

Académie de : Session : 2011

Concours **externe** d'Adjoint Technique Principal de laboratoire

Nom patronymique (de naissance) : \_\_\_\_\_

Nom d'usage : \_\_\_\_\_

Prénoms : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

Épreuve écrite  
d'admissibilitéConcours **externe** d'Adjoint Technique Principal de laboratoire

Note

/ 20

CONCOURS DE RECRUTEMENT **EXTERNE**  
D'ADJOINT TECHNIQUE PRINCIPAL DE LABORATOIRE

SESSION 2011

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ

Durée : 2 heures

- Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la bande en-tête du sujet.
- Toute mention d'identité portée sur autre partie de la copie que vous remettrez en fin d'épreuve mènera à l'annulation de votre épreuve.
- Il est interdit de dégrafer le fascicule. Répondre directement sur le sujet. Vous traiterez obligatoirement l'ensemble du sujet.
- Le sujet comporte 23 pages numérotées de 1 à 23.
- Vérifiez si ce sujet est complet. Dans le cas contraire, demandez un autre exemplaire aux surveillants de la salle.

L'USAGE DE LA CALCULATRICE EST AUTORISÉ  
AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISÉ

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

### PREMIÈRE PARTIE

1. Les nouveaux pictogrammes du Système Général Harmonisé (SGH) de classification et d'étiquetage des produits chimiques sont applicables de façon obligatoire aux substances à partir du 1<sup>er</sup> décembre 2010 et aux mélanges à partir du 1<sup>er</sup> juin 2015. Parmi les nouveaux pictogrammes on trouve le pictogramme suivant qui signifie :



- A : Corrosif
  - B : Sensibilisant, mutagène, cancérigène, reprotoxique
  - C : Explosif
  - D : Toxique, irritant, sensibilisant
  - E : Danger pour le milieu aquatique
2. Pour étalonner une solution de nitrate d'argent ( $\text{AgNO}_3$ ) à environ  $0,20 \text{ mol.L}^{-1}$  par pesée de chlorure de sodium ( $M_{\text{NaCl}} = 58,4 \text{ g.mol}^{-1}$ ) et obtenir une chute de burette voisine de 10 mL, il faut peser :
- A : 0,0584 g de chlorure de sodium
  - B : 1,1680 g de chlorure de sodium
  - C : 11,68 mg de chlorure de sodium
  - D : 0,1168 g de chlorure de sodium
  - E : 0,5840 g de chlorure de sodium
3. Le saccharose est :
- A : Un glucide
  - B : Un ose
  - C : Une protéine
  - D : Un oside
  - E : Un acide nucléique

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

4. Pour préparer 100 mL d'une solution étalon A à  $1 \text{ mmol.L}^{-1}$  à partir d'une solution A à  $0,89 \text{ g.L}^{-1}$  ( $M_A = 89 \text{ g.mol}^{-1}$ ), on utilise :

- A : Une pipette jaugée de 1 mL et une fiole jaugée de 100 mL
- B : Une pipette jaugée de 2 mL est une fiole jaugée de 100 mL
- C : Une pipette jaugée de 5 mL est une fiole jaugée de 100 mL
- D : Une pipette jaugée de 10 mL est une fiole jaugée de 100 mL
- E : Une pipette automatique ou micropipette P1000 et une fiole jaugée de 100 mL

5. Un professeur veut réaliser un TP ExAO, pour 12 postes, permettant de montrer que l'utilisation du glucose par des levures de boulanger déclenche leur respiration.

Sélectionner et compléter la liste du matériel biologique et technique essentiel à la réalisation de ce TP.

- Adaptateur avec sonde  $\text{O}_2$
- Adaptateur avec sonde photomètre
- Adaptateur avec sonde thermomètre
- Adaptateur avec sonde  $\text{CO}_2$
- Bioréacteur et agitateur magnétique
- Seringue de 1mL muni d'un cathéter
- Seringue de 1 mL
- Pissette d'eau distillée
- Suspension de levure
- Suspension d'algues
- Solution de glucose
- Solution de saccharose
- .....
- .....
- .....

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

6. Pour préparer 1L de solvant composé de butanol, d'acide acétique et de méthanol selon les proportions 3/1/1 (v/v/v), il faut :

- A : Mélanger 3 mL de butanol avec 1 mL d'acide acétique et 1 mL de méthanol puis compéter à 1 L avec de l'eau déminéralisée
- B : Mélanger 500 mL de butanol avec 250 mL d'acide acétique et 250 mL de méthanol
- C : Mélanger 300 mL de butanol avec 100 mL d'acide acétique et 100 mL de méthanol puis compéter à 1 L avec de l'eau déminéralisée
- D : Mélanger 600 mL de butanol avec 200 mL d'acide acétique et 200 mL de méthanol
- E : Mélanger 30 mL de butanol avec 10 mL d'acide acétique et 10 mL de méthanol puis compéter à 1 L avec de l'eau déminéralisée

7. Un flacon de 60 mL d'eau peptonée doit être additionné de glucose sous une concentration finale de 2 %. La solution mère de glucose a une concentration de 30 %. Quel volume de glucose doit-on ajouter ?

