Les parties I, II et III sont indépendantes.

<u>PARTIE I</u> (20 points)

On se propose de réaliser le plateau d'un bureau. Ce plateau est constitué d'un support en chêne d'épaisseur 2,5 cm, sur lequel on effectue un placage de 1,5 mm d'épaisseur (voir figure I en annexe 1).

On veut connaître le volume et la masse des différents bois utilisés.

Sachant que le plateau est symétrique par rapport aux droites (OF) et (CK), on veut représenter dans un repère orthonormé la partie de la surface (OBCDEF), O, étant l'origine du repère.

1. La courbe BCD est une portion de parabole d'équation :

$$y = -\frac{1}{32}x^2 + \frac{5}{2}x + 50$$

Montrer que les coordonnées des points B, C, D vérifient l'équation.

2. Etudier la fonction $f(x) = -\frac{1}{32}x^2 + \frac{5}{2}x + 50$ dans l'intervalle [0 ; 80].
   a) Déterminer $\boldsymbol{f'(x)}$ et étudier son signe
   b) Compléter le tableau de variation de la fonction ***f*****, en annexe 2**

3. Représenter dans le repère orthonormé fourni en **annexe 2**, la courbe représentative de ***f***

   Sur l'axe des abscisses 1 cm représente 10 unités

   Sur l'axe des ordonnées 1 cm représente 10 unités.

4. Placer les points :

   A(0 ; 25) ; B(0 ; 50) ; C(40 ; 100) ; D(80 ; 50) ;

   E(80 ; 25) ; F(80 ; 0) ; G(40 ; 50) ; H(40 ; 0) ;

   Et représenter ainsi le demi-plateau du bureau.

5. En calculant $\int_0^{80} f(x)\,dx$, vérifier que l'aire de la surface (OBCDF) du bureau est 6 666 cm^2 (au cm^2 par défaut). En déduire l'aire de la surface (BCD).

6. Calculer l'aire du triangle (OAH).

7. Calculer l'aire du losange (AGEH).
8. Calculer (au cm^2 près) :
   a) l'aire et le volume total de Palissandre de Rio utilisé pour le plateau ;
   b) l'aire et le volume total de Sipo utilisé pour le plateau ;
   c) l'aire et le volume total d'Avodiré utilisé pour le plateau ;
   d) l'aire et le volume total de Chêne utilisé pour le plateau ;
9. On donne les masses volumiques suivantes :

   Chêne : 700 kg / m^3

   Palissandre de Rio : 950 kg / m^3

   Sipo : 700 kg / m^3

   Avodiré : 500 kg / m^3

   Calculer la masse totale du plateau.

PARTIE II (10 points)

Un client désire acheter à crédit le précédent bureau ; celui-ci coûte au comptant 25 000 francs. Deux formules de crédit lui sont proposées.

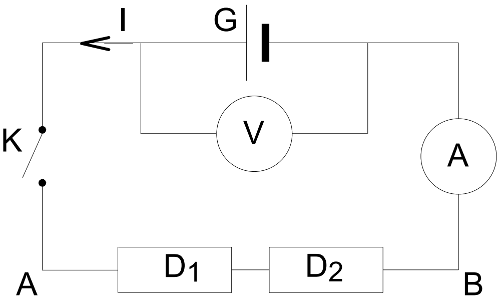
Première formule : Un premier versement de 4 000 F puis 24 mensualités de 1 031,25 F.

Seconde formule : Remboursement sur 6 mois. Les 6 mensualités forment une suite géométrique de premier terme 450 et de raison q = 2.

1. Calculer le montant de la $6^{ème}$ mensualité de la seconde formule.
2. Calculer le coût du crédit pour chaque formule et en déduire la formule la plus avantageuse.
3. Pour chaque formule, exprimer en pourcentage, le coût du crédit par rapport au prix comptant.

PARTIE III (10 points)

On réalise le circuit électrique suivant :



K : interrupteur

G : générateur de force électromotrice $E = 24$ V et de résistance interne $r = 2\ \Omega$

D_1 : résistor de résistance 7,5 Ω

D_2 : résistor de résistance inconnue x

I : intensité du courant

1. Exprimer la tension U aux bornes du générateur, en fonction de l'intensité I du courant qui le traverse.

2. Si l'interrupteur K est ouvert, quelle intensité indique l'ampèremètre, quelle tension indique le voltmètre ?

3. On ferme l'interrupteur K, le voltmètre indique 20 V.

   a) Déterminer l'intensité I du courant débité par le générateur.

