

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.

Le candidat rédige sur le sujet et rend toutes les feuilles

MATHEMATIQUES

Exercice n°1 (2 points)

Pour calculer le volume d'une grume (tronc d'arbre brut), un garde forestier utilise la formule simplifiée :

$$V = 0,8 D^2 \times L \quad \text{où } D \text{ est le diamètre moyen de la grume en mètres}$$

L est la longueur de la grume en mètres.

Calculer :

1) le diamètre moyen d'une grume en utilisant la formule :

$$D = \frac{D_1 + D_2}{2} \quad \text{pour } D_1 = 0,46 \text{ m et } D_2 = 0,34 \text{ m ;}$$

$$D = (0,46 + 0,34) / 2$$

$$D = 0,40 \text{ m}$$

0,5 point

2) le volume de cette grume, arrondi à $0,1 \text{ m}^3$, sachant que la longueur de la grume est $L = 18 \text{ m}$.

$$V = 0,8 \times 0,4^2 \times 18$$

$$V = 2,304$$

$$V \approx 2,3 \text{ m}^3$$

1,5 point

Exercice n°2 (4 points)

Un paysagiste réalise, dans un jardin public, un parterre représenté par la figure ci-dessous.

- 1) Le paysagiste mesure la longueur GE et trouve GE = 13 m.

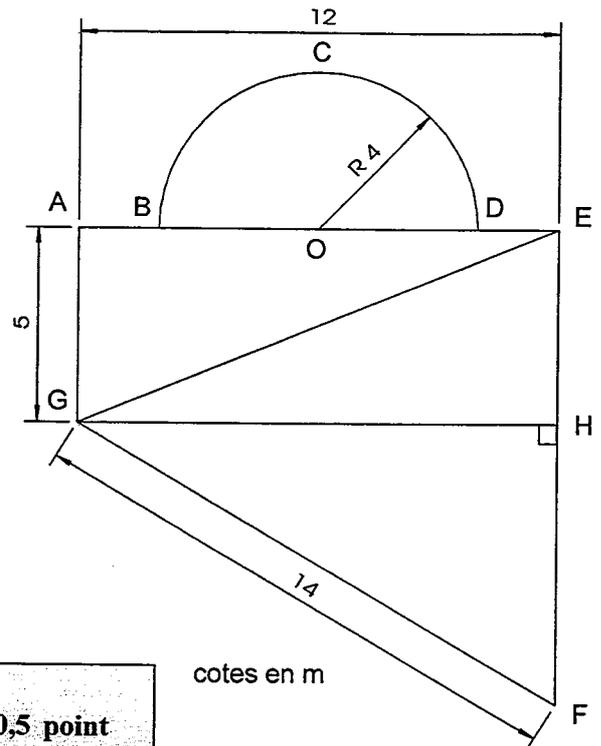
Vérifier, en utilisant la relation de Pythagore, que l'angle \hat{A} est un angle droit.

$$AG^2 + AE^2 = 5^2 + 12^2 = 25 + 144 = 169$$

$$GE^2 = 13^2 = 169$$

La propriété de Pythagore est vérifiée, le triangle AGE est rectangle, l'angle \hat{A} est un angle droit.

1 point



- 2) Calculer

- a) HF arrondie à 0,1 m. En déduire EF.

$$HF^2 = GF^2 - GH^2 = 14^2 - 12^2 = 196 - 144 = 52$$

$$HF \approx 7,2 \text{ m} \quad \text{0,5 point}$$

$$EF = HF + EH = 7,2 + 5 = 12,2 \text{ m} \quad \text{0,5 point}$$

- b) la longueur de l'arc \widehat{BCD} arrondie à 0,1 m.

$$\widehat{BCD} = 2 \times \pi \times 4 / 2$$

$$\widehat{BCD} = 4 \times \pi$$

$$\widehat{BCD} \approx 12,6 \text{ m} \quad \text{1 point}$$

- c) le périmètre de la figure ABCDEFG.

$$p = (AB + DE) + \widehat{BCD} + EF + FG + GA$$

$$p = 4 + 12,6 + 12,2 + 14 + 5$$

$$p = 47,8 \text{ m} \quad \text{1 point}$$

Exercice n°3 (4 points)

Un internaute étudie l'offre du serveur d'accès à Internet « surf-pas-cher ». Ce serveur propose une formule sans abonnement au prix de 0,24 F par minute de connexion.

1) Calculer le montant d'une heure de connexion.

Montant d'une heure de connexion :

$$0,24 \times 60 = 14,40 \text{ F}$$

0,5 point

2) Compléter le tableau ci-dessous :

Nombre d'heures x	1	5	10	25
Montant de la facture y	14,40	72	144	360

1 point

3) On considère la fonction f définie par $f(x) = 14,4 x$.