- A : 1 mL
- B : 2 mL
- C : 3 mL
- D : 4 mL
- E : 5 mL

8. Dans le cadre d'une manipulation, un élève a besoin de 6 tubes de 5 mL de bouillon. Le bouillon est à reconstituer à raison de 14 g de poudre par litre. Sachant que le groupe de TP comprend 13 élèves, la masse de poudre à peser pour préparer un volume suffisant de bouillon est de :

- A : 3,90 g
- B : 4,20 g
- C : 5,46 g
- D : 9,84 g
- E : 14 g

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

9. La gélose Baird Parker, utilisé en dénombrement, est commercialisée en flacons de 90 mL. A raison de 15 mL de gélose par boîte, combien de flacons faut-il fondre pour permettre à 16 élèves de couler chacun 3 boîtes ?

- A : 4
- B : 6
- C : 8
- D : 12
- E : 16

10. Attribuer à chaque composé le nom en nomenclature officielle et son nom courant

- A - sel de Mohr	- 1 - acide acétylsalicylique
- B - acide acétique	- 2 - acide éthanoïque
- C - formol	- 3 - méthanal
- D - aspirine	- 4 - sulfate de fer II et d'ammonium

Nom « commun »	A Sel de Mohr	B Acide acétique	C Formol	D Aspirine
Nom « officiel »				

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

## DEUXIÈME PARTIE

### BIOCHIMIE

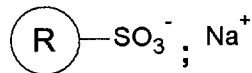
1. Un ADN est :

- A : Un désoxyribonucléotide
- B : Un acide désoxyribonucléique
- C : Un polymère de désoxyribonucléosides
- D : Un désoxyribonucléoside
- E : Un polymère de désoxyribonucléotides

2. Une pipette automatique ou micropipette P1000 permet généralement de pipeter des volumes compris entre :

- A :  $2 \cdot 10^{-4}$  L et  $1 \cdot 10^{-3}$  L
- B : 200 mL et 1000 mL
- C : 0,2 mL et 1 mL
- D :  $2 \cdot 10^4$  L et  $1 \cdot 10^3$  L
- E : 200  $\mu$ L et 1000  $\mu$ L

3. En chromatographie d'échange d'ions, la résine suivante permet :



- A : D'échanger des anions
- B : D'échanger des cations
- C : D'échanger des électrons
- D : D'échanger des neutrons
- E : D'échanger des photons

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

## MICROBIOLOGIE

1. Parmi les microorganismes utilisables pour des manipulations de microbiologie au lycée, on trouve :

- A : *Saccharomyces cerevisiae*
- B : *Bacillus anthracis*
- C : *Mycobacterium tuberculosis*
- D : *Streptococcus thermophilus*
- E : *Clostridium tetani*

2. L'observation microscopique d'un frottis bactérien coloré s'effectue :

- A : À l'objectif × 40
- B : À l'objectif × 100
- C : Après ajout d'une goutte d'huile de paraffine
- D : Avec une luminosité modérée
- E : À l'immersion

