

# QUESTIONS DE COURS

**Exercice 852** Mines 10 - Vannier

Relativité galiléenne. Référentiels non galiléens.

**Exercice 853** Mines 09 - Eon

Relativité galiléenne, référentiel galiléen. (NB : par relativité galiléenne l'examinateur voulait parler de l'hypothèse du temps absolu et de la théorie d'Einstein)

**Exercice 854** Mines 07- Dembri

Théorème de la résultante cinétique, théorème du centre de masse.

**Exercice 855** Mines 09 - Bouacida

Référentiel barycentrique. Théorèmes de Koenig.

**Exercice 856** Mines 07- Corre

Travail et puissance d'une force, énergie potentielle.

**Exercice 857** ENS 09 - Nicolas

Enoncer les lois de conservation en mécanique.

**Exercice 858** CCP 09 - Chevalier

La rotation de la terre influe-t-elle sur la chute d'un corps à la surface de la terre ?

Lien entre une force et son énergie potentielle ?

La chute d'un corps est-elle la même aux pôles et à l'équateur ?

**Exercice 859** Mines 09 - Bourquard

Forces centrales.

**Exercice 860** Centrale 08 - Soulard

Théorème de Koenig pour l'énergie cinétique, pour le moment cinétique. Expression de  $\frac{dE_c}{dt}$  pour un système de plusieurs solides.

**Exercice 861** Mines 11 - Goupil

Parlez-moi du problème à deux corps.

**Exercice 862** Centrale 09 - Demehati

Période d'oscillation d'un bouchon cylindrique dont une partie est immergée dans l'eau (faire les considérations qui vous semblent pertinentes).

Questions sur Carnot.

**Exercice 863** Mines 10 - Zannane

Gaz parfait : hypothèses. Expression de l'énergie interne d'un gaz monoatomique. Signification physique de  $\Delta U$  et  $\Delta E_c$ .

**Exercice 864** Mines 10 - Guihot

Détente de Joule Gay-Lussac et détente de Joule-Thomson.

**Exercice 865** Mines 10 - Thouzeau

Changements d'état  $L \leftrightarrow S \leftrightarrow V$ . Diagramme (P, T), chaleur latente, formule de Clapeyron,  $P_s(T)$ , cas de l'eau, diagramme (P, V) pour l'équilibre  $L \rightleftharpoons V$ , titre massique en vapeur, en liquide, point critique ...

**Exercice 866** Centrale 10 - Vannier

Dans les manuels de cosmologie, l'entropie d'un trou noir de surface  $A$  est donnée par  $S = \frac{2\pi c^3 k_B A}{4\mathcal{G}h}$ . Etudier l'homogénéité de la formule.

**Exercice 867** Centrale 10 - Lambert

(sans préparation) Démontrer l'équation de la chaleur.

**Exercice 868** Mines 07- Giacinti

La poussée d'Archimède (y compris le cas d'un référentiel non galiléen)

**Exercice 869** Mines 07- Abiven

Equation d'état du gaz parfait. Energie interne.

