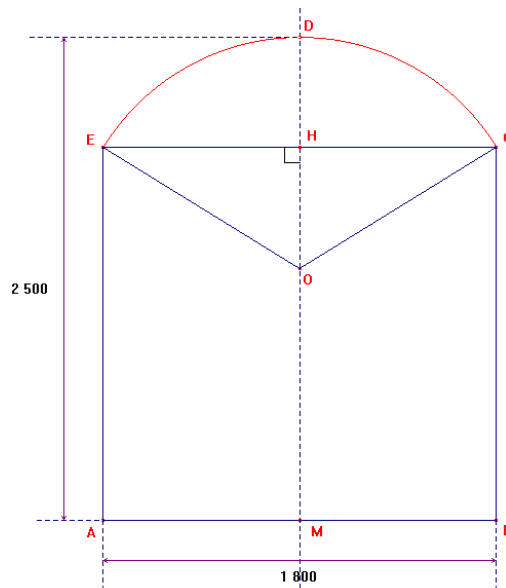


# MATHÉMATIQUES

## Exercice 1 : ( BEP : 5 points ) ; ( CAP : 5 points )

Les côtes sont exprimées en millimètres.

La figure n'est pas à l'échelle.



- La porte d'un parc public a la forme d'un rectangle AECB surmonté d'une portion de disque de centre O, comme indiqué sur la figure ci-dessus.
  - La largeur AB est de 1 800 mm et la hauteur DM de 2 500 mm. Le rayon de la portion de disque est  $OC = OD = OE = 1\ 000$  mm.
  - La droite (DM) est axe de symétrie de la figure.
1. Les résultats de cette question seront arrondis au millimètre.

a) Déterminer la mesure EH.

**H est le milieu de [EC] car (DM) est un axe de symétrie d'où  $EH = \frac{1800}{2}$  soit  $EH = 900$  mm**

b) Calculer la mesure de OH. Citer la propriété utilisée pour réaliser ce calcul. En déduire la mesure de DH.

**Dans le triangle OEH, rectangle en H, le théorème de pythagore permet d'écrire :  $EO^2 = EH^2 + HO^2$**

**Soit  $OH^2 = 1000^2 - 900^2$  soit  $OH \approx 436$  mm.**  
**D, H et O sont alignés d'où  $DO = DH + HO$  soit  $DH = OD - OH \approx 564$  mm.**

2. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{COE}$ .

**Dans le triangle rectangle OCE :**  $\sin \widehat{EOH} = \frac{EH}{EO}$  soit  $\widehat{EOH} \approx 64^\circ$

**La droite (DM) étant un axe de symétrie de la figure, on a  $\widehat{COE} = 2 \widehat{EOH}$   $\widehat{COE} = 128^\circ$**

3. Pour cette question, on prend  $HD = 564$  mm et  $\widehat{COE} = 128^\circ$ . Les résultats seront exprimés en  $m^2$  et arrondis au centième.

a) Calculer l'aire du triangle OCE.

$$\mathcal{A}(\text{OCE}) = \frac{EC \times OH}{2}$$

soit  $\mathcal{A}(\text{OCE}) = 392\ 400 \text{ mm}^2 \approx 0,39 \text{ m}^2$

b) Calculer l'aire de la portion de disque OCDE.  $\mathcal{A}(\text{OCDE}) = \pi \times OE^2 \times \frac{128}{360}$

$$\mathcal{A}(\text{OCDE}) \approx 1\ 117\ 010 \text{ mm}^2 \approx 1,12 \text{ m}^2$$

c) Calculer l'aire totale de la porte ABCDE.

$$A(\text{porte}) = A(\text{OCDE}) + A(\text{ECBA}) - A(\text{OCE}) \text{ soit } A(\text{porte}) = 1,12 + (2,5 - 0,564) \times 1,80 - 0,39$$

$$A(\text{OCDE}) \approx \underline{4,21 \text{ m}^2}$$

**Exercice 2 : ( BEP : 5 points ) ; ( CAP : 5 points )**

Monsieur Nartais a un véhicule qui consomme en moyenne 6 litres pour 100 km. Son réservoir plein au départ contient 54 litres.

