suivant :

- Résidents : 400 F
- Hors commune : 1 000 F

Lors d'une réunion du conseil municipal, le maire présente la situation du compte d'exploitation de la salle pour l'année 1998.

DEPENSES	RECETTES
Détails : - Electricité : 2 7 15 kWh à 0,66 F le kWh - Fioul : 1 132 litres à 2,05 F/L - Eau : 12 500 L à 7,36 F/m ³ - Entretien des locaux : 104 h à 48,92 F/h	Détails : - Nombre total de locations : 38 dont : 17 résidents 21 hors commune

1 - Quel est le montant total des recettes ?

2 - Quel est le montant total des dépenses ? (arrondir au centime)

En conclusion, le bilan du compte "salle polyvalente" est :

DEFICITAIRE EQUILIBRE EXCEDENTAIRE

Cocher la réponse qui vous paraît exacte et justifier votre réponse.

3 - Quel est le pourcentage des locations "Résidents" par rapport à la totalité des locations ? (Arrondir à 10⁻²).

0,5

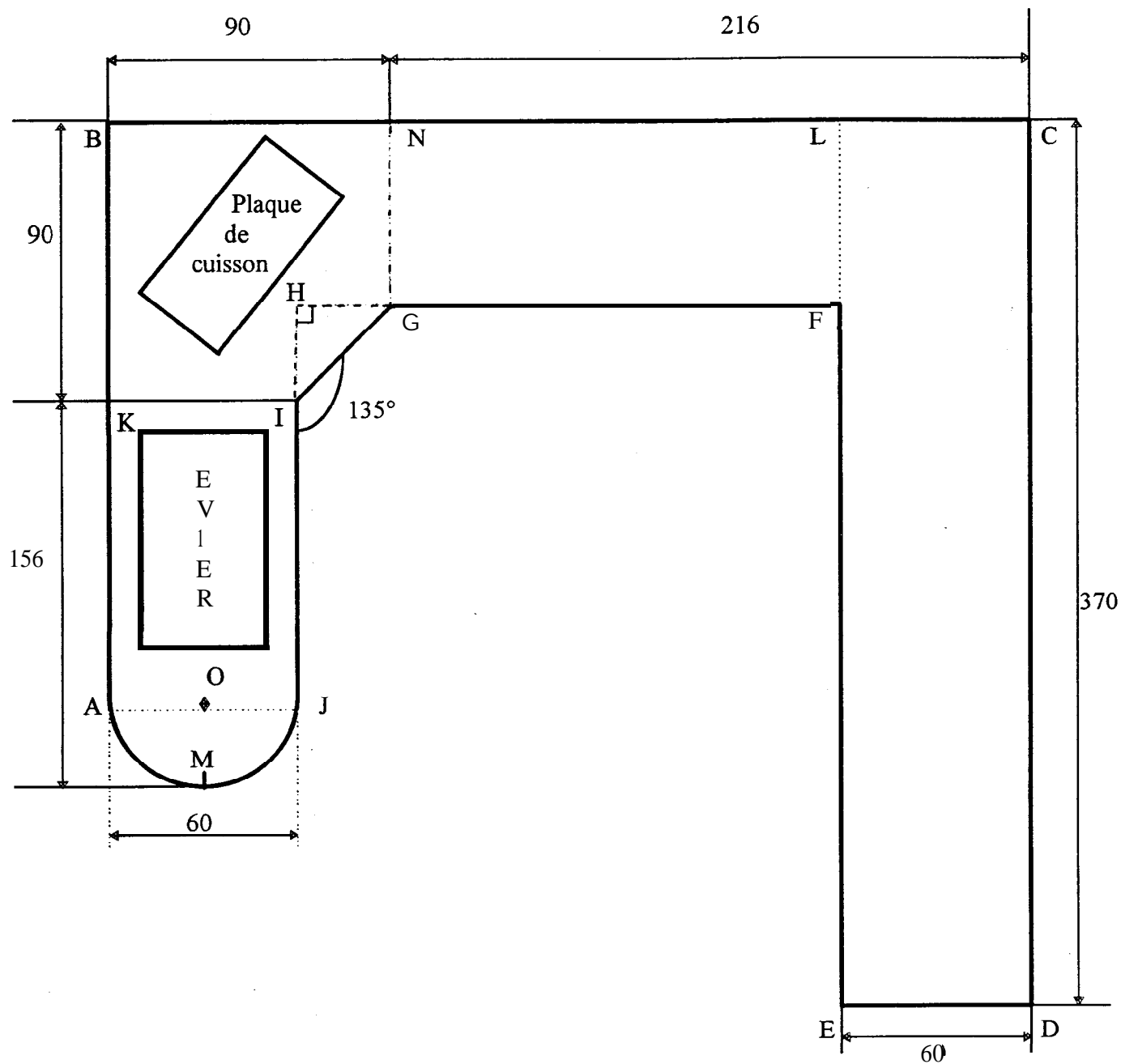
1,5

2ème partie

Travaux d'aménagement d'une salle de cuisine.

La commune décide la réalisation de travaux dans la salle polyvalente en aménageant une pièce en cuisine.

Les premiers travaux consistent à réaliser un plan de travail dont le schéma est représenté ci-dessous. Les cotes sont en centimètres.



Un artisan doit carreler en grès émaillé (carreaux 5 x 5) le dessus du plan de travail

1 - Calculer :

1.1 - la mesure du segment [AB].

0,5

1.2 - la mesure de l'arc \widehat{AMJ} (arrondir au millimètre).

1,5

1.3 - la mesure du segment [HG]

0,5

1.4 - la mesure de l'angle \widehat{HGI} et celle de l'angle \widehat{HIG} .