- Exercice 870** Centrale 08 - Casse  
Entropie dans la détente de Joule- Gay-Lussac.
- Exercice 871** ENSIIE 11 - Mousset  
Cours sur l'équation de la chaleur, la conduction thermique.
- Exercice 872** Mines+ENSIIE 08-L'Her  
Transferts thermiques : conduction, convection, rayonnement. Lois de Fourier, de Newton, unités de  $\vec{j}$  et h.
- Exercice 873** ENSIIE 08 - Raimbaud  
Rayonnement thermique à l'équilibre, loi de Planck, loi de Stephan. (Questions oralement sur  $\lambda_m$  du soleil et T du soleil).
- Exercice 874** Mines 08 - Lanoë  
Rayonnement thermique ; corps noir (loi de Planck, loi du déplacement de Wien, applications numériques classiques)
- Exercice 875** Mines 10 - Bonis  
Propriétés de symétrie de  $\vec{E}$ .
- Exercice 876** Mines 10 - Périgaud  
Donner le champ électrique dans le plan médiateur d'un segment uniformément chargé.
- Exercice 877** Mines 10 - Alvarez  
Définition d'un dipôle électrostatique, allure des lignes de champs, équipotentiels (sans démonstration.). Oralement : allure lorsque l'on est proche du dipôle "à l'intuition".  
L'examinateur m'a ensuite demandé, à l'oral : champ électrique du dipôle, potentiel du dipôle, actions subies par un dipôle dans un champ extérieur uniforme.
- Exercice 878** Mines 07- Hinaux  
Dipôle dans un champ électrostatique extérieur uniforme.
- Exercice 879** Mines 10 - Poulain  
Potentiel électrique et potentiel vecteur en régime indépendant du temps.
- Exercice 880** Mines 10 - Pelletier  
Conducteur à l'équilibre électrostatique. Répartition des charges. Théorème de Coulomb.
- Exercice 881** Mines 11 - Journault  
Les conducteurs parfaits. Leurs propriétés.
- Exercice 882** Mines 10 - Bolgar  
Relations de passage des champs. Oralement : pouvez-vous les démontrer ?
- Exercice 883** Mines 07- Owen  
Un disque chargé uniformément avec une densité surfacique  $\sigma$  tourne autour de son axe avec une vitesse angulaire  $\omega$ . Calculer le champ magnétique créé en un point de l'axe.
- Exercice 884** Mines 08 - Lecué  
Existence d'un potentiel vecteur  $\vec{A}$  et d'un potentiel scalaire  $V$ .
- Exercice 885** Mines 11 - Morvan  
Parlez-moi des dipôles magnétiques.
- Exercice 886** Mines 08 - Aumont  
Force, moment et énergie potentielle d'un dipôle magnétique dans un champ magnétique extérieur.
- Exercice 887** Mines 09 - Colson  
Parlez-moi de l'induction électromagnétique.
- Exercice 888** Mines 09 - Le Ninivin  
Parlez-moi de l'induction mutuelle.  
Dans le cas où un des deux circuits est alimenté par un GBF, exprimer la puissance, puis l'énergie magnétique. En déduire une majoration de  $M^2$ .
- Exercice 889** Mines 08 - Douguet + Mines 11 - Rostam  
Loi de Faraday. Autoinduction.

**Exercice 890** Mines 07 - Raffard

Circuit fixe dans  $\vec{B}$  variable, circuit mobile dans  $\vec{B}$  permanent. Loi de Faraday. Auto-induction, inductance mutuelle de deux circuits filiformes, énergie magnétique.

**Exercice 891** Mines 08 - Lalau Kéraly

Vecteur de Poynting, densité d'énergie électromagnétique. Equation de Poynting.

**Exercice 892** ENSIE 11 - Le Coz

Equation de propagation du champ électrique dans le vide (Oralement : démonstration?) . Montrer qu'une OPPH est solution de l'équation.

**Exercice 893** Mines 08 - Le Ster

Onde dans un plasma.

**Exercice 894** Mines 08 - Lefaudeux

Réflexion d'une OPPM sur un conducteur parfait en incidence normale. Ondes stationnaires entre deux plans parallèles considérés comme conducteurs parfaits.

**Exercice 895** Mines 07 - Barrau

Réflexion d'une OPPM sur un conducteur parfait en incidence normale. Ondes stationnaires.

**Exercice 896** Mines 07- Aït-Ahmad

Onde électromagnétique plane progressive en incidence normale sur un plan conducteur parfait. Onde stationnaire.

**Exercice 897** Mines 09 - Coudray

Guide d'onde limité par deux plans conducteurs parfaits situés en  $z = 0$  et  $z = h$ . Déterminer  $\vec{E} = E_o(z)e^{i(\omega t - ky)}\vec{u}_x$ . Vitesse de phase. Est-ce gênant de trouver  $v_\varphi > c$ ?

**Exercice 898** Mines 08 - Héraudeau

Propagation guidée entre deux plans métalliques parallèles, de champ électrique polarisé perpendiculairement à sa direction de propagation. Application à un guide d'onde rectangulaire.

On mettra notamment en évidence l'existence d'une relation de dispersion et d'une fréquence de coupure.

**Exercice 899** Mines 07- Urvoy

Propagation d'une onde électromagnétique transverse électrique entre deux plans conducteurs parallèles. On mettra en évidence l'existence de modes de propagation et d'une pulsation de coupure. Application à la propagation entre 4 plans conducteurs formant un guide de section rectangulaire.

