

BEP/CAP SECTEUR 2 - BATIMENT

A lire attentivement par les candidats

☞ Sujet à traiter par tous les candidats au BEP et par ceux inscrits en double candidature BEP + CAP intégré.
☞ Les candidats répondront sur la copie d'examen. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie d'examen anonymée.
➤ Le clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
➤ L'usage des instruments de calcul est autorisé. Tout échange de matériel est interdit.

- Bois et matériaux associés
- construction bâtiment gros œuvre
- Construction et topographie
- Equipements techniques énergies
- Finitions
- Techniques du toit
- Travaux publics

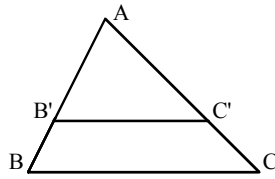
Groupement inter académique II	Session 2003	Facultatif : code		
Examen et spécialité BEP secteur 2 : Bâtiment				
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences physiques				
Type SUJET	Facultatif : date et heure Mardi 10 juin 2003 10h30 à 12h30	Durée 2H	Coefficient Selon examen	N°de page sur total 1 / 8

Identités remarquables

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

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

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



Puissances 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 ; raison : r ;

Terme de rang n :

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

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

Suite géométriques

Terme de rang 1 : u_1 ; raison : q ;

Terme de rang n :

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

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

Statistiques

Moyenne \bar{x}

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

Ecart-type σ :

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

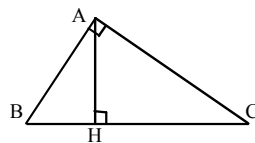
$$= \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - (\bar{x})^2$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

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



Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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

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

d'aire de base B et de hauteur h :

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

Position relative de deux droites

Les droites d'équations

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

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

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

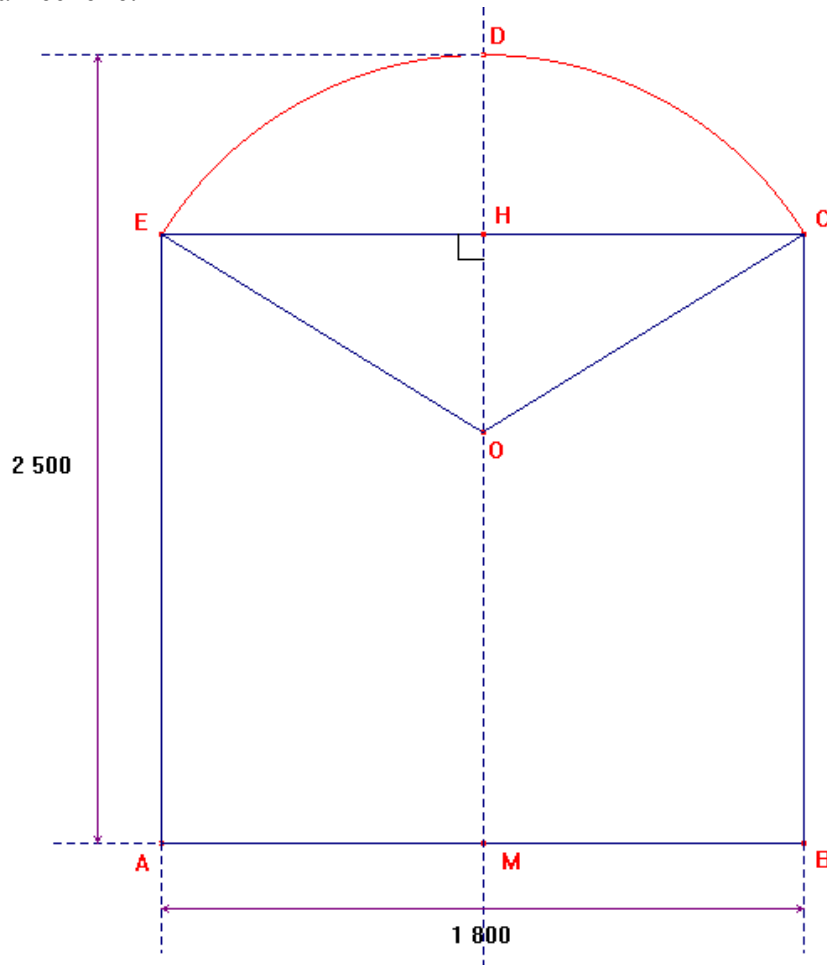
R : rayon du cercle circonscrit.