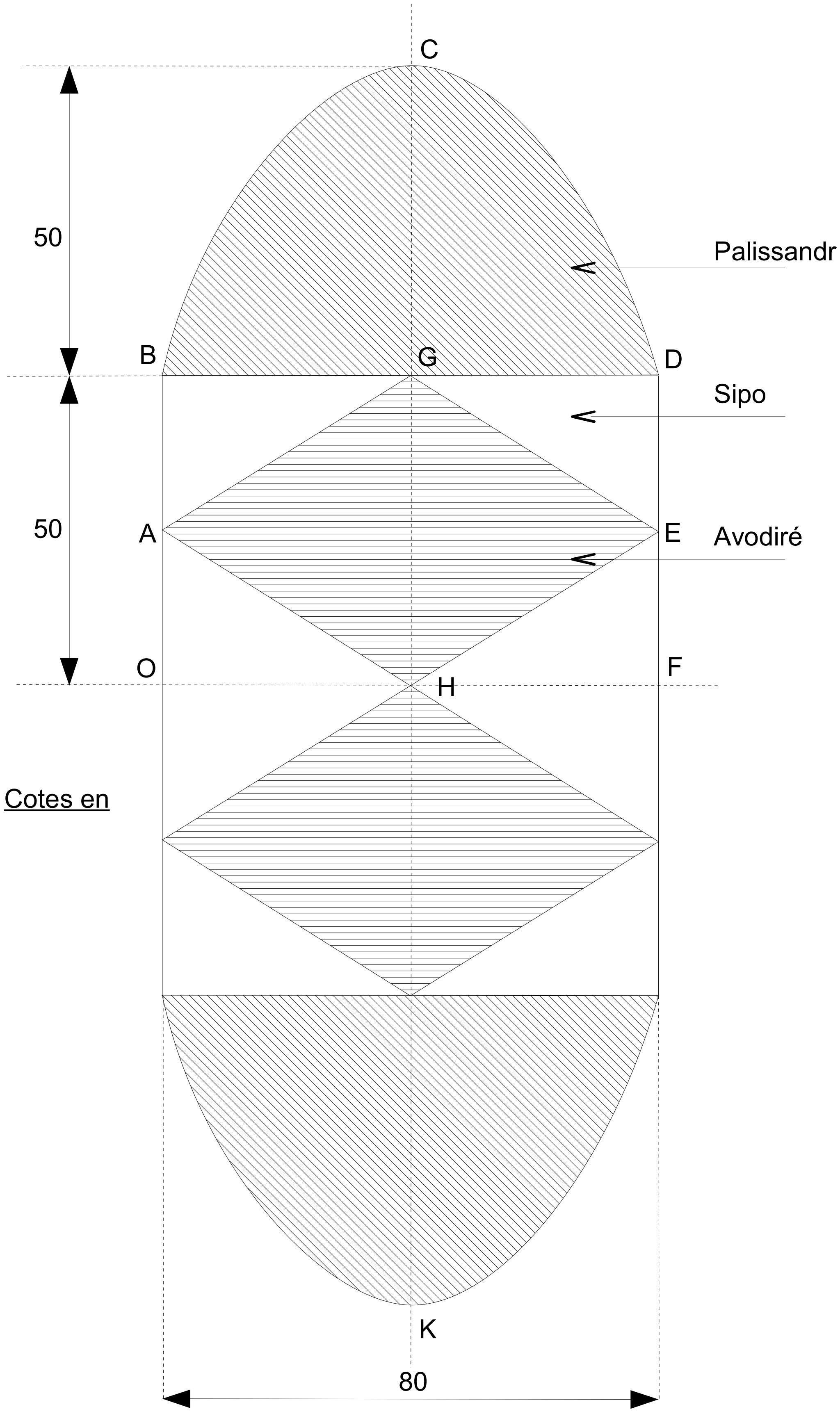
   b) Exprimer la tension U_{AB} en fonction de x. Quelle est la valeur de U_{AB} ? Calculer x.

4. On possède un résistor D_3 portant les indications suivantes 10 Ω ; 22,5 W.

   a) Déterminer l'intensité maximum admissible par D_3.

   b) Peut-on remplacer sans risques D_1 et D_2 par D_3 ? Justifier votre réponse.