3. Pour décontaminer une paillasse après une contamination biologique, je peux :

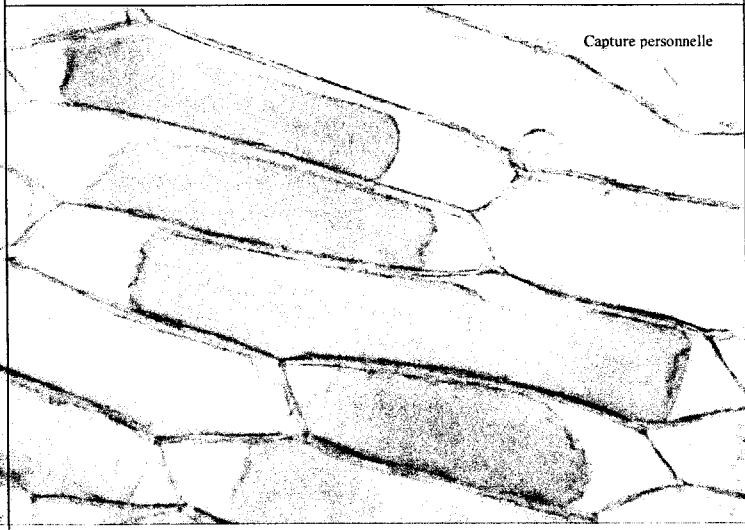
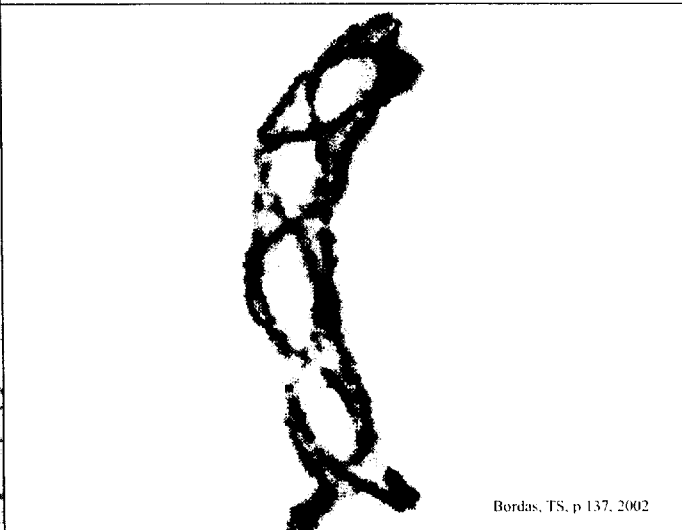
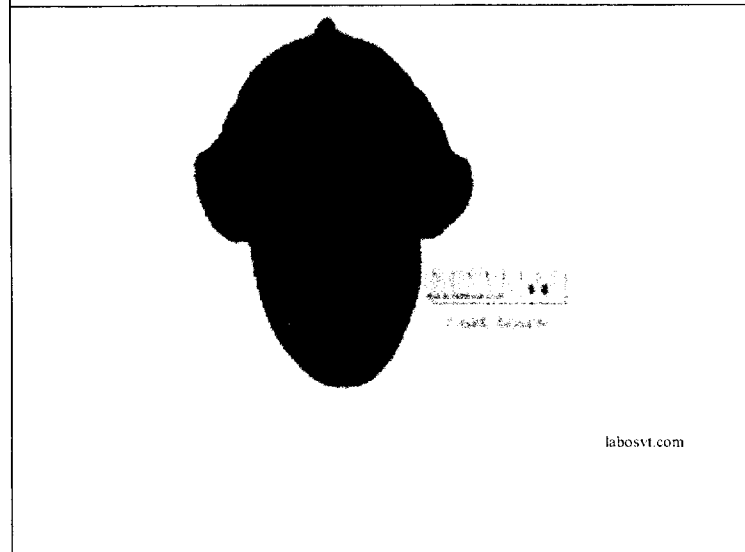
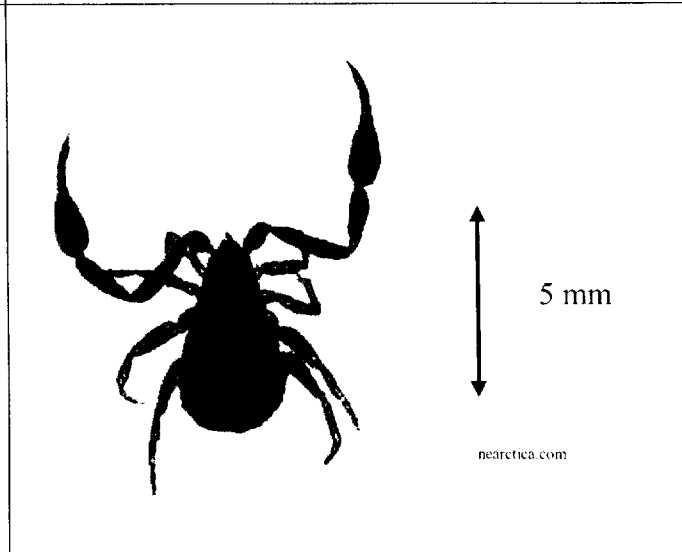
- A : Utiliser de l'eau de javel pure
- B : Utiliser de l'eau de javel à 1°chlorométrique
- C : Utiliser de l'eau de javel à 3°chlorométrique
- D : Utiliser de l'éthanol à 70°C
- E : Utiliser de l'éthanol à 90°C

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

**TROISIÈME PARTIE**

**1. Reconnaissance d'objets dans les domaines de la biologie.**


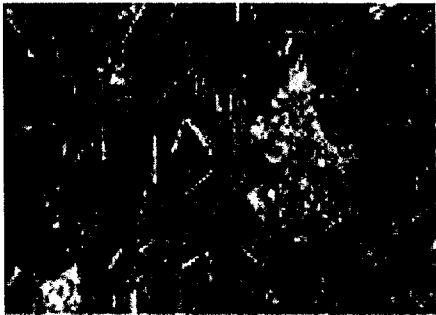
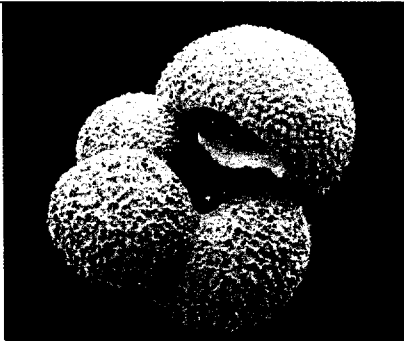
Indiquez les titres, les domaines d'étude concernés ainsi qu'un ordre de grandeur (échelle) de l'objet présenté (moléculaire, cellulaire, macroscopique).

