

Ne rien inscrire dans ce cadre	<p>Concours : adjoint-e technique principal-e 2<sup>ème</sup> classe-externe Emploi-type : Préparateur-trice en chimie et sciences physiques – BAP B Epreuve : admission– épreuve écrite</p> <p><b>Nom :</b> <b>Nom de jeune fille :</b> <b>Prénom :</b> <b>Date de naissance :</b></p> <p> -----</p>
--------------------------------	--

<p><b>Note :     /20</b></p>
------------------------------

**Concours externe d'adjoint-e de recherche et de formation – classe normale**

**BAP : B (Sciences chimiques et sciences des matériaux)**

**Emploi-type : Préparateur-trice en chimie et sciences physiques**

**Epreuve écrite d'admission – Durée : 2h**

**Mercredi 1<sup>er</sup> juillet 2020 de 09h00 à 11h00**

## **Instructions**

Ce sujet comporte **28 pages (y compris la page de garde)**

Vous devez vérifier en début d'épreuve, le nombre de pages de ce fascicule.

Matériel autorisé pour l'épreuve : **Calculatrice avec les fonctions de base (non programmable)**

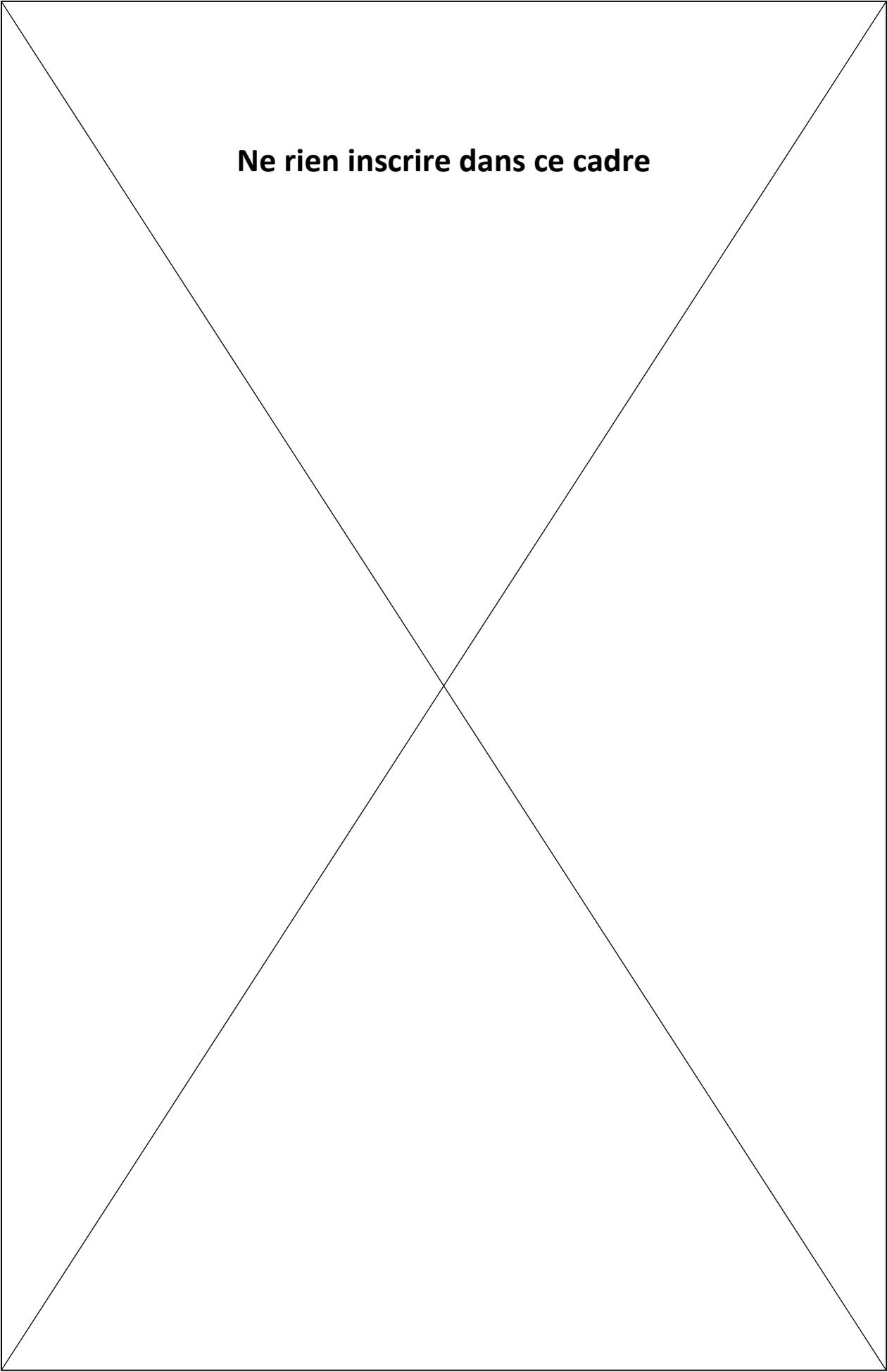
### **L'utilisation du téléphone portable n'est pas autorisée**

Les réponses doivent être données directement sur le sujet, à l'encre bleue ou noire seulement.