Tracer, dans le repère page 4/8, la représentation graphique de cette fonction, pour x compris entre 0 et 25.

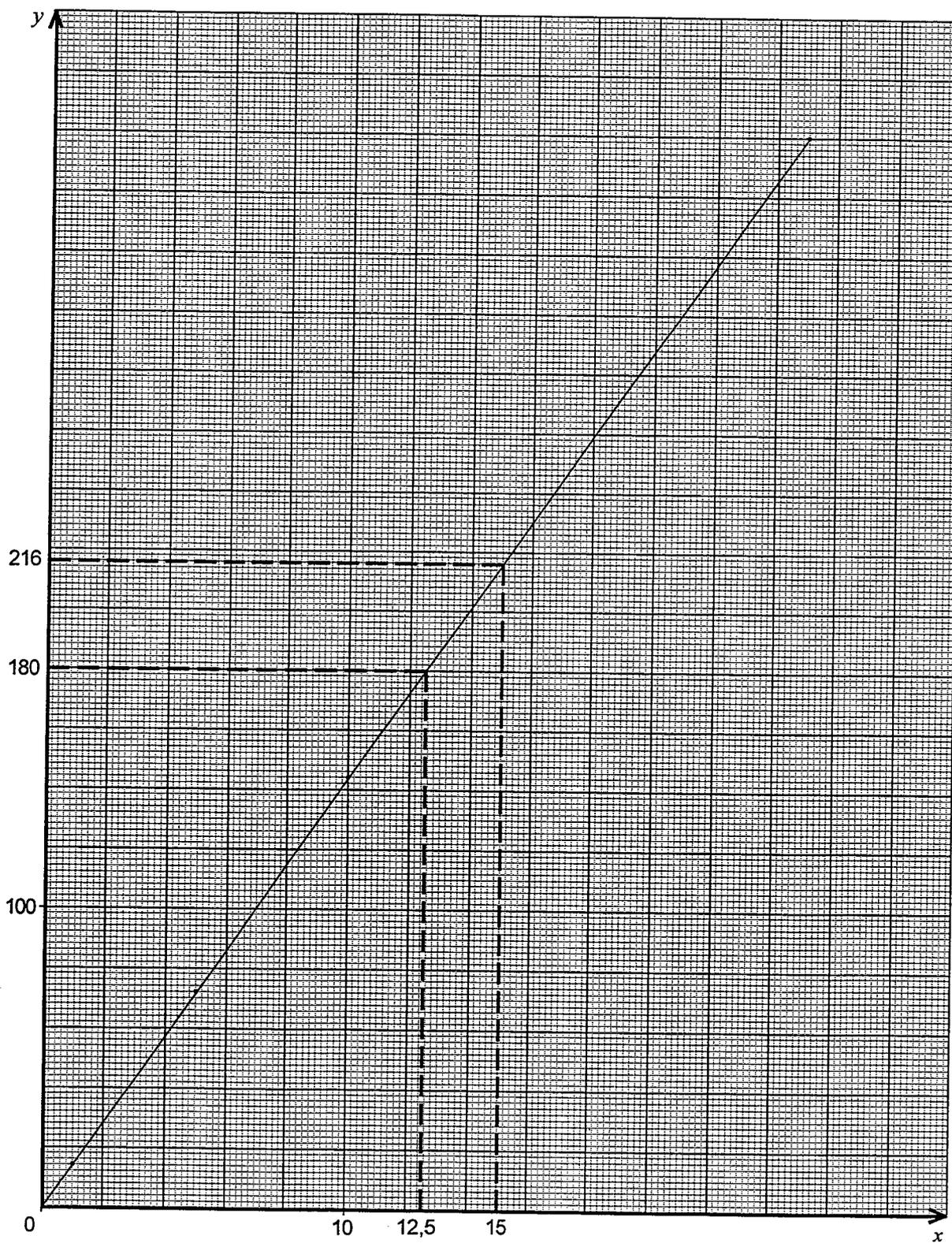
1,5 point

4) Déterminer graphiquement le montant des communications pour 15 h de connexion. Faire apparaître les traits utilisés pour la lecture.

15 h de connexion : 216 F 0,5 point

5) L'internaute ne souhaite pas dépenser plus de 180 F par mois pour ses connexions à Internet. Déterminer graphiquement sa durée de connexion maximale. Faire apparaître les traits utilisés pour la lecture.

Pour 180 F : 12,5 h ou 12 h 30 min 0,5 point



Exercice n°4 (4 points)

Un radiateur é lectrique porte les indications suivantes :

2 500 W
230 V

1) Que signifient ces indications ?

