

Nom :

Prénoms :

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

Université de Franche-Comté

Session 2013

**Concours externe d'Adjoint Technique
Bap B
« Préparateur en sciences physiques et en chimie »**

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

Jeudi 23 mai 2013

Durée : 2 heures – coefficient : 3

Important :

Assurez-vous que le sujet soit complet : pages numérotées de 1 à 20
Les réponses aux questions seront données directement sur le sujet.

L'usage de la calculatrice type collègue est autorisé.

Il est rappelé aux candidats que leur identité ne doit figurer que dans le cadre prévu à cet effet sur la copie et en aucun cas sur le sujet. Toute mention d'identité portée en un autre endroit entraînera l'annulation de la copie.

Exercice 1 : Questions d'ordre général :

1. Les Rayons X sont les mieux absorbés par lequel de ces matériaux ?
 - L'air
 - Le bois
 - Le Plomb

2. H_2SO_4 est la formule :
 - D'un atome
 - D'une molécule
 - D'un ion

3. Quel est l'instrument le plus précis pour effectuer une dilution :
 - Une fiole jaugée
 - Une éprouvette
 - Un bécher

4. Un Angström est une unité :
 - De volume
 - De vitesse
 - De longueur

5. On veut stocker 20 m^3 d'eau dans un réservoir cylindrique de 2m de diamètre sur 7m de haut :
 - Le réservoir sera juste rempli
 - Le réservoir sera à moitié plein
 - Le réservoir va déborder

6. A quoi sert un ampèremètre ?
 - A mesurer l'intensité d'un courant électrique
 - A mesurer la différence de potentiel entre deux bornes d'un circuit électrique
 - A mesurer l'énergie d'une lampe au sodium.

10. L'air contient en volume :
 - 21% d' O_2
 - 1% d' O_2
 - 78% d' O_2

7. Ecrire la correspondance en puissance de 10 :
 - micro :
 - nano :
 - kilo :
 - giga :

8. Le sodium appartient à la famille des :
 - Halogènes
 - Gaz rares
 - Alcalins

9. Une eau est dite dure si elle contient beaucoup de :

- Carbonate de calcium
- Soude
- Sel

10. Un hygromètre permet de mesurer la vitesse du vent :

- Vrai
- Faux

11. Deux isotopes ont le même :

- Nombre de charge
- Nombre de masse
- Numéro atomique

12. une technique couramment utilisée au laboratoire qui permet de séparer les espèces chimiques contenues dans un liquide et de les identifier par comparaison.

- chromatographie sur couche mince
- une distillation
- un dosage conductimétrique

13. Un appareil qui permet de mesurer la température de fusion d'une espèce chimique et ainsi de l'identifier à l'aide d'échantillons d'étalonnage

- réfractomètre
- banc Kofler
- spectrophotomètre

14. un appareil qui permet de visualiser une tension alternative

- un voltmètre numérique
- un ampèremètre analogique
- un oscilloscope

Exercice 2 : Hygiène et Sécurité

Donner la définition des pictogrammes suivants :

Exercice 3 : Nomenclature

Compléter les tableaux suivants :

Nom	formule	Nom	formule
Carbone		Chlorure de fer III	
	Ag		Pb(NO ₃) ₂
Acide nitrique		Permanganate de Potassium	
	CH ₃ COOH		C ₂ H ₅ OH
	KOH		CH ₃ -CO-CH ₃

Principaux cations		Principaux anions	
Nom	Formule	Nom	Formule
Ammonium			Cl ⁻
	Fe ³⁺	hydroxyde	
Plomb II			I ⁻
Baryum			CH ₃ COO ⁻
	Mg ²⁺	sulfate	

Exercice 4 : Commandes

Le laborantin a besoin de faire une commande de petit matériel pour réapprovisionner ses stocks.

Pour cela, il a créé un tableau.

Complétez son tableau.

ARTICLE	QUANTITE	Prix unitaire (HT) en euros	Prix (HT) en euros
Béchers de 25 mL	20	2,75	
Spatules	12	3,40	
Fioles jaugées de 500 mL	16	16,80	
Eprouvettes de 50 mL	8		77,20
Büchner en porcelaine	12	46,90	
		TOTAL (HT)	
		TOTAL (TTC) (TVA 19.6%)	

Exercice 5 : Grandeurs et unités

Compléter la grandeur, l'unité, le nom de l'unité correspondante en unité du système international.