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

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.
 - b) Calculer la mesure de OH. Citer la propriété utilisée pour réaliser ce calcul. En déduire la mesure de DH.
 2. Calculer la mesure de l'angle \widehat{COE} .
 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.
 - b) Calculer l'aire de la portion de disque OCDE.
 - c) Calculer l'aire totale de la porte ABCDE.

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 ?
- b) Quel sera alors le volume d'essence restant dans son réservoir ?

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) 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 (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 (D) :

- $y = 0,06x$
- $y = 0,06x + 54$
- $y = 54 - 0,06x$
- $0,06x^2$

Justifier le choix fait à l'étude graphique.

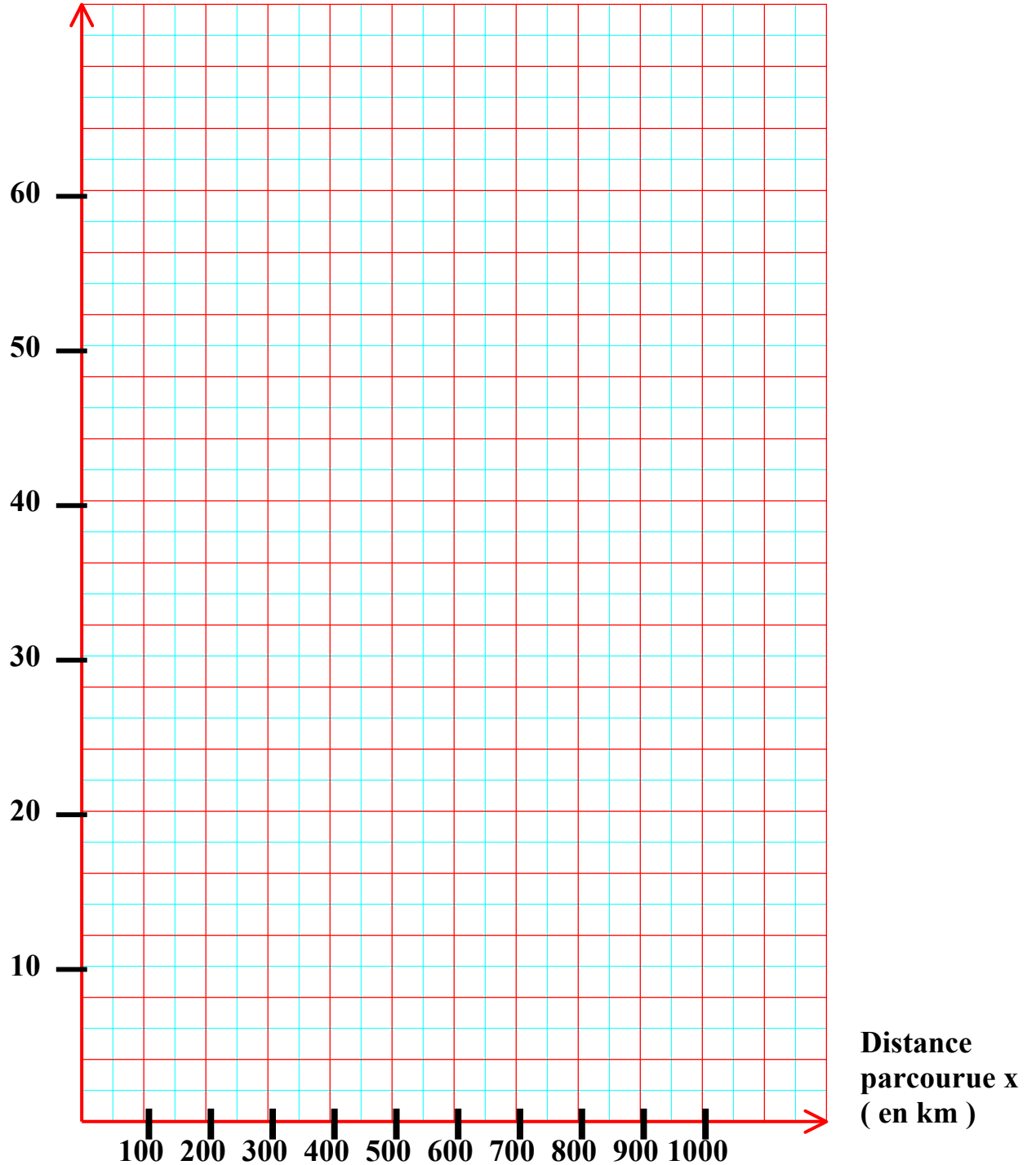
4. Déterminer graphiquement le volume de carburant restant dans le réservoir après une distance parcourue de 400 km.