L'usage du crayon papier ou du surligneur est **interdit**

Il vous est rappelé que votre identité doit figurer **uniquement** dans la partie supérieure de la bande à en tête de la copie (1<sup>ère</sup> page).

**Toute mention ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie du fascicule, mènera à l'annulation de votre épreuve**



**Ne rien inscrire dans ce cadre**

# 1. CHIMIE

## Exercice 1

Donner le symbole chimique des éléments suivants :

Tungstène :

Or :

Magnésium :

Hélium :

Étain :

## Exercice 2

Donner le nom des éléments associés aux symboles suivants :

Hg :

Na :

Si :

Sb :

K :

## Exercice 3

Donner la formule semi-développée des composés suivants :

sulfate de cuivre :

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

bichromate de potassium :

chlorure d'ammonium :

méthanal :

triéthylamine :

### Exercice 4

Indiquer l'état physique des composés suivants à la température 25 °C et sous la pression 1 bar :

hydroxyde de sodium :

HCl :

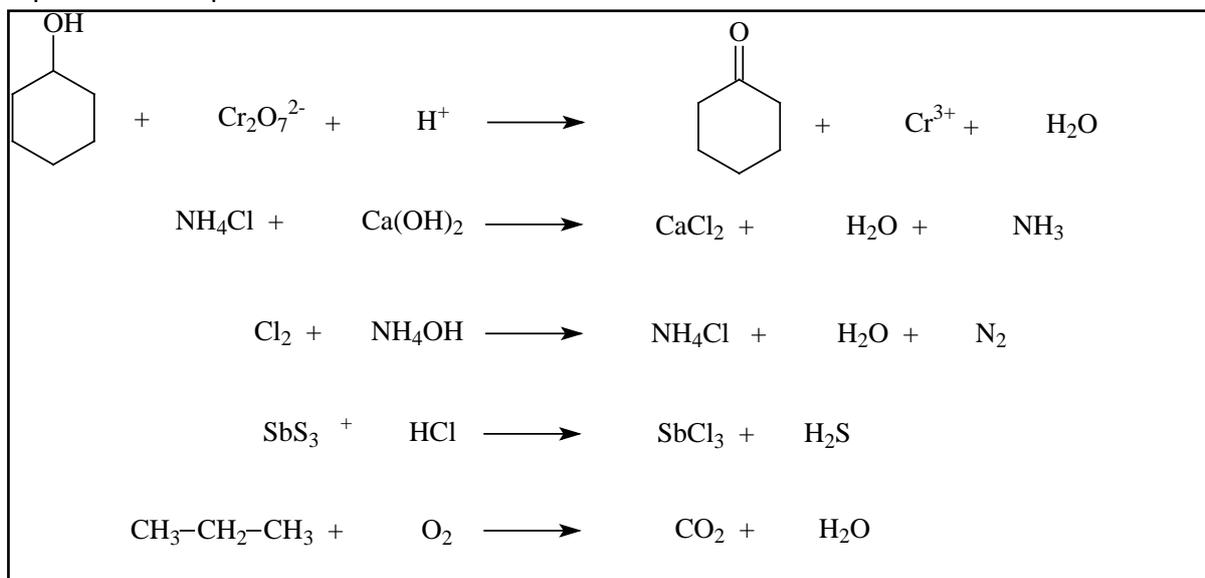
Diiodé :

CH<sub>3</sub>COONa :

Br<sub>2</sub> :

### Exercice 5

Équilibrer les équations suivantes :



**Ne rien inscrire dans ce cadre**

## Exercice 6

Sur l'étiquette d'un flacon d'acide nitrique, on peut lire les données suivantes :

densité : 1,41

$\text{HNO}_3$  70%

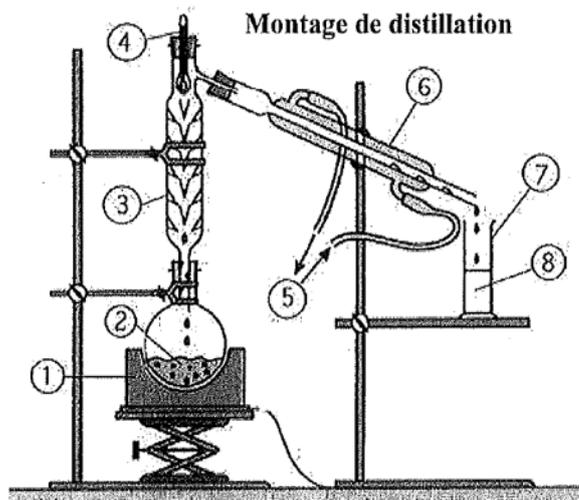
masse molaire : 63 g/mol

Quelle est la concentration de cet acide ? Justifier la réponse.

Expliquer précisément, en indiquant le matériel à utiliser, comment préparer 2 litres d'une solution d'acide nitrique de concentration 1,0 mole par litre à partir de ce flacon.

