

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

<p>Note : /20</p>

Concours externe d'adjoint-e technique principal-e 2^{ème} classe de recherche et de formation

BAP : B (Sciences chimiques et Sciences des matériaux)

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

Epreuve écrite d'admissibilité – Durée : 2h – Coefficient : 3

Lundi 23 mai 2022

Instructions

Ce sujet comporte **26 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 non programmable**

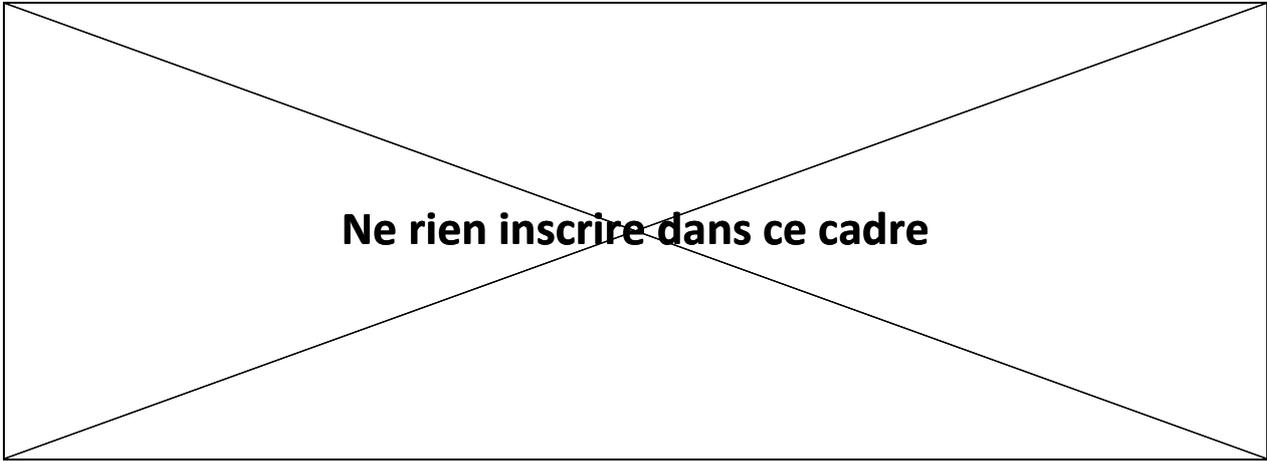
L'utilisation du téléphone portable n'est pas autorisée

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^{ère} page).

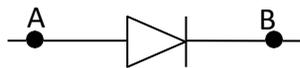
Toute mention ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie du fascicule, mènera à l'annulation de votre épreuve



PHYSIQUE

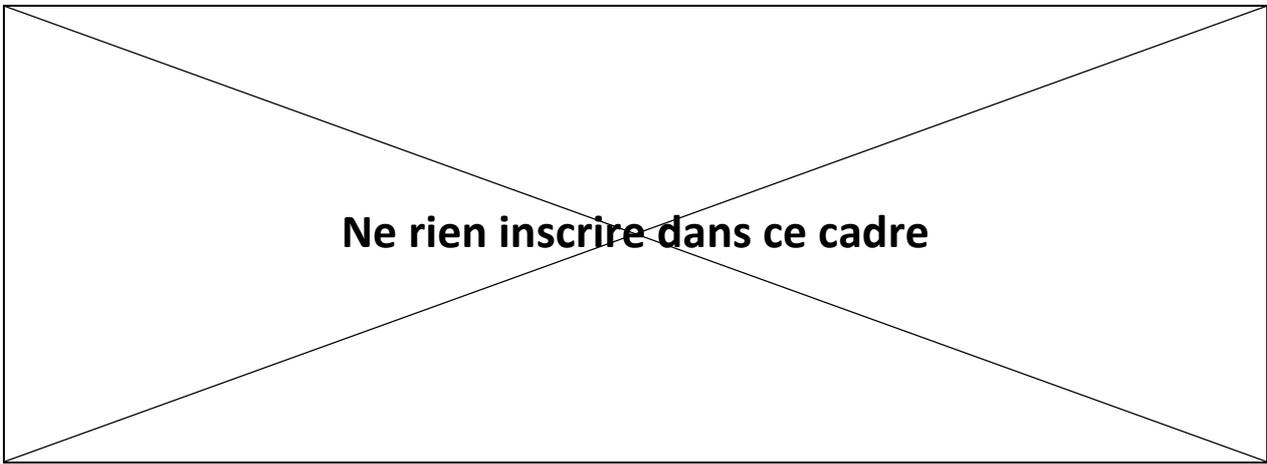
Exercice 1 :

1. Donner le nom de ce composant :



.....

2. Quel est son rôle dans un circuit ?



Exercice 2 :

3. Complétez le tableau suivant :

Grandeurs	Unités	Symboles
	kilogramme	
Résistance électrique		H
		A
	watt	
Pression		
Intensité lumineuse		K
	joule	
		m

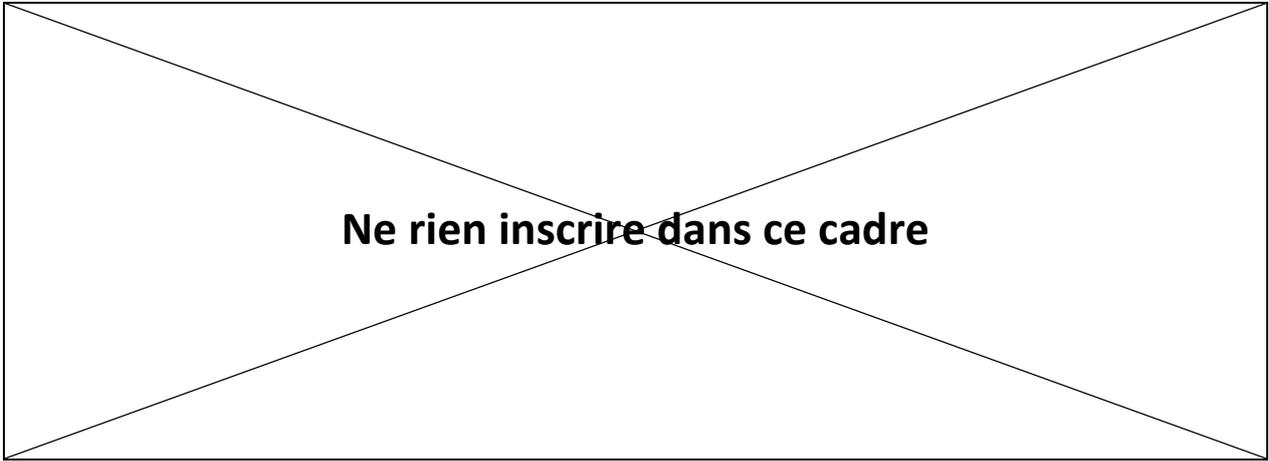
Exercice 3 :

Questions diverses

4. Comment branche-t-on :

- un voltmètre ?

