

Terminale B.E.P

Construction et topographie

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

Mathématiques

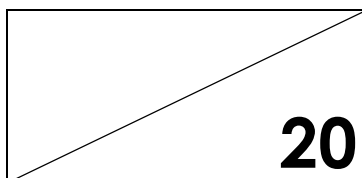
1, 2, et 3

Note : CORRIGE 10

Sciences Physiques

4,5, et 6

Note : CORRIGE / 10



Pourcentage	2 pts
Fonction de référence	4,5 pts
Géométrie dans le triangle	4 pts
Statistiques	2 pts

Mouvement	3 pts
Electricité	3,5 pts
Chimie	3,5 pts

REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- Revoir les cours nécessaires à la résolution de chaque partie
- Une copie pour les maths, une copie pour les sciences physiques

NOM : Prénom :	Classe :
---	-----------------------

Exercice n°1 (2 points)

Un pavillon vaut 78 500 euros. L'acheteur dispose d'un quart de la somme. Il emprunte le reste à sa banque.

1. Calculer la somme dont dispose l'acheteur.
Un quart de la somme : $\frac{1}{4} \times 78\,500 = 19\,625$

L'acheteur dispose de 19 625 €.

2. Calculer la somme empruntée à la banque.

La somme empruntée à la banque correspond à 78 500 auxquels on retranche l'apport de l'acheteur, soit :

$$78\,500 - 19\,625 = \underline{58\,875 \text{ €}}$$

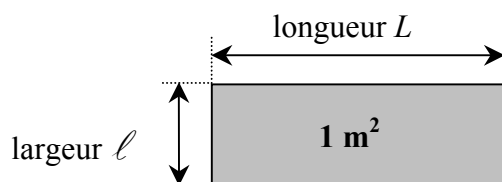
3. L'acheteur rembourse 681 euros à sa banque pendant 180 mois ; calculer le montant total remboursé.

Calculons le montant correspondant au versement des échéances :

$$681 \times 180 = 122\,580.$$

Le montant total remboursé est $122\,580 + 19\,625 = 142\,205 \text{ €}$.

Exercice n°2 (4,5 points)



1. **Calculer** en mètre la longueur L d'un panneau de bois rectangulaire d'aire 1 m^2 et de largeur l gale à 40 cm .

Par définition, l'aire d'un rectangle est définie par : $A = L \times l$

Soit $L = \frac{A}{l}$

$$L = \frac{1}{40 \cdot 10^{-2}}$$

$$\underline{L = 2,5 \text{ m}}$$

On étudie la fonction L définie par : $L(\ell) = \frac{1}{\ell}$ pour ℓ appartenant à l'intervalle $[0,1 ; 1]$.

2. Sur l'annexe 1 :

2.1. **Compléter** le tableau de valeurs.

2.2. **Tracer** la représentation graphique de la fonction L pour ℓ appartenant à l'intervalle $[0,1 ; 1]$.

3. **Déterminer** graphiquement la largeur ℓ d'un panneau d'aire 1 m^2 ayant une longueur L de $1,5 \text{ m}$.
Laisser les traits utiles à la lecture.

Graphiquement, la largeur correspondant à une longueur de $1,5 \text{ m}$ pour une aire de 1 m^2 est, environ, $0,68 \text{ m}$.

Exercice n°3 (4 points)

1. Une partie de la toiture du pavillon ci-contre forme un triangle ABC.

On donne :

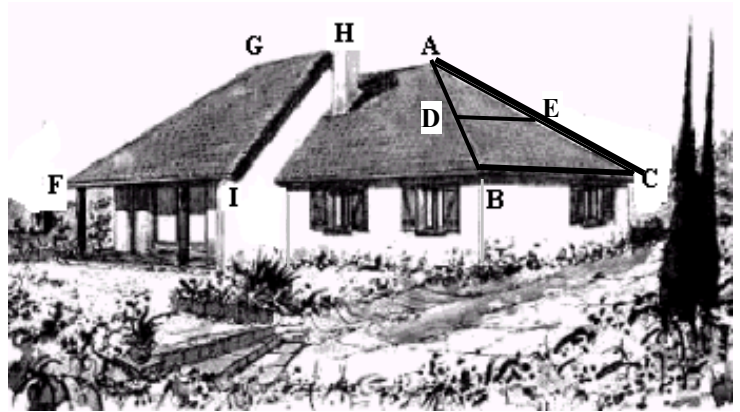
$$AB = 5,8 \text{ m}$$

$$AC = 5,8 \text{ m}$$

$$BC = 8,5 \text{ m}$$

$$\widehat{BAC} = 92^\circ$$

$$(DE) \parallel (BC)$$



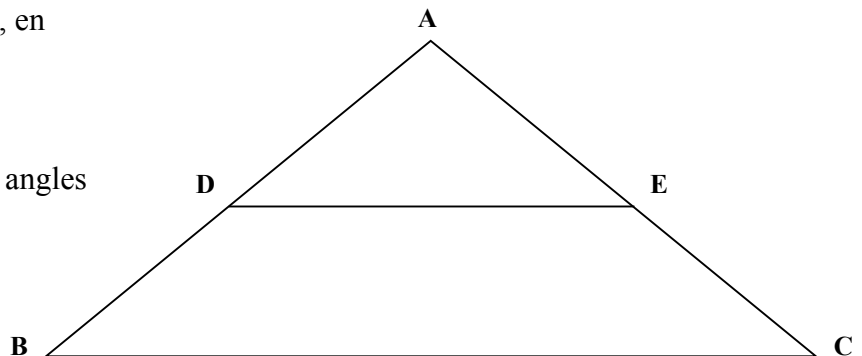
1.1. **Indiquer** la nature du triangle ABC, en justifiant la réponse.