GRANDEUR	Unité S.I notation	Nom de l'unité	GRANDEUR	Unité S.I notation	Nom de l'unité
Longueur			quantité de matière		
quantité de chaleur					seconde
	Hz		volume		
puissance				Pa	
		Newton		K	

Exercice 6 : Le Tableau périodique

Tableau périodique des éléments

Le tableau périodique des éléments est présenté avec les informations suivantes :

- Groupes :** I, IA, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A, 9A, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, VBA.
- Périodes :** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
- Informations par élément :** nom de l'élément (gaz, liquide ou solide à 0°C et 101,3 kPa), numéro atomique, symbole chimique, et masse atomique relative ou celle de l'isotope le plus stable.
- Légende :**
 - métaux alcalins
 - alcalino-terreux
 - lanthanides
 - actinides
 - métaux de transition
 - métaux pauvres
 - métaux lourds
 - non-métaux
 - halogènes
 - gaz nobles
 - primordiaux
 - non reconnus par l'IUPAC
 - synthétiques

1 – Quel élément a le numéro atomique 3 ?

2 – Quel numéro atomique porte l'étain ?

3 – Le premier gaz noble (gaz rare) dans le tableau périodique est :

4 – Quel élément a le symbole Cr ? Quelle est sa masse atomique ? Combien possède-il d'électrons, de neutrons et de protons ?

5 – À quel groupe appartient l'iode ?

6 – Donnez les autres éléments de ce groupe :

7 – Quand dit-on que deux atomes sont isotopes? Donner un exemple d'atomes isotopes

8 – Quel est l'autre nom du tableau périodique ?

Exercice 7 : Solutions $M_{Na}=22.90$ $M_{Cl}=35.45$

On dispose d'une solution de chlorure de sodium à $0,12 \text{ mol.L}^{-1}$. Soit la solution S obtenue.

1/ Quel volume V de solution S doit-on prélever pour réaliser 1,5 L d'une solution S_1 de concentration égale à $0,05 \text{ mol. L}^{-1}$. Décrire les différentes étapes de cette manipulation.

2/ Quelle masse de chlorure de sodium doit-on dissoudre dans 300 ml de S pour la concentration devienne $0,18 \text{ mol.L}^{-1}$.

Exercice 8 :

Le laboratoire possède 1 litre de solution titrée d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique de 1mol.L^{-1} .

Vous devez fabriquer 0,5 L de solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique de $0,01\text{mol.L}^{-1}$.

1. Comment s'appelle cette manipulation ?

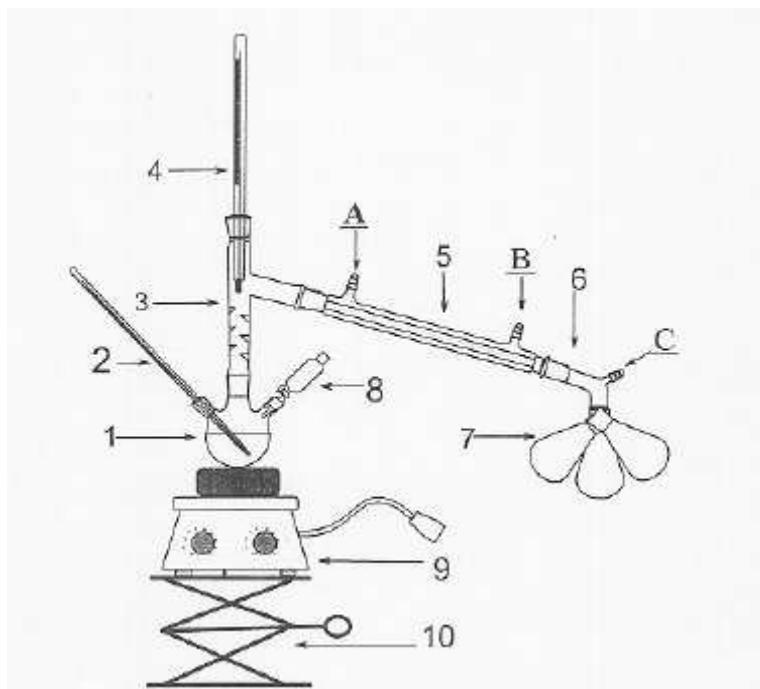
2. Citer trois E.P.I que vous utilisez ?