- un ampèremètre ?



5. Réaliser un schéma avec un générateur, une ampoule, un voltmètre et un ampèremètre :

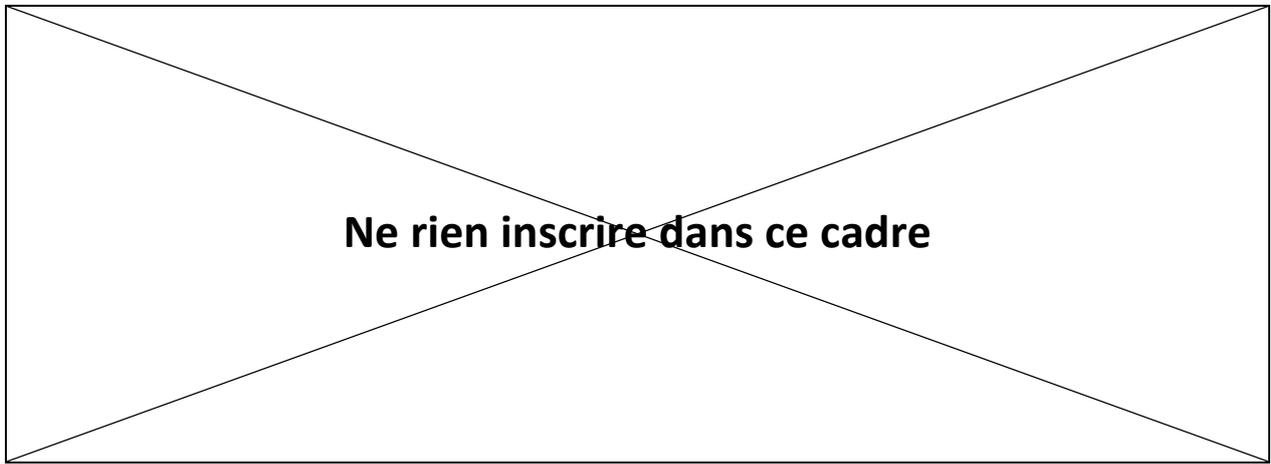
A large empty rectangular box with a blue border, intended for drawing a circuit diagram.

6. Donner la relation qui relie la tension, la résistance électrique et l'intensité :

An empty rectangular box with a blue border, intended for writing the relationship between voltage, resistance, and current.

7. Citer le nom de la relation

An empty rectangular box with a blue border, intended for writing the name of the relationship.

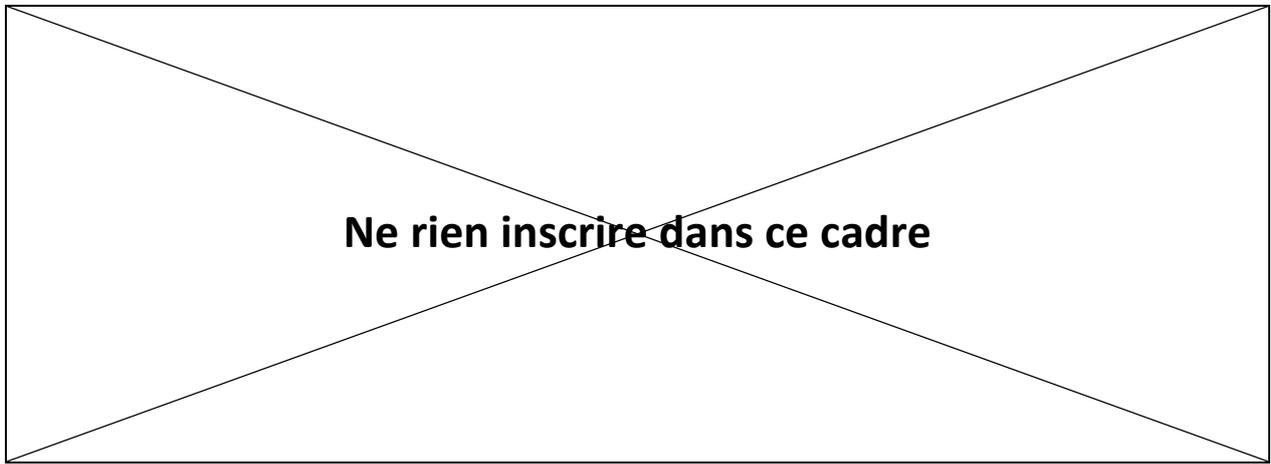


8. Le disjoncteur d'un atelier porte les indications suivantes : 220 V ; 80A

a. Quelle est la puissance disponible ?

b. Quelle énergie électrique en kWh consomme une machine de 750W qui fonctionne pendant 1 heure ?

c. Peut-on faire fonctionner simultanément 25 de ces appareils ?



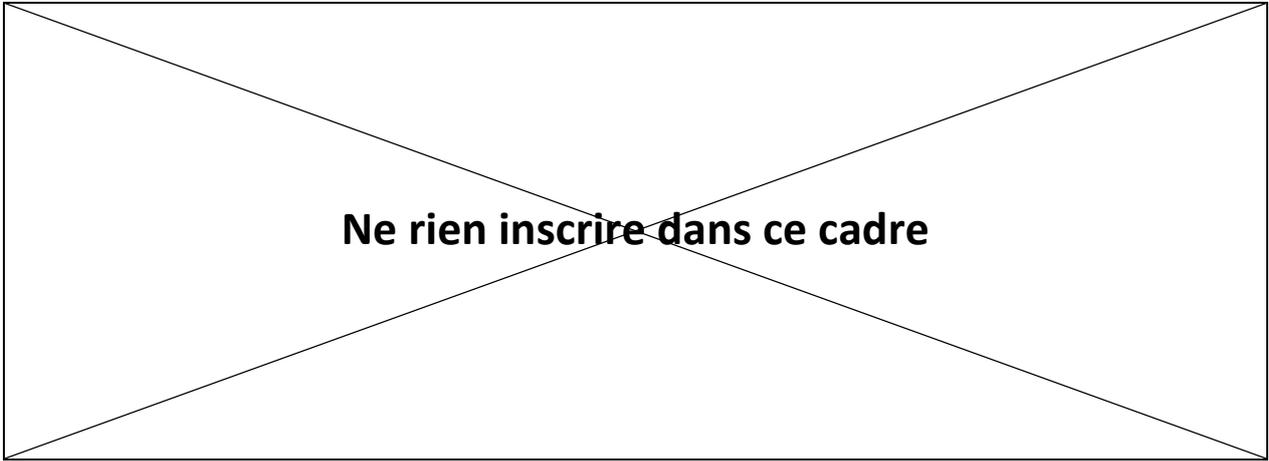
9. Une prise de courant du secteur est alimentée par 3 fils : la phase, la terre, le neutre.
Quelles sont les couleurs conventionnelles de ces 3 fils ?
Couleurs à choisir parmi : bleu, rouge, vert/jaune

