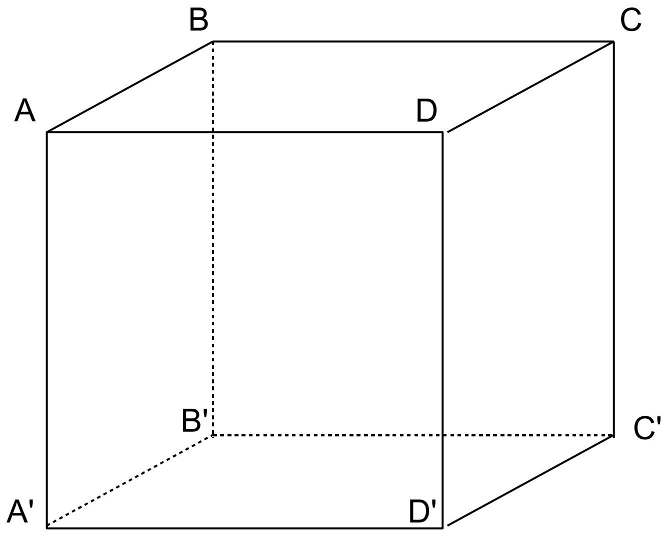
**<u>PREMIÈRE PARTIE</u> (7,5 points)**

On considère le parallélépipède rectangle ci-dessous :




On pose : AA' = AD = $\boldsymbol{x}$ et AB = $\boldsymbol{x - 3}$

1. Exprimer le volume du parallélépipède en fonction de $\boldsymbol{x}$.
2. Soit la fonction $\boldsymbol{f}$ définie sur l'intervalle [-2 ; 4] par son image $\boldsymbol{f(x) = x^3 - 3x^2}$.
   a. Donner l'expression de la fonction dérivée $\boldsymbol{f'(x)}$. Étudier son signe.
   b. Compléter le tableau de variation de la fonction $\boldsymbol{f}$ **en annexe 1**.
   c. Représenter graphiquement cette fonction dans le repère fourni **en annexe 1**.
   On prendra :
   - sur l'axe des abscisses O$x$ : 1 cm pour 0,5 unité
   - sur l'axe des ordonnées O$y$ : 1 cm pour 2 unités.
3. Déterminer l'intersection du parallélépipède avec le plan (ABC').
   Montrer que l'aire de cette section plane peut s'écrire : $A = x^2\sqrt{2} - 3x\sqrt{2}$ .
4. Calculer $\boldsymbol{x}$ pour que $A = 4\sqrt{2}$ . En déduire le volume du parallélépipède.
5. On donne $\boldsymbol{x}$ = 4. Calculer BD' à 0,1 près.

**DEUXIÈME PARTIE** (7 points)

Etude de la variation de température d'une salle de classe après coupure du chauffage

On coupe le chauffage à l'instant $\boldsymbol{t = 0}$ (origine des temps). La température de la salle est alors de 19°C. Toutes les demi-heures la température diminue de 10 % de sa valeur.

1. Calculer les températures toutes les demi-heures, pour des durées de 0 à 6 heures. Compléter le tableau de valeurs N°1 donné **en annexe 2**. Donner le détail du calcul pour deux exemples du tableau. (On arrondira les résultats au dixième de degré).
2. Cette variation de température en fonction du temps est donnée par la formule :

   $\boldsymbol{\theta_1(t) = 19 \times (0,9)^{2t}}$ où $\boldsymbol{t}$ exprime la durée en heure et $\boldsymbol{\theta}$ la température en °C.

   a) Vérifier les résultats précédents en utilisant cette formule. Donner le détail de trois résultats.

   b) Représenter graphiquement cette fonction sur le repère fourni **en annexe 2**.
   (On utilisera les résultats de la question 1 ou 2 a.). On prendra :
   - sur l'axe des abscisses O$x$ : 1 cm pour 0,5 heure
   - sur l'axe des ordonnées O$y$ : 1 cm pour 1°C.
3. Dans une salle voisine, au cours d'une même expérimentation, l'équation représentant la variation de température en fonction du temps est : $\boldsymbol{\theta_2(t) = 20 \times (0,8)^{2t}}$

   a) Par analogie avec la question précédente, expliquer la signification des nombres 20 et 0,8.

