

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.**

➤ **La 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.**

✕ - Bâtiment Métaux Verres Matériaux de Synthèse

✕ - Bois et Matériaux Associés (3)

✕ - Construction Bâtiment Gros Œuvre (3)

✕ - Construction et Topographie (2)

✕ - Equipements Techniques Energies (3)

✕ - Finitions (2)

✕ - Technique du Toit

- Travaux publics

Groupe ment inter académique II		Session JUIN 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 10 h 30 à 12 h 30		Durée 2 H	Coefficient selon examen 1/8

**FORMULAIRE BEP
SECTEUR INDUSTRIEL**

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 :

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

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

Suites 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 :

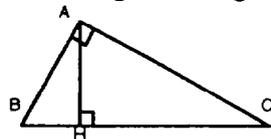
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

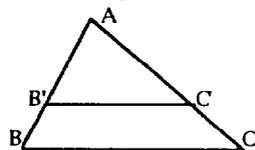


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2}Bh$.

Parallélogramme : Bh .

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 : Bh

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 : $\frac{1}{3} Bh$.

Position relative de deux droites

Les droites d'équations

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

sont

- *parallèles* si et seulement si $a = a'$;

- *orthogonales* si et seulement si $aa' = -1$.

Calcul vectoriel dans le plan

$$\vec{v} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}; \vec{v}' \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}; \vec{v} + \vec{v}' \begin{pmatrix} x+x' \\ y+y' \end{pmatrix}; \lambda \vec{v} \begin{pmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{pmatrix}.$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}.$$

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.

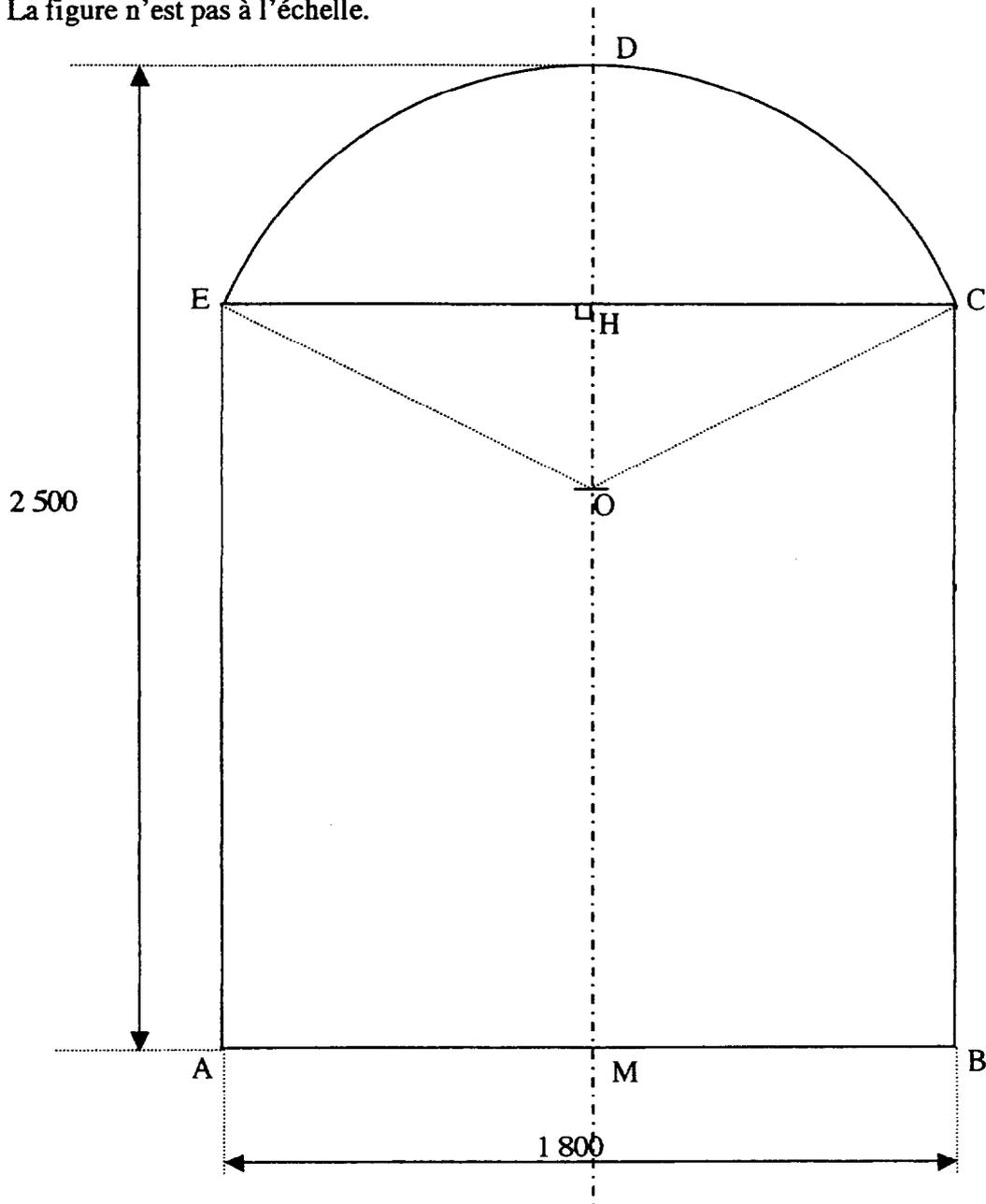
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}.$$