1. Monsieur Nartais parcourt 200 km :

a) Quel sera le volume d'essence consommé ?  $2 \times 6 = 12 \text{ L}$

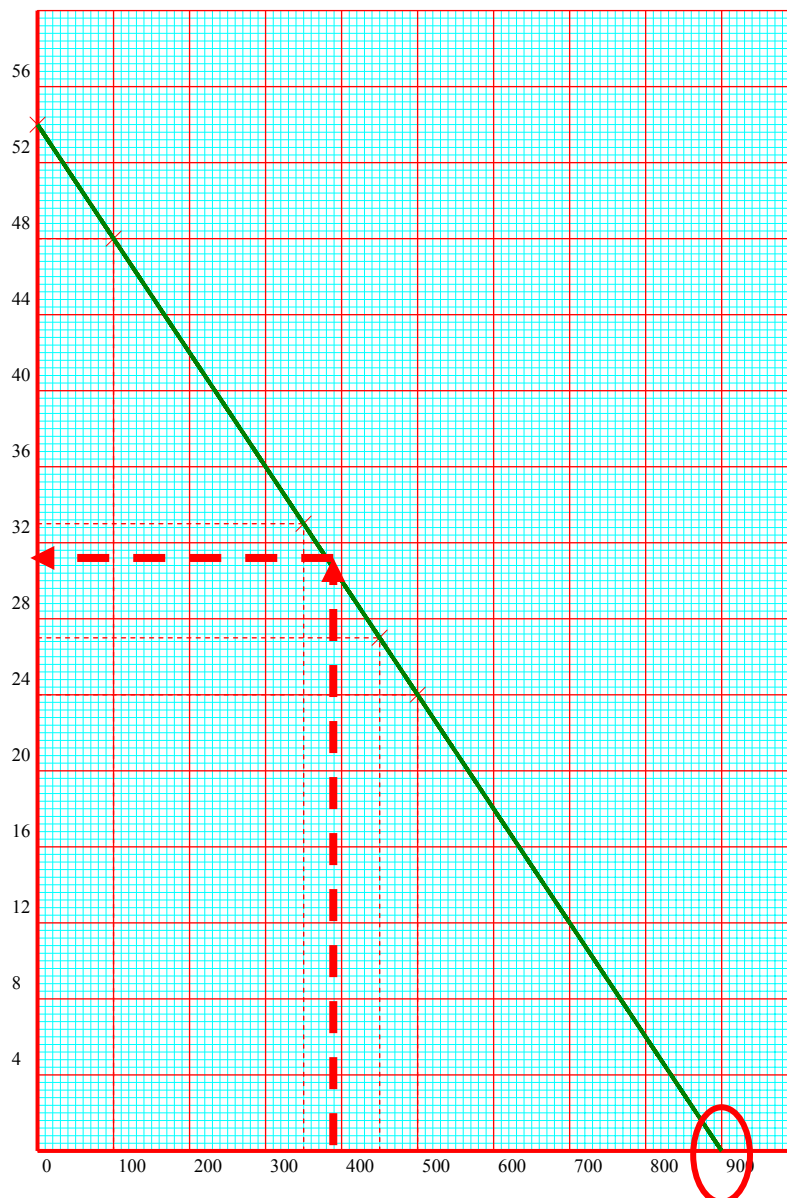
b) Quel sera alors le volume d'essence restant dans son réservoir ?  $54 - 12 = 42 \text{ L}$

2. On note x la distance parcourue, exprimée en km et y le volume d'essence restant dans le réservoir, exprimé en L.

a) Compléter le tableau donné sur l'annexe 1 page 5/8 à rendre avec la copie.