3. Entourer le matériel que vous allez utiliser dans la liste de matériel du laboratoire :

Bécher :	100mL	200mL	500mL	1L		
Pipette jaugée :	1mL	5mL	10mL	20mL	25mL	
Fiole jaugée :	50mL	100mL	200mL	500mL	1000mL	
Propipette		Poire à pipeter				
Pissette d'eau distillée						

4. Quelle précaution doit-on prendre ? :

Exercice 9 : Montage en chimie organique



Identifier les différentes parties du montage suivant :

1.	6.
2.	7.
3.	8.
4.	9.
5.	10.

A quoi sert ce montage ?

Quel est le rôle des différentes tubulures A, B et C ?

A	B	C

Exercice 10 :

Donner le nom de l'appareil.

Donner le nom des solutions pour l'étalonner.

Comment doit-on-conserver les électrodes ?

Quelle grandeur mesure-t-il ? Quelle échelle est utilisée ?

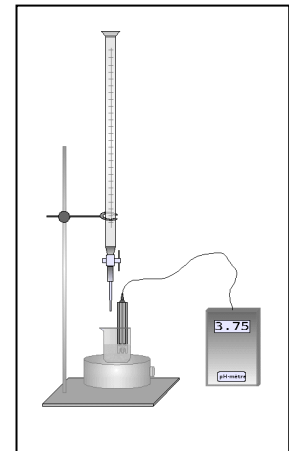
Si vous ne possédez pas cet appareil, quel moyen simple utilisez-vous pour déterminer approximativement la grandeur qu'il mesure ?



On se propose de déterminer la concentration molaire d'une solution de soude que l'on vient de préparer par une solution de HCL titrée à $0,1\text{mol.L}^{-1}$.

- Où place-t-on la solution de soude ?

- Où place-t-on l'acide chlorhydrique ?