MATHÉMATIQUES

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

Les cotes sont exprimées en millimètre.

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 .

BEP Secteur 2 : Bâtiment	Juin 2003	Rappel code :
Mathématiques et Sciences Physiques		3/8

1. Les résultats de cette question seront arrondis au millimètre.
 - a) Déterminer la mesure de 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} . Exprimer le résultat arrondi au degré.
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 .

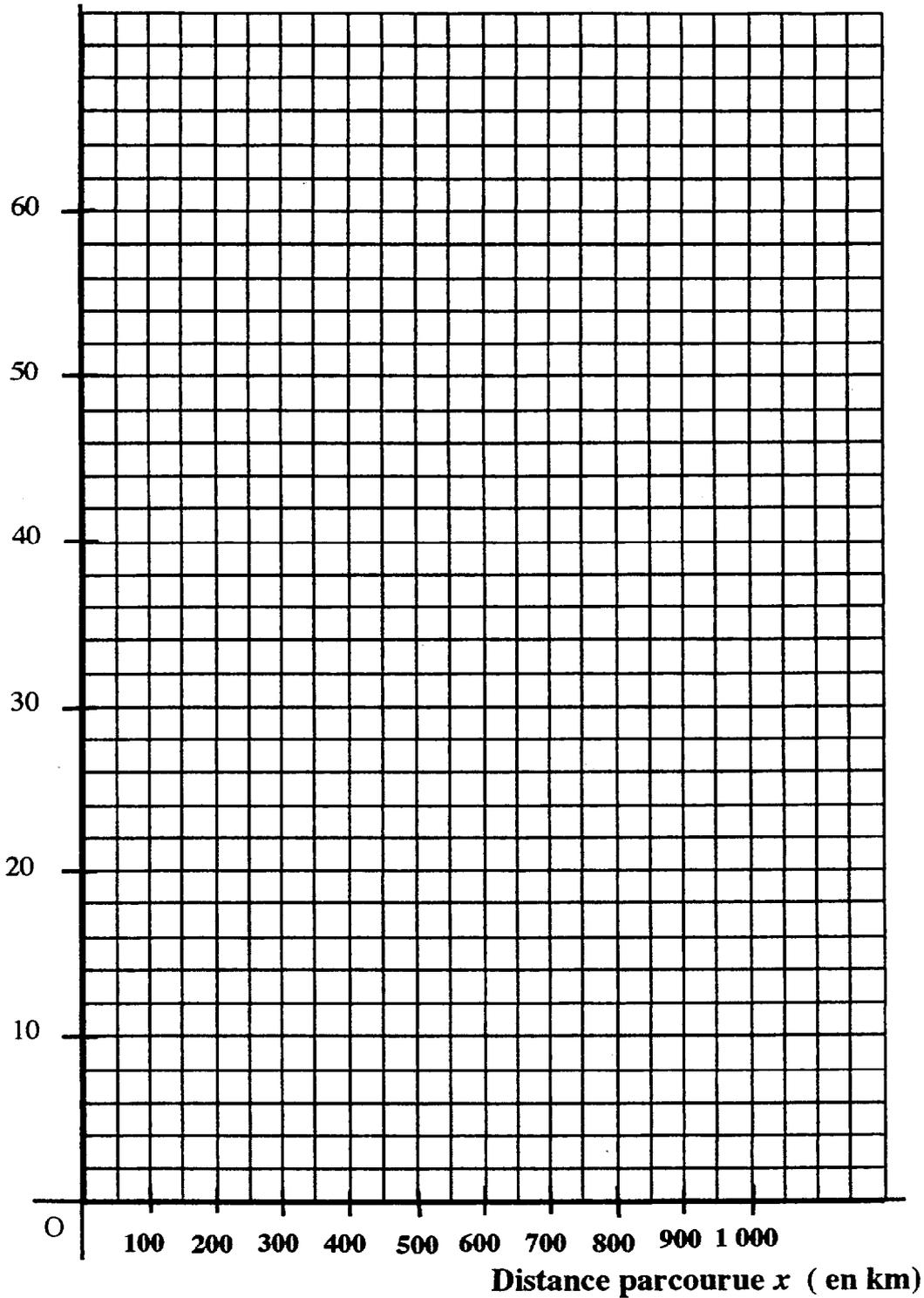
1. Monsieur Nartais parcourt 200 km :
 - a) Quel sera le volume d'essence consommé ?
 - b) Quel sera alors le volume d'essence restant dans son réservoir ?
2. On note x la distance parcourue, exprimée en km et y le volume d'essence restant dans le réservoir, exprimé en L.
 - a) Compléter le tableau donné sur l'annexe 1 de la 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 \mathcal{D} passant par ces points sur l'annexe 1 de la page 5/8.
 - b) Parmi les équations suivantes, choisir et recopier celle correspondant à la droite \mathcal{D} :
 - $y = 0,06 x$
 - $y = 0,06 x + 54$
 - $y = 54 - 0,06 x$
 - $y = 0,06 x^2$
 Justifier le choix fait à l'aide du 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 : $54 - 0,06 x = 0$
 - c) Comparer les résultats obtenus aux questions 5. a) et 5. b).

