

- 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.

MATHEMATIQUES

Exercice n°1 (2 points)

On se propose de calculer l'allongement du tablier d'un pont métallique lorsque la température varie de 0°C à 40°C. A la température de 0 °C, le tablier du pont mesure 180 m.

Sa longueur à t °C est donnée par la relation :

$$l = l_0 (1 + \alpha t) \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} l : \text{longueur, en m, du tablier à } t \text{ °C ;} \\ l_0 : \text{longueur, en m, du tablier à la température de } 0 \text{ °C ;} \\ \alpha : \text{coefficient de dilatation linéaire ; } \alpha = 1,22 \times 10^{-5} \\ t : \text{température en } \text{°C.} \end{array}$$

- 1- Calculer, arrondie au cm, la longueur du tablier à 40 °C.
- 2- En déduire l'allongement du tablier entre 0 °C et 40 °C.

Exercice n°2 (4 points)

La formule ci-dessous permet de déterminer la distance de freinage d'un véhicule sur route sèche.

$$d = 0,007 v^2 \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} d : \text{distance de freinage en m ;} \\ v : \text{vitesse du véhicule au début du freinage en km/h.} \end{array}$$

- 1- Calculer la distance de freinage lorsque le véhicule roule à la vitesse de 90 km/h.
- 2- Soit f la fonction définie sur l'intervalle $[0 ; 130]$ par :

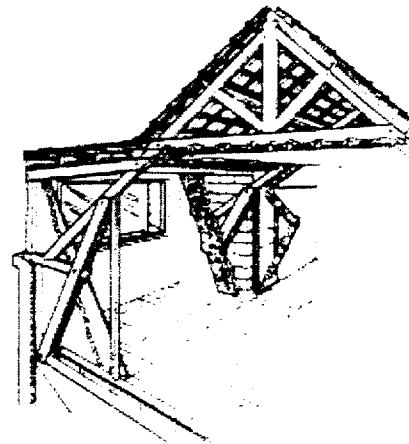
$$f(v) = 0,007 v^2$$

En annexe 1 page 5/7,

- a- compléter le tableau de valeurs ;
 - b- tracer la représentation graphique de la fonction f .
- 3- La distance de freinage d'un véhicule est de 35 m.
 - a- Déterminer, en utilisant la représentation graphique tracée en annexe 1 page 5/7, la vitesse du véhicule au début du freinage. Faire apparaître les traits utilisés pour la lecture.
 - b- Retrouver ce résultat par le calcul.

Exercice n°3 (4 points)

Le schéma ci-dessous représente une ferme de charpente.

