

- N.B.** - La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
- L'usage de la calculatrice est autorisé.

L'ENSEMBLE DU SUJET EST A RENDRE PAR LE CANDIDAT.

MATHEMATIQUES

Exercice n°1 (3 pts)

La facture d'électricité ci-dessous est incomplète.

Détail de votre facture	Relevé du compteur		Quantité	Unité	Prix unitaire en francs	Montants hors taxes
	Ancien	Nouveau				
Abonnement du 22/01/98 au 21/03/98			2	mois	27,32	54,64
Consommation du 22/01/98 au 21/03/98	31 813	32 039	226	kWh	0,55	124,30
Total hors taxes						178,94

1) Calculer le montant hors taxes de l'abonnement pour la période du 22/01/98 au 21/03/98.

$$2 \times 27,32 = 54,64 \text{ F}$$

1 Pt

2) Calculer, en utilisant le tableau ci-dessus, la quantité d'énergie électrique, en kWh, consommée entre le 22/01/98 au 21/03/98.

$$32\ 039 - 31\ 813 = 226 \text{ kWh}$$

0,5 Pt

3) Calculer le prix d'un kWh.

$$124,30 : 226 = 0,55 \text{ F}$$

0,5 Pt

4) Calculer le total hors taxes.

$$54,64 + 124,30 = 178,94 \text{ F}$$

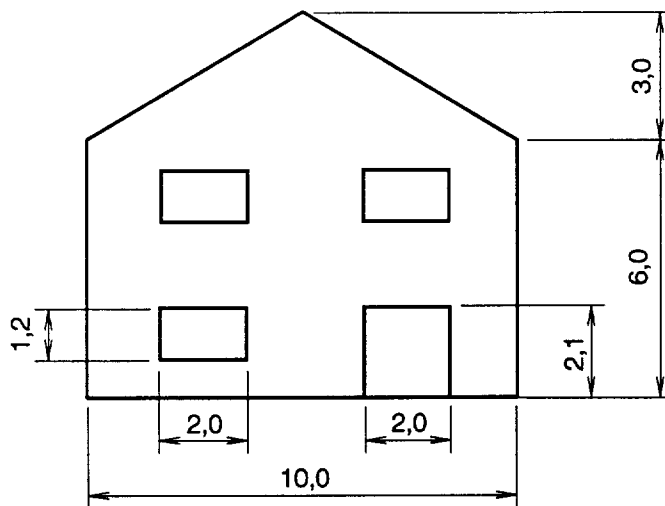
0,5 Pt

5) Compléter la facture ci-dessus en y reportant vos réponses.

0,5 Pt

Exercice n°2 (4 pts)

La figure ci-dessous représente la façade d'un centre culturel. Les trois fenêtres de la façade ont les mêmes dimensions. Une entreprise est chargée de peindre cette façade.



Les cotes sont en mètres.

- 1) Calculer l'aire de la porte d'entrée ainsi que celle d'une des fenêtres.

$$2 \times 2,1 = 4,2 \text{ m}^2$$

0,5 Pt

$$2 \times 1,2 = 2,4 \text{ m}^2$$

0,5 Pt

- 2) Calculer l'aire de la façade, porte et fenêtres comprises.

$$10 \times 6 + (10 \times 3) : 2 = 60 + 15 = 75 \text{ m}^2$$

1 Pt

- 3) Calculer l'aire de la surface à peindre.

$$75 - (4,2 + 3 \times 2,4) = 63,6 \text{ m}^2$$

0,5 Pt

- 4) Un bidon de peinture de 10 L coûte 450 F et permet de recouvrir une surface de 55 m². On souhaite passer deux couches de peinture sur la façade de ce centre culturel, en utilisant une même quantité de peinture pour chaque couche.