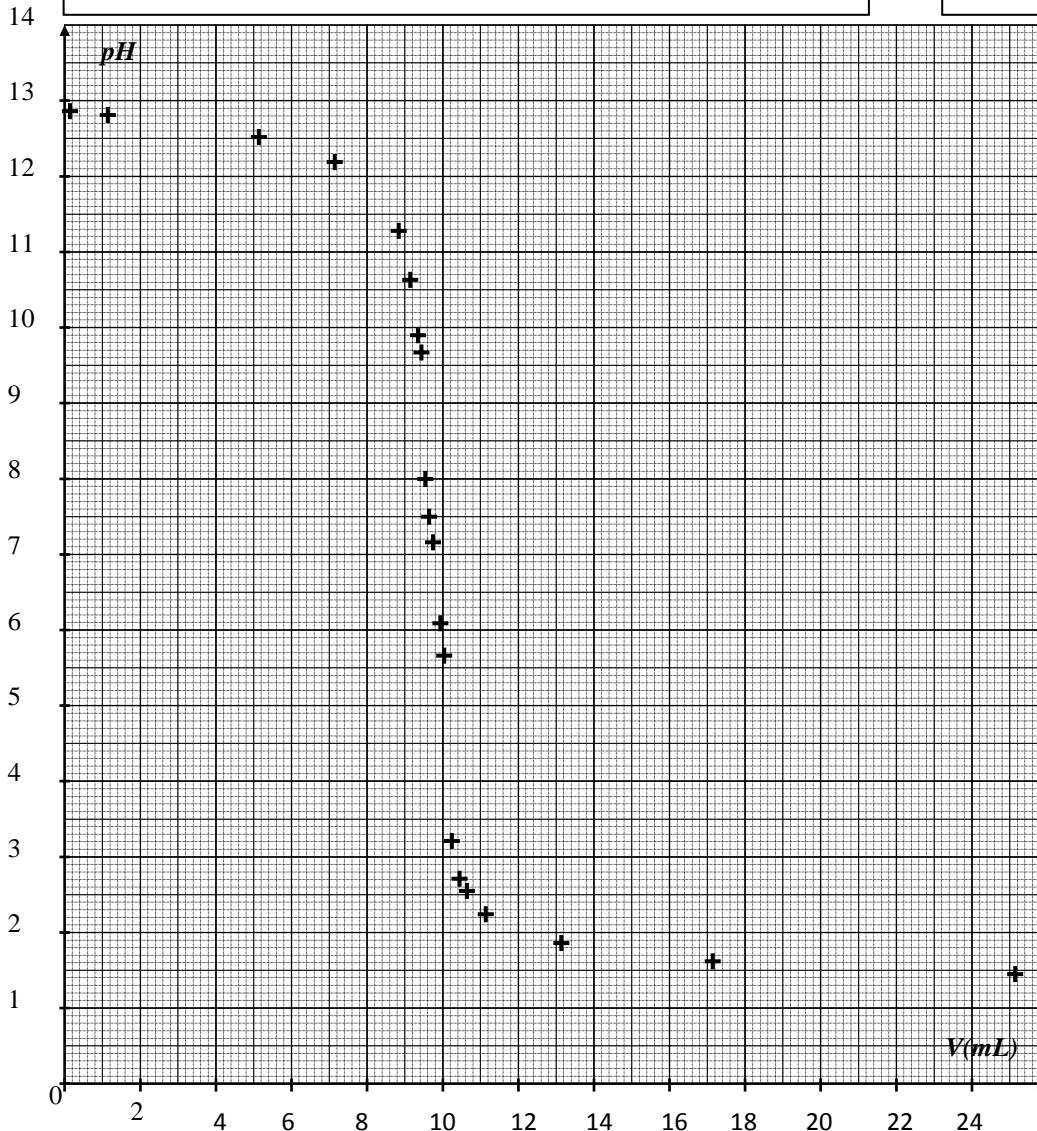
La courbe ci-dessous est obtenue

Repérer le point d'équivalence E sur la courbe, indiquer la méthode utilisée, et le volume V_{HCL} à l'équivalence

Donner la concentration molaire de NaOH : $V_{\text{NaOH}} = 10\text{mL}$

Méthode :

$V_{\text{HCl}} =$



$C_{\text{NaOH}} =$

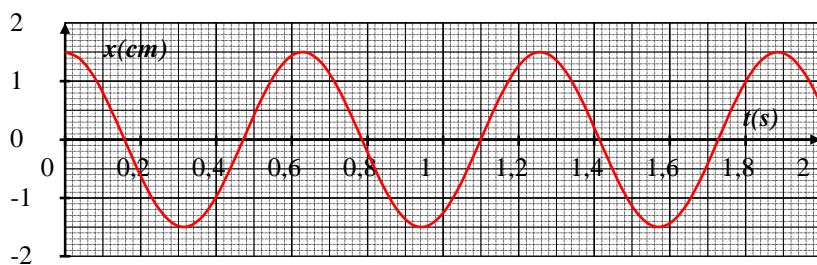
Exercice 11:

Détermination de la raideur d'un ressort par l'enregistrement de l'allongement en fonction du temps.

On enregistre les oscillations d'un pendule élastique formé d'un ressort de raideur k , de masse m_0 et chargé d'une masse $m=100\text{g}$ avec $m_0 \ll m$.

On obtient le graphe ci-dessous:

- Quelle est la forme de la courbe obtenue ?
- A partir du graphique, déterminer la période T



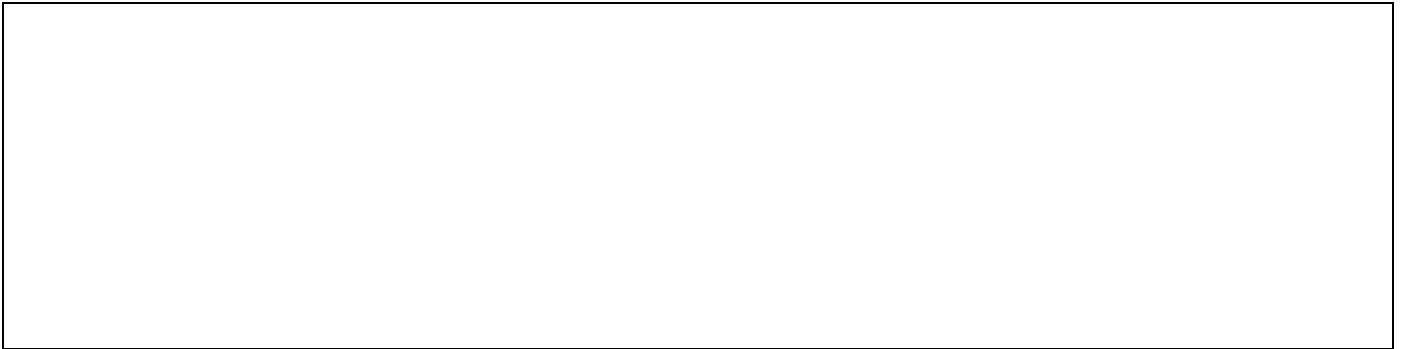
La relation qui lie la période T à la raideur du ressort : $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

En déduire k (N.m^{-1})