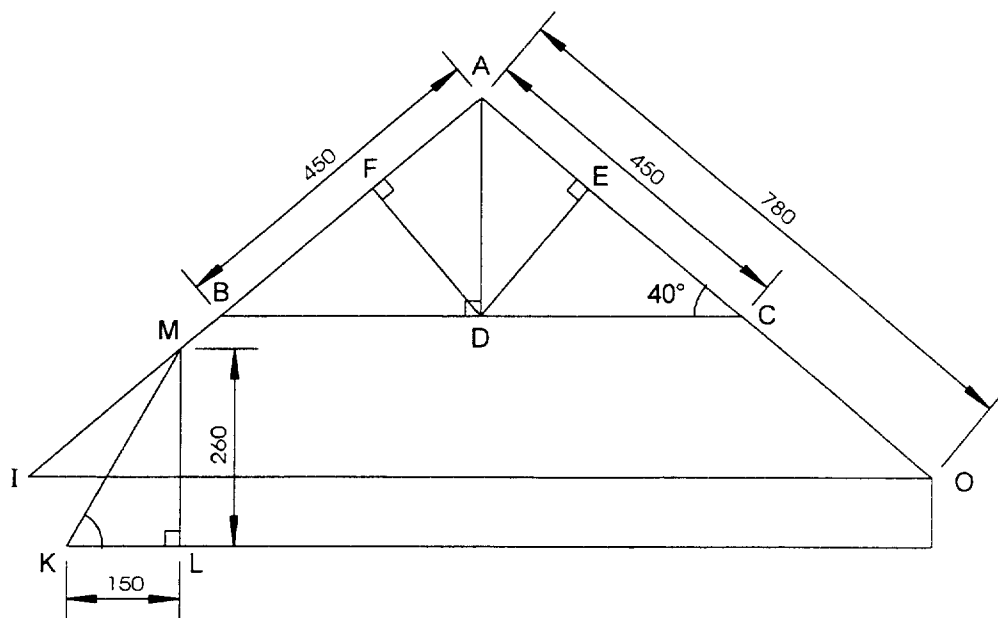


Vue d'une ferme de charpente

1- Donner la nature du triangle ABC. Justifier la réponse.

2- Calculer :

- a- la mesure de \widehat{BAC} ;
- b- la mesure de KM arrondie à 1 cm ;
- c- la mesure de \widehat{K} arrondie à l'unité ;
- d- la mesure de BC arrondie à 1 cm.



Cotes en cm

SCIENCES PHYSIQUES

Exercice n°4 (3 points)

Lors de la rénovation d'un appartement, une entreprise utilise une décolleuse thermique. Cette décolleuse porte sur sa plaque signalétique les indications suivantes :

<p style="text-align: center;">1 700 W 230 V</p>
--

- 1- Préciser les grandeurs définies par ces indications, ainsi que les unités utilisées.
- 2- Calculer :
 - a- l'intensité du courant absorbé par la décolleuse arrondie à 0,1 A ;
 - b- l'énergie, en Wh, absorbée pendant 30 min de fonctionnement.
- 3- Le circuit d'alimentation de la décolleuse est protégé par un fusible de 20A. Pour se chauffer, l'occupant de l'appartement branche, sur le même circuit, un radiateur de puissance 3 500 W.

Les deux appareils peuvent-ils fonctionner en même temps ?

Exercice n°5 (3 points)

Dans un tube à essai on verse, avec précaution, une solution d'acide chlorhydrique sur de la limaille de fer. La réaction produit un dégagement gazeux et provoque la disparition de la limaille de fer.

- 1- L'équation-bilan non équilibrée de cette réaction est :



Recopier et équilibrer cette équation-bilan.

- 2- Nommer le gaz qui se dégage au cours de cette réaction.
- 3- Calculer :
 - a- la masse molaire $M(\text{FeCl}_2)$ du chlorure de fer II ;
 - b- la masse de fer m , arrondie à 0,1 g, qu'il faut utiliser pour obtenir 100 g de chlorure de fer II.

On donne : $M(\text{H}) : 1 \text{ g/mol}$
 $M(\text{Cl}) : 35,5 \text{ g/mol}$
 $M(\text{Fe}) : 56 \text{ g/mol}$

Exercice n°6 (4 points)

Le schéma ci-contre représente un échafaudage sur lequel un ouvrier effectue une intervention sur la façade d'une maison.

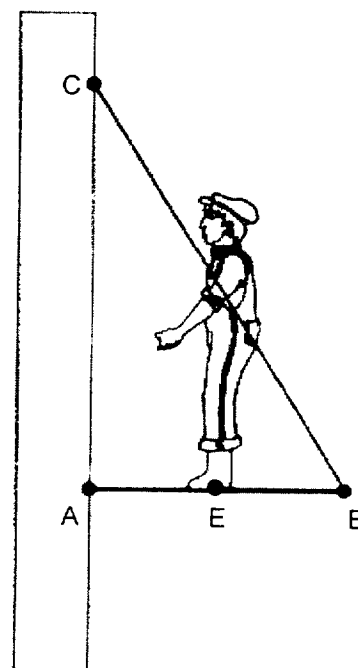
La masse de l'ouvrier est de 85 kg. On néglige la masse de l'échafaudage.

La planche AB est en équilibre sous l'action de trois forces.