## Exercice 7

Légender le montage ci-dessous :

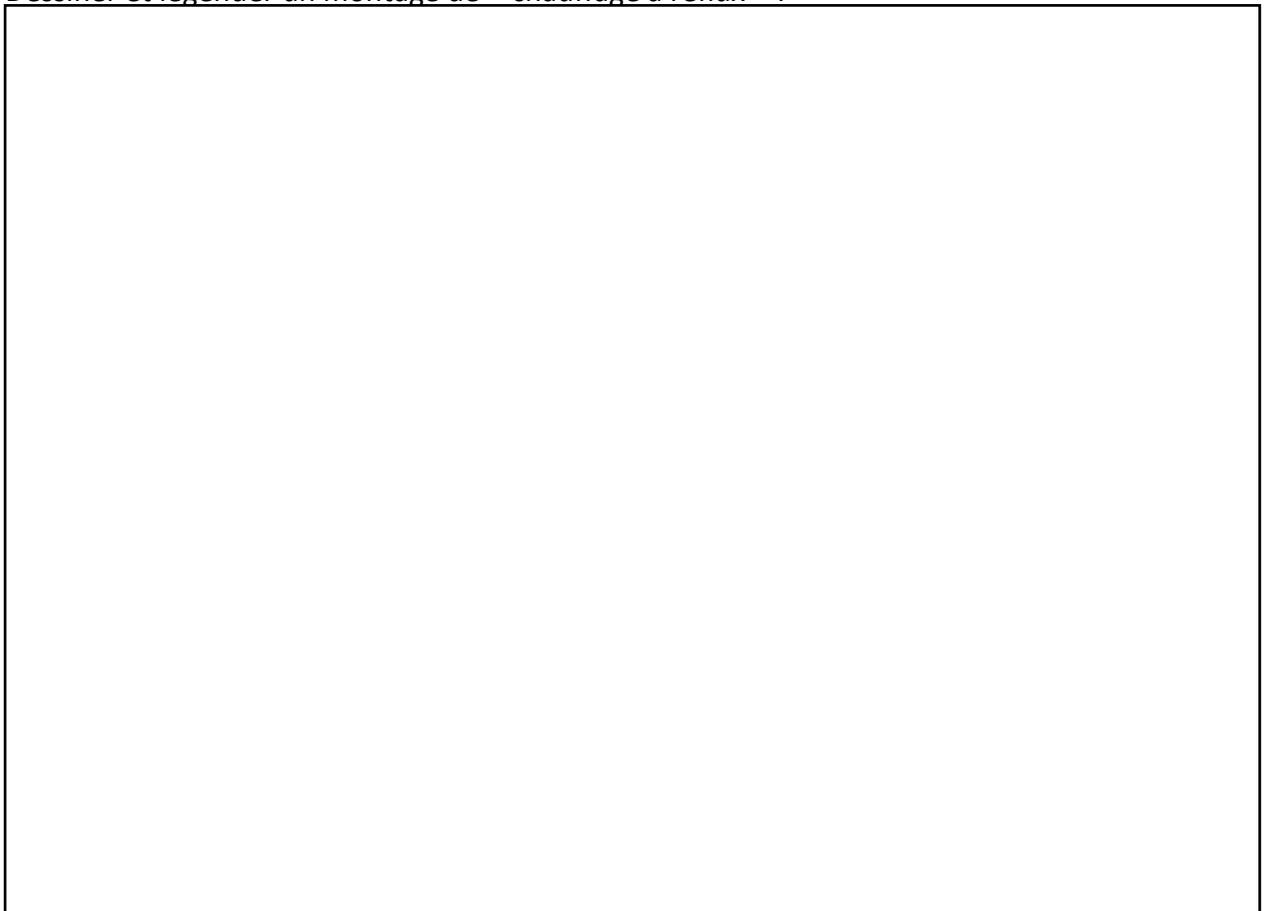


**Ne rien inscrire dans ce cadre**

- ① :
- ② :
- ③ :
- ④ :
- ⑤ :
- ⑥ :
- ⑦ :
- ⑧ :

### Exercice 8

Dessiner et légender un montage de « chauffage à reflux » :

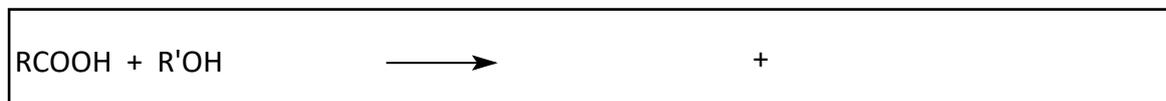


**Ne rien inscrire dans ce cadre**

## Exercice 9

Les esters sont des composés organiques, souvent à l'origine de l'arôme naturel des fruits. À côté de leur production naturelle, ils sont aussi synthétisés pour satisfaire les besoins de l'industrie agroalimentaire, de la parfumerie et d'autres secteurs industriels. Le butanoate d'éthyle est, par exemple, un ester à l'odeur d'ananas, l'éthanoate de propyle rappelle l'odeur de la poire.