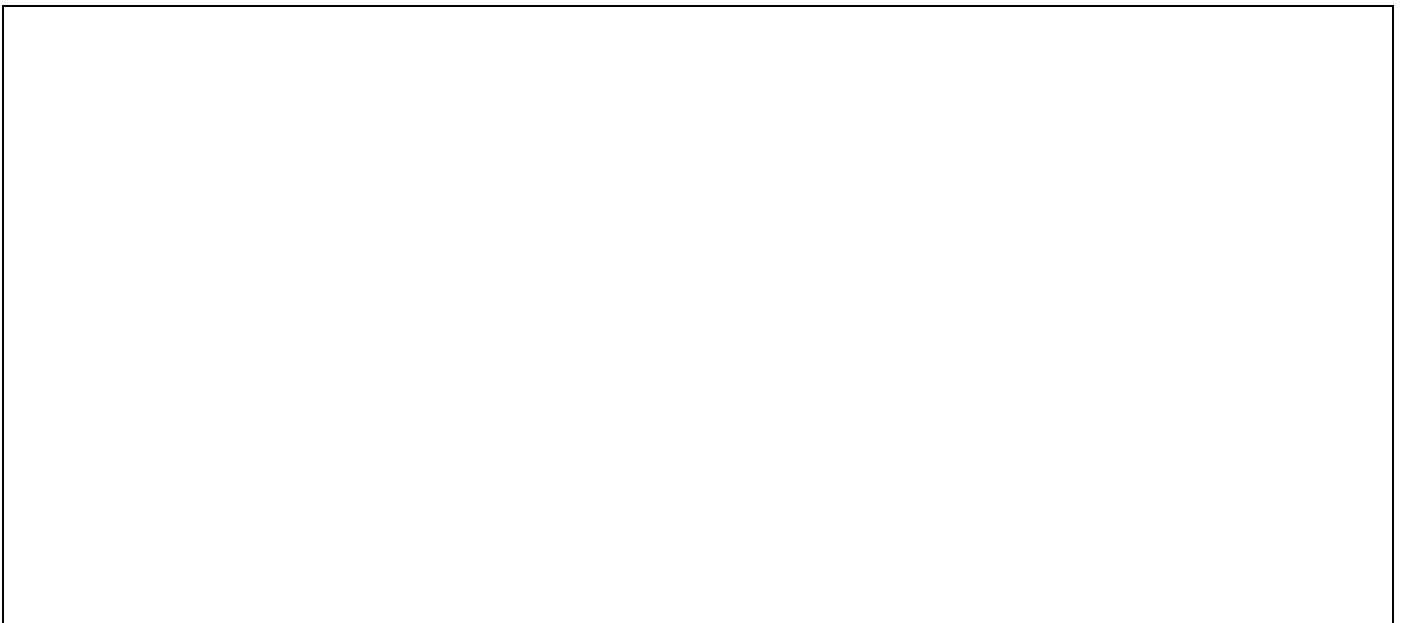
k = N.m^{-1}

Exercice 12 :

Indiquer la représentation schématique d'une lentille mince convergente et d'une lentille mince divergente



Comment rapidement distingue-t-on ces deux types de lentilles ?



Sur la monture d'une des lentilles, on lit $+5\delta$, de quel type de lentille s'agit-il ? Que signifie $+5\delta$?

Quelle est la distance focale de cette lentille ? Citer une méthode pratique pour déterminer la distance focale de cette lentille ?



Décomposition de la lumière blanche.

Voici la liste de matériel pour effectuer un montage de décomposition de la lumière blanche :

- Une source de lumière blanche
- Un écran
- Une fente fine réglable
- Une lentille de projection $+5\delta$
- Un prisme
- Un condenseur $+8\delta$

Faire un schéma : indiquer la couleur la moins déviée par le prisme

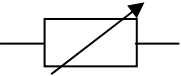
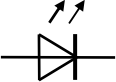
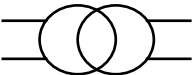

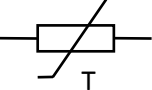
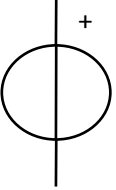
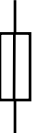


Comment recomposer de la lumière blanche préalablement décomposée par un prisme ?

