



Ministère des affaires sociales et de la santé
Ministère du travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social
Ministère des familles, de l'enfance et des droits des femmes
Ministère de la ville, de la jeunesse et des sports

**CONCOURS EXTERNE POUR LE RECRUTEMENT DES
INSPECTEURS DU TRAVAIL**

SESSION 2017

Mercredi 8 mars 2017

De 9h00 à 13h00 (horaire de métropole)

3^{ème} épreuve d'admissibilité : Durée 4 heures – Coefficient 2

Composition portant sur un ou plusieurs sujets de **sciences**.

Epreuve optionnelle choisie par le candidat au moment de son inscription.

Les candidats devront traiter **au choix** l'un des deux sujets suivants :

1) Sujet de sciences de la matière.....pages 1 à 3

OU

2) Sujet de sciences de la vie.....page 4

Ce dossier contient 5 pages, y compris la présente.

Attention : il est impératif de préciser en haut de votre copie, en toutes lettres, le sujet que vous avez choisi

Il est rappelé au candidat que sa copie ainsi que les intercalaires doivent rester anonymes (pas de nom, de numéro, ni de signe distinctif). Les brouillons ne seront pas corrigés.

PHYSIQUE

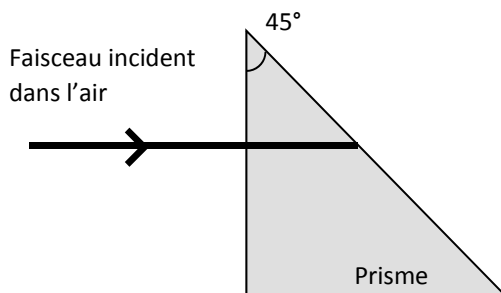
I. OPTIQUE GEOMETRIQUE

1. Énoncez les lois de la réfraction et de la réflexion de Snell-Descartes.
2. Définir les notions de stigmatisme rigoureux et aplanétisme en optique géométrique.
3. Rappeler les relations de conjugaison pour les lentilles minces.
4. Notion de réflexion totale

Considérons un dioptre séparant deux milieux 1 et 2 respectivement d'indice n_1 et n_2 avec $n_1 > n_2$. Un rayon lumineux arrive sous l'incidence i_1 par le milieu 1 et est réfracté selon l'angle i_2 dans le milieu 2.

a) Montrer qu'il n'y aura réfraction dans le milieu 2 que tant que i reste inférieur à un certain angle appelé angle limite que l'on exprimera.

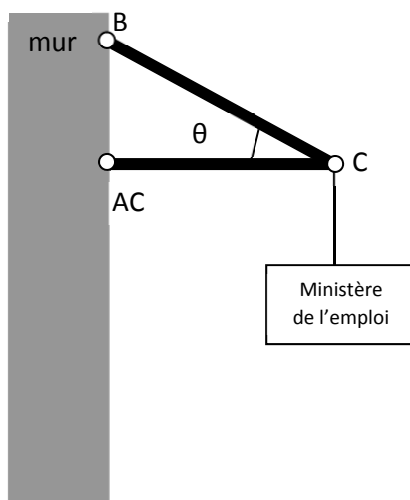
b) Quel doit être l'indice minimal d'un prisme à 45° pour être utilisé en réflexion totale comme indiqué sur la figure ci-contre ?



II. MECANIQUE

A) BILAN DE FORCES

Deux barres légères, fixées à un mur aux points A et B, soutiennent une enseigne en C dont la masse est de 30kg (voir figure).



L'angle entre la barre AC et la barre AB vaut $\theta=30^\circ$. On prendra l'accélération de la pesanteur $g=9.8 \text{ m.s}^{-2}$.

1. Faire un bilan des forces au point C en rappelant les principes physiques que l'on utilise.
2. Présenter le calcul du module de la force agissant sur chaque barre
3. Concluez s'il s'agit d'une compression ou d'une tension.