En supposant que l'aire de la surface à peindre est de 64 m², calculer le nombre de bidons nécessaires ainsi que le coût de la peinture.

$$(64 \times 2) : 55 = 2,3$$

on prendra 3 bidons

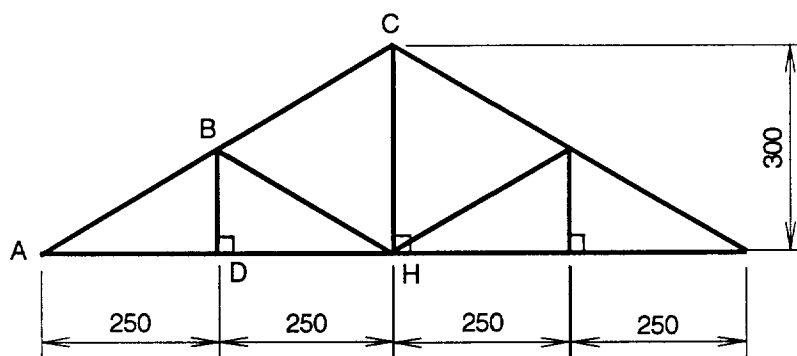
1 Pt

$$3 \times 450 = 1\,350 \text{ F}$$

0,5 Pt

Exercice n°3 (3 pts)

Le schéma ci-dessous représente le plan d'une ferme* de charpente.



Les cotes sont en cm.

* ferme : assemblage de pièces (de bois) supportant une toiture.

Tous les résultats seront arrondis au cm.

1) Calculer la longueur AC en appliquant la relation de Pythagore au triangle AHC.

$$AC = \sqrt{500^2 + 300^2} = \sqrt{340\,000} = 583 \text{ cm} \quad \mathbf{1 \text{ Pt}}$$

2) Calculer la longueur AB en appliquant la relation de Thalès au triangle AHC.

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AD}{AH} \quad \frac{AB}{583} = \frac{250}{500} \quad AB = 292 \text{ cm} \quad \mathbf{1 \text{ Pt}}$$

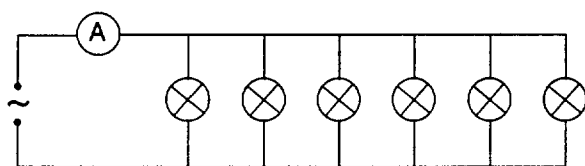
3) Calculer la longueur DB.

$$BD = \sqrt{AB^2 - AD^2} = \sqrt{292^2 - 250^2} = 151 \text{ cm} \quad \mathbf{1 \text{ Pt}}$$

ou $BD = CH / 2 = 150 \text{ cm}$

Exercice n°4 (4 pts)

L'éclairage d'une cave aménagée est obtenu grâce à une rampe électrique composée de six spots lumineux identiques. La tension d'alimentation de la rampe est 230 V.



- 1) Les lampes sont-elles montées en parallèle ou en série ?

Les lampes sont montées en parallèle.

0,5 Pt

- 2) L'ampèremètre indique une intensité de 1,65 A. Calculer l'intensité du courant qui traverse chacune des lampes.

$$1,65 : 6 = 0,275 \text{ A}$$

0,5 Pt

- 3) Quelle est la tension aux bornes de chaque lampe ?

La tension est de 230 V.

0,5 Pt

- 4) Calculer la puissance d'une lampe.

$$230 \times 0,275 = 63,25 \text{ W}$$

1 Pt

- 5) Déterminer la puissance totale de cette rampe de spots.

$$63,25 \times 6 = 379,5 \text{ W} \quad \text{ou} \quad 230 \times 1,65 = 379,5 \text{ W}$$

0,5 Pt

- 6) Calculer l'énergie électrique absorbée par cette rampe si elle fonctionne pendant 4 h 30 min. Exprimer le résultat en kWh.

$$379,5 \times 4,5 = 1\,707,75 \text{ Wh} \approx 1,7 \text{ kWh}$$

1 Pt

Groupement académique du Grand Est	Session 1999	CORRIGE 5 / 6
C.A.P. Secteur 2 - Bâtiment		
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2h	

Exercice n°5 (3 pts)

La vitamine «C» a pour formule brute $C_6H_8O_6$.