\vec{F}_1 : action de l'ouvrier en E ;
(la valeur de cette force est égale à celle du poids de l'ouvrier)

\vec{F}_2 : action du câble CB en B ;

\vec{F}_3 : action du mur en A.



1- Calculer la valeur du poids \vec{P} de l'ouvrier. Prendre $g = 10 \text{ N/kg}$.

2- Sur le schéma en annexe 2 page 6/7 ,

a- tracer les droites d'action des trois forces s'exerçant sur la planche AB ;

b- tracer, à partir du point M et en commençant par \vec{F}_1 , le dynamique des forces s'exerçant sur la planche AB ;

c- compléter le tableau des caractéristiques des 3 forces.

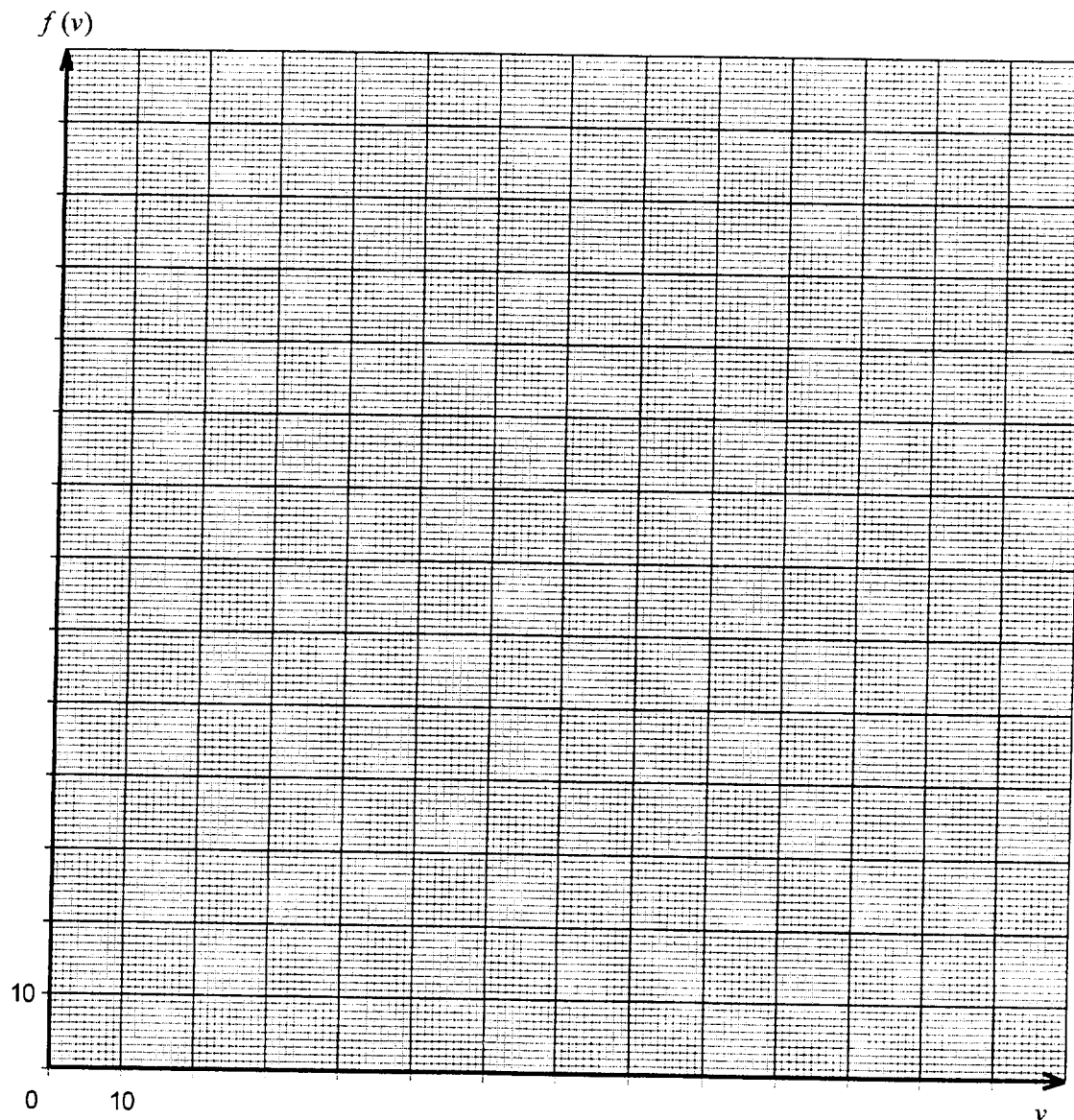
DOCUMENT A RENDRE PAR LE CANDIDAT

ANNEXE 1

Tableau de valeurs :

v	0	20	40	50	90	110	130
$f(v) = 0,007 v^2$	0	2,8		17,5		84,7	

Représentation graphique de la fonction f :



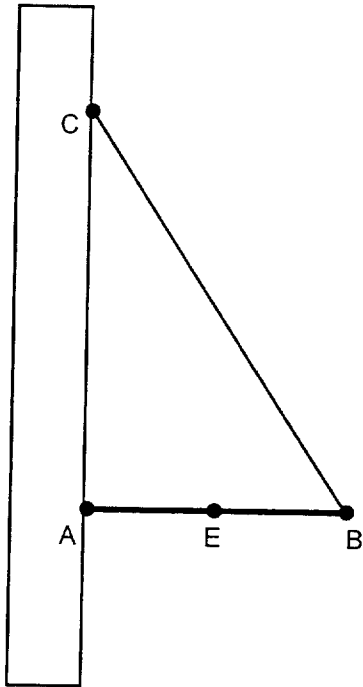
DOCUMENT A RENDRE PAR LE CANDIDAT

ANNEXE 2

Droites d'action des forces

Dynamique des forces

Echelle : 1 cm pour 100 N



$\times M$

Tableau des caractéristiques

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
\vec{F}_1				
\vec{F}_2				
\vec{F}_3				

**FORMULAIRE BEP
SECTEUR INDUSTRIEL**

Identités remarquables

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2.$$

Puissance d'un nombre

$$(ab)^m = a^m b^m; a^{m+n} = a^m a^n; (a^m)^n = a^{mn}$$

Racines carrées

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}; \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}.$$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 et raison : r .

Terme de rang n :

$$u_n = u_{n-1} + r;$$

$$u_n = u_1 + (n - 1)r.$$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison : q .

Terme de rang n :

$$u_n = u_{n-1} q;$$

$$u_n = u_1 q^{n-1}.$$

Statistiques