<b>Distance parcourue x ( en km )</b>	0	100	350	450	500
<b>Volume d'essence restant dans le réservoir y ( en litres )</b>	54	48	33	27	24

b) Représenter graphiquement les points de coordonnées (x ; y) sur cette même annexe 1 de la page 5/8.



3. Ces points sont alignés.

a) Tracer la droite ( $\mathcal{D}$ ) passant par ces points sur l'annexe 1 page 5/8.

b) Parmi les équations suivantes, choisir et recopier celle correspondant à la droite ( $\mathcal{D}$ ) :

- $y = 0,06x$

- $y = 0,06x + 54$

- $y = 54 - 0,06x$

- $0,06x^2$

Justifier le choix fait à l'étude graphique.

**1) La droite à une pente négative donc son coefficient directeur est négatif :**

**Seule l'équation  $y = 54 - 0,06x$  convient.**

**2) Pour le confirmer, l'ordonnée à l'origine est bien 54.**

4. Déterminer graphiquement le volume de carburant restant dans le réservoir après une distance parcourue de 400 km. **Le volume de carburant restant est 30 L.**

5. a) Déterminer graphiquement la distance que peut parcourir Monsieur Nartais avec un plein.

**Avec un plein, Monsieur nartais peut parcourir 900 km.**

b) Résoudre l'équation suivante :  $54 - 0,06x = 0$

$$x = \frac{-54}{-0,06} \quad \text{soit} \quad x = 900$$

c) Comparer les résultats obtenus aux questions 5.a) et 5.b).

**On retrouve le résultat de la question 5.a.**

**Exercice 3 : ( BEP : 4 points ) ; ( CAP : 6 points )**

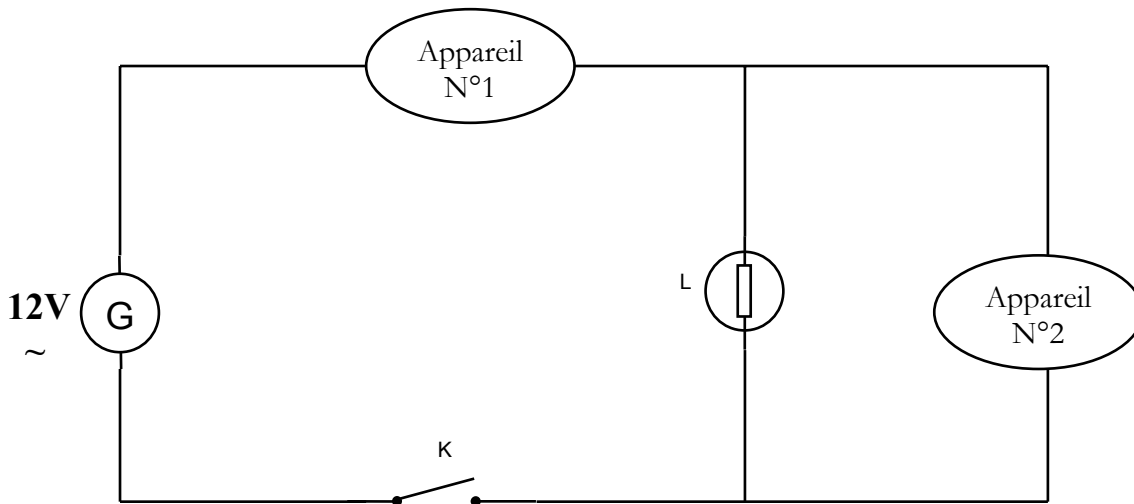
Sur la douille d'une lampe on lit les indications suivantes : 21 W ; 12 V.

1. Quelles sont les grandeurs physiques indiquées sur cette lampe ? Calculer l'intensité du courant qui traverse cette lampe en fonctionnement normal.