Compléter l'équation ci-dessous et nommer les produits formés lors d'une réaction d'estérification :



Nom des produits :
--------------------

Indiquer, en complétant le tableau suivant, les paramètres ayant une influence sur la vitesse de réaction et le rendement d'une réaction d'estérification :

	Augmente la vitesse de réaction	Augmente le rendement
Chauffage à reflux		
Ajout d'un acide		
Ajout d'une base		
Ajout d'eau		
Augmentation de la pression		
Ajout d'un excès de R'OH		

Nommer et donner la formule semi-développée des deux réactifs conduisant à la formation de l'éthanoate de butyle (arôme de banane) :

--

En analysant l'environnement chimique de chaque groupe de protons équivalents de l'éthanoate de butyle, indiquer la multiplicité des signaux provenant des atomes d'hydrogène portés par les différents atomes de carbone lors d'une analyse RMN proton.

--

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

## 2. HYGIÈNE ET SÉCURITÉ

### Exercice 1

Parmi la liste suivante, quels produits chimiques ne sont plus utilisés en collège et en lycée : plomb solide, sodium solide, sulfate de cuivre anhydre solide, benzène, acide chlorhydrique dilué, nitrate d'argent, étain solide, solution de dichromate de potassium, butanol ?

Parmi la liste suivante, quels produits chimiques est-on amené à trouver dans un institut technologique post-bac : plomb solide, sodium solide, sulfate de cuivre, anhydre solide, benzène, acide chlorhydrique dilué, nitrate d'argent, étain solide, solution de dichromate de potassium, butanol ?

### Exercice 2

Lorsqu'on achète de l'acide chlorhydrique dans le commerce, on peut lire les indications suivantes :

**Acide chlorhydrique 37%**

Formule: HCl  
Poids Moléculaire: 36,46 g/mol  
Point d'ébullition: 110 °C (1013 hPa)  
Point de fusion: -30 °C  
Densité: 1,18 g/cm<sup>3</sup> (20 °C)

H: H314 H335  
P: P280 P301+P330+P331 P305+P351+P338 P309+P310  
Danger

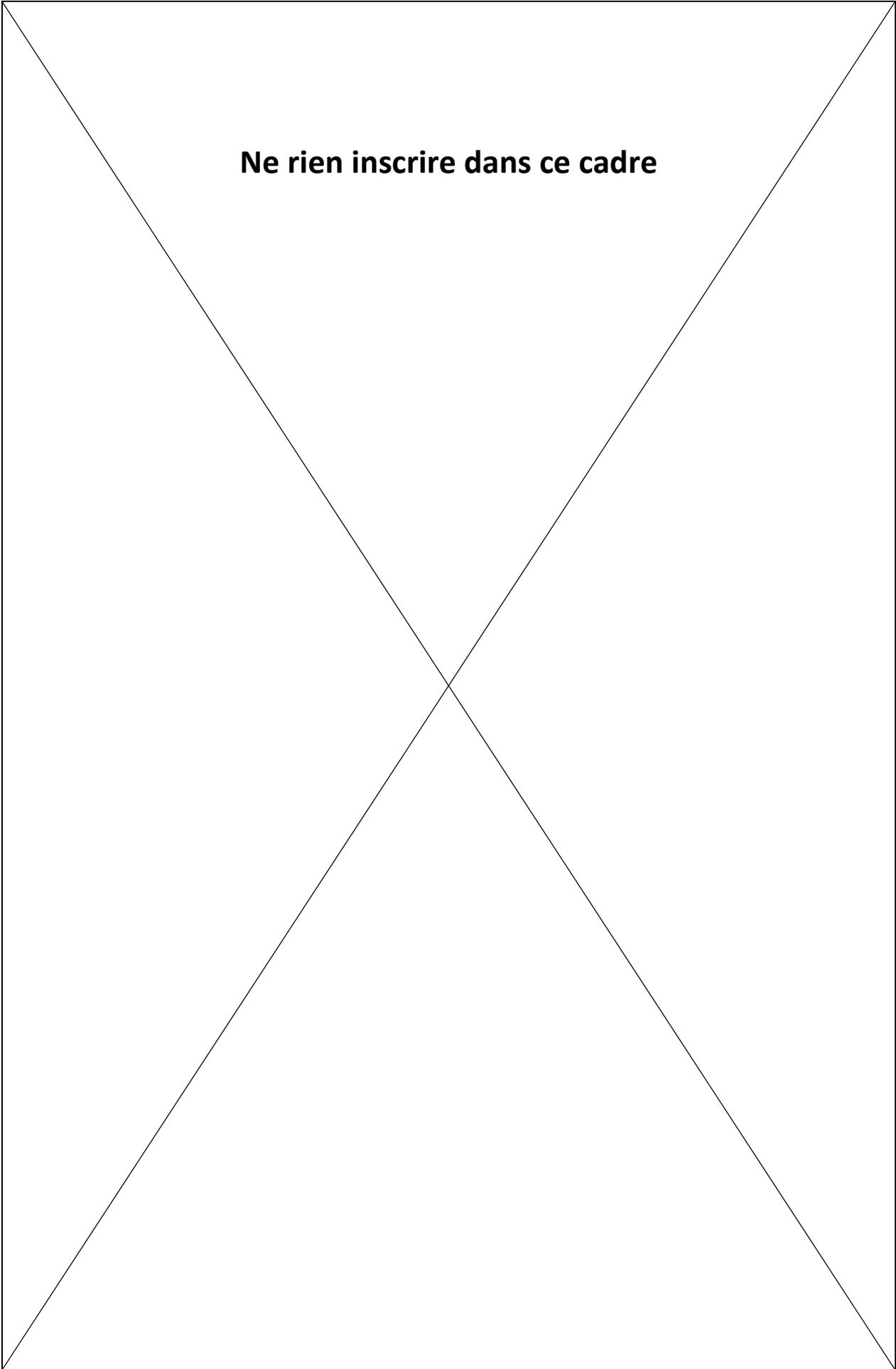
MDL Number: MFCD00011324  
Numéro CAS: 7647-01-0  
ADR: 8,II

Quelle(s) précaution(s) d'utilisation faut-il adopter ? Justifier la réponse.