<p>Titre : Domaine : Échelle :</p>	<p>Titre : Domaine : Échelle :</p>
 <p>Capture personnelle</p>	 <p>Bordas, TS, p 137, 2002</p>
<p>Titre : Domaine : Échelle :</p>	<p>Titre : Domaine : Échelle :</p>
 <p>labosvt.com</p>	 <p>5 mm nearctica.com</p>



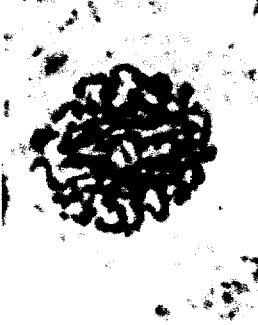

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

**2. Reconnaissance d'objets géologiques.**

Indiquez dans quelles situations géologiques ces objets ont pu se former ainsi qu'un ordre de grandeur (échelle) de l'objet présenté (microscopique ou macroscopique).

Titre : Origine/formation : Echelle :	
 <p style="text-align: right; font-size: small;">paleontology.nl</p>	
Titre : Origine/formation : Echelle :	Titre : Origine/formation : Echelle :
 <p style="text-align: right; font-size: small;">Ac-grenoble.fr</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">mondedurable.science-et-vie.com</p>

**3. Remettre dans l'ordre les photographies de cette division cellulaire. Nommez ces quatre étapes ainsi que ce type de division. (source : intellego.fr)**

			
A :	B :	C :	D :

Ordre chronologique :  
 Nom de cette division :

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

**4. Compétences techniques :**

4.1 - Expliquez le principe d'étalonnage d'une sonde oxymétrique.

4.2 - Que faut-il faire afin de permettre le développement des périthèces de Sordaria.

4.3 - Sur un poste ExAO, l'interface est branchée mais la sonde oxymétrique n'est pas détectée par le logiciel. Quelle vérification faites-vous ?

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

4.4 - Quelles précautions faut-il prendre pour prélever de l'acétone ?

4.5 - Vous ne disposez plus de réactif du biuret prêt à l'emploi. Quels produits utilisez-vous pour faire le même test ?

~~NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE~~

**5. QCM :**

5.1 Sélectionnez parmi les outils suivants ceux utilisés lors de la dissection d'une souris :

- Sonde cannelée
- Ciseaux fins
- Epingles
- Pinces fines
- Aiguille montée

5.2 Retrouvez le test spécifique des sucres réducteurs :

- Biuret
- Soudan III
- Eau iodée
- Liqueur de Fehling
- Nitrate d'argent

5.3 Retrouvez le test spécifique des liaisons peptidiques :

- Biuret
- Soudan III
- Eau iodée
- Liqueur de Fehling
- Nitrate d'argent

5.4 Retrouvez le test détectant du glycogène :

- Biuret
- Soudan III
- Eau iodée
- Liqueur de Fehling
- Nitrate d'argent

5.5 Retrouvez le test spécifique de l'amidon :

- Biuret
- Soudan III
- Eau iodée
- Liqueur de Fehling
- Nitrate d'argent

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

5.6 Que permet de colorer le vert de méthyl ?

- L'ARN
- L'ADN
- Le xylème
- Le phloème
- La cellulose

5.7 Quel colorant faut-il utiliser pour colorer les grains de pollen ?

- Le rouge neutre
- Le bleu de méthylène
- La pyronine rouge
- La fuschine
- Le rouge de crésol.