Le triangle ABC est isocèle car :

$$AB = AC = 5,8 \text{ m.}$$

1.2. **Calculer**, en degré, les mesures des angles

\widehat{ABC} et \widehat{ACB} . **Arrondir** au dixième.



- **Le triangle ABC étant isocèle en A : $\widehat{ABC} = \widehat{ACB}$**
- **Dans un triangle, la somme des angles est égale à 180° soit**

$$\widehat{ABC} + \widehat{BCA} + \widehat{CAB} = 180^\circ$$

$$\text{soit } \widehat{ABC} = \widehat{ACB} = \frac{180^\circ - \widehat{CAB}}{2}$$

$$\widehat{ABC} = \widehat{ACB} = 44^\circ$$

Les angles \widehat{ABC} et \widehat{ACB} mesurent 44° .

1.3. Sachant que D est le milieu de [AB], **calculer** DE. **Arrondir** au dixième.

(DE) // (BC) et D est le milieu de [AB] : d'après le théorème des milieux, $DE = \frac{1}{2} BC$;

soit

$$DE = \frac{8,5}{2} = 4,25 \text{ m}$$

2. Une autre partie du toit (non visible sur la photo) a la forme d'un trapèze FGHI.

On donne :

$$\widehat{GHI} = 90^\circ$$

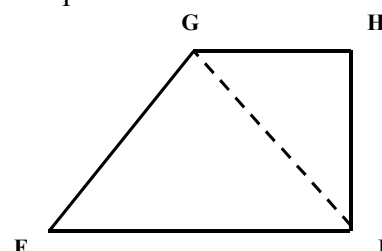
$$FG = 5,3 \text{ m}$$

$$GH = 2,5 \text{ m}$$

$$\widehat{HIF} = 90^\circ$$

$$HI = 4 \text{ m}$$

$$FI = 6 \text{ m}$$



Calculer :

2.1. la longueur GI, en mètre, arrondie à 0,1 ;

Dans le triangle rectangle GHI, le théorème de Pythagore permet d'écrire :

$$GI^2 = GH^2 + HI^2$$

$$GI^2 = 2,5^2 + 4^2$$

$$GI = 4,7 \text{ m}$$

2.2. la mesure de l'angle \widehat{GIH} , en degré, arrondie à l'unité ;

Par définition, dans le triangle rectangle GHI : $\tan \widehat{GIH} = \frac{GH}{HI}$ soit $\widehat{GIH} = 32^\circ$

2.3. la mesure de l'angle \widehat{FGI} , en degré, arrondie à l'unité ;

D'après le théorème de Carnot : $FI^2 = FG^2 + GI^2 - 2.FG.GI.\cos \widehat{FGI}$

$$\text{Soit } \cos \widehat{FGI} = \frac{FI^2 - FG^2 - GI^2}{-2.FG.GI}$$

$$\widehat{FGI} = 73,5^\circ$$

2.4. l'aire, en m^2 , du trapèze FGHI arrondie au dixième.

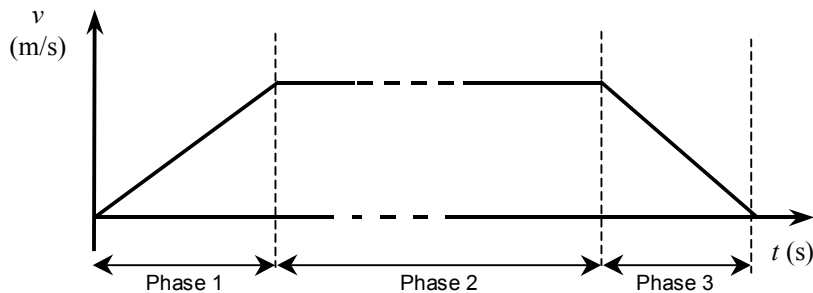
$$A(FGHI) = \frac{(GH + FI) \times HI}{2}$$

$$A(FGHI) = 17 \text{ m}^2$$

Exercice n°4 (3 points)

L'entreprise qui réalise la toiture utilise un monte-tuiles constitué d'un chariot circulant sur deux rails rectilignes.

1. A l'aide du diagramme ci-dessous exprimant la vitesse v en fonction du temps t , donner, en la justifiant, la nature de chacune des trois phases du mouvement de montée du chariot.