BEP Secteur 2 : Bâtiment	Juin 2003	Rappel code :
Mathématiques et Sciences Physiques		4/8

ANNEXE 1 (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				24

Volume d'essence restant
 y (en litre)



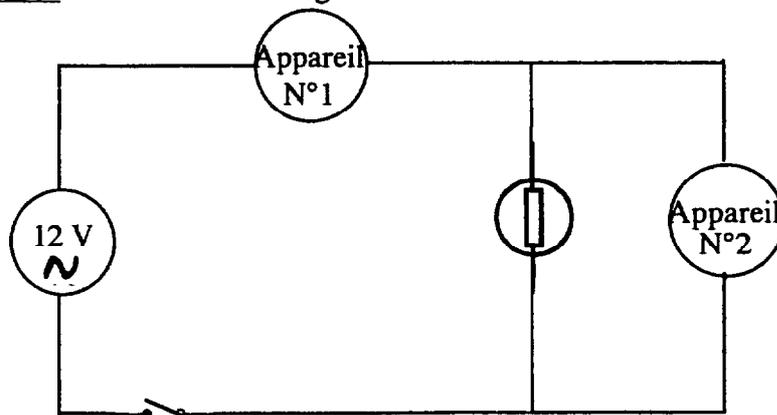
SCIENCES PHYSIQUES

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

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

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

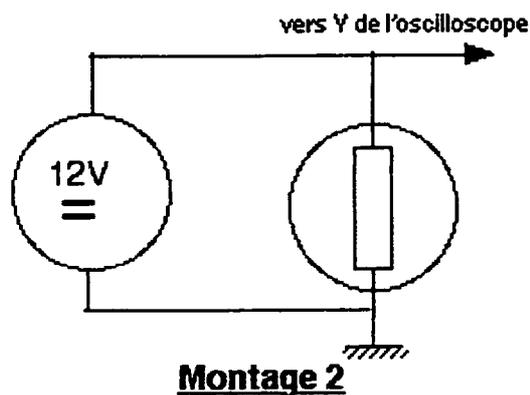
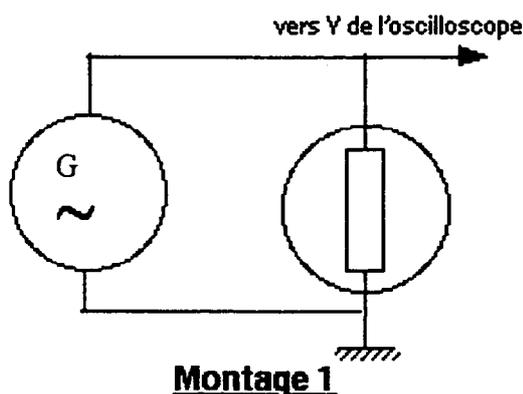
2. Expérience 1 : On réalise le montage suivant :



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**.

BEP Secteur 2 : Bâtiment	Juin 2003	Rappel code :
Mathématiques et Sciences Physiques		6/8

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

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

Ne nécessite pas de complément fluore 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" ?