5.8 A quel niveau peut-on parler de synapse ?

- Estomac
- Mélanocyte
- Neurone
- Insuline
- Mitochondrie

**6. Sélectionnez le ou les mots en relation avec le terme mis entre guillemets.**

6.1 « Subduction »

- Séismes
- Jadéite
- Ophiolites
- Prisme d'accrétion
- Divergence

~~NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE~~

6.2 « Anticorps »

- Plasmocyte
- Immunoglobulines
- Lymphocyte T<sub>4</sub>
- Réaction immunitaire non spécifique
- Phagocytose

6.3 « Granite »

- Feldspaths
- Croûte continentale
- Microlithique
- Croûte océanique
- Biotite
- Arène

6.4 « Synthèse protéique »

- Ribosome
- Enzyme
- ARNm
- Leucocytes
- Réplication

6.5 « Globule rouge humain »

- Hématie
- Noyau
- Membrane plasmique
- Drépanocytose
- Hème
- Dioxygène

6.6 « Gène »

- ARN
- Allèles
- Mutation
- Cytoplasme
- Chromosome

~~NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE~~

#### QUATRIÈME PARTIE

##### **Exercice 1: Dosage pH-métrique d'un détartrant pour cafetière par la soude :**

*(Une classification périodique des éléments est fournie en annexe)*

- 1.1. L'électrode utilisée est une électrode combinée.  
Quel entretien demande-t-elle ?

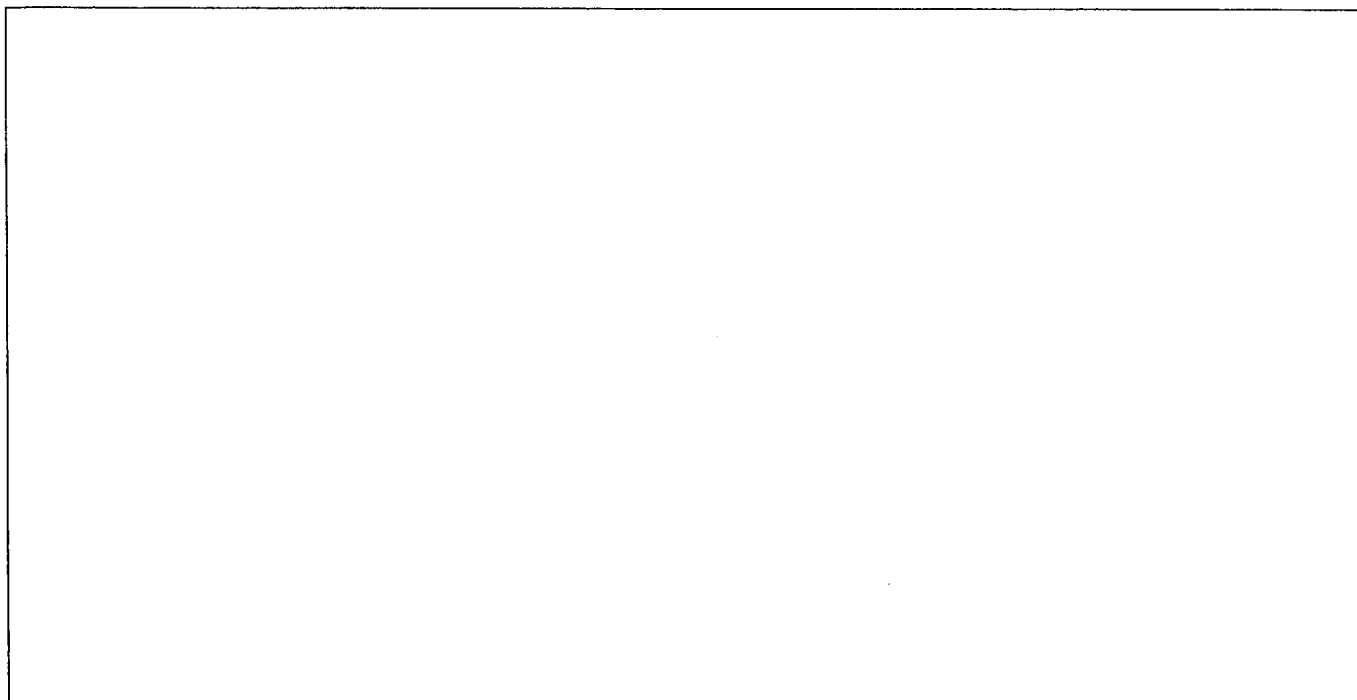
- 1.2. Le professeur demande un pH-mètre près à être utilisé devant les élèves, que devez-vous faire ?

- 1.3. Le dosage est effectué avec de la soude.  
Quel est ce type de dosage ? **Cocher votre réponse.**