5.
 - a) Déterminer graphiquement la distance que peut parcourir Monsieur Nartais avec un plein.
 - b) Résoudre l'équation suivante : $54 - 0,06x = 0$
 - c) Comparer les résultats obtenus aux questions 5.a) et 5.b).

Annexe 1
(A 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				24

**Volume d'essence
restant y (en L)**

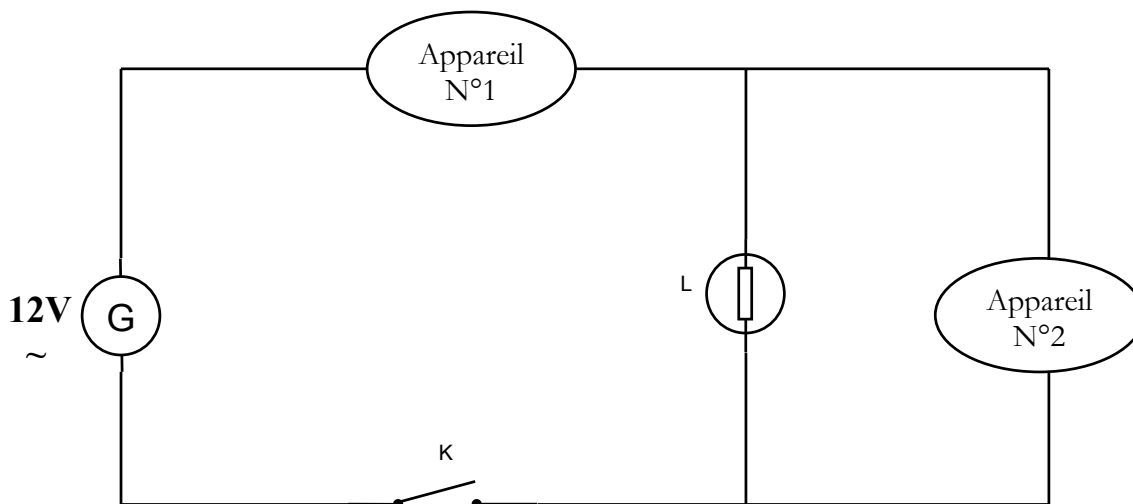


Exercice 3 : (BEP : 4 points) ; (CAP : 6 points)

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.

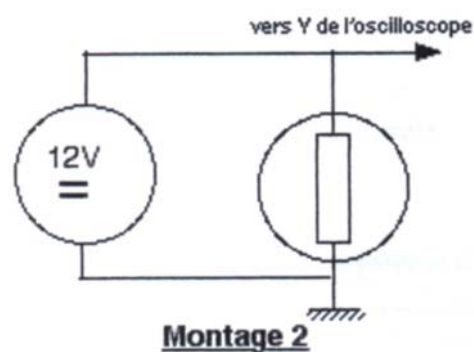
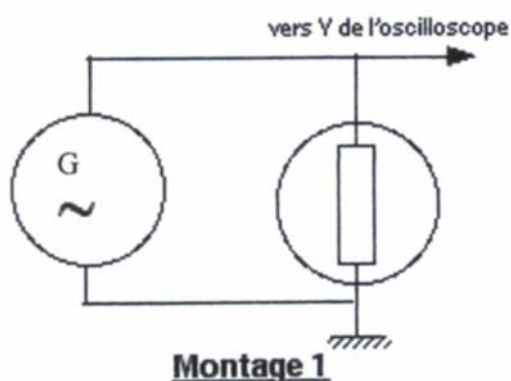
2. Expérience 1: On réalise le montage suivant :



