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 collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

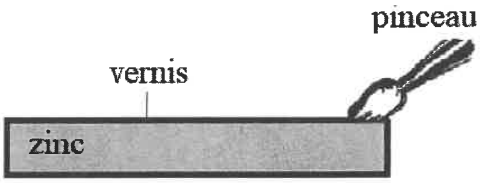
PHYSIQUE-CHIMIE – Durée 30 minutes – 25 points

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

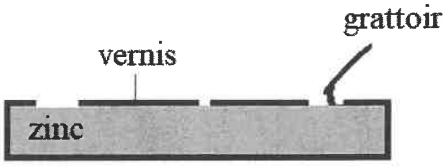
Chimie et art

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.

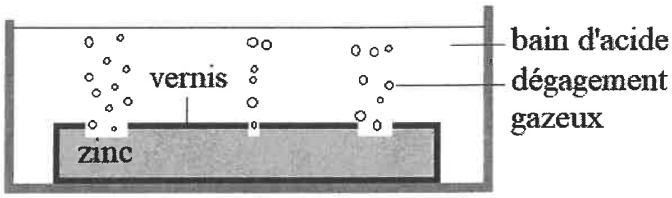
Étape 1 : un vernis très fin mais qui résiste aux solutions acides est déposé sur une plaque de zinc.



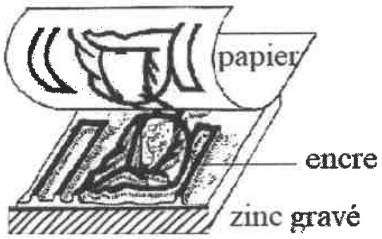
Étape 2 : l'artiste gratte le vernis en faisant un dessin.



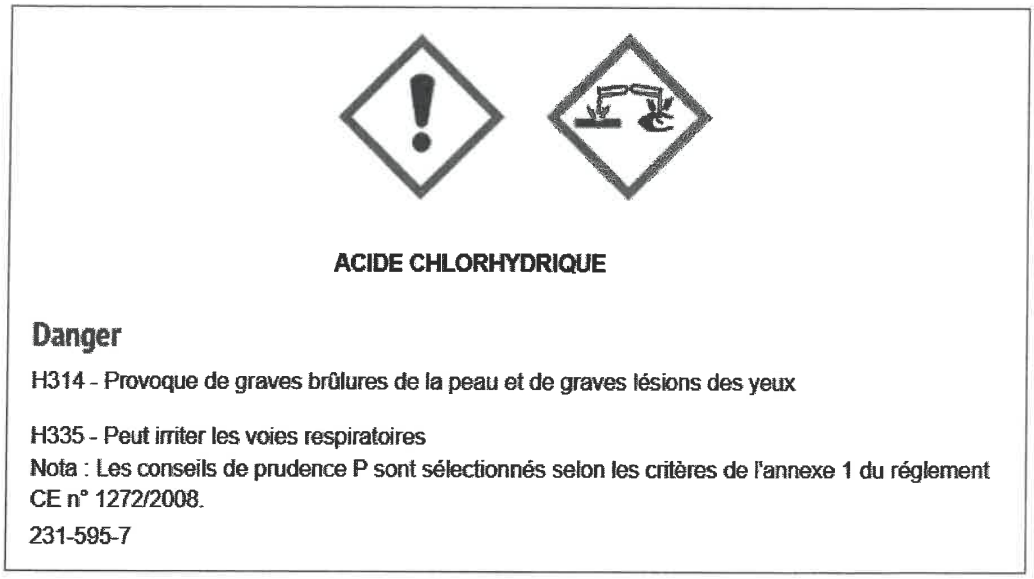
Étape 3 : la plaque est plongée dans un bain d'acide chlorhydrique. Le dessin est alors gravé en creux dans le zinc.



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 :



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.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

- **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 :
$Zn\,(s) + H^+\,(aq) \longrightarrow Zn^{2+}\,(aq) + H_2\,(g)$

Proposition b :
$Zn\,(s) + 2\,H^+\,(aq) \longrightarrow Zn^{2+}\,(aq) + H_2\,(g)$

Proposition c :
$Zn\,(s) + H_2\,(g) \longrightarrow Zn^{2+}\,(aq) + H^+\,(aq)$

Proposition d :
$Zn\,(s) + H_2\,(g) \longrightarrow Zn^{2+}\,(aq) + 2\,H^+\,(aq)$

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE
Durée 30 minutes – 25 points

La digestion du lait

Dans le commerce, on propose désormais de nombreux laits sans lactose.

Document 1

Le lactose est une molécule présente dans le lait d'origine animale. Sa digestion nécessite l'action d'une enzyme digestive*, la lactase, produite par les cellules de l'intestin.