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 :

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

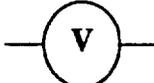
4. En utilisant le tableau ci-dessous indiquer les réactifs qui provoqueront l'apparition d'un précipité avec cette eau.

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 ?

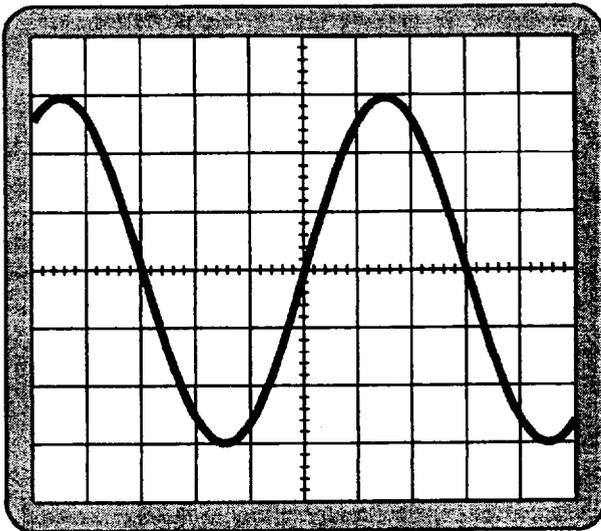
ANNEXE 2 (À rendre avec la copie)

Exercice 3 : Réponse à la question 2. b)

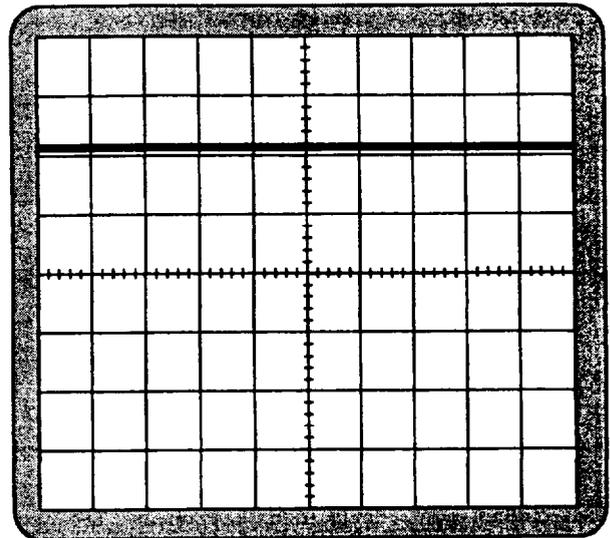
		
	Appareil N°	Appareil N°
Nom
Grandeur mesurée
Mode de branchement

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 5 V/div. Trouver la valeur de U_{max} : $U_{max} = \dots\dots\dots$

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

BEP Secteur 2 : Bâtiment	Juin 2003	Rappel code :
Mathématiques et Sciences Physiques		8/8