B) CINEMATIQUE : MOUVEMENT PARABOLIQUE

Une balle de golf, frappée par un club qui lui communique une vitesse initiale v_0 , est soumise uniquement à l'accélération de la pesanteur lors de son trajet aérien. Nous considérerons dans cet exercice que le terrain de golf est plat.

1. Décrire qualitativement le type de mouvement de la balle de golf
2. Choisir un référentiel approprié (repère) dans lequel vous allez décrire la trajectoire de cette balle en prenant soin de bien préciser les données initiales du problème.
3. Quelles sont les conditions initiales qui permettront d'obtenir :
 - la flèche maximale ?
 - la portée maximale ?

III. MECANIQUE QUANTIQUE

La mécanique quantique est basée sur le principe de la dualité onde-corpuscule.

1. Rappeler à quoi correspond cette notion de dualité onde corpuscule ?
2. Dans cet esprit on demande de déterminer la longueur d'onde associée à un électron qui serait accéléré sous un potentiel de 110V. Présenter le calcul et si possible donner un ordre de grandeur. Le résultat obtenu doit-il être du même ordre de grandeur que les rayons X ?
Conclusion ?

On donne : charge élémentaire de l'électron $e=1.602 \times 10^{-19}$ coulomb, $m=9.09 \times 10^{-31}$ kg, constante de Planck $h=6.62 \times 10^{-34}$ J.s⁻¹

IV. THERMODYNAMIQUE

1. Ecrire la loi des gaz parfaits
2. Définir une transformation isochore
3. Quelle est l'unité internationale de température ? Quelle relation y a-t-il avec les degrés Celcius ?
4. Définir la notion de pression et l'unité internationale de cette grandeur.
5. Qu'est-ce qu'une transformation adiabatique ?

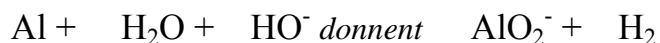
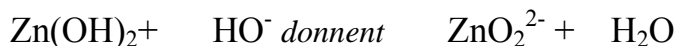
V. ELECTRICITE

1. Enoncer la loi d'Ohm.
2. Exprimer la résistance équivalente pour des résistances en parallèle.

CHIMIE

Exercice n°1 :

Pondérer les équations chimiques suivantes :



Exercice n°2 :

L'atmosphère terrestre dans les basses couches comprend dans sa composition du dioxyde de carbone (gaz carbonique, environ 0,04%), si bien que les précipitations sont naturellement acides.

- 1) Quels sont les couples acide/base mis en jeu ?
- 2) Quelle est l'équation de la réaction entre le dioxyde de carbone et l'eau ?
- 3) Les toitures comportent beaucoup de Zinc, et celui-ci réagit en milieu acide. Ecrire l'équation de cette réaction.

Exercice n°3 :

1. Soit un atome de mercure ($Z=80;A=200$), donner son symbole.
2. Donner la masse d'un atome de mercure. (*Masse d'un nucléon : $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg*)
3. Une goutte de mercure a une masse $M = 0,68$ g ; calculer alors le nombre d'atomes de mercure présents dans une goutte.

Exercice n°4 :

Soit l'élément suivant de la classification périodique :

23
Na
11

- 1°) Quel est le nom de cet élément?
- 2°) A quelle famille appartient cet élément?
- 3°) Donner la structure électronique de cet élément,
- 4°) Quel est le nombre de protons, de neutrons, d'électrons constituant cet élément
- 6°) Quelle est la charge de l'ion de cet élément

SUJET : LA PEAU

1. Légender les éléments 1 à 13 du **document 1**.
2. A partir du document 1, relever les différents types cellulaires. En déduire les différentes fonctions de la peau. **Développer votre argumentation.**
3. Présenter les risques liés aux produits et substances allergiques et dangereux ainsi que leur mécanisme d'absorption cutanée.
4. Expliquer les mécanismes naturels de protection cutanée. Puis aborder la prévention et les protections qui peuvent être mises en œuvre en milieu de travail. Développer votre propos en prenant des exemples concrets de mises en situation.

Document 1 : Schéma d'une coupe de peau