Que signifient H et P ?

Le produit est-il plus dense que l'eau ? Est-il plus dense que l'air ?

Dans quel état se trouve-t-il si on le verse à l'air libre dans un bécher ? Justifier la réponse.



**Ne rien inscrire dans ce cadre**

### Exercice 3

Donner la signification des abréviations suivantes :

FDS :

EPI :

CMR :

### Exercice 4

Un élève s'est renversé une solution d'acide chlorhydrique concentré sur le bras. Une brûlure apparaît. Que doit-on faire ?

### Exercice 5

Compléter le tableau suivant en vue d'un recyclage de substances chimiques (choix multiples possibles) :

	Évier	Métaux lourds	Acides	Bases	Solvants halogénés	Autres solvants organiques
sulfate de cuivre 0,50 mol.L <sup>-1</sup>						
chlorure de sodium 0,01 mol.L <sup>-1</sup>						
acide chlorhydrique 5,0 mol.L <sup>-1</sup>						
chlorobenzène						
desTop®						
butanol						
vinaigre 10°						

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

## Exercice 6

En salle de TP de Chimie, on trouve les pictogrammes suivants :



Que signifient-ils ?

## Exercice 7

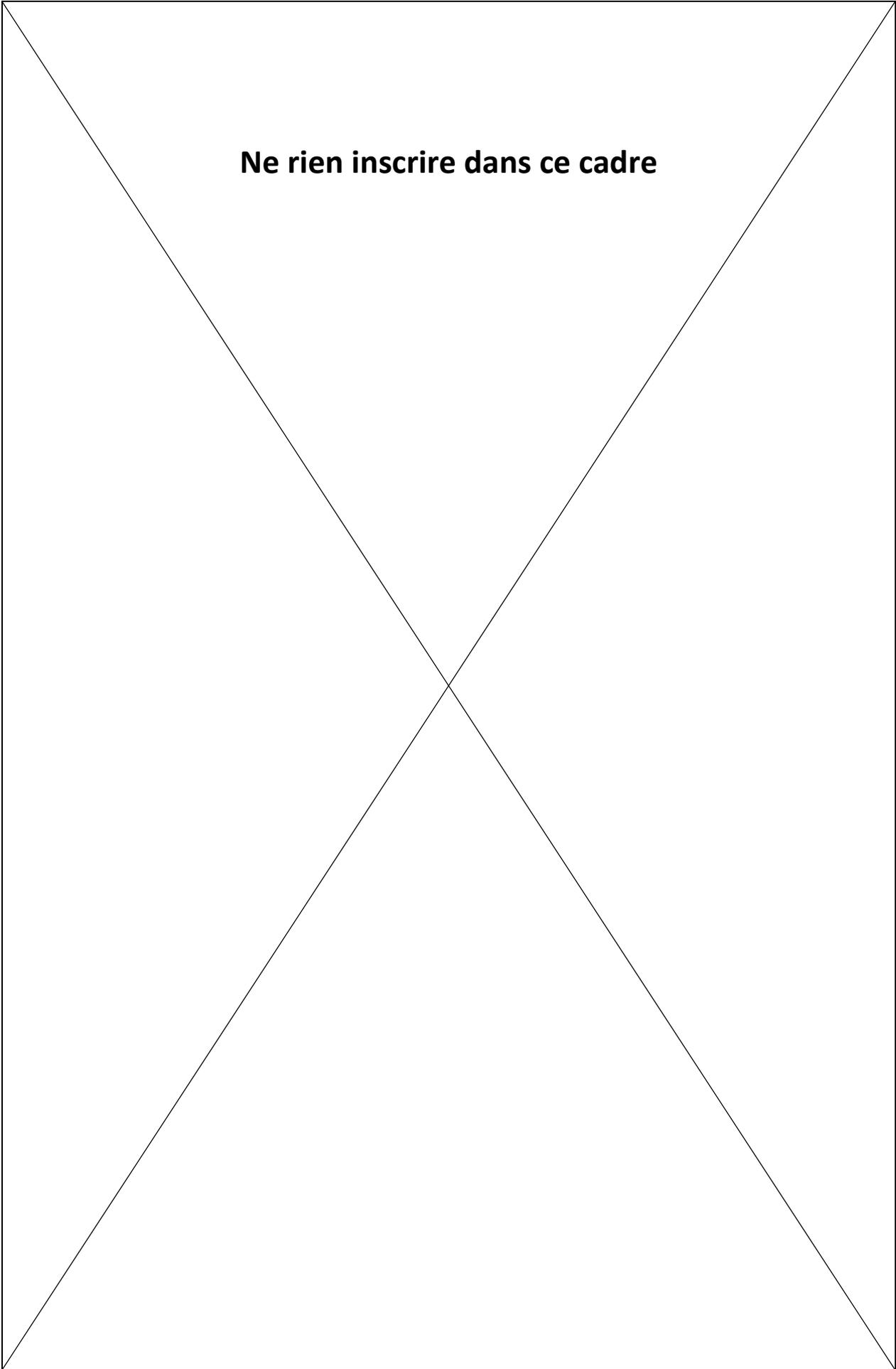
On demande au préparateur en chimie de manipuler un produit qu'il ne connaît pas. Où peut-il trouver rapidement les renseignements sur sa dangerosité ?