Phase :

Neutre :

Terre :

10. Quatre résistances de $100\ \Omega$ sont en série, donner la résistance totale du montage.



11. Quatre résistances de $100\ \Omega$ sont en parallèle, donner la résistance totale du montage.

12. Le thermomètre indique 35°C , donner la température thermodynamique en Kelvin :

Ne rien inscrire dans ce cadre

Conversion :

13. Convertir en utilisant l'écriture scientifique du type $x \cdot 10^n$ avec x compris entre 1 et 9 et n entier algébrique.

a. Un volume de 20 cl en dm^3 :

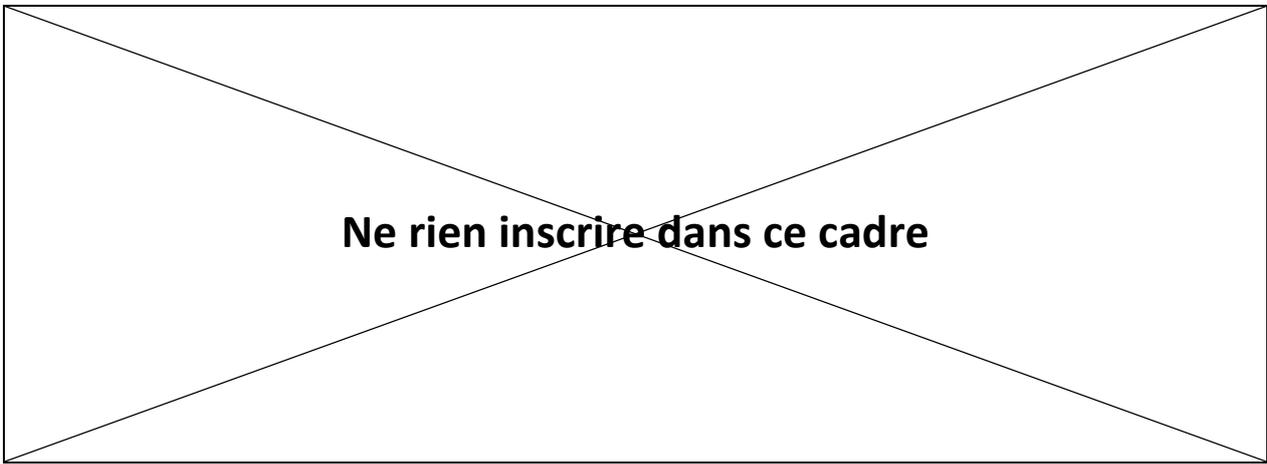
20 cl =	dm^3
---------	---------------

b. Une longueur de 4.6 mm en cm :

4.6 mm =	cm
----------	----

c. Une énergie de 1672 kcal en Joules (1 calorie = 4,18 J) :

1672 kcal =	J
-------------	---

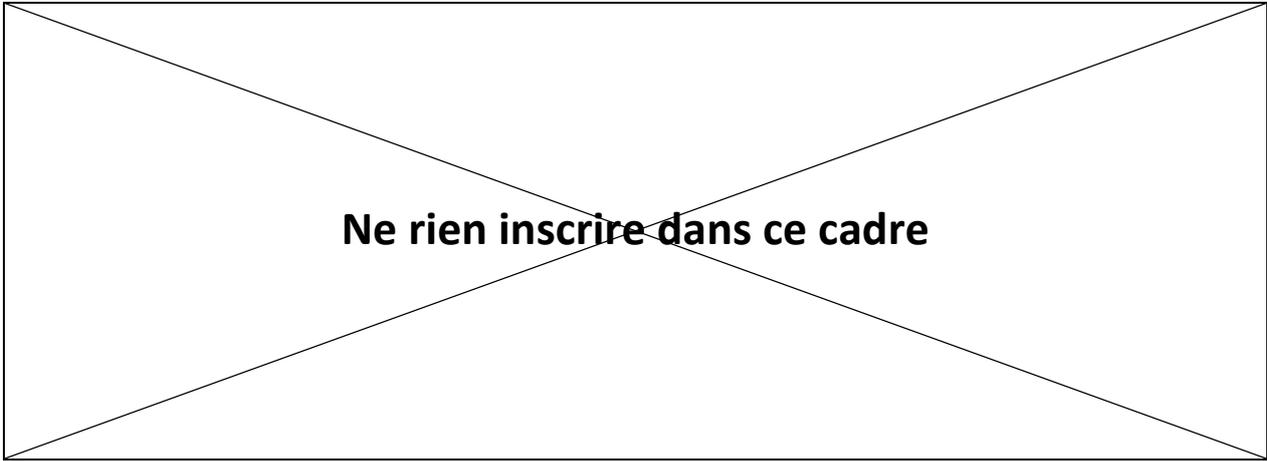


14. Compléter le tableau suivant :

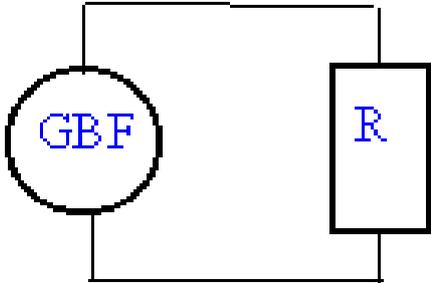
Symbole	Désignation	Symbole	Désignation
			Un condensateur
	Un moteur		
			Une pile

Exercice 4 :

15. Quelle est la forme des signaux que délivre un générateur usuel de fonctions ?



16. Dans le montage suivant, on veut visualiser la tension aux bornes du dipôle R à l'aide d'un oscilloscope. Dessiner sur le schéma ci-dessous le branchement de l'oscilloscope.



