

Concours interne du CAPLP et CAER - CAPLP

Section mathématiques - sciences physiques et chimiques

Programme de la session 2013

Épreuve professionnelle en mathématique

- M1 Sens de variation d'une fonction définie sur un intervalle de \mathbf{R} , à valeurs dans \mathbf{R} .
- M2 Nombre dérivé et tangente à une courbe en un point.
- M3 Recherche d'extremums d'une fonction définie sur un intervalle de \mathbf{R} , à valeurs dans \mathbf{R} .
- M4 Fonction f définie, pour tout nombre réel x positif ou nul, par $f(x) = \sqrt{x}$.
- M5 Exemples d'étude (sens de variation et représentation graphique) des fonctions $f+g$ et $\lambda.f$ où f et g sont des fonctions de référence (affine, carré, cube, inverse, racine, sinus) et λ un réel donné.
- M6 Équation, d'inconnue réelle x , $f(x) = g(x)$ avec $g(x) = ax + b$, où f est une fonction de \mathbf{R} vers \mathbf{R} , et où a et b sont des nombres réels donnés.
- M7 Fonction logarithme népérien.
- M8 Fonction logarithme décimal.
- M9 Fonction exponentielle réelle de base e .
- M10 Fonction sinus.
- M11 Fonction f définie, pour tout nombre réel t , par $f(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$, où A , ω et φ sont des nombres réels donnés.
- M12 Primitives d'une fonction définie et continue sur un intervalle de \mathbf{R} , à valeurs dans \mathbf{R} .
- M13 Intégrale définie.
- M14 Fonctions exponentielles $x \mapsto q^x$ avec q strictement positif et différent de 1.
- M15 Information chiffrée, proportionnalité.
- M16 Suites arithmétiques et suites géométriques de nombres réels.
- M17 Relations métriques et trigonométriques dans le triangle rectangle.
- M18 Propriété de Thalès.
- M19 Symétrie orthogonale par rapport à une droite en géométrie plane.
- M20 Fonction dérivée d'une fonction définie sur un intervalle de \mathbf{R} , à valeurs dans \mathbf{R} .
- M21 Sections planes, calcul de distances, d'angles, d'aires ou de volumes dans des solides usuels de l'espace.
- M22 Équation trigonométrique, d'inconnue réelle x , de la forme $\cos x = a$, $\sin x = b$ et $\sin(ax + b) = c$, où a , b et c sont des nombres réels donnés.
- M23 Vecteurs du plan. Somme de vecteurs, multiplication par un réel.
- M24 Produit scalaire dans le plan.
- M25 Représentation géométrique des nombres complexes.
- M26 Indicateurs de tendance centrale et de dispersion pour une série statistique à une variable.
- M27 Ajustements affines pour une série statistique à deux variables.
- M28 Expériences aléatoires, probabilités élémentaires.
- M29 Fluctuation d'une fréquence relative à un caractère, selon des échantillons de taille n fixée.
- M30 Stabilisation relative des fréquences vers la probabilité d'un événement quand la taille n de l'échantillon augmente.

Épreuve professionnelle en physique ou en chimie

T1- Comment peut-on décrire le mouvement d'un véhicule ?

(Notion de référentiel - Trajectoires - Mouvement uniforme et mouvement uniformément varié)

T2- Comment passer de la vitesse des roues à celle de la voiture ?

(Fréquence de rotation – Relation entre fréquence de rotation et vitesse linéaire)

T3- comment protéger un véhicule contre la corrosion ?

(Mise en évidence de la corrosion électrochimique – Facteurs favorisant la corrosion électrochimique – caractéristiques d'une réaction d'oxydoréduction – Exemples de protection)

T4- Pourquoi éteindre ses phares quand le moteur est arrêté ?

(Principes d'une pile et d'un accumulateur – Charge et décharge d'un accumulateur – Redressement d'un courant alternatif)

T5- Pourquoi un bateau flotte –t-il ?

(Principe fondamental de l'hydrostatique – Poussée d'Archimède)

T6- Qu'est-ce qu'une voiture puissante ?

(Notion de couple moteur – Puissance mécanique – Énergie cinétique)

T7.1- A quoi servent les amortisseurs d'une voiture ?

(Oscillations d'un système mécanique : aspects dynamique et énergétique, période et fréquence propre d'un système oscillant – Influence des frottements sur un système oscillant)

T7.2- Pourquoi des pneus sous gonflés présentent-ils un danger ?

(Modèle du gaz parfait – Transformations thermodynamiques du gaz parfait – Équation d'état d'un gaz)

T8- Comment faire varier la vitesse d'un véhicule électrique ?

(Force électromotrice d'un moteur à courant continu – Lien entre force électromotrice et fréquence de rotation d'un moteur à courant continu – Lien entre fréquence de rotation d'un moteur asynchrone et fréquence de la tension d'alimentation)

CME1- Quelle est la différence entre température et chaleur ?