## Exercice 8

À la fin d'un TP en électricité, la majorité des multimètres ne fonctionne plus. L'enseignant dit que ses élèves ont fait des mesures d'intensité du courant. Quel(s) conseil(s) peut-on alors donner au professeur ?

## Exercice 9

Lors d'un TP sur la diffraction de la lumière, un élève est ébloui par le faisceau laser de classe 1. Le professeur paniqué ne sait pas ce qu'il faut faire. Comment peut-on aider l'enseignant ?



**Ne rien inscrire dans ce cadre**

Voici des pictogrammes que l'on peut rencontrer en salle de TP :



Quel(s) pictogramme(s) faut-il afficher lors d'un TP dans lequel on utilise un laser de classe 2 ?

Donner la signification des autres pictogrammes.

## Exercice 10

Un enseignant de physique envoie le mail suivant au préparateur de son laboratoire :

« Bonjour,

Je souhaite faire la semaine prochaine une séance de travaux pratiques sur la mesure de la célérité des ultrasons. Le Conseil d'Administration de l'établissement a donné son accord pour la mise en place des TP. Pour rappel, la classe est divisée en deux groupes de 12 élèves. La salle a une surface de 70 m<sup>2</sup> et contient 12 paillasses.

Pourriez-vous me donner des conseils pour que mes élèves puissent tous réaliser l'expérience, dans le contexte de la crise liée au COVID-19 ? »

Rédiger la réponse au professeur.

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

### 3. PHYSIQUE – MATHÉMATIQUES – INFORMATIQUE

#### Exercice 1

Donner le nom de l'instrument qui permet de mesurer la valeur d'un champ magnétique :

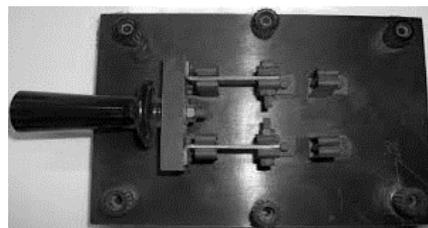
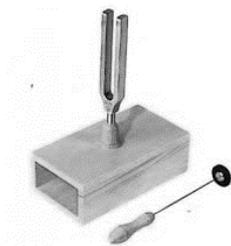
Lister le matériel d'une expérience qui permet d'obtenir une figure d'interférence :

Donner le nom de l'instrument qui mesure une grandeur exprimée en Décibel :

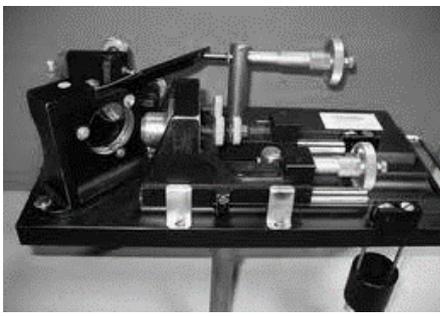
Quel instrument permet de visualiser si un objet est électriquement chargé ?

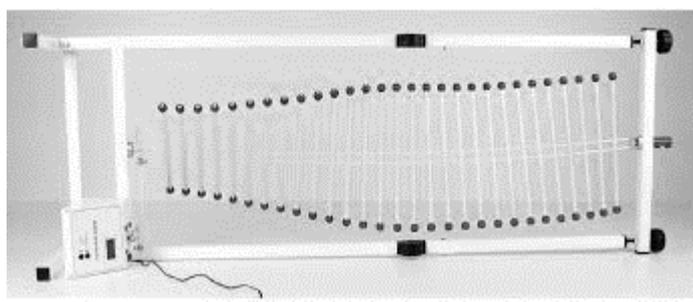
#### Exercice 2

Donner le nom des objets suivants que l'on peut trouver dans un laboratoire de physique :



**Ne rien inscrire dans ce cadre**






### Exercice 3

Compléter le tableau suivant :

symbole de la grandeur	grandeur physique	nom de l'unité dans le système international (SI)	symbole de l'unité SI
			$\Omega$
		Hertz	
	pression		
	densité		

### Exercice 4

Compléter les expressions suivantes, avec un symbole mathématique de comparaison ( $>$ ,  $<$  ou  $=$ ) :

