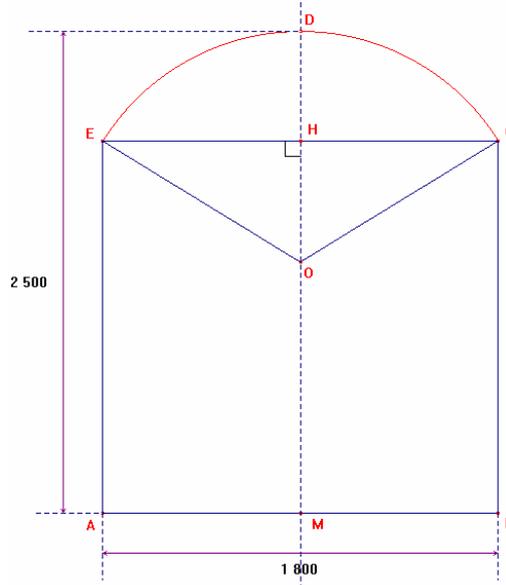


MATHÉMATIQUES

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. $A(OCE) = \frac{EC \times OH}{2}$
soit $A(OCE) = 392\ 400\ mm^2 \approx 0,39\ m^2$

- b) Calculer l'aire de la portion de disque OCDE. $A(OCDE) = \pi \times OE^2 \times \frac{128}{360}$
 $A(OCDE) \approx 1\ 117\ 010\ mm^2 \approx 1,12\ m^2$

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 ? $2 \times 6 = 12 \text{ L}$

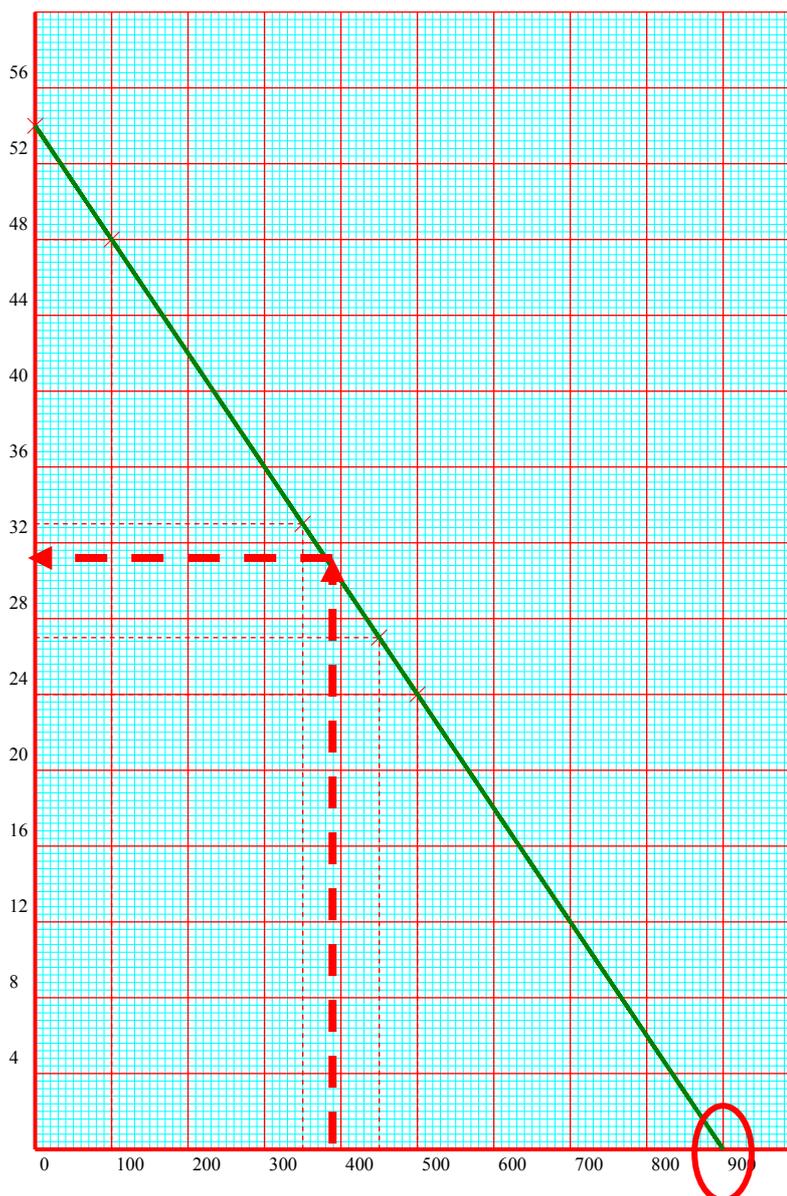
b) Quel sera alors le volume d'essence restant dans son réservoir ? $54 - 12 = 42 \text{ L}$

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.