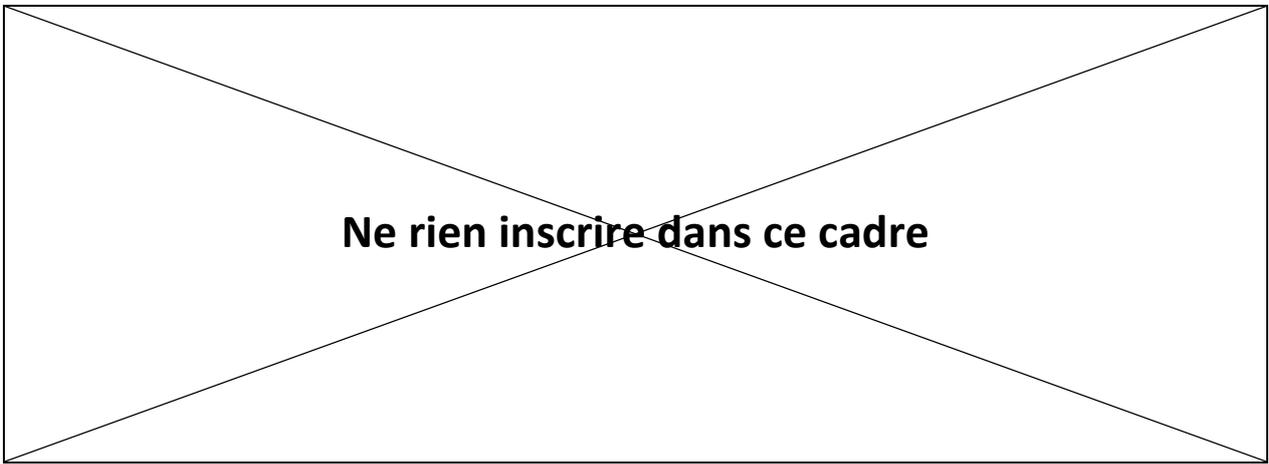
Exercice 5 :

Connaissance du matériel :

17. En vous inspirant de l'exemple, reliez l'objet au domaine physique auquel il appartient.

Exemple : Le calorimètre est un matériel utilisé en thermodynamique. On relie sur les 2 listes ci-dessous le Calorimètre avec la Thermodynamique.

- | | | |
|--------------------|---|-----------------|
| Calorimètre | • | Electricité |
| Résistance | • | Mécanique |
| Lampe spectrale | • | Thermodynamique |
| Mobile autoporteur | • | Magnétisme |
| Solénoïde | • | Optique |



Connaissance des appareils de mesure :

18. Reliez l'appareil de mesure à la grandeur physique qu'il mesure.

Tension électrique	•	•	Ampèremètre
Champ magnétique	•	•	Teslamètre
Pression	•	•	Oscilloscope
Intensité du courant	•	•	Manomètre
Force	•	•	Dynamomètre

Exercice 6 :

19. Un enseignant vous apporte un émetteur à ultra-sons et son alimentation ; il a constaté, une fois le branchement effectué, qu'il n'y avait pas de signal émis. L'alimentation est un générateur de tension continue 12V qui se branche sur le secteur.

Quelles vérifications basiques pouvez-vous effectuer ?

Ne rien inscrire dans ce cadre

- a) Le fusible F (250V, 630 mA) est soupçonné d'être défectueux quel(s) appareil(s) de mesure pouvez-vous utiliser pour le vérifier ?

- b) Si le fusible est défectueux, entourez l'image qui correspond bien à cette mesure.
(Nota : l'affichage « OL » (Out of Limit) indique une valeur infinie de la grandeur mesurée)



Ne rien inscrire dans ce cadre

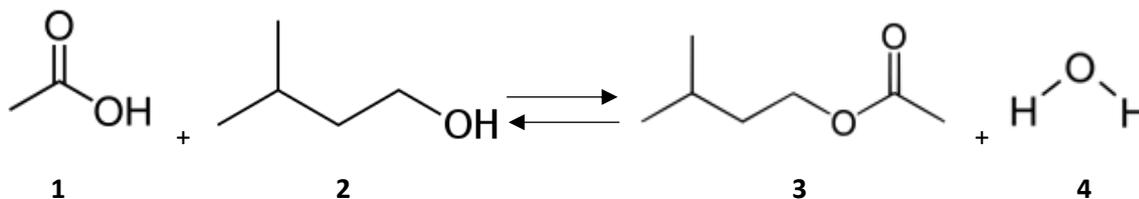
c) Pour remplacer le fusible F, vous disposez des modèles ci-dessous, entourez le (ou les) modèle(s) qui conviennent.

250 V 63 mA	250 V 0,63 A	250 V 630 μ A
-------------	--------------	-------------------

CHIMIE

Exercice 1 :

Dans une classe de 12 élèves les enseignants, souhaitent mettre en place un TP d'estérification. Ils vous communiquent le protocole suivant :



Équipé des EPI adaptés, réaliser :

Sous la hotte, dans un ballon de 100 mL, on a préalablement introduit :

- 24,0 cm³ d'alcool isoamylique
- 0,030 L d'acide acétique pur
- Quelques grains de pierre ponce

Réaliser un montage de chauffage à reflux avec un chauffe ballon et, après avoir établi la circulation d'eau, chauffer à reflux pendant une demi-heure.

Arrêter le chauffage, refroidir l'extérieur du ballon sous l'eau froide sans arrêter la circulation d'eau dans le réfrigérant.

Ne rien inscrire dans ce cadre

Verser le contenu du ballon dans un bécher de 250 mL contenant environ 100 mL d'eau glacée. Rincer le ballon avec un peu d'eau à verser dans le bécher. Agiter.

Transvaser dans une ampoule à décanter, ajouter 10 mL d'une solution saturée de chlorure de sodium, écarter la phase aqueuse après décantation.