0,52 L  52 cm<sup>3</sup>

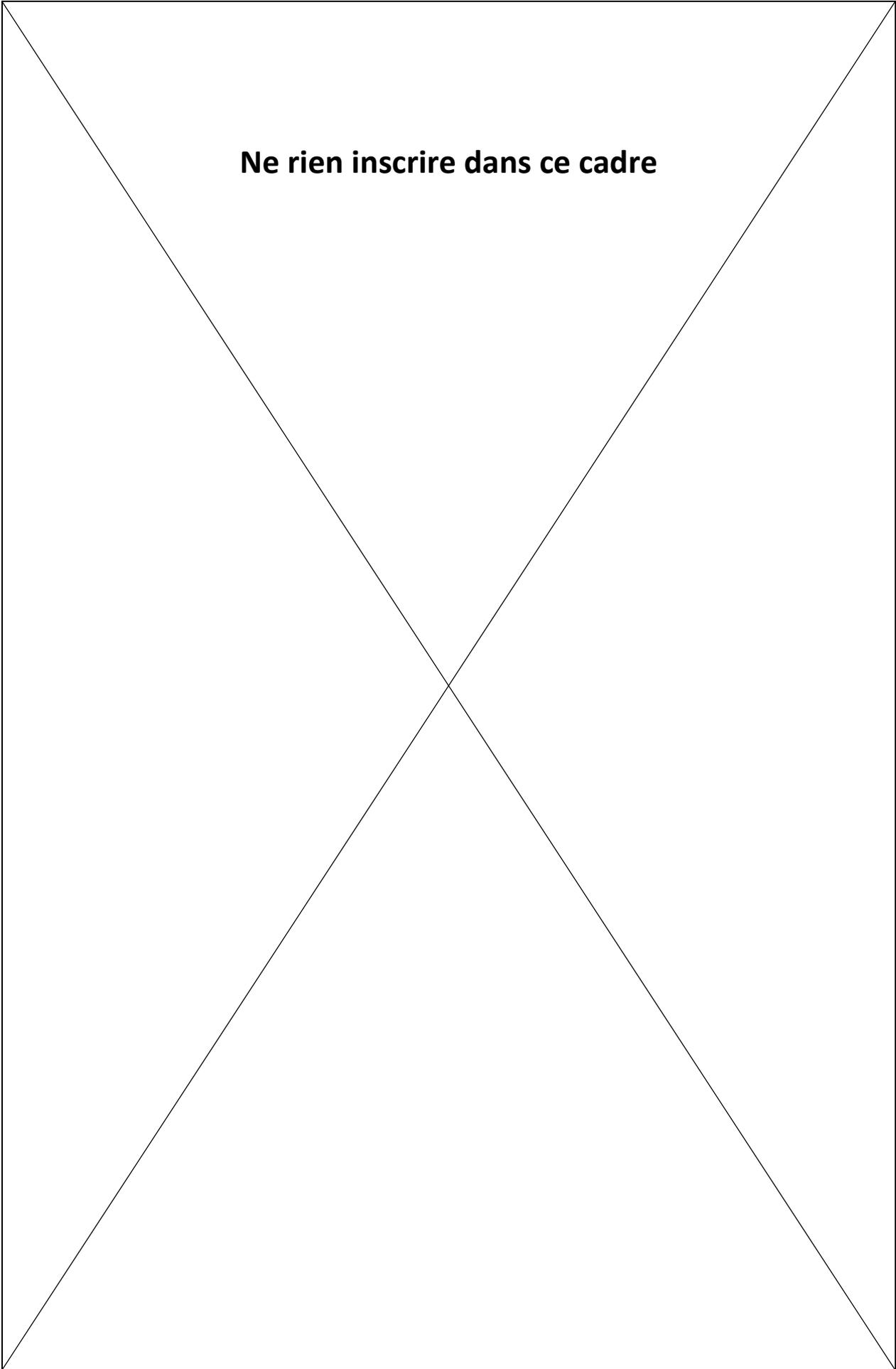
3,5 m<sup>3</sup>  350 L

25 °C  318 K

8,4 mL  8,4 cm<sup>3</sup>

$7 \times 10^{-8}$  m  70 nm

$7 \times 10^{-8}$  m  0,7  $\mu$ m



**Ne rien inscrire dans ce cadre**

## Exercice 5

Un préparateur dispose d'un budget de 5000 € pour acheter un nouvel appareil.

Celui-ci coûte 4900 euros HT, la TVA vaut 20%.

Calculer le prix TTC de l'appareil, en justifiant la démarche.

Le fournisseur lui accorde une remise de 15%. Calculer le prix TTC de l'appareil avec la remise :

Cela rentre-t-il dans le budget ? Justifier la réponse.

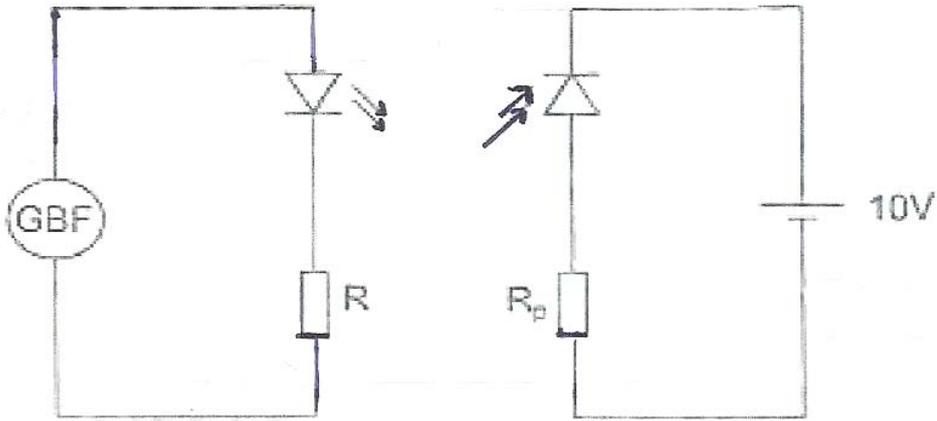
## Exercice 6

Proposer une liste de matériel permettant de réaliser une expérience montrant la décomposition de la lumière blanche par un prisme :