**Exercice 900** Mines 07- Laurent

Rayonnement dipolaire électrique. On donne

$$\vec{E} = \frac{\mu_o}{4\pi r} \ddot{p}(t - \frac{r}{c}) \sin \theta \vec{u}_\theta$$

Donner  $\vec{B}$ , le vecteur de Poynting  $\vec{R}$ , la puissance moyenne rayonnée. Comment varie-t-elle en fonction de  $\lambda$ ? Nom de ce phénomène?

**Exercice 901** Mines 10 - Malherbe

Propagation d'une onde plane progressive transverse dans un plasma. Fréquence de coupure, dispersion, vitesse de phase, vitesse de groupe.

**Exercice 902** Centrale 11 - Ruello

Dessiner l'image par une lentille divergente d'un objet situé entre son foyer image et la lentille.

**Exercice 903** Mines 10 - Thiberville

Chemin optique, différence de phase associée, surface d'onde et théorème de Malus.

**Exercice 904** ENS 08 - Cébron

Cohérence d'ondes optique? Spatiale? Temporelle?

**Exercice 905** Mines 09 - Carrée

Les interférences.

**Exercice 906** Mines 11 - Férey

Fentes et trous d'Young.

On a aussi parlé de diffraction à travers un unique trou. Il voulait beaucoup d'ordres de grandeur (taille des trous, écartement, longueur d'onde) et les relation entre la taille des figures observées et le dispositif.

**Exercice 907** Mines 11 - Martin

Interférences à deux sources cohérentes.

**Exercice 908** Mines 10 - Jumpertz

Interféromètre de Michelson. Présentation, étude en lame d'air. Questions : contact optique ? Si la source n'est pas monochromatique ? Lumière blanche ?

**Exercice 909** Mines 11 - Fard

Etudier le Michelson en lame d'air : traiter les cas :

- lumière monochromatique ;
- doublet jaune du sodium. Comment calculer  $\delta\lambda$  ;
- lumière blanche. Qu'appelle-t-on spectre cannelé ?

**Exercice 910** Mines 10 - Petit

Principe d'Huygens-Fresnel. Figure de diffraction par une ouverture rectangulaire.

**Exercice 911** Centrale 08 - Le Ster

Qu'est-ce que le principe d'Huygens-Fresnel ?

**Exercice 912** Mines 09 - Benvéniste

Posée à la fin avec 2 min de préparation au tableau :

Parlez-moi de la diffraction de Fraunhofer. (Intégrale de Fraunhofer, interfrange dans le cas des bifentes d'Young et de 2 trous circulaires.)

**Exercice 913** ENSIEE 09 - Guitton

Qu'est-ce qu'un réseau ? Utilisation ? Démontrer la formule des réseaux.

**Exercice 914** Mines 08 - Le Coz

Régime variable, impédance, admittance, puissance instantanée et moyenne, facteur de puissance.

**Exercice 915** Mines 08 - Girault

Discuter de l'action d'un filtre sur un signal.

**Exercice 916** Mines 11 - Poignant

$$H(j\omega) = \frac{1}{(1 - \frac{\omega}{\omega_o})} \cdot \frac{1}{(1 - \frac{\omega}{\omega_1})} \text{ avec } \omega_1 \ll \omega_o$$

Diagramme de Bode en gain ? Exemple de montage correspondant ?

**Exercice 917** Mines 09 - Leduc

On donne la fonction de transfert :  $\underline{H}(x) = \frac{jx/Q}{1 - x^2 + jx/Q}$  avec  $x = \frac{\omega}{\omega_o}$ .

Tracer le diagramme de Bode. Donner la bande passante. Donner un exemple de circuit réalisant une telle fonction de transfert.

Donner l'allure du signal de sortie  $s(t)$  pour un signal d'entrée

$$- e(t) = E \cos^2\left(\frac{\omega_o t}{2}\right)$$

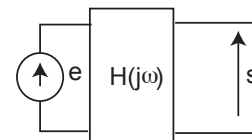
-  $e(t)$  créneau entre  $-E$  et  $+E$  de pulsation  $\omega$  dans les cas  $\omega = \omega_o$  et  $Q \gg 1$  et dans le cas  $\omega \gg \omega_o$ .

Comportement ?

**Exercice 918** Centrale 10 - Aumont

(sans préparation)

Comment obtient-on  $s(t)$  pour un signal  $e(t)$  périodique quelconque ?  
(Détaillez)

**Exercice 919** X 10 - Charvin

Plein de questions sur le potentiel chimique : définition, dérivées, propriétés ....