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

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.**

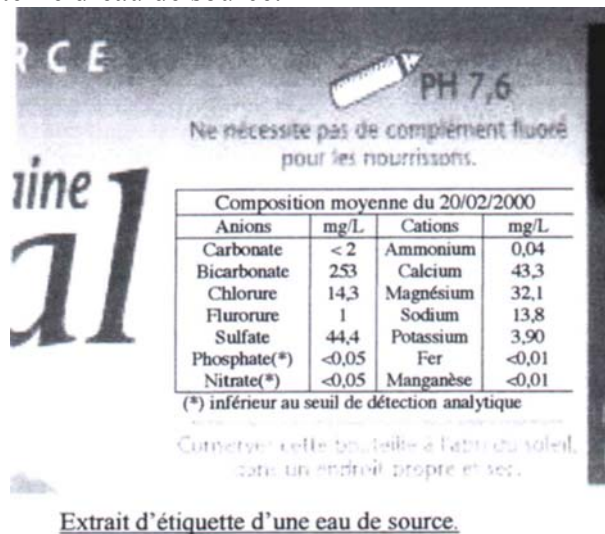
3. Expérience 2: On réalise les deux montages suivants :



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**.

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

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



1. Que signifient les mots « CATION » et « ANION » ?
2. Cette eau minérale est-elle acide, basique ou neutre ? Justifier la réponse.
3.
 - a) Relever la concentration massique C_m du cation potassium.
 - 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 $C_m = \frac{m}{v}$
 - c) Calculer la quantité de potassium n , en prenant comme unité la mole, correspondant à la masse m obtenue à la question 3.b).

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

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

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

$$[\text{potassium}] = \frac{n}{v}$$



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 ?

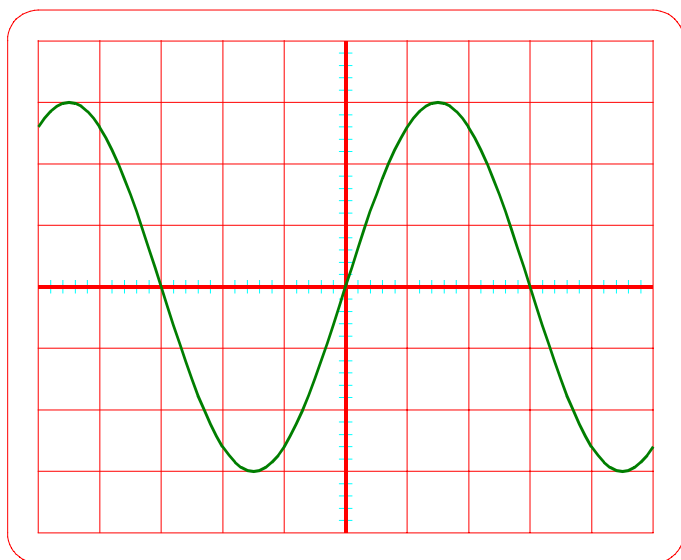
ANNEXE 2 : à rendre avec la copie

Exercice 3 : Réponse à la question 2.b)

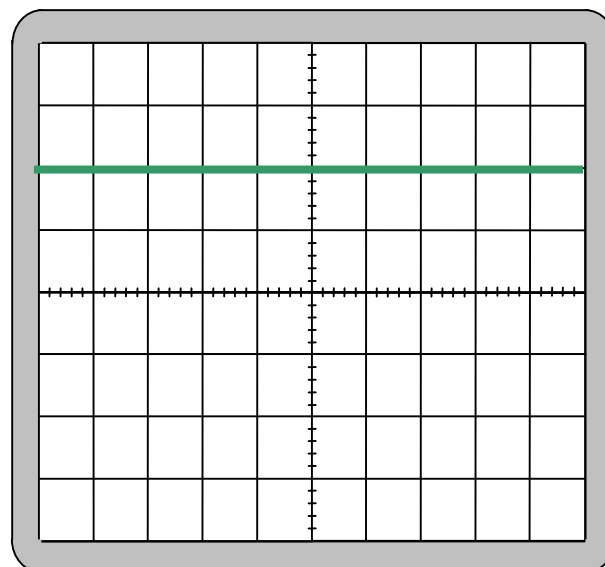
		
	Appareil n°....	Appareil n°....
Nom
Grandeur mesurée
Mode de branchement

Exercice 3 : Réponse à la question 3

Oscillogramme A



Oscillogramme B



Compléter les phrases suivantes :

L'oscillogramme A est obtenu avec le montage

L'oscillogramme B est obtenu avec le montage

L'oscillogramme A visualise une tension

L'oscillogramme B visualise une tension

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

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