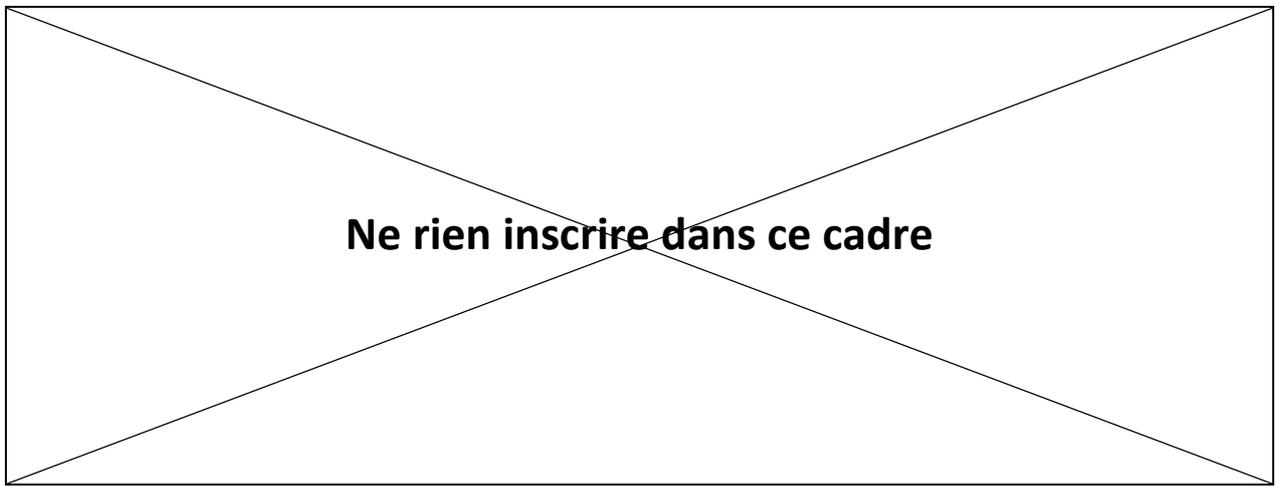
Recueillir la phase organique dans un bécher de 250 mL. Y ajouter par petites quantités, tout en agitant vivement, environ le contenu d'un tube à essai d'une solution basique de carbonate de sodium, jusqu'à l'obtention d'un pH voisin de 7 (vérif. au papier pH)

Laver la phase organique avec environ 25 mL d'une solution saturée de chlorure de sodium. Décantier, écarter la phase aqueuse.

Recueillir la phase organique dans un erlenmeyer, y ajouter environ 3 g de sulfate de magnésium anhydre pour éliminer les traces d'eau. Boucher et agiter. Recueillir le liquide surnageant dans un erlenmeyer préalablement taré.

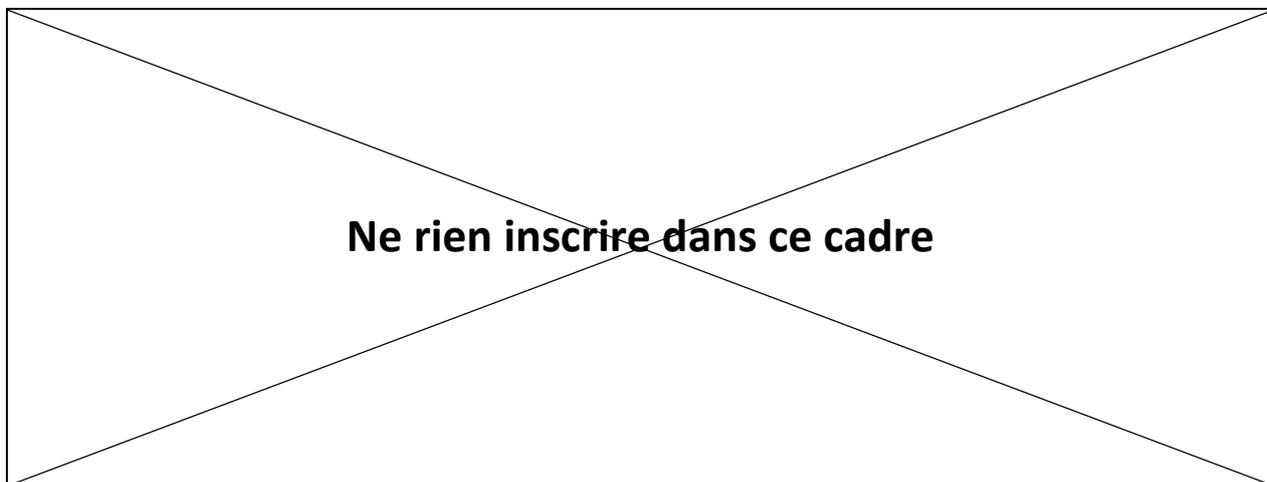
Peser la phase organique finale.

Nom	M (g.mol ⁻¹)	d	T _{ébullition} (°C)	Solubilité en phase aqueuse	Pictogrammes
Acide acétique	60	1,05	118	Grande	
Alcool isoamylique	88	0,81	128,5	Faible	
Arôme de banane	130	0,87	142	Très faible	