Faire un schéma du dispositif du montage optique :

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

## Exercice 7



Un adjoint de laboratoire souhaite tester les plaquettes émettrice et réceptrice infrarouge qu'il vient de retrouver dans un tiroir. Il réalise le montage ci-dessus. Donner les noms des composants et appareils électrique qu'il doit utiliser.

## Exercice 8

Indiquer la fonction remplie par les logiciels ou applications suivants :

PowerPoint® :

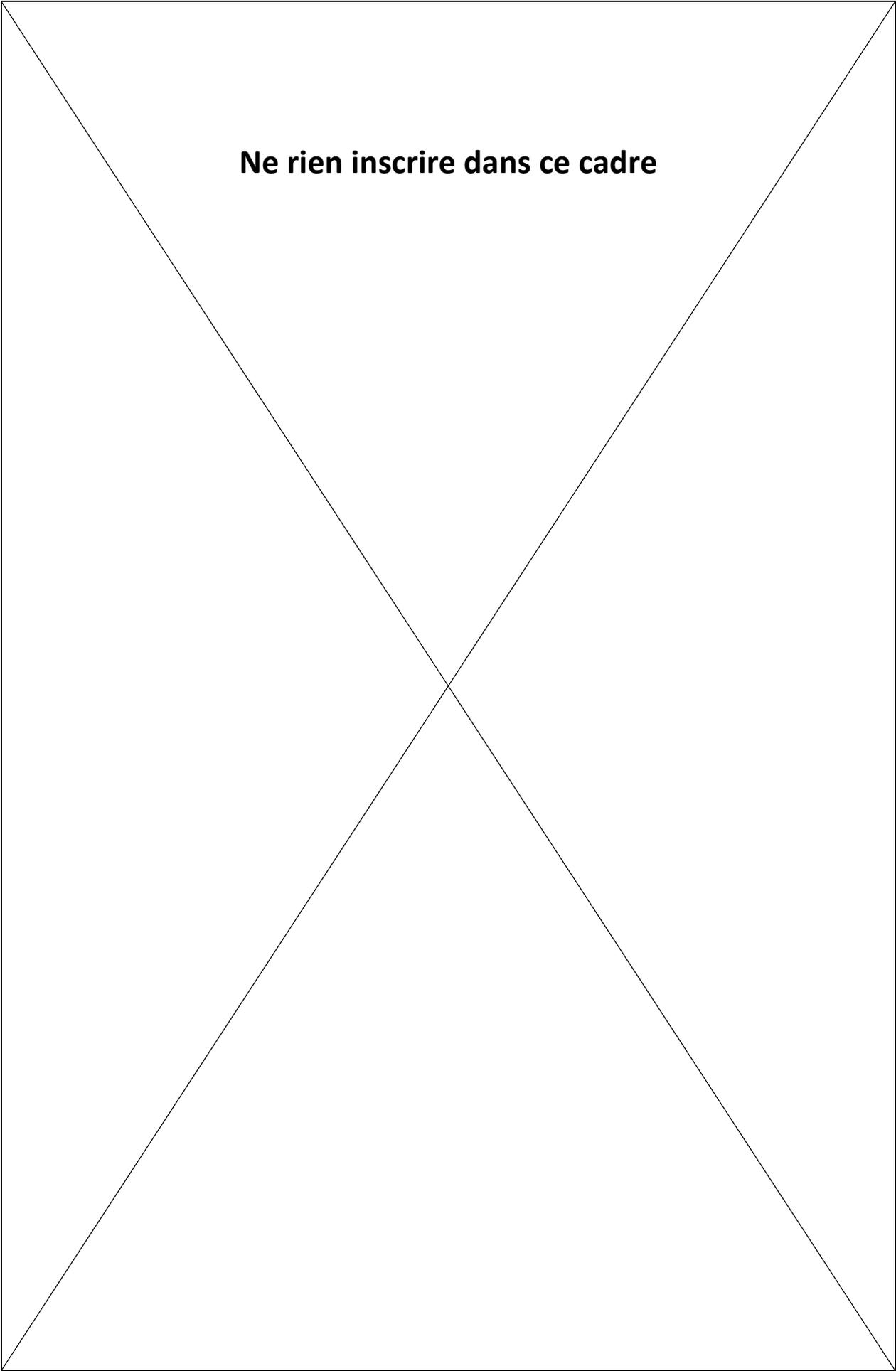
Internet Explorer®

ChemDraw® :

Adobe Acrobat Reader® :

Word® :

Que signifient les lettres dans ExAO ?



**Ne rien inscrire dans ce cadre**