

LEÇONS DE PHYSIQUE 2004

1. Utilisation des intégrales premières du mouvement en mécanique. Exemples et applications. (1^{er} CU)
2. Contact entre deux solides. Frottement de glissement. Exemples. (PC ou 1^{er} CU)
3. Caractère non galiléen du référentiel terrestre. Conséquences. (PCSI ou 1^{er} CU)
4. Mouvement d'un solide autour d'un axe fixe. Equilibrage statique et dynamique. Exemples. (1^{er} CU)
5. Approximation gyroscopique. Effets dans les domaines macroscopique et microscopique. (1^{er} CU)
6. Utilisation des lois de conservation dans le problème à deux corps. Applications. (MPSI, PCSI ou 1^{er} CU)
7. Principes de la cinématique relativiste. Durée propre. Longueur propre. (1^{er} CU)
8. Collisions en relativité restreinte : application à l'étude des particules élémentaires. (1^{er} CU)
9. Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique indépendant du temps. Applications. (1^{er} CU)
10. Modèle de l'écoulement parfait d'un fluide ; validité. Théorèmes de Bernoulli ; limites et applications. (PC)
11. Notion de viscosité d'un fluide. Ecoulements visqueux, nombre de Reynolds. Exemples simples. (PC)
12. Equations de bilan en mécanique des fluides : exemples et applications. (PC)
13. Modèle du gaz parfait. (MPSI ou PCSI)
14. Energie interne et échanges énergétiques. (PCSI ou 1^{er} CU)
15. Exemples de phénomènes irréversibles ; bilans d'entropie. (MP ou 1^{er} CU)
16. Application des deux premiers principes de la thermodynamique au fonctionnement des machines thermiques. (MPSI, PCSI ou 1^{er} CU)
17. Evolution et condition d'équilibre des systèmes thermodynamiques : Potentiels thermodynamiques. (PC)
18. Etude thermodynamique d'un système constitué par un corps pur sous plusieurs phases. Exemples. (PC ou 1^{er} CU)
19. Notion d'état microscopique. Interprétation statistique de l'entropie. Exemples. (1^{er} CU)
20. Facteur de Boltzmann. Applications. (1^{er} CU)
21. Rayonnement d'équilibre thermique. Corps noir. Applications. (MP ou 1^{er} CU)
22. Etude d'un phénomène de transport : conduction thermique ou diffusion de particules. Applications. (1^{er} CU)
23. Conversion de puissance électromécanique. Exemples et applications. (PSI ou 1^{er} CU)
24. Induction électromagnétique. Aspects énergétiques. Applications. (PC ou 1^{er} CU)
25. Systèmes bouclés. Applications. (PSI ou 1^{er} CU)
26. Traitement d'un signal électrique : filtrage linéaire. Etude spectrale. Exemples et applications. (PSI ou 1^{er} CU)
27. Etude macroscopique des milieux diélectriques. (PC ou 1^{er} CU)
28. Utilisation des propriétés de symétrie dans l'étude des champs électromagnétiques. Exemples. (PC ou 1^{er} CU)