- Phase 1 : mouvement uniformément accéléré : la vitesse augmente
- Phase 2 : mouvement rectiligne uniforme : la vitesse est constante
- Phase 3 : mouvement uniformément décéléré : la vitesse diminue.

2. A la fin de la phase 1, le chariot atteint la vitesse de 0,3 m/s en 0,4 s puis cette vitesse reste constante pendant 40 s. Calculer la distance parcourue pendant la phase 2.

Pendant la phase 2, le mouvement est rectiligne uniforme donc la vitesse est constante

égale à :

$$v = \frac{d}{t}$$

Soit

$$d = v \times t$$

$$d = 0,3 \times 40$$

$$d = 12 \text{ m}$$

Exercice n°5 (Sur 3,5 points)

Le pavillon est chauffé par 4 radiateurs électriques portant les indications : 230 V ; 1,2 kW.

1-Comment doivent être branchés ces radiateurs ? Justifier la réponse.

Ils doivent être branchés en dérivation pour ne pas être en panne tous simultanément.

2-Calculer la puissance totale absorbée par les quatre radiateurs en fonctionnement.

$$P_{\text{totale}} = 4 \times P_{\text{radiateur}}$$

soit

$$P_{\text{totale}} = 4 \times 1,2 = 4,8 \text{ kW.}$$

3-Calculer l'intensité absorbée par l'installation lorsque les quatre radiateurs fonctionnent. **Arrondir** au dixième.

$$P = U \times I$$

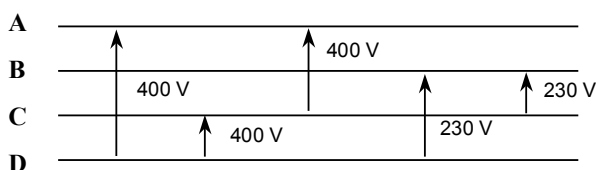
soit

$$I = \frac{4800}{230} = 20,9 \text{ A}$$

4-L'installation est protégée par un fusible. Quel est le bon calibre à utiliser ? **Justifier** la réponse. On rappelle les valeurs normalisées des fusibles : 6 A ; 10 A ; 16 A ; 20 A ; 25 A et 32 A.

L'intensité maximale consommée par l'installation ne doit pas dépasser 20,9A : le fusible de 20A protégera l'installation.

5-Dans l'atelier, on dispose d'une alimentation électrique triphasée : 230 V / 400 V. On schématise l'installation et on relève les tensions ci-dessous : **Identifier**, parmi les lignes A, B, C ou D, celle qui correspond au neutre. **Justifier** la réponse.



- Les valeurs efficaces des tensions existant entre 2 fils de phase sont égales.
- Les valeurs efficaces des tensions existant entre chaque fil de phase et le neutre sont égales.

On en déduit que B est le neutre.

Exercice n°6 (Sur 3,5 points)

Les menuiseries extérieures du pavillon sont en P.V.C.. Cette matière plastique est fabriquée à partir du chlorure de vinyle de formule C_2H_3Cl .

1-**Nommer** les différents éléments chimiques entrant dans la composition d'une molécule de chlorure de vinyle.

La molécule de chlorure de vinyle est constituée de 2 atomes de carbone, 3 atomes d'hydrogène et 1 atome de chlore.

2-Calculer la masse molaire moléculaire du chlorure de vinyle.

$$M(C_2H_3Cl) = 2 \times M(C) + 3 \times M(H) + M(Cl) \text{ soit } M(C_2H_3Cl) = 62,5 \text{ g.mol}^{-1}$$

3-La combustion complète du chlorure de vinyle dans le dioxygène produit du dioxyde de carbone CO_2 , de l'eau et du chlorure d'hydrogène HCl .

3.1.**Recopier**, puis **compléter** et **équilibrer** l'équation chimique de la combustion complète.



3.2.On brûle 625 g de chlorure de vinyle. **Calculer** le volume de dioxygène nécessaire à cette combustion sachant que dans les conditions de cette réaction, le volume molaire est $V_M = 24 \text{ L/mol}$.

- **Calculons le nombre de mole de chlorure de vinyle intervenant dans la combustion :**

$$n = \frac{m}{M} \text{ soit } n = \frac{625}{62,5} = 10 \text{ mol.}$$

- **D'après l'équation bilan : 2 moles de chlorure de vinyle réagissent avec 5 moles de dioxygène :**

$$n_{O_2} = \frac{5}{2} n_{C_2H_3Cl} \text{ soit } n_{O_2} = 25 \text{ moles}$$

- $n = \frac{V}{V_0}$ soit $V = 25 \times 24 = 600 \text{ L}$. **Le volume de dioxygène est 200L.**

Masses molaires atomiques : $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(Cl) = 35,5 \text{ g/mol}$

ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice n°2 :

Tableau de valeurs à compléter :

ℓ	0,1	0,2	0,4	0,5	0,8	1
$L(\ell) = \frac{1}{\ell}$	10	5	2,5	2	1,25	1

Représentation graphique de la fonction L :