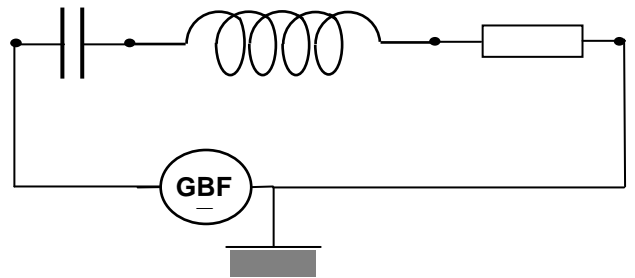
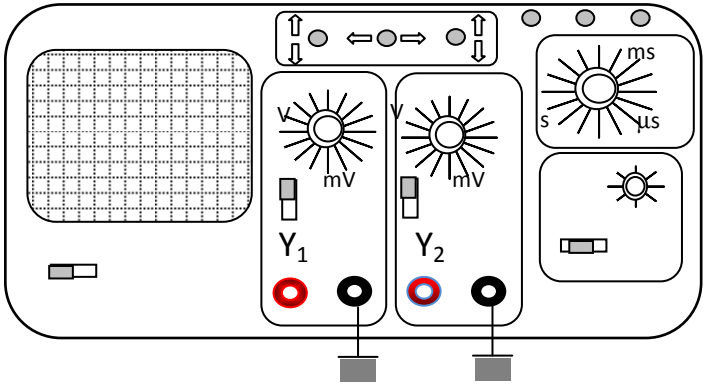


Exercice 13 :

Pour les symboles ci-dessous, indiquer par une croix celui correspondant aux propositions.

	source idéale de tension	source idéale de courant	transformateur	résistance variable	transistor npn	fusible	diode électroluminescente	thermistance	inductance
									
									
									
									
									
									
									

Exercice 14:



Le circuit R,L,C série de la figure ci-dessus est alimenté par un GBF Générateur basse fréquence .

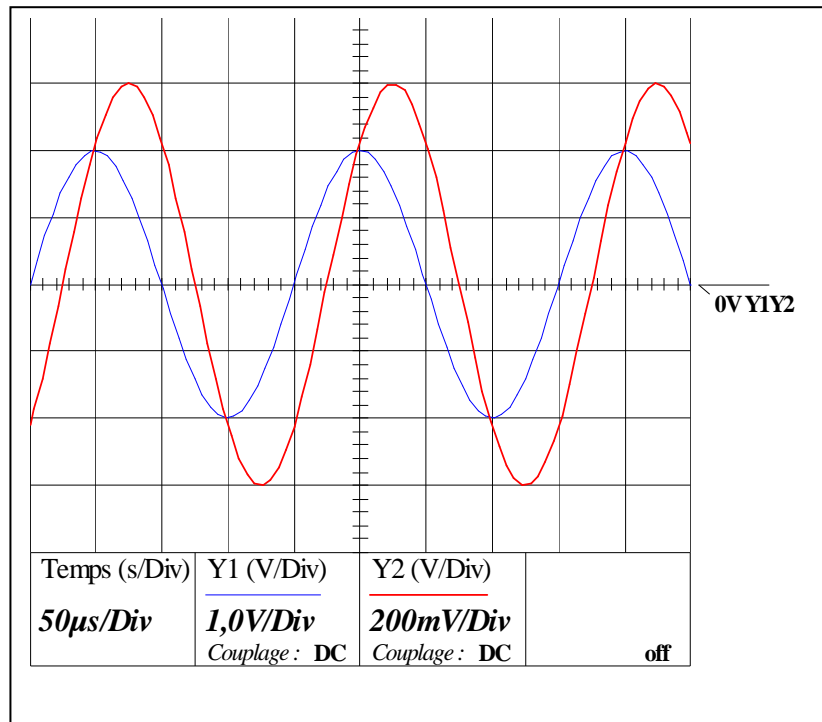
Compléter le schéma en reliant les connexions entre le circuit et l'oscilloscope pour visualiser sur la voie 1 la tension délivrée par le GBF et sur la voie 2 la tension aux bornes de R.

Les courbes obtenues sont représentées sur la figure ci-contre.

f=

Trouver la tension maximale délivré par le GBF.

$\hat{U} =$



Donner l'intensité maximale du courant qui traverse le circuit si $R= 50\Omega$

$\hat{I} =$

Pourquoi U_e mesuré par le voltmètre branché en dérivation aux bornes du GBF affiche $U=1,41V$? Quelle est la relation entre la tension du \hat{U} et U_e ?

--

Nous branchons maintenant un voltmètre directement aux bornes du GBF, indiquer le choix AC ou DC du réglage, son calibre 20mV-200mV-2V- 20V

Réglage A.C ou D.C préciser :	Calibre :
-------------------------------	-----------