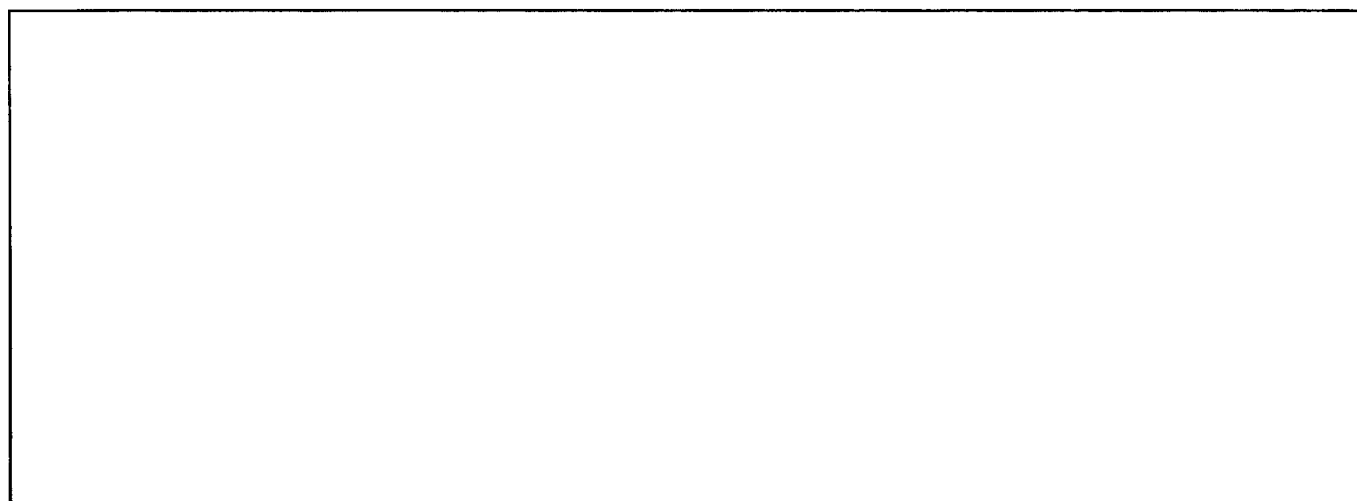
- Acido-basique
- Oxydoréduction
- Complexation

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

1.4. Faire le schéma légendé du montage pour réaliser ce dosage ?



1.5. La soude est à  $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ . Celle-ci sera préparée à partir de pastilles de soude. Quel est l'autre nom de la soude ? Donner la formule de celle-ci ?



**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

- 1.6. Décrire la préparation de cette solution : un volume de 50 mL par paille est nécessaire et le laboratoire compte 16 pailles.  
Des calculs détaillés sont demandés ainsi qu'une description du matériel et de la préparation.

- 1.7. Des flacons de cette soude sont placés sur les pailles, qu'indiquez-vous sur ceux-ci ?

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

1.8. Si le dosage avait été colorimétrique, quel indicateur coloré auriez-vous utilisé parmi ceux de la liste ci-dessous et pourquoi ? *Cocher votre réponse*

NET .....

BBT .....

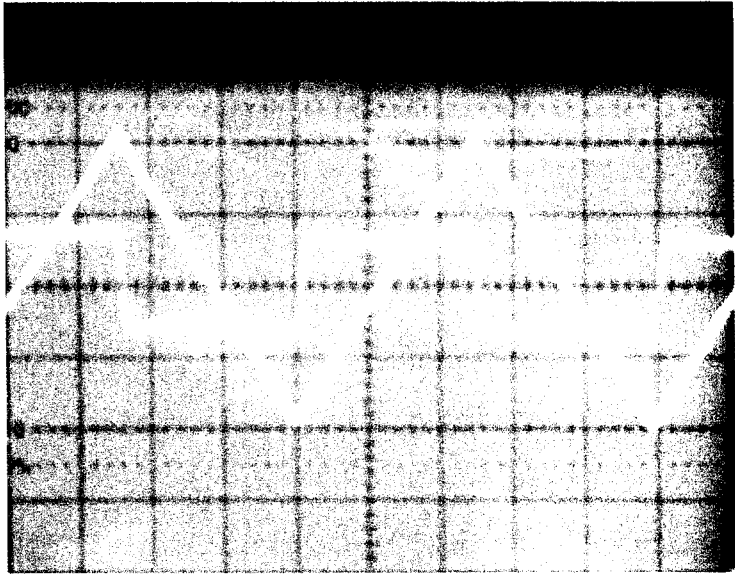
Empois d'amidon .....

1.9. Comment doit-on gérer les déchets de ce dosage ?

# NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

## Exercice 2 : Un peu d'électricité

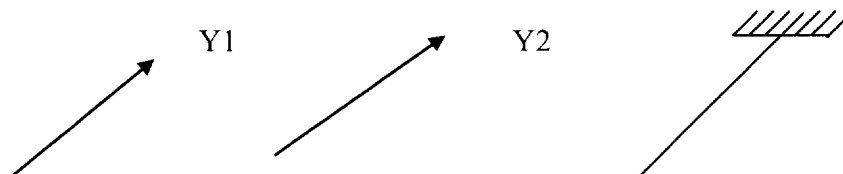
Un professeur a rédigé une petite fiche sur laquelle sont inscrits quelques dispositifs électriques et des précisions concernant la préparation d'une expérience qu'il souhaite présenter en classe.