(Échelles de température – Changements d'état – Énergie thermique – Transferts d'énergie thermique)

CME2- Comment sont alimentés nos appareils électriques ?

(Tensions électriques continue, alternative et sinusoïdale – Protection des installations électriques et des personnes – Puissance et énergie électriques en régime continu, alternatif et sinusoïdal)

CME3- Comment isoler une pièce du bruit ?

(Production et réception d'un son – Caractéristiques d'un son – Niveau d'intensité acoustique – Isolations phoniques)

CME4.1- Comment chauffer ou se chauffer à l'aide de l'électricité ?

(Conduction, convection et rayonnement : trois modes de transfert d'énergie – Puissance et énergie électriques dissipées par effet joule)

CME4.2 - Comment chauffer ou se chauffer en utilisant un hydrocarbure ?

(Chaleur et rayonnement : deux modes transfert d'énergie - Réactions chimiques exothermiques - Combustion des hydrocarbures)

CME5.1- Comment économiser l'énergie ?

(Différencier énergie et puissance – Rendement des appareils et systèmes de chauffage – Isolation thermique – Flux thermique à travers une paroi – Résistance thermique d'un matériau)

CME5.2- Qu'est-ce qu'une pluie acide ?

(pH d'une solution aqueuse, couple acide-base de Bronsted, pKa, solubilité d'un gaz, dosage)

CME5.3- Pourquoi adoucir l'eau ?

(Dureté de l'eau : origine et influence – Degré hydrotimétrique de l'eau : définition et détermination – Résine échangeuse d'ions)

CME6.1- Comment fonctionne une plaque à induction ?

(Effet Joule – Champ magnétique créé par un courant électrique – Courant induit – Loi de Faraday – Loi de Lenz)

CME6.2- Quelles contraintes faut-il prendre en compte dans une installation de chauffage central ?

(Principe de conservation du débit volumique d'un fluide en écoulement permanent – Relation de Bernoulli)

CME7- Comment l'énergie électrique est-elle distribuée à l'entreprise ?

(Distribution triphasée, monophasée, rôle d'un transformateur – Puissance électrique en régime sinusoïdal monophasé)

HS1- Comment prévenir les risques liés aux gestes et postures ?

(Mise en évidence du centre de gravité – Caractéristiques d'une force – Conditions d'équilibre d'un objet – Moment d'une force – Couple de forces)

HS2- Les liquides d'usage courant : que contiennent-ils et quels risques peuvent-ils présenter ?

(Règles et dispositifs de sécurité en chimie – Caractère acide ou basique d'une solution – Concentration molaire ou massique d'une espèce chimique en solution – Analyse qualitative et quantitative)

HS3- Faut-il se protéger des sons ?

(Production d'un son – Caractéristiques d'un son – Niveau d'intensité acoustique – Bande passante de l'oreille – Effets des nuisances sonores – Dispositifs de protection)

HS4- Comment peut-on améliorer sa vision ?

(Rayon lumineux – Éléments remarquables d'une lentille sphérique mince convergente – Obtention d'une image nette dans les conditions de Gauss – Relations de conjugaison)

HS5.1- Quels sont les principaux constituants du lait ?

(Groupes fonctionnels caractéristiques des espèces chimiques présentes dans le lait – Acidité du lait : mise en évidence et quantification)

HS5.2- Comment peut-on aromatiser une boisson ?

(Groupes fonctionnels acide carboxylique et alcool – Réaction d'estérification – Synthèse d'un arôme)

HS 6- Quels sont le rôle et les effets d'un détergent ?

(Groupes fonctionnels caractéristiques des tensioactifs et des huiles/grasses – Action d'un détergent sur une salissure – Saponification des esters d'acides gras et émulsification – Fabrication d'un savon)

SL1- Comment dévier la lumière ?

(Rayon lumineux – Lois de la réflexion et de la réfraction, cas de la réflexion totale – Propagation d'un rayon lumineux dans une fibre optique)

SL2- Comment un son se propage-t-il ?

(Propagation d'une onde sonore dans un milieu matériel – Vitesse de propagation et longueur d'onde d'une onde sonore dans l'air – Lois de la réflexion et de la réfraction d'une onde sonore)

SL3- Comment transmettre un son à la vitesse de la lumière ?

(Ordres de grandeurs des vitesses de propagation de la lumière et du son dans l'air – Transmission d'un signal sonore par une fibre optique)

SL4- Comment voir ce qui est faiblement visible à l'œil ?

(Éléments remarquables d'une lentille sphérique mince convergente – Obtention d'une image nette dans les conditions de Gauss – Relations de conjugaison d'une lentille mince – Montage optique modélisant le fonctionnement d'une loupe et d'un microscope)

SL5- Pourquoi les objets sont-ils colorés ?

(Décomposition et recombinaison de la lumière blanche par un prisme ou un réseau – Reproduction d'une couleur par synthèse additive et soustractive)

SL6- Comment un haut-parleur fonctionne-t-il ?

(Induction magnétique – Propagation sonore – Force électromagnétique)