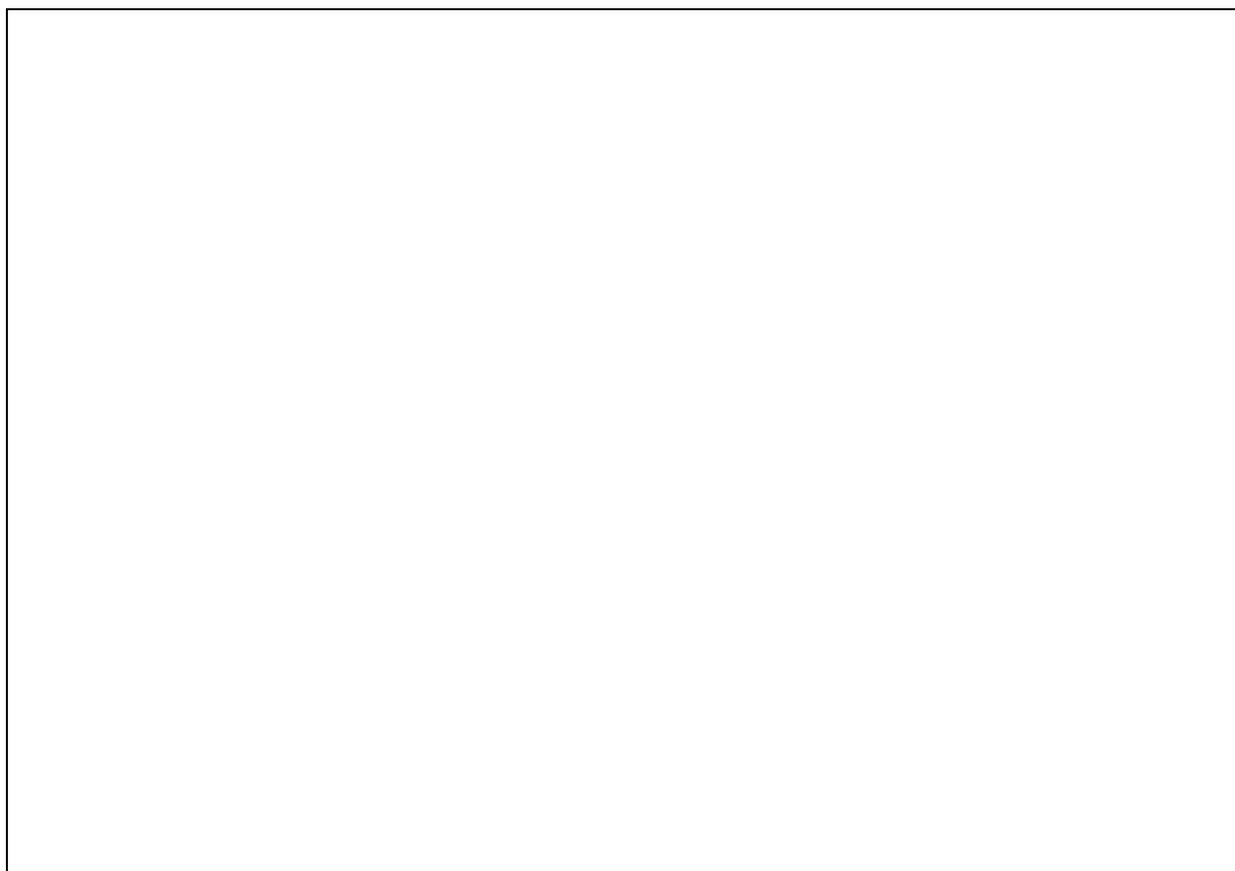


20. Pourquoi doit-on ajouter avec précaution la molécule 1 ?

21. Avec quel(s) EPI doit-on s'équiper pour effectuer ce protocole ?

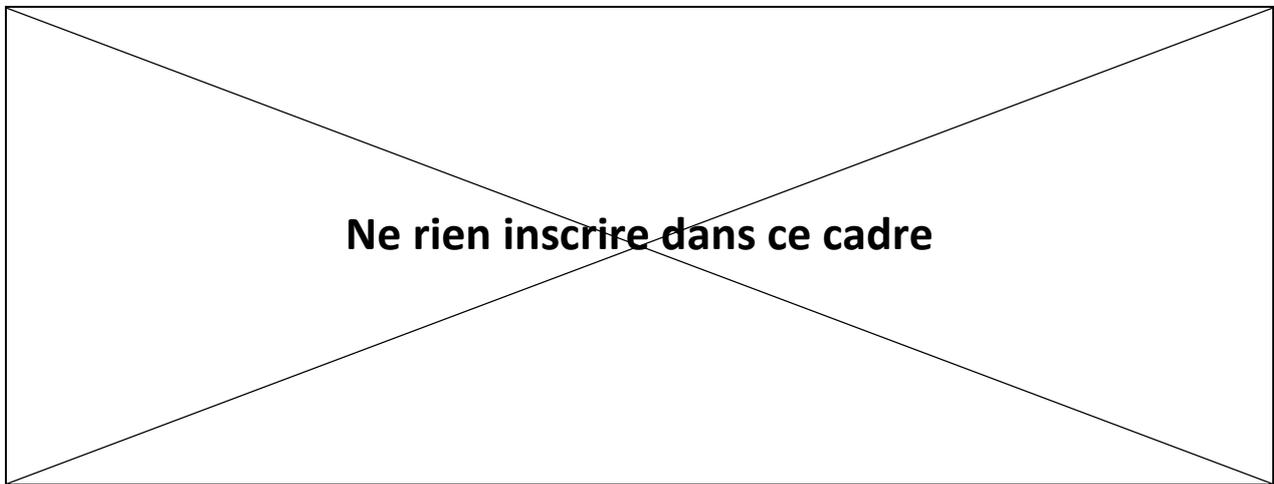


22. Dessiner et légender le schéma d'un montage de chauffage à reflux.



23. Nommer les molécules numéro 1, 2, 3 et 4.

N° molécule	Noms IUPAC (Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée)
1	
2	
3	
4	



24. Calculer la quantité de réactifs nécessaires à la réalisation de ce protocole, sachant que les élèves travaillent en binôme. **Tous les résultats doivent être donnés en milli litre (mL)** (*Vous détaillerez vos calculs*)

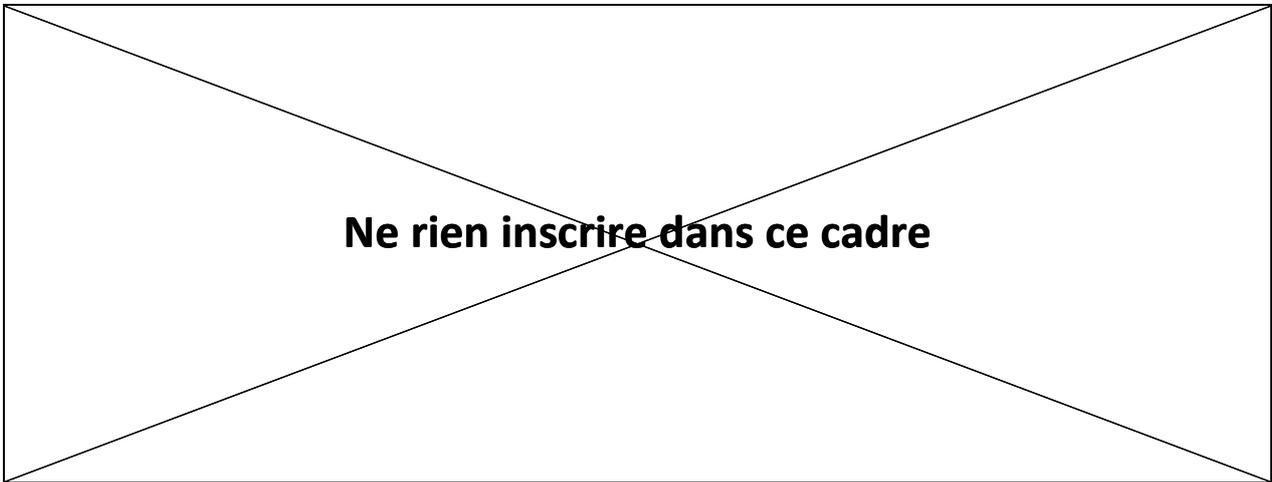
Ne rien inscrire dans ce cadre

25. Pourquoi utilise-t-on la pierre ponce ? Avec quoi peut-on la remplacer ?

Exercice 2 :

26. Équilibrer les équations suivantes :

- $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq}) \longrightarrow \text{S}_4\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) + \text{e}^-$
- $\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- $\text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$
- $\text{SO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq})$



Exercice 3 :

27. Compléter les phrases en utilisant le vocabulaire approprié parmi les propositions données ci- dessous :

dissoudre - dissolution - dissous - solution - soluble - solvant - soluté – saturée

1.	Le sucre est très facile àdans l'eau.
2.	Le mélange obtenu est uned'eau sucrée.
3.	L'eau, capable de dissoudre le sucre, est le
4.	Le sucre qui se fait dissoudre, est le
5.	L'action de dissoudre le sucre dans l'eau est une
6.	Comme le sucre, le sel est aussi une substance très dans l'eau.