Étude d'un circuit RL à l'aide d'un oscilloscope.	
<p><u>Matériel demandé :</u> Un GBF Une résistance de <math>10 \Omega</math> Une bobine d'induction sans noyau de fer doux Un oscilloscope Un caméscope</p> <p>1. Régler la sortie du GBF sur :</p> <p>Signal triangulaire symétrique Fréquence d'environ 2 kHz Amplitude réglée de telle sorte que la tension aux bornes de la résistance varie de <math>-2 \text{ V}</math> et <math>+2 \text{ V}</math>.</p> <p>3. Projeter à l'aide du caméscope, l'image des courbes sur l'écran blanc (<math>2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}</math>) de la salle.</p> <p>Merci pour tout.</p>	<p>2. Réaliser le montage et régler l'oscilloscope de façon à obtenir à l'écran une image proche de celle-ci :</p> 

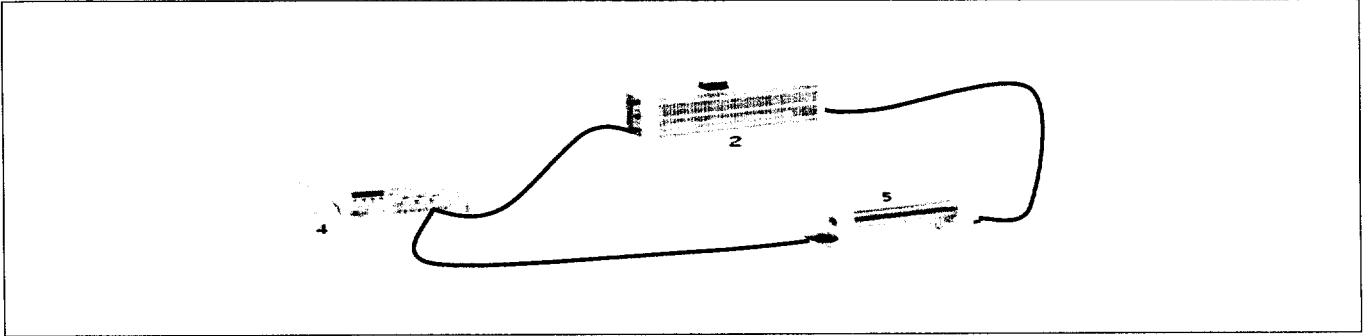
Vous rassemblez sur la paillasse-professeur les éléments nécessaires et réalisez le montage.

2.1. Indiquer dans le cadre ci-après, les branchements à réaliser vers l'oscilloscope pour obtenir sur la voie Y1 la tension aux bornes du rhéostat et sur la voie Y2 celle aux bornes de la bobine d'induction.

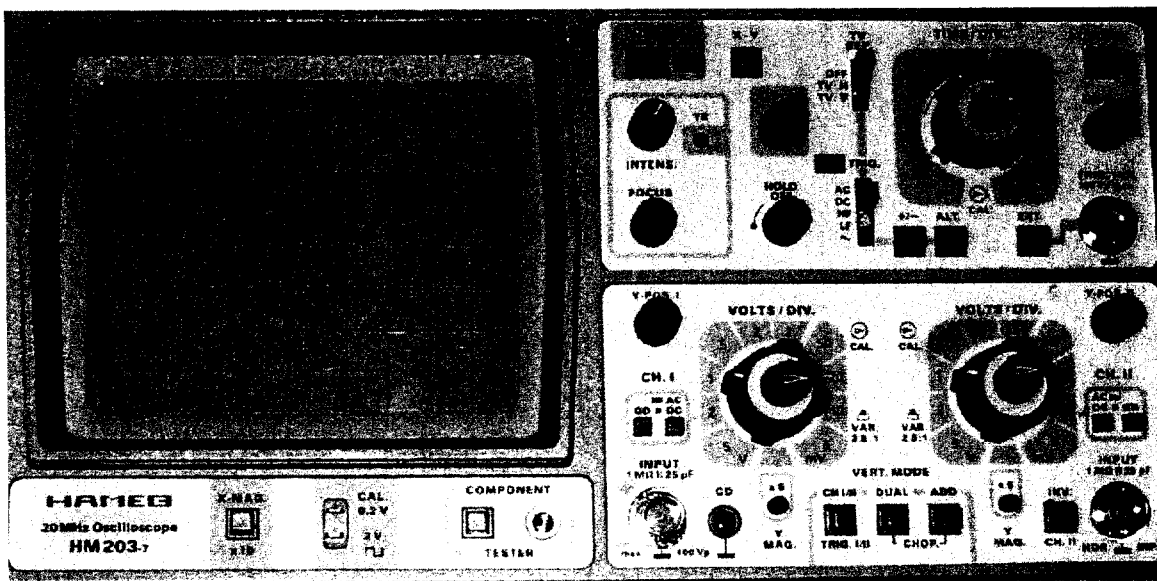
Les branchements à l'oscilloscope seront symbolisés de la manière suivante :