Chez les adultes humains, on distingue deux phénotypes différents concernant la digestion du lait :

- Certains adultes digèrent peu ou ne digèrent pas le lait car leurs cellules intestinales arrêtent de produire la lactase à l'âge adulte. Ils sont dits « intolérants au lactose ». Chez ces individus, en cas de consommation de lait, on peut observer un ballonnement et des douleurs abdominales (au niveau du ventre), et parfois même, des diarrhées.

- Les autres sont dits « tolérants au lactose ». Ils digèrent le lait durant toute leur vie car leurs cellules intestinales continuent à produire de la lactase.

D'après http://acces.ens-lyon.fr

**enzyme digestive : substance permettant de faciliter la digestion de certaines molécules.*

Question 1 (6 points) : répondre sur **la copie.** À partir de vos connaissances, rédiger une ou deux phrases expliquant le rôle de la digestion en utilisant les termes suivants : aliments, nutriments, absorption.

Question 2 (4 points) : répondre sur **la copie**. En utilisant le document 1, rechercher la raison pour laquelle certains adultes ne digèrent plus le lait.

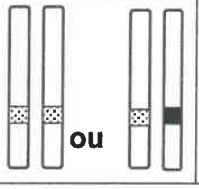
Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Des chercheurs souhaitent connaître les éléments déterminant le phénotype « tolérant au lactose » ou « intolérant au lactose ».

Pour cela, ils comparent le génotype, en particulier une partie du chromosome n°2, chez 196 adultes tolérants ou intolérants au lactose.

Document 2

Génotypes		Nombre d'adultes « intolérant au lactose »	Nombre d'adultes « tolérant au lactose »
Allèles présents sur la paire de chromosomes n°2 ■ Allèle IL : intolérant au lactose ▩ Allèle TL : tolérant au lactose		53	0
	 **ou**	6	137

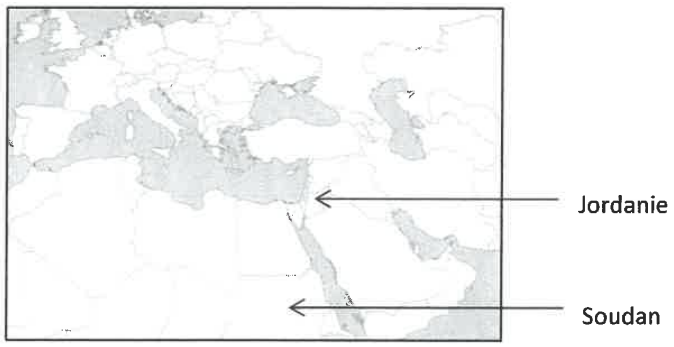
D'après Belin SVT, 1ère S, 2011

Question 3 (6 points) : à l'aide du document 2, répondre à la question sur **l'annexe page 8** (à rendre avec la copie).

Document 3

Une deuxième étude a été réalisée pour mesurer la proportion d'adultes de phénotype « tolérant au lactose » dans différentes populations de Jordanie et du Soudan, ayant chacune un mode de vie différent.

Document 3a : localisation des pays de l'étude



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Document 3b : proportion du phénotype « tolérant au lactose » dans quelques populations

Origine des populations	Jordanie		Soudan	
	Population 1	Population 2	Population 1	Population 2
Proportion du phénotype « tolérant au lactose » dans la population étudiée	76 %	25 %	87 %	25,5 %
Consommation de lait d'origine animale	Importante	Faible	Importante	Faible

D'après acces.ens-lyon.fr

Question 4 (9 points) : répondre sur **la copie**. Les chercheurs concluent que le phénotype « tolérant au lactose » ou « intolérant au lactose » peut dépendre de deux éléments : le génotype de l'individu et l'environnement (par exemple l'alimentation).

Justifier cette conclusion en utilisant les documents 2 et 3.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 7 / 9
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

ANNEXE (à rendre avec la copie)

Question 3 (6 points) : en utilisant le document 2, cocher la bonne réponse.

3.1. La présence de deux allèles IL sur la paire de chromosomes n°2 détermine :

- ☐ le phénotype « tolérant au lactose » seulement,
- ☐ le phénotype « intolérant au lactose » seulement,
- ☐ le phénotype « tolérant au lactose » et le phénotype « intolérant au lactose ».

3.2. La présence d'un allèle IL et d'un allèle TL sur la paire de chromosomes n°2 ou bien la présence de deux allèles TL sur la paire de chromosomes n°2 détermine :

- ☐ le phénotype « tolérant au lactose » seulement,
- ☐ le phénotype « intolérant au lactose » seulement,
- ☐ le phénotype « intolérant au lactose » ou « tolérant au lactose », en fonction des individus.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Modèle CMEN v3

Nom de famille :
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

Numéro Candidat :

Né(e) le : / /