Distance parcourue x (en km)	0	100	350	450	500
Volume d'essence restant dans le réservoir y (en litres)	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)

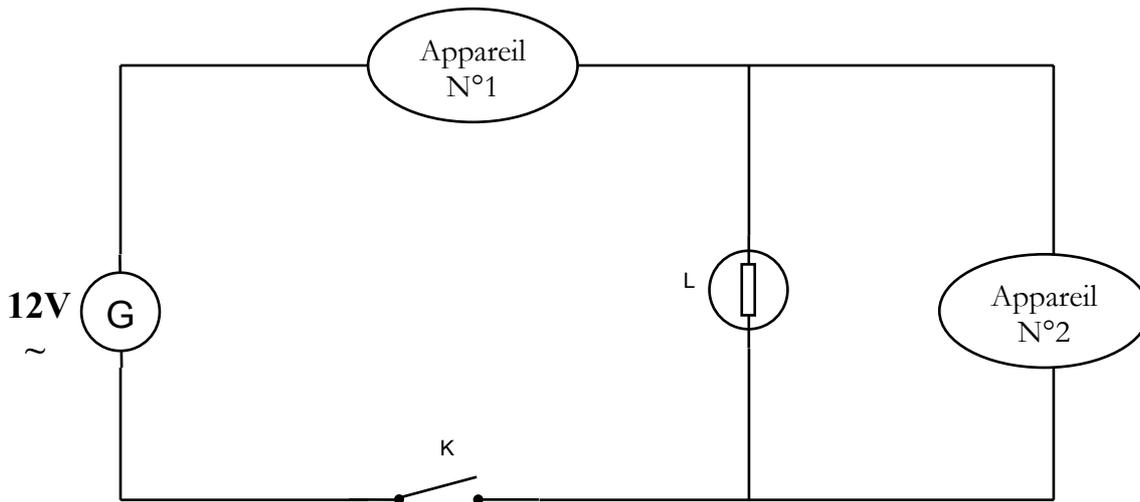
Sur la douille d'une lampe on lit les indications suivantes : 21 W ; 12 V.

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 :



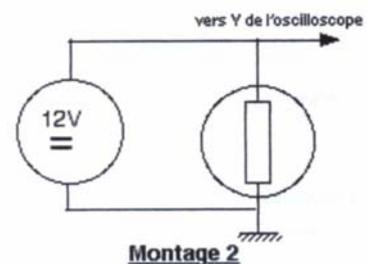
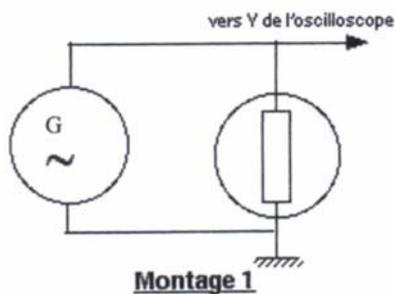
a) Quelle est la nature de la tension fournie par le générateur ?

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.

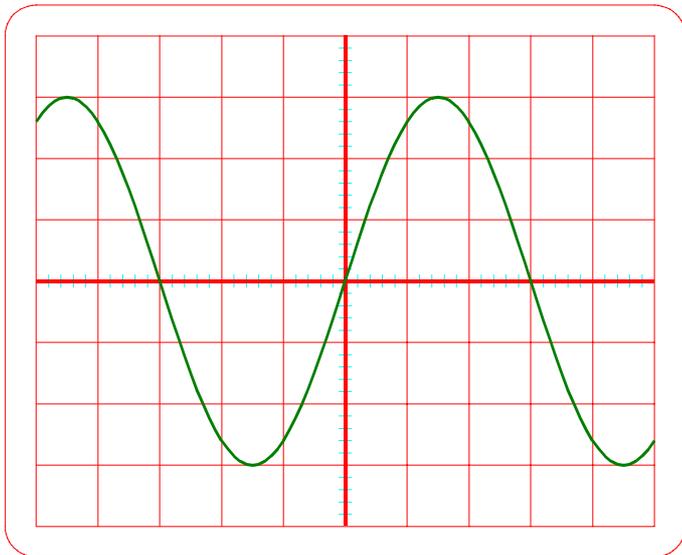
	Appareil n°1	Appareil n°2
Nom	Ampèremètre	Voltmètre
Grandeur mesurée	Intensité	Tension
Mode de branchement	série	parallèle

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

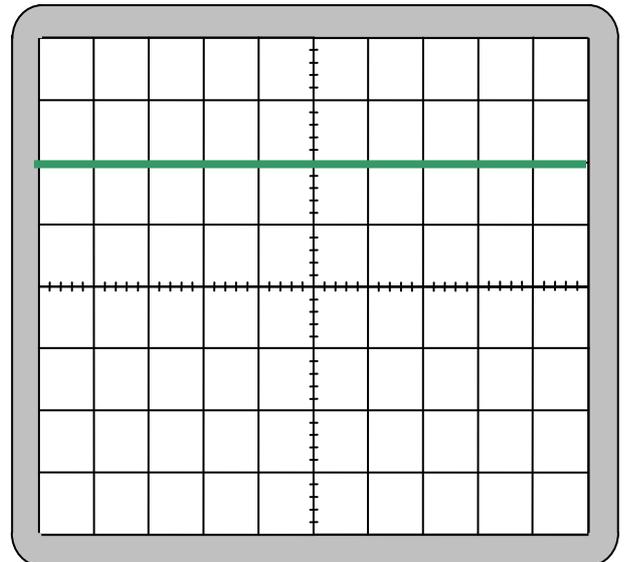


Les oscillogrammes obtenus avec chacun de ces montages sont représentés sur l'annexe 2 de la page 8/8. Compléter les phrases qui se trouvent sur cette annexe 2.

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
Ion calcium + oxalate d'ammonium	Précipité blanc
Ion chlorure + chlorure d'argent	Précipité blanc
Ion zinc + soude	Précipité blanc
Ion cuivre + soude	Précipité bleu
Ion sulfate + chlorure de baryum	Précipité blanc

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