Ne rien inscrire dans ce cadre

Exercice 4 :

On vous demande de préparer 200 mL d'une solution d'acide chlorhydrique 1 mol/L. Les informations indiquées sur la bouteille commerciale sont :

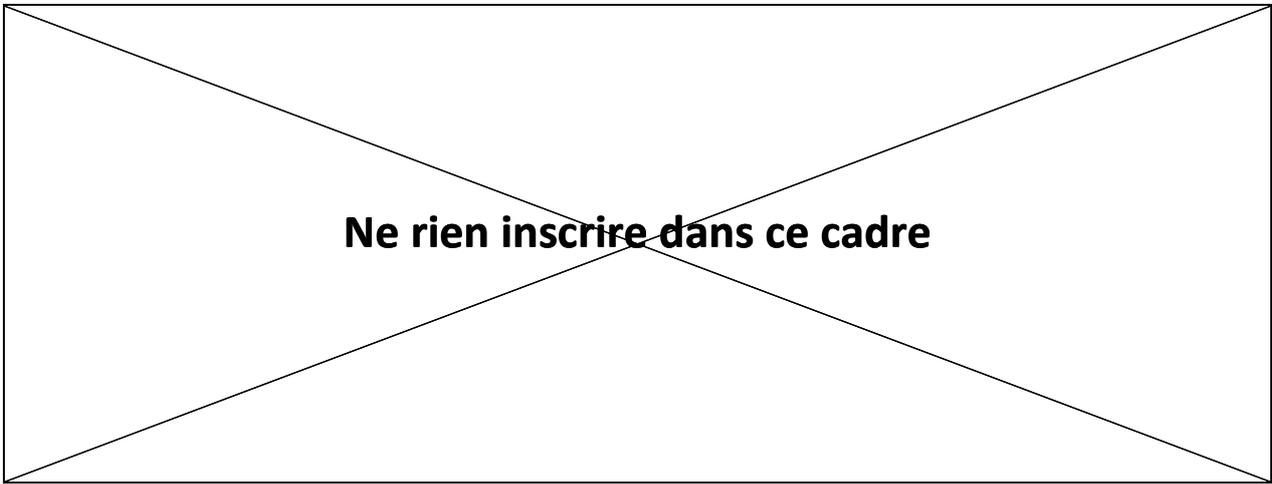


Acide Chlorhydrique 37%, $d = 1.19$, $M(\text{HCl}) = 36,48 \text{ g/mol}$

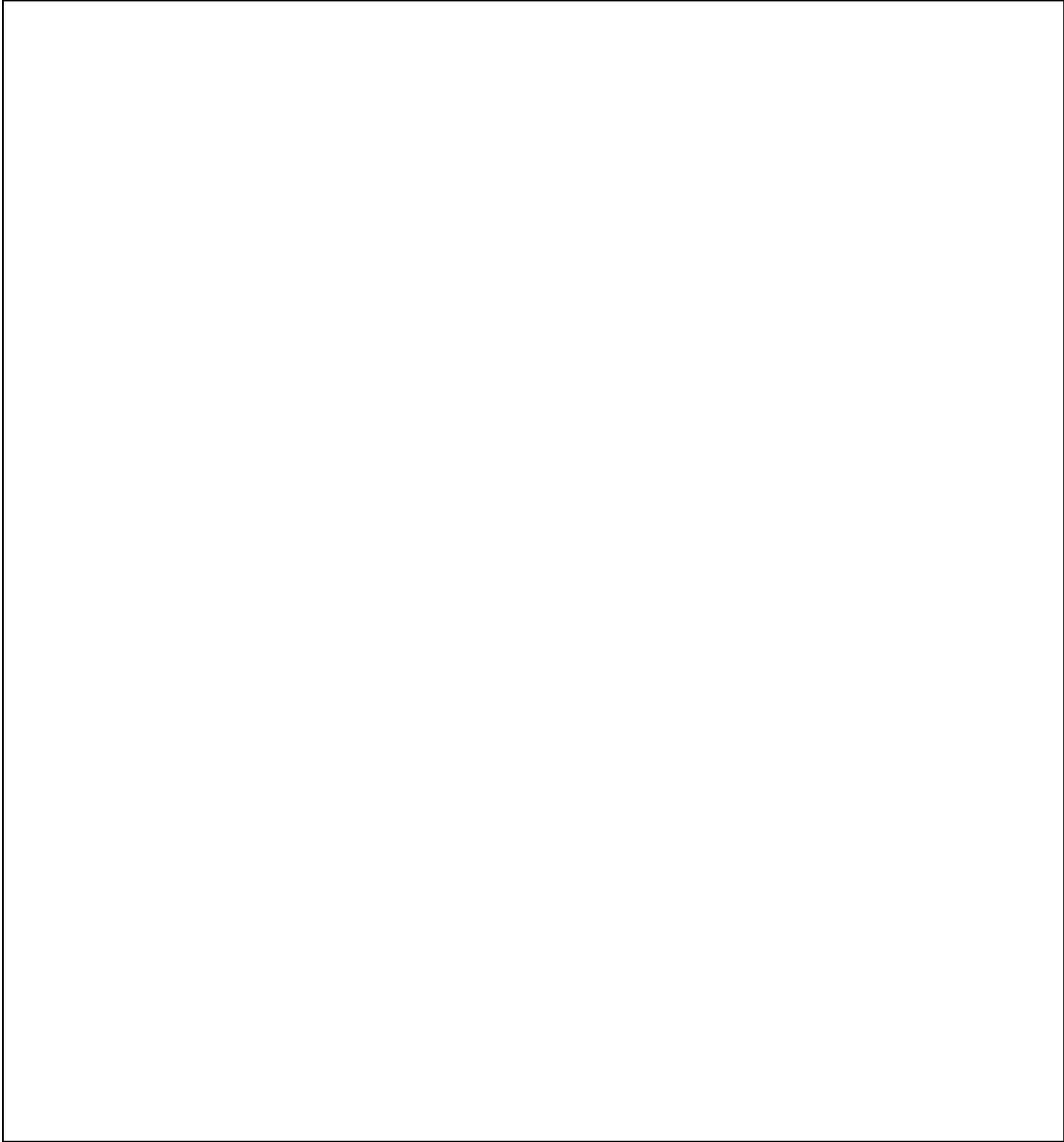
Calculer le volume que l'on doit prélever pour réaliser cette solution. (*Vous détaillerez vos calculs*)

Avec la liste de matériel suivant, proposer un protocole de préparation de la solution ci-dessus.

fiolle jaugée 200 mL avec bouchon ; pipette jaugée 20 mL ; coupelle de pesée ; balance de précision 10^{-2} ; entonnoir à liquide ; entonnoir à solide ; pipette graduée 20 mL.