**21 W : C'est la puissance de la lampe**

**12 V : C'est la tension qui doit être appliquée aux bornes de la lampe**

2. Expérience 1: On réalise le montage suivant :



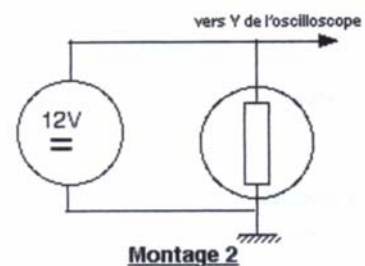
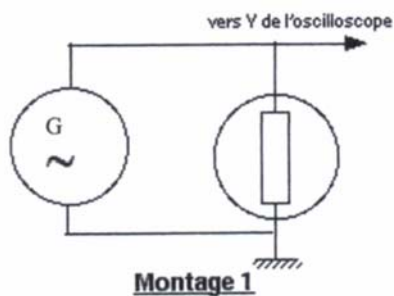
a) Quelle est la nature de la tension fournie par le générateur ?

**C'est une tension alternative sinusoïdale.**

b) Les appareils n°1 et n°2 sont des multimètres. L'un permet de mesurer l'intensité du courant dans le circuit et l'autre permet de mesurer la tension aux bornes de la lampe. Compléter le tableau en **annexe 2** page 8/8 à rendre avec la copie.

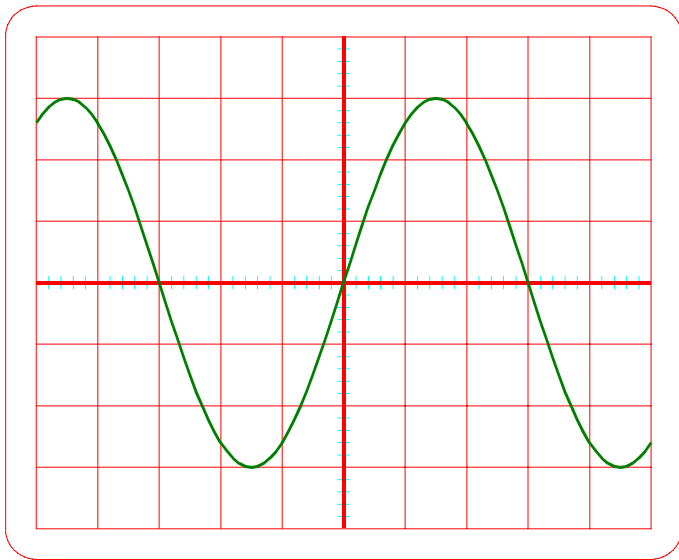
	⊖ ( A ) ⊕	⊖ ( V ) ⊕
	<b>Appareil n°1</b>	<b>Appareil n°2</b>
Nom	<b>Ampèremètre</b>	<b>Voltmètre</b>
Grandeur mesurée	<b>Intensité</b>	<b>Tension</b>
Mode de branchement	<b>série</b>	<b>parallèle</b>

3. Expérience 2: On réalise les deux montages suivants :

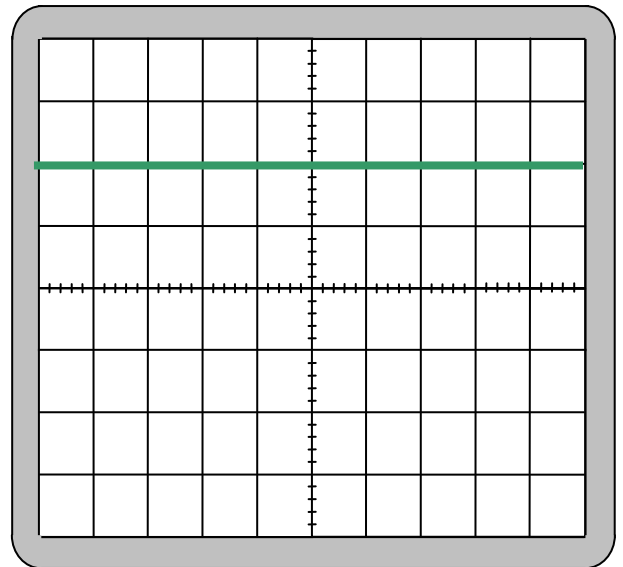


Les oscillogrammes obtenus avec chacun de ces montages sont représentés sur l'annexe 2 de la page 8/8. Compléter les phrases qui se trouvent sur cette annexe 2.