29. Exemples simples de phénomènes de propagation unidimensionnels. Ondes progressives, ondes stationnaires. Aspects énergétiques. (PC ou 1^{er} CU)
30. Propagation dans un milieu dispersif : vitesse de phase, vitesse de groupe ; paquets d'ondes planes et évolution. Exemples. (PC ou 1^{er} CU)
31. Dispersion et absorption d'une onde électromagnétique plane dans un milieu diélectrique. Modélisations microscopiques. (PC)
32. Réflexion et réfraction d'une onde électromagnétique monochromatique plane à la surface de séparation entre deux milieux diélectriques linéaires homogènes isotropes. (1^{er} CU)
33. Effet de peau. Réflexion des ondes électromagnétiques planes à la surface d'un milieu conducteur. (MP ou 1^{er} CU)
34. Propriétés et applications du rayonnement dipolaire électrique. (MP, PC)
35. Notion de rayon lumineux. Principe de Fermat. Conséquences. (1^{er} CU)
36. Application des lois de l'optique à l'étude d'un instrument d'optique au choix (lunette astronomique, télescope, appareil photographique, microscope...). (1^{er} CU)
37. Obtention d'interférences à deux ondes en optique. Notion de cohérence. (PC ou 1^{er} CU)
38. Interféromètres à division d'amplitude. Applications. (1^{er} CU)
39. Diffraction de Fraunhofer. Applications. (1^{er} CU)
40. Diffraction par des structures périodiques dans différents domaines spectraux. (1^{er} CU)
41. Le photon : la particule et ses interactions avec la matière. (1^{er} CU)
42. Absorption, émission spontanée ou induite du rayonnement : coefficients d'Einstein. Applications. (1^{er} CU)
43. Dualité onde-corpuscule : Relation de Louis de Broglie ; inégalités d'Heisenberg. Applications. (1^{er} CU)
44. Quantification dans les atomes : énergie et moment cinétique. (1^{er} CU)
45. Puits de potentiel : exemples et applications en physique quantique. (1^{er} CU)
46. Effet tunnel. Applications. (1^{er} CU)
47. Le noyau : stabilité, énergie. (1^{er} CU)
48. Comportement dynamique des systèmes couplés : oscillateurs à deux degrés de liberté en mécanique classique, systèmes à deux niveaux d'énergie en physique quantique. Analogies et différences. (1^{er} CU)
49. Cohésion de la molécule et des solides ; aspects énergétiques. (1^{er} CU)
50. Chaîne linéaire infinie d'oscillateurs harmoniques. Modes propres. Approximation des milieux continus. Aspects énergétiques. (PC ou 1^{er} CU)
51. Capacités thermiques : description , interprétations microscopiques. (1^{er} CU)
52. Paramagnétisme, ferromagnétisme (approximation du champ moyen). (PC ou 1^{er} CU)
53. Propriétés macroscopiques des corps ferromagnétiques ; applications. (PC ou 1^{er} CU)
54. Mécanismes de la conduction électrique. Loi d'Ohm. Effet Hall. Applications. (1^{er} CU)

55. Phénomènes de résonance dans différents domaines de la physique. (1^{er} CU)

56. Exemples d'effets de non linéarité sur le comportement d'un oscillateur. (1^{er} CU)

LEÇONS DE CHIMIE 2004

1. Transformation chimique : équation de la réaction, avancement, bilan de matière. (1^{ère} scientifique)
2. Solutions électrolytiques ; mise en solution d'espèces ioniques ou moléculaires. (1^{ère} scientifique)
3. La conductimétrie : conductivité d'une solution ionique et application à la détermination de concentrations (dosage volumétrique exclu). (1^{ère} scientifique)
4. Réactions d'oxydoréduction en solution aqueuse (dosage exclu). (1^{ère} scientifique)
5. Dosages directs par réactions acido-basiques et d'oxydoréduction. (1^{ère} scientifique)
6. Structure des molécules organiques. Isoméries. Relations structures-propriétés physiques. (1^{ère} scientifique)
7. Les grandes familles de réactions en chimie organique sur l'exemple des alcools. (1^{ère} scientifique)
8. Etude de l'eau de Javel : obtention, propriétés, dosage. (Terminale Sciences Médico-Sociales)
9. Les acides α -aminés. Synthèse peptidique. (Terminale Sciences Médico-Sociales)
10. Principe et applications de la spectrophotométrie. (Terminale scientifique et Terminale scientifique – Spécialité)
11. Réactions acido-basiques en solution aqueuse ; constante d'acidité. (Terminale scientifique)
12. Titrages acido-basiques suivis par pHmétrie. (Terminale scientifique)
13. Indicateurs colorés acido-basiques : étude, choix pour un dosage acide-base. (Terminale scientifique)
14. Etude d'une cinétique de réaction (catalyse exclue). (Terminale scientifique)
15. Catalyse et catalyseurs ; applications. (Terminale scientifique)
16. Estérification et hydrolyse des esters. (Terminale scientifique)
17. Saponification des esters. Les savons : mode d'action et préparation à partir des triglycérides. (Terminale scientifique)
18. L'aspirine : synthèse, dosage, formulations. (Terminale scientifique)
19. Transformations chimiques spontanées : piles. (Terminale scientifique)
20. Transformations chimiques forcées : électrolyses et accumulateurs. (Terminale scientifique)
21. Les acides dans les boissons : aspects qualitatifs et quantitatifs. (On ne se limitera pas aux monoacides). (Terminale scientifique – Spécialité)
22. Contrôle de qualité du vin. (Terminale scientifique – Spécialité)
23. Contrôle de qualité d'eaux minérales. (Terminale scientifique – Spécialité)
24. Colorants : extraction, synthèse, identification. (Terminale scientifique – Spécialité)
25. Arômes et conservateurs : extraction, synthèse, dosage. (Terminale scientifique – