

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET SESSION 2017

PREMIÈRE ÉPREUVE

2^e partie

PHYSIQUE-CHIMIE ET SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série Professionnelle

Durée de l'épreuve : 1 h 00 - 50 points
(dont 5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet

Ce sujet comporte 8 pages :

| | | |
|---|---------|-------------|
| Présentation du sujet (page de garde et thématique) | 2 pages | (1/2 à 2/2) |
| Sujet de physique – chimie | 3 pages | (1/3 à 3/3) |
| Sujet des sciences de la Vie et de la Terre | 3 pages | (1/3 à 3/3) |

Pour chaque discipline, le candidat doit composer sur une copie distincte et ceci dans l'ordre qui lui convient

L'utilisation de la calculatrice est autorisée
L'utilisation du dictionnaire est interdite

**THEMATIQUE COMMUNE DU SUJET DE MATHEMATIQUES, PHYSIQUE-CHIMIE
ET SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

ARTS ET SCIENCES

PHYSIQUE-CHIMIE

Durée de l'épreuve : 30 mn - 25 points
(22,5 points et 2,5 points pour la présentation de la copie
et l'utilisation de la langue française)

La partie Physique-chimie comporte 3 pages numérotées de la page 1 / 3 à la page 3 / 3.

Le laser

Les travaux d'Albert Einstein sur la lumière, datés de 1917, servirent de base pour l'invention des lasers. Le laser est un appareil qui produit un faisceau lumineux fin et intense.

Les lasers font maintenant partie de notre quotidien. On les utilise en médecine, dans les objets de haute technologie, en architecture, dans des dispositifs de lecture des codes-barres et dans différentes industries pour percer, souder, nettoyer, guider...

Partie I - Utilisation du laser dans la restauration de la pierre.

La France est l'un des pays pionniers de l'utilisation du laser sur les chantiers de restauration. Cette méthode est très utilisée lors de la restauration de grands monuments comme la cathédrale d'Amiens (classée au patrimoine mondial de l'UNESCO).

Au cours du temps, les statues et les monuments se recouvrent de sortes de croûtes noires plus ou moins difficiles à enlever. **Les restaurateurs peuvent choisir d'utiliser un laser pour les éliminer.**



Restaurateur utilisant un laser: <http://pierres-info.fr>

Schéma d'un laser émettant un faisceau lumineux.



L'utilisation d'un laser n'est pas sans danger. Ainsi, le rayonnement d'un laser utilisé pour la restauration de la pierre est un milliard de fois plus énergétique que le rayonnement lumineux reçu par le Soleil. Avant d'utiliser un laser, il faut donc connaître les risques liés à son utilisation.

Symbole de danger



LASER RADIATION

- 1) Indiquer comment se propage, dans l'air, la lumière émise par un laser.
- 2) Quelle partie de notre corps doit-on protéger en priorité lors de l'utilisation d'un laser ?
- 3) Lors de la restauration des statues ou des monuments, le laser peut interagir avec la croûte noire de **deux manières** différentes :
 - lorsque la lumière laser est en contact avec la matière, elle provoque une forte élévation de la température du matériau ;
 - des ondes de chocs mécaniques se propagent dans le matériau. Ces ondes permettent l'éjection de particules plus ou moins grosses.

Indiquer, pour chacune des deux manières, en quelles formes d'énergie s'est convertie l'énergie lumineuse associée au rayonnement émis par le laser.

Partie II - Une autre application du laser : mesure de la distance Terre-Lune.

À partir de 1969, lors du programme spatial Apollo (premiers pas de l'Homme sur la Lune), des réflecteurs (dispositifs réfléchissant la lumière) ont été déposés sur le sol lunaire. En mesurant la durée mise par un faisceau laser pour effectuer un aller-retour Terre-Lune après réflexion sur le réflecteur déposé sur la Lune, on peut en déduire la distance Terre-Lune.

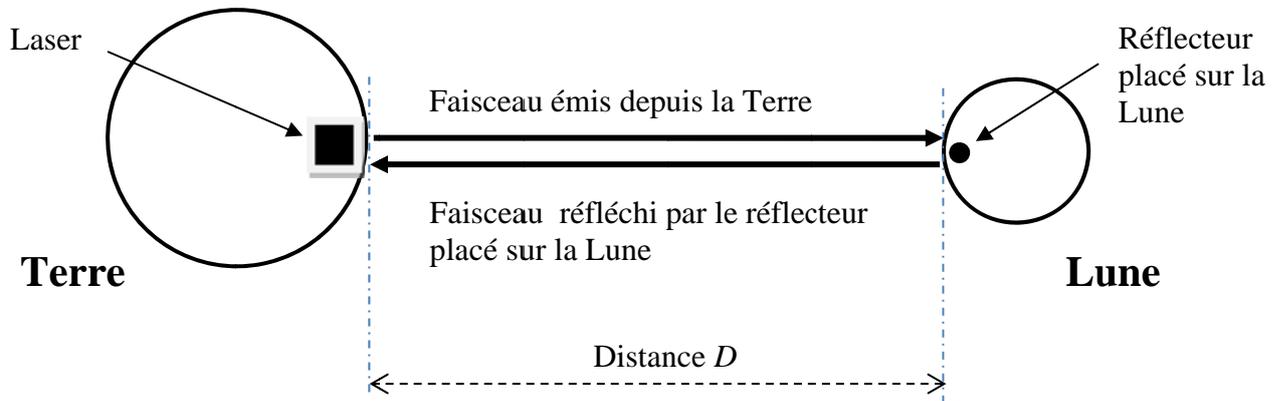


Figure 1 : Trajet du faisceau laser entre la Terre et la Lune (échelles non respectées)

- 4) Exprimer, en utilisant le schéma de la **figure 1**, la longueur L de la distance parcourue par le faisceau laser effectuant un aller-retour en fonction de la distance D .

Un observatoire astronomique a effectué une mesure de la durée de trajet aller-retour du faisceau lumineux entre la Terre et la Lune. Il a obtenu une durée de 2,4 s.

- 5) Sachant que la valeur de la vitesse de la lumière est $v = 299\,792$ km/s, calculer la valeur de la distance D en kilomètres.

On rappelle la relation liant vitesse v , distance d et durée t : $d = v \times t$.

- 6) Le tableau suivant présente des valeurs de distances moyennes entre les centres de deux astres.

| Astres | Valeur de la distance moyenne entre les astres (en km) |
|----------------|---|
| Terre - Soleil | 150 000 000 |
| Terre - Lune | 384 000 |

Source : www.oca.eu - l'Observatoire de la Côte d'Azur

Après lecture des données du tableau, que peut-on dire du résultat obtenu à la **question 5)** ?

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Durée de l'épreuve : 30 min - 25 points
(22,5 points et 2,5 points pour la présentation de la copie
et l'utilisation de la langue française)

La partie Sciences de la Vie et de la Terre comporte 3 pages numérotées de la page 1 / 3 à la page 3 / 3.

Une œuvre d'Art pour comprendre les méthodes de prévention au moyen âge.

La peste est une maladie « du passé » qui hante toujours le monde moderne ; près de 40 000 cas humains de peste ont été déclarés à l'Organisation Mondiale de la Santé au cours des quinze dernières années. Dans ce sujet, on s'intéresse aux méthodes utilisées pour combattre cette maladie, du moyen âge à nos jours.

Document 1 : Les connaissances médicales au moyen âge



Les médecins de l'époque avaient compris que la maladie s'attrape par piqûre de puce ou est transmise par voie aérienne. Le Docteur Schnabel, médecin des pestiférés à Rome avait prévu un costume (voir la gravure) pour se protéger de la peste.

Le costume du médecin de la peste est réalisé avec du cuir, une matière assez efficace contre les piqûres de puces. Il est constitué d'une longue tunique, d'un chapeau, de gants, de lunettes et d'un masque en forme de long bec recourbé, dans lequel, on incorpore des herbes aromatiques afin de se protéger de l'air contaminé. Le médecin porte également une baguette pour soulever les vêtements des malades.

Gravure sur cuivre imprimée de Paul Fürst 1656 (SIPA).

Document 2 : Une découverte de Fleming

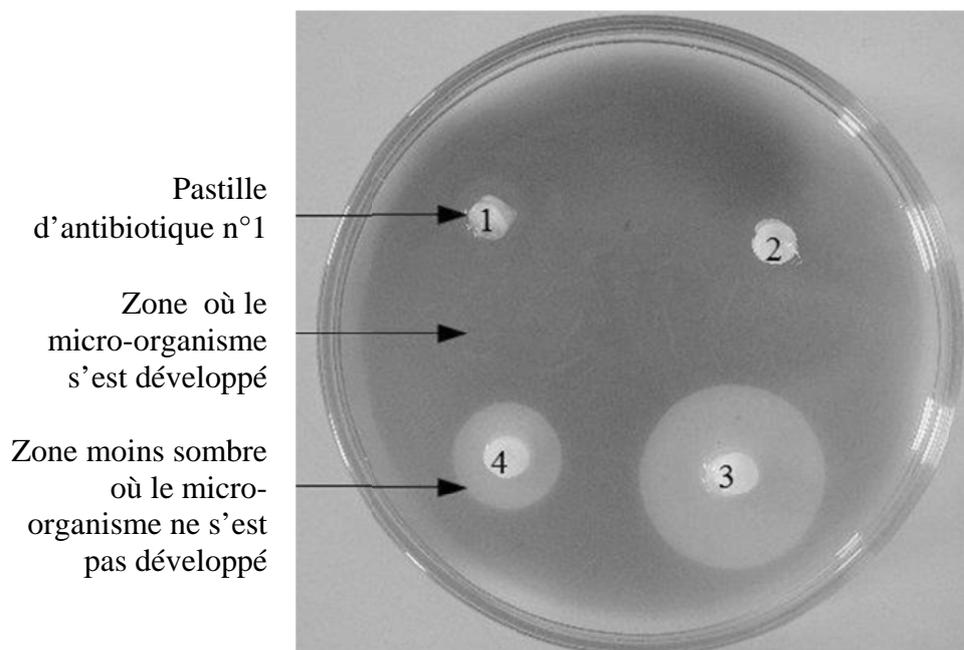
En 1928, Alexander Fleming découvrit un antibiotique, la pénicilline. A la fin du 20^{ème} siècle, de nombreux autres antibiotiques ont été découverts ; ils ont permis de soigner de nombreuses maladies mortelles. Les antibiotiques sont des substances, d'origine naturelle ou synthétique, qui peuvent réduire ou arrêter la multiplication des bactéries en les détruisant.

Document 3 : Une découverte de Yersin

En 1894, Alexandre Yersin découvrit le micro-organisme responsable de la peste, une bactérie qu'il nomma *Yersinia pestis*. Pour identifier l'antibiotique le plus efficace contre cette bactérie, on réalise un antibiogramme. Pour cela :

- on met en culture la bactérie responsable de la peste dans une boîte ;
- on place quatre pastilles imbibées chacune d'un antibiotique différent (A1, A2, A3, A4) dans la boîte ;

Après 24 heures, on observe les résultats présentés ci-dessous.



Résultats de l'antibiogramme après 24 heures.

D'après <http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/>

Document 4 :

Le slogan « *Les antibiotiques, c'est pas automatique* » était le titre d'une campagne lancée en 2002 dans l'objectif de faire diminuer l'utilisation d'antibiotiques. Cette campagne visait l'utilisation abusive d'antibiotiques pour traiter des maladies respiratoires provoquées par des virus chez l'enfant. On a toujours su depuis la mise au point des antibiotiques qu'un mauvais usage de ces médicaments risquait d'entraîner une résistance des bactéries aux antibiotiques.

D'après des extraits du Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé

Question 1 : À l'aide des informations du **document 1**, indiquer en quoi la gravure nous renseigne sur les moyens utilisés au Moyen Age pour se protéger contre la peste.

Question 2 : À l'aide du **document 3**, commenter les résultats de la manipulation et identifier par son numéro l'antibiotique le plus efficace pour empêcher la multiplication du micro-organisme responsable de la peste.

Question 3 : À l'aide des **documents 2, et 4** ainsi que de vos connaissances, indiquer pour quelles raisons l'utilisation des antibiotiques ne doit pas être « automatique ». Argumenter la réponse.

Question 4 : À l'aide de vos connaissances, citer trois méthodes connues actuellement pour aider notre corps à se protéger des micro-organismes responsables de maladies.