2 500 W : puissance en watt

230 V : tension en volt

1 point

2) Calculer :

a) l'intensité du courant qui traverse le radiateur lorsqu'il fonctionne sous sa tension nominale ;

$$I = P / U = 2\,500 / 230 \approx 10,9 \text{ A}$$

1 point

b) la résistance du radiateur ;

$$R = U / I = 230 / 10,9 \approx 21 \, \Omega$$

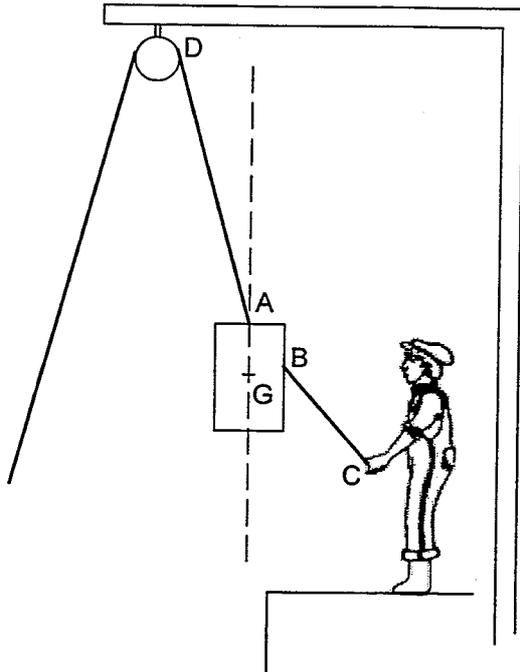
1 point

c) l'énergie é lectrique consommé e pour 30 min de fonctionnement.

$$W = P t = 2\,500 \times 0,5 = 1\,250 \text{ Wh ou } 4\,500\,000 \text{ J}$$

1 point

Exercice n°5 (3 points)



Une charge de masse $m = 50 \text{ kg}$ est en équilibre sous l'action de trois forces :

\vec{P} : poids de la charge

\vec{F}_1 : tension de la corde BC

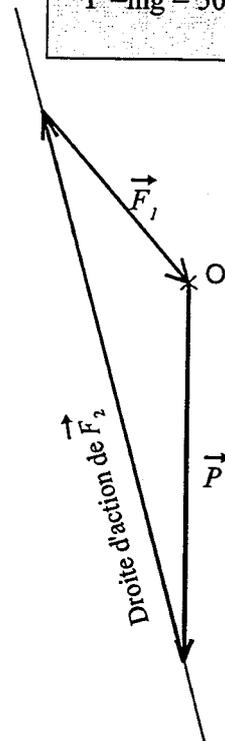
\vec{F}_2 : tension de la corde AD

1) Calculer la valeur du poids de la charge en prenant $g = 10 \text{ N/kg}$

$P = mg = 50 \times 10 = 500 \text{ N}$

0,5 point

2) Compléter le dynamique des forces



1 point

1 cm représente 100 N

3) Compléter le tableau des caractéristiques

Forces	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
\vec{P}	G		↓	500 N
\vec{F}_1	B	↘	↘	300 N
\vec{F}_2	A	↙	↑	750 N

1,5 point

Exercice n°6 (3 points)

Le sulfate de cuivre est un produit permettant le traitement des plantes. Sa formule chimique est CuSO_4 .

1) Indiquer le nom et le nombre des différents atomes entrant dans la composition du sulfate de cuivre.

1 atome de cuivre
1 atome de soufre
4 atomes d'oxygène

1 point

2) Sur une étagère est stockée une solution de couleur bleue que l'on pense être une solution de sulfate de cuivre. Pour vérifier cette hypothèse, on procède à des réactions d'identification d'ions en solution.

En ajoutant quelques gouttes de chlorure de baryum à un échantillon de la solution, on obtient un précipité blanc. En ajoutant quelques gouttes d'hydroxyde de sodium à un autre échantillon de la solution, on obtient un précipité bleu.

a) Déterminer à l'aide du tableau ci-dessous, les ions identifiés par ces deux réactions.

Ion cuivre II Cu^{2+}
Ion sulfate SO_4^{2-}

1 point

b) Est-on en présence de sulfate de cuivre ? Justifier la réponse.

Nous sommes en présence d'une solution de sulfate de cuivre car les ions Cu^{2+} et SO_4^{2-} ont été mis en évidence

1 point

Tableau récapitulatif d'identification de quelques ions

ions Réactifs	Cl^- Ion chlorure	SO_4^{2-} Ion sulfate	Cu^{2+} Ion cuivre II	Fe^{2+} Ion fer II	Fe^{3+} Ion fer III	Zn^{2+} Ion zinc
Nitrate d'argent	précipité blanc	précipité blanc	o	o	o	o
Chlorure de baryum	o	précipité blanc	o	o	o	o
Nitrate de plomb	précipité blanc	précipité blanc	o	o	o	o
Hydroxyde de sodium	o	o	précipité bleu	précipité vert	précipité rouille	précipité blanc

Le signe o signifie qu'il ne se forme pas de précipité dans les conditions usuelles du laboratoire