**Oscillogramme A**



**Oscillogramme B**



**Compléter les phrases suivantes :**

L'oscillogramme A est obtenu avec le montage 1

L'oscillogramme B est obtenu avec le montage 2

L'oscillogramme A visualise une tension **alternative sinusoïdale**.

L'oscillogramme B visualise une tension **continue**.

Pour l'oscillogramme A le calibre est de 5 V/div. Trouver la valeur de  $U_{max}$  :  $U_{max} = 15 V$

Pour l'oscillogramme B le calibre est de 5 V/div. Trouver la valeur de U :  $U = 10V$

**Exercice 4 : ( BEP : 6 points ) ; ( CAP : 4 points )**

Etude de l'étiquette d'une bouteille d'eau de source.

PH 7,6

Ne nécessite pas de complément fluoré pour les nourrissons.

Composition moyenne du 20/02/2000			
Anions	mg/L	Cations	mg/L
Carbonate	< 2	Ammonium	0,04
Bicarbonate	253	Calcium	43,3
Chlorure	14,3	Magnésium	32,1
Fluorure	1	Sodium	13,8
Sulfate	44,4	Potassium	3,90
Phosphate(*)	<0,05	Fer	<0,01
Nitrate(*)	<0,05	Manganèse	<0,01

(\*) inférieur au seuil de détection analytique

Conserver cette bouteille à l'abri du soleil, dans un endroit propre et sec.

Extrait d'étiquette d'une eau de source.

1. Que signifient les mots « CATION » et « ANION » ? **Les cations sont les ions chargés positivement ; les anions sont les ions chargés négativement.**

2. Cette eau minérale est-elle acide, basique ou neutre ? Justifier la réponse.

**Le PH de cette eau est 7,6 : elle est basique car PH > 7.**

3. a) Relever la concentration massique  $C_m$  du cation potassium.  **$C_m = 3,9 \text{ mg.L}^{-1}$**

b) Calculer la masse de potassium, m en gramme, présente dans une bouteille d'un volume v de 1,5 litre en utilisant la relation  $C_m = \frac{m}{v}$

$$\boxed{m = C_m \times V} \quad \text{soit} \quad m = 3,9 \cdot 10^{-3} \times 1,5 = 5,85 \text{ g.}$$

c) Calculer la quantité de potassium n, en prenant comme unité la mole, correspondant à la masse m obtenue à la question 3.b).  **$n = \frac{3,90 \cdot 10^{-3}}{39} = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$**

Donnée : La masse molaire atomique du potassium est 39 g/mol.

$$\text{Formule : } n = \frac{m}{M} \quad \left\{ \begin{array}{l} n : \text{quantité de matière exprimée en mole} \\ m : \text{masse exprimée en gramme} \\ M : \text{masse molaire atomique exprimée en gramme par mole.} \end{array} \right.$$

d) En déduire la concentration molaire de potassium en utilisant la relation :

$$[\text{potassium}] = \frac{n}{v} \quad [\text{potassium}] = \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{1,5} = 10^{-4} \text{ mol/m}^3$$

4. En utilisant le tableau ci-dessous indiquer les réactifs qui provoqueront l'apparition d'un précipité avec cette eau.

Réaction : ion + réactif	Produits
<b>Ion calcium + oxalate d'ammonium</b>	<b>Précipité blanc</b>
<b>Ion chlorure + chlorure d'argent</b>	<b>Précipité blanc</b>
Ion zinc + soude	Précipité blanc
Ion cuivre + soude	Précipité bleu
<b>Ion sulfate + chlorure de baryum</b>	<b>Précipité blanc</b>

5. Avec quel appareil peut-on mesurer le PH de cette eau de source ? **Un PHmètre.**