   b) **En annexe 2**, compléter le tableau de valeurs N°2 et représenter sur le même graphique, cette fonction pour des durées comprises entre 0 et 4 heures.

   c) Lire sur le graphique, le temps nécessaire pour observer un abaissement de température jusqu'à 6°C. Donner la réponse au dixième d'heure près et convertir ce résultat en heures et minutes.

   d) Au bout de combien de temps aurions nous observé la même température de 6°C dans la première salle ? (Utiliser le graphique.

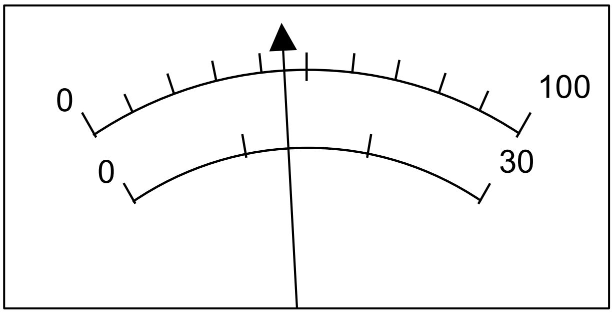
**<u>TROISIÈME PARTIE</u> (5,5 points)**

<u>Exercice N°1 :</u>

On dispose du matériel suivant :

- 1 générateur courant continu,
- 1 interrupteur,
- 2 lampes $L_1$ et $L_2$,
- 1 ampèremètre,
- 1 voltmètre,
- des fils de connexion.

1. On veut monter les lampes $L_1$ et $L_2$, en dérivation :
   Proposer un schéma du montage, en positionnant le voltmètre, de façon à pouvoir lire la tension aux bornes de $L_1$.
2. On positionne le voltmètre sur le calibre 10, l'aiguille s'arrête sur la graduation 45. Donner la valeur de la tension (d.d.p.)
   On veut obtenir maintenant une tension de 2 V, dessiner alors la position de l'aiguille si le voltmètre est sur le calibre 3.




3. On suppose que la lampe $L_1$ « grille », la lampe $L_2$ brille-t-elle toujours ? Expliquer.

<u>Exercice N°2 :</u>

On remplace les lampes $L_1$ et $L_2$ de l'exercice précédent par une bouilloire électrique de puissance 1000 W qui fonctionne sous une tension de 220 V.

1. Calculer l'intensité du courant absorbé.
2. Calculer la résistance de la bouilloire.
3. Calculer l'énergie électrique consommée pendant un temps de fonctionnement de 1 heure.