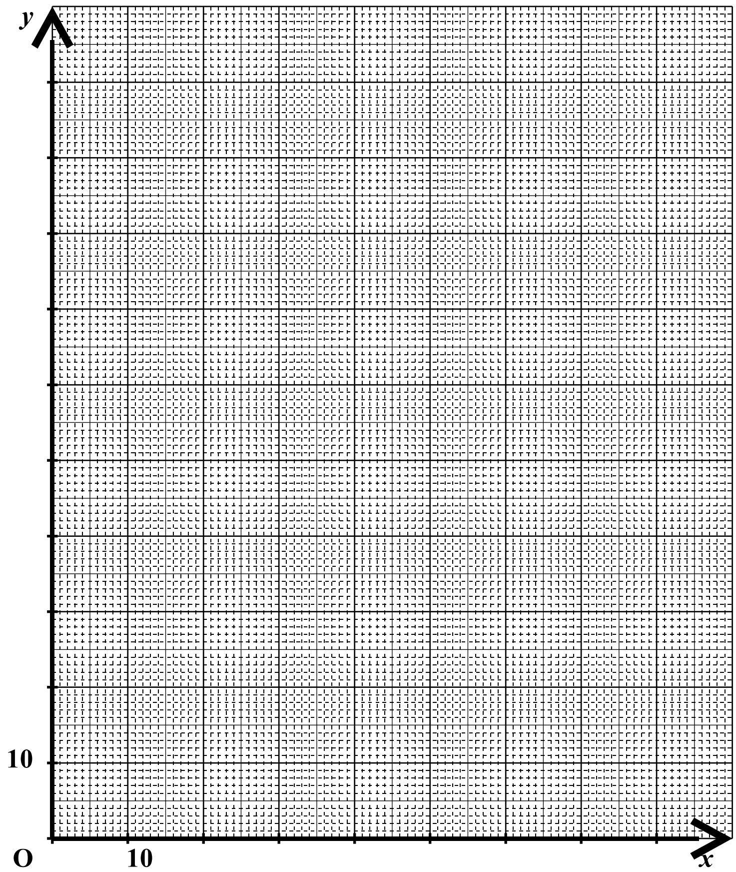
ANNEXE 1



ANNEXE 2 : (à rendre avec la copie)

Tableau de variation de la fonction f:

x	0 80
$f'(x)$	
$f(x)$	



FORMULAIRE

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	a
x^n	nx^{n-1}
$\frac{1}{x}$	$\frac{-1}{x^2}$
$\sqrt{x}$	1over2sqrt(x)
$\ln x$	$\frac{1}{x}$
e^x	e^x
e^{ax}	$a\, e^{ax}$
$\sin x$	$\cos x$
$\cos x$	$- \sin x$
$\sin (ax + b)$	$a \cos (ax + b)$
$\cos (ax + b)$	$- a \sin (ax + b)$

Suites arithmétiques :

Terme de rang 1 : u_1 ; raison r

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n - 1)r$

Somme des n premiers termes :

$$S_n = \frac{n}{2}(u_1 + u_n)$$

ELECTRICITE

- Loi d'Ohm relative au résistor : $U = R\, I$

- Loi des noeuds : $I = I_1 + I_2$

- Résistance équivalente à deux résistors

en série : $R_e = R_1 + R_2$

en parallèle : $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

- Générateur : loi d'Ohm $U = E - R\, I$

Relations métriques dans le triangle rectangle

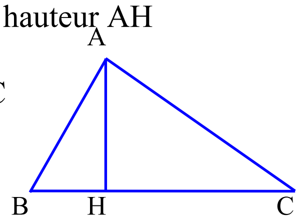
ABC rectangle en A, hauteur AH

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

$AH \times BC = AB \times AC$

$AB^2 = BH \times BC$

$AH^2 = BH \times CH$



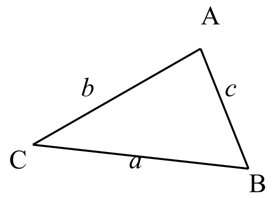
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Résolution de triangle

R : rayon du cercle circonscrit.

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

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



Aire du - triangle : $A = \frac{ab}{2} \sin \hat{C}$

Suites géométriques :

Terme de rang 1 : u_1 ; raison q

Terme de rang n : $u_n = u_1\, q^{(n-1)}$

Somme des n premiers termes :

$$S_n = u_1 \frac{(1 - q^n)}{(1 - q)}$$

OPTIQUE

Lois de DESCARTES

Loi de la réfraction : $n_1 \times \sin \hat{\imath}_1 = n_2 \sin \hat{\imath}_2$

Loi de la réflexion : $i = r$