1,5

1.5 - Identifier le triangle HGI.

Calculer la mesure du segment [IG] (arrondir au millimètre)

2

2 - On veut carreler le plan de travail.

2.1 - Calculer, en centimètre carré, l'aire des figures suivantes (résultats arrondis à l'unité)

4

- LCDE

- NLFG

- BNGIK

- KIJA

- demi-disque de centre O de diamètre [AJ].

2.2 - Sachant que l'aire de l'évier et de la plaque de cuisson est de 5 102 cm², déterminer l'aire du plan de travail à carreler en mètre carré (arrondir au centimètre carré).

1

3 - Compléter la facture suivante.

DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	PRIX HORS TAXES
- Grès (5 x 5)	m ²	4	124,00
-Faïence (108 x 108)	m ²	8	784,80 F
- Main d'oeuvre	h		150,00	2 775,00 F
TOTAL HORS TAXES			
T.V.A. (20,6 %)			
MONTANT T.T.C.			

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

1

Détail des calculs.

4 - Convertir le temps de main d'oeuvre en heure, minute.

0,5

3ème partie

On réalise la pose de carrelage et de faïence avec du ciment. On veut mettre en évidence quelques ions présents dans le ciment hydraté.

1 - Test de pH

Le pH obtenu est supérieur à 7. Déterminer la nature : acide, neutre ou basique de la solution.

1

2 - Test de précipitation

ions Réactifs	Cuivre	Carbonate	Calcium	Hydroxyde
Soude	précipité bleu			
Acide chlorhydrique		dégagement gazeux		
Oxalate d'ammonium			précipité blanc	
Chlorure de fer				précipité rouille

On verse -quelques gouttes de chaque réactif dans différents tubes contenant une solution diluée de ciment hydraté. On obtient un précipité blanc dans un tube et un précipité rouille dans un autre tube.

Quels ions a-t-on mis en évidence ?

2

3 - En déduire le nom du composé ionique identifié.

1

4ème partie

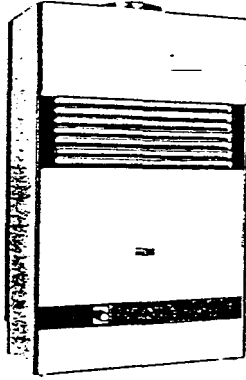
La chaudière ne produisant pas l'eau chaude, la commune décide d'installer une production d'eau chaude pour la cuisine.

Deux solutions sont envisagées :

- ballon électrique d'eau chaude instantanée
- générateur mural au gaz

Pour limiter les charges, une étude prix est programmée.

Cas du générateur mural au gaz :



Ce type de générateur fonctionne avec du gaz naturel de formule brute CH₄.

1 - Donner le nom de chacun des éléments présents dans la molécule de méthane.

2

2 - La combustion du méthane avec le dioxygène de l'air libère un gaz qui trouble l'eau de chaux et une vapeur qui au contact, avec une paroi froide, se condense.

Compléter le tableau suivant :

3

Réactifs de la réaction		Produits de la réaction	
Nom : méthane	Formule : CH ₄	Nom :	Formule :
Nom : dioxygène	Formule :	Nom :	Formule :

3 - Sachant que la combustion d'un mètre cube de gaz naturel libère une énergie de 39 600 kJ et que la quantité de chaleur nécessaire pour chauffer 100 L d'eau est 16 720 kJ.

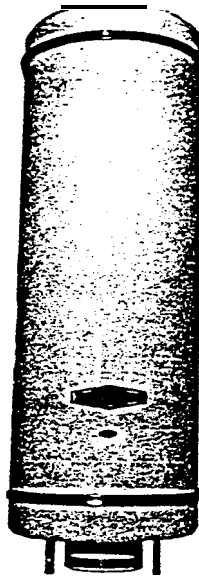
3.2 - Calculer la consommation de gaz pour chauffer 100 L d'eau. (Arrondir à 10⁻² m³)

1,5

3.3 - Le prix du kWh de gaz étant de 0,22 F T.T.C., calculer le prix de facturation de 100 L d'eau chaude.

2

Cas du ballon d'eau chaude électrique



On peut lire sur la plaque signalétique du ballon les inscriptions suivantes :

<p>100 L 9 A - ~ - 220 V</p>

- 1 - Que signifie ces grandeurs électriques ?
 ~ :
 9 A :
 220 v :
- 2 - Calculer la valeur de la résistance de l'élément chauffant (arrondir à 10^{-2}) sachant que $U = R I$.
- 3 - Calculer la puissance dissipée sous forme de chaleur par le ballon d'eau chaude sachant que $P = UI$.
- 4 - Calculer l'énergie consommée par le ballon sachant que le temps de chauffe est de 2 h 20 min. Donner le résultat en joules puis en Wh (on donne $E = P \times t$).
- 5 - Calculer le prix de revient de 100 L d'eau chauffée à l'électricité sachant que le kWh électrique est de 0,66 F T.T.C.
- 6 - Quelle est la solution la moins coûteuse ?

1,5

1,5

1

2

1

0,5

CAP autonomes du secteur industriel

Formulaire de Mathématiques

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

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000.$$

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

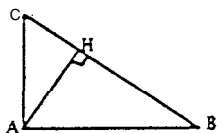
Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d si $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$.

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

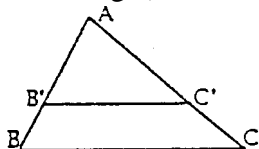


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB},$$

Énoncé 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 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 : $\frac{1}{3}Bh$.