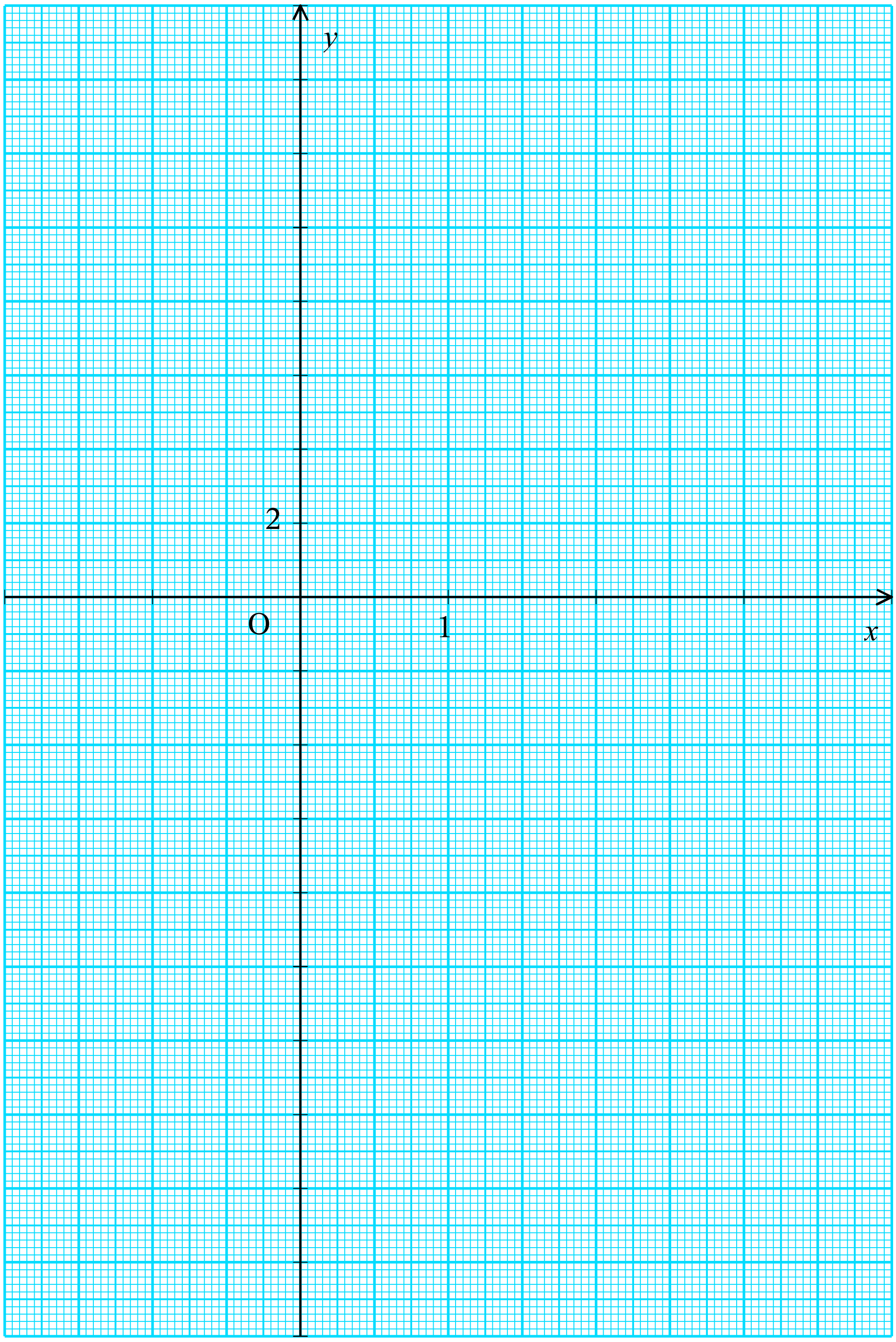
On rappelle : $\boldsymbol{W = P\,t = R\,I^2\,t = U\,I\,t}$

Vous devez impérativement indiquer les unités de vos résultats.

## ANNEXE 1 : (à rendre avec la copie)

Tableau de variation de la fonction ***f***:

| ***x*** | -2 | 4 |
|---|---|---|
| ***f'*** (***x***). | | |
| ***f*** ( ***x*** ) | | |



## ANNEXE 2 : (à rendre avec la copie)

Tableau de valeurs N°1

| ***t*** (h) | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\boldsymbol{\theta}_1$ (°C) | 19 | | | | | | | | | | | | |

Tableau de valeurs N°2

| ***t*** (h) | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\boldsymbol{\theta}_2$ (°C) | 20 | | | | | | | | |

## FORMULAIRE

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

**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 :

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

**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 :

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

**Relations métriques dans le triangle rectangle**

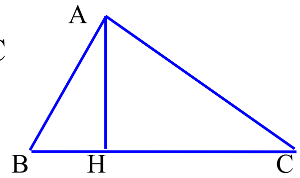
ABC rectangle en A, hauteur AH

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

$AH \times BC = AB \times AC$

$AB^2 = BH \times BC$

$AH^2 = BH \times CH$



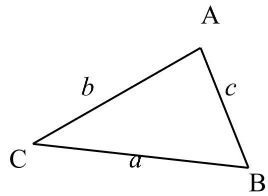

$$\sin\hat{B} = \frac{AC}{BC};\cos\hat{B} = \frac{AB}{BC};\tan\hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

**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 : $A = \dfrac{ab}{2}\sin\hat{C}$