- 1) Indiquer le nom et le nombre des atomes présents dans une molécule de vitamine «C».

6 atomes de Carbone, 8 atomes d'hydrogène et 6 atomes d'oxygène	1 Pt
-----------------------------------------------------------------	-------------

- 2) Calculer la masse molaire moléculaire $M(C_6H_8O_6)$ de la vitamine «C».

$M(C_6H_8O_6) = 6 \times 12 + 8 \times 1 + 6 \times 16 = 176 \text{ g/mol}$	1 Pt
-----------------------------------------------------------------------------	-------------

- 3) Le pH d'une solution de vitamine «C» est 4,5.
Dire si cette solution est acide, basique ou neutre. Justifier la réponse.

Cette solution est acide car son pH est inférieur à 7.	1 Pt
--------------------------------------------------------	-------------

On donne les masses molaires atomiques : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$;
 $M(H) = 1 \text{ g/mol}$;
 $M(O) = 16 \text{ g/mol}$.

Exercice n°6 (3 pts)

Le chariot élévateur ② ci-dessous est utilisé pour assurer la manutention d'une charge ① de masse 500 kg. G_1 est le centre de gravité de la charge ①, G_2 le centre de gravité de l'ensemble ① + ②.

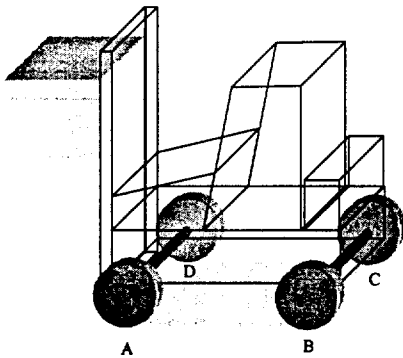


Figure 2

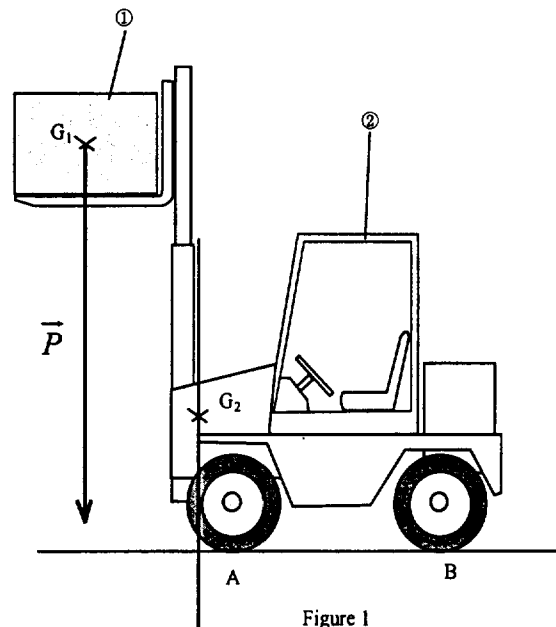


Figure 1

- 1) Calculer l'intensité du poids \vec{P} de la charge ① (prendre $g = 10 \text{ N/kg}$).

$$P = 500 \times 10 = 5\,000 \text{ N}$$

1 Pt

- 2) Représenter le poids \vec{P} sur la figure 1 en prenant pour échelle 1 cm pour 1 000 N.

Représentation du vecteur (voir figure 1)

1 Pt

- 3) Tracer la verticale du point G_2 . L'élévateur bascule-t-il ? Justifier la réponse.

La verticale du point G_2 ne coupe pas la base d'appui (base de sustentation) : l'élévateur bascule.

1 Pt

Remarque : la surface ABCD limitée par les points de contact des roues avec le sol est la base d'appui (ou base de sustentation), (figure 2).