

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

SCIENCES

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00

50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet
Ce sujet comporte **8** pages numérotées de la page **1/8** à la page **8/8**

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

ATTENTION : ANNEXE page 8/8 est à rendre avec la copie

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.
L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collègue », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

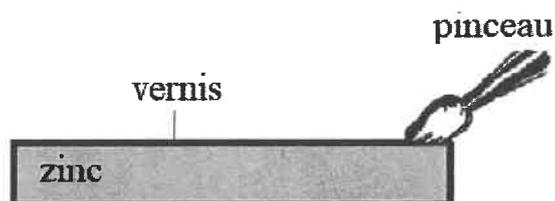
PHYSIQUE-CHIMIE – Durée 30 minutes – 25 points

Toute réponse, même incomplète, montrant la démarche de recherche du candidat sera prise en compte dans la notation.

Chimie et art

La gravure à l'eau forte est un procédé de gravure très ancien utilisé par de nombreux artistes tels que Albrecht Dürer (1471-1528) ou Pablo Picasso (1881-1973). Le principe du procédé comporte quatre étapes.

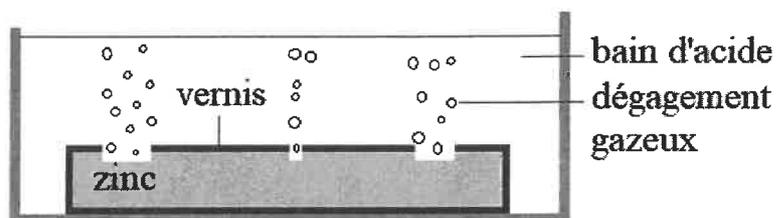
Étape 1 : un vernis très fin mais qui résiste aux solutions acides est déposé sur une plaque de zinc.



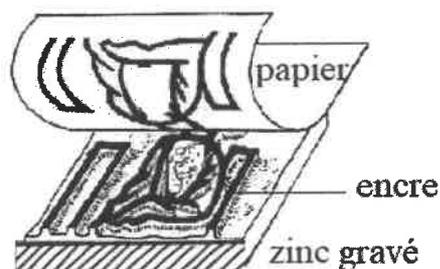
Étape 2 : l'artiste gratte le vernis en faisant un dessin.



Étape 3 : la plaque est plongée dans un bain d'acide chlorhydrique. Le dessin est alors gravé en creux dans le zinc.



Étape 4 : de l'encre est déposée sur la plaque, de manière à ne remplir que les creux du dessin. On réalise ensuite l'impression sur une feuille de papier à l'aide d'une presse.



L'acide chlorhydrique nécessaire pour l'étape 3 est fabriqué en diluant au préalable de l'acide chlorhydrique commercial dont la fiche de sécurité fournit les informations suivantes :



ACIDE CHLORHYDRIQUE

Danger

H314 - Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux

H335 - Peut irriter les voies respiratoires

Nota : Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.

231-595-7

Source : INRS - Santé et sécurité au travail

Question 1 (3 points) : en choisissant dans la liste suivante, indiquer les équipements de protection que l'artiste doit utiliser pour préparer l'acide chlorhydrique dilué en toute sécurité.



Gants



Lunettes de sécurité



Blouse



Protection auditive

L'acide chlorhydrique commercial est à 24 %, c'est-à-dire que dans 100 g de cette solution, il y a 24 g d'acide chlorhydrique pur et 76 g d'eau.

Question 2 (6 points) : l'artiste prépare la solution d'acide du bain en mélangeant 100 g d'acide chlorhydrique à 24 % avec 300 g d'eau. Déterminer le pourcentage en acide chlorhydrique pur dans la solution fabriquée par l'artiste.

Pour comprendre le principe de la gravure à l'eau forte, l'artiste fait appel à un chimiste qui réalise trois expériences :

- **Expérience 1** : le chimiste mesure le pH du bain d'acide avant de plonger la plaque de zinc, puis lorsque le dégagement gazeux a cessé. Il observe que le pH du bain augmente légèrement.
- **Expérience 2** : le chimiste recueille un peu du gaz qui s'est dégagé et il constate qu'une détonation retentit lorsqu'il approche une flamme.

- **Expérience 3** : le chimiste prélève un échantillon du bain d'acide avant d'y plonger le zinc (état initial), puis lorsque la plaque de zinc a été retirée (état final). Il réalise des tests d'identification d'ions dont les résultats sont les suivants :

| Réactif utilisé | Test sur la solution à l'état initial | Test sur la solution à l'état final |
|-------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Nitrate d'argent | Formation d'un précipité blanc | Formation d'un précipité blanc |
| Solution de soude | Pas de précipité | Formation d'un précipité blanc |

Question 3 (12 points) : en exploitant l'ensemble des documents et en s'aidant des données ci-dessous, montrer que le procédé de la gravure à l'eau forte est le siège d'une transformation chimique. Identifier les réactifs et les produits.

Données : tests caractéristiques d'espèces chimiques

| Ions à caractériser | Réactif | Couleur du précipité |
|------------------------------|--|----------------------|
| Ion chlorure Cl ⁻ | Nitrate d'argent | Blanc |
| Ion zinc Zn ²⁺ | Solution d'hydroxyde de sodium (soude) | Blanc |

| Gaz à caractériser | Test | Résultat |
|--------------------|--------------|---------------------------|
| Dioxyde de carbone | Eau de chaux | Trouble de l'eau de chaux |
| Dihydrogène | Flamme | Détonation |

Question 4 (4 points) : parmi les quatre propositions suivantes, une seule équation de réaction modélise cette transformation chimique. Indiquer laquelle en justifiant.

Proposition a :



Proposition b :



Proposition c :



Proposition d :