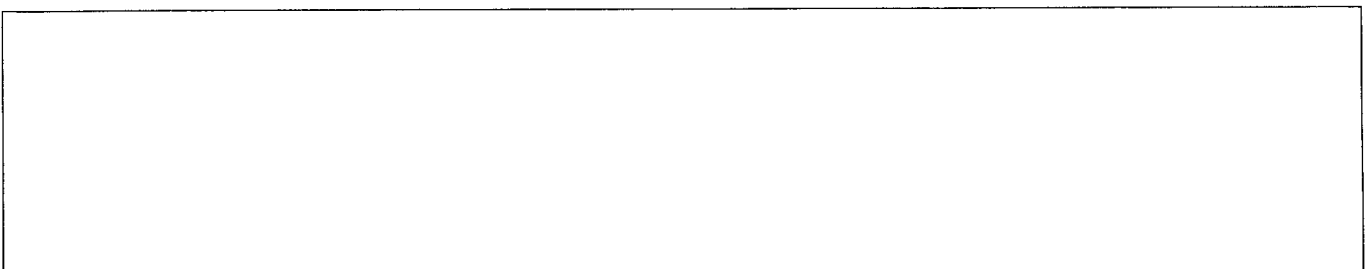
~~NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE~~



2.2. Entourer sur la photographie suivante, la touche de l'oscilloscope qu'il faut enfoncer pour obtenir sur la voie Y2 le signal tel qu'il est souhaité.



2.3. Quelle sensibilité horizontale devrez-vous choisir pour obtenir l'écran souhaité par le professeur ? Comment procédez vous pour la déterminer ?



**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

2.4. Quelle sensibilité verticale sur la voie Y1 choisissez-vous pour obtenir l'écran souhaité par le professeur ?

2.5. Comment allez-vous procéder pour obtenir sur l'écran blanc de la classe, l'image de l'écran de l'oscilloscope ? (texte ou schéma accepté)

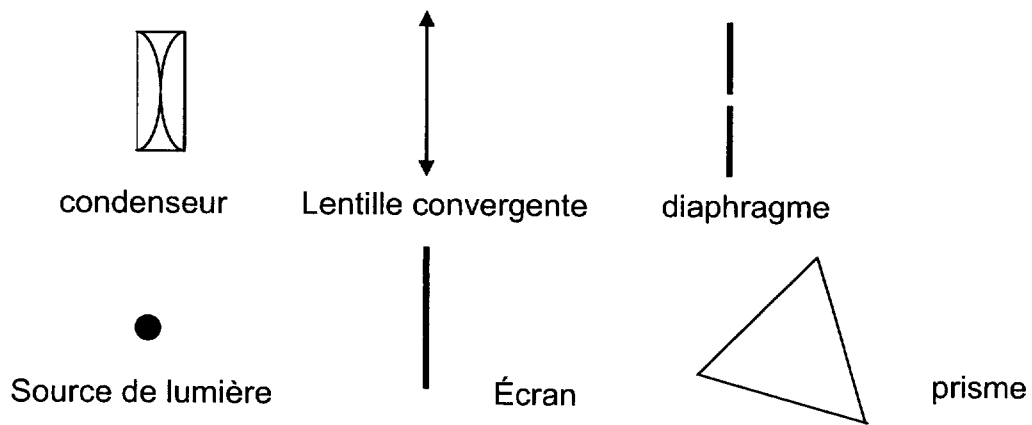
### **Exercice 3 : Optique**

Un professeur demande pour une expérience de cours, le matériel habituel nécessaire pour réaliser l'expérience de dispersion de la lumière blanche à travers un prisme. Pour cela il demande que soit réalisé sur la paillasse le montage traditionnel utilisant une source de lumière blanche, un condenseur (lentille convergente de 8 cm de focale), un diaphragme, une lentille de vergence  $V = + 10 \delta$ , un prisme et un écran.

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

3.1. En utilisant les symboles des différents éléments, reproduire le schéma du montage que vous allez réaliser.

Symboles à utiliser :



3.2. Qu'observe-t-on sur l'écran ?

**NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE**

3.3. Comment reconnaît-on simplement une lentille convergente ?

3.4. Quelle la distance focale de la lentille utilisée ?

3.5. Quel autre dispositif, utilisé à la place du prisme, permet de décomposer la lumière blanche ?

3.6. Qu'observe-t-on alors sur l'écran ?