Moyenne \bar{x} :

$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}.$$

Ecart type σ :

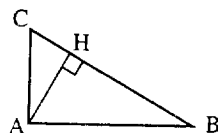
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

$$= \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2.$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

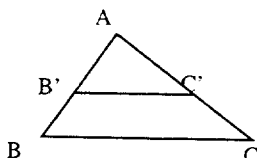


$$\sin \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) \parallel (B'C')$,

alors $\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$



Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2} B h$.

Parallélogramme : $B h$.

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 : $B h$.

Sphère de rayon R :

Aire : $4 \pi R^2$. Volume : $\frac{4}{3} \pi R^3$.

Cône de révolution ou **Pyramide**

de base B et de hauteur h :

Volume $\frac{1}{3} B h$.

Position relative de deux droites

Les droites d'équations

$$y = ax + b \text{ et } y = a'x + b'$$

sont :

- *parallèles* si et seulement si $a = a'$;

- *orthogonales* si et seulement si $aa' = -1$.

Calcul vectoriel dans le plan

$$\vec{v} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix}; \vec{v}' \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix}; \vec{v} + \vec{v}' \begin{vmatrix} x+x' \\ y+y' \end{vmatrix}; \lambda \vec{v} \begin{vmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{vmatrix}$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}.$$

Trigonométrie

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1;$$

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}.$$

Résolution de triangle

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

R : rayon du cercle circonscrit

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}.$$