Ne rien inscrire dans ce cadre



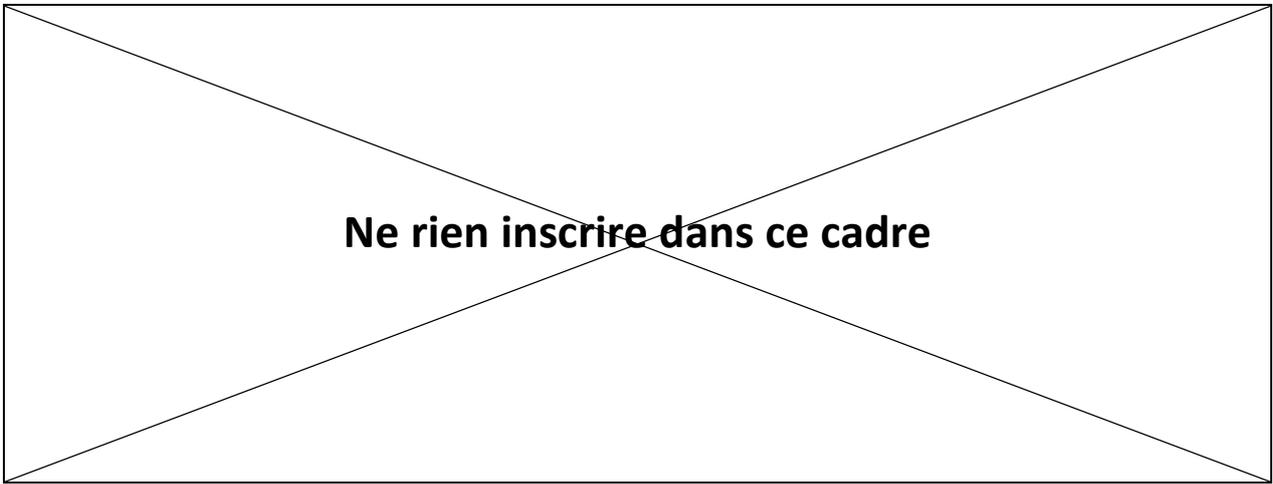
Ne rien inscrire dans ce cadre

SÉCURITÉ AU LABORATOIRE

Exercice 1 :

28. Compléter le tableau suivant :

Pictogrammes	Description	Pictogrammes	Description
			
			
			
			



Exercice 2 :

29. Après avoir défini les acronymes EPI et EPC, citer deux EPI obligatoires en salle de travaux pratiques et deux EPC :

A large empty rectangular box for writing the answer.

Ne rien inscrire dans ce cadre

Exercice 3 :

30. Compléter le tableau de compatibilité ci-dessous (vous noterez par un plus « + » la possibilité et par un moins « - » l'impossibilité)

			 Acides	 Bases	
					
					
 Acides					
 Bases					
					

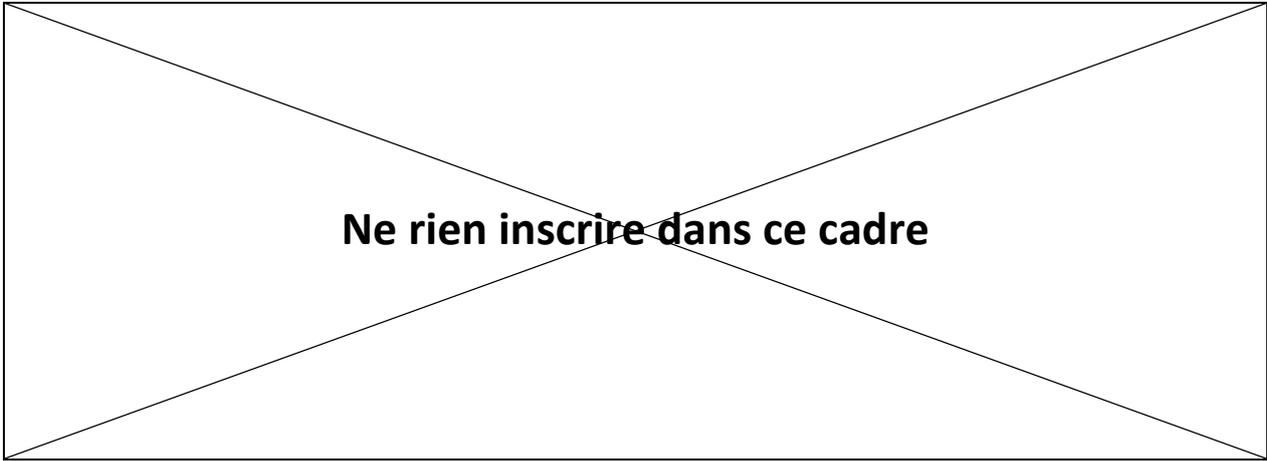
Ne rien inscrire dans ce cadre

COMPTABILITÉ

Exercice 1 :

31. Le laborantin a besoin de faire une commande de petit matériel pour réapprovisionner ses stocks. Pour cela il a créé un tableau. Compléter son tableau de commande :

ARTICLE	QUANTITE	Prix unitaire (HT) en euros	Prix (HT) en euros
Béchers de 25mL	20	2,75
Spatules	12	3,40
Fioles jaugées	16	5,30
Éprouvettes de 50 mL	8	...	77,20
Büchner en porcelaine	12	...	399,84
		TOTAL (HT)	...
		Remise de 15%	...
		Sous-total (HT)	...
		TVA 20,6%	...
		TOTAL TTC en euros	...



Exercice 2 : (Bonus)

L'équipe enseignante souhaite se doter d'un spectrophotomètre UV-visible sur quels critères choisissez-vous votre fournisseur ?

Merci de fournir au moins 3 réponses que vous classerez selon votre ordre de priorité

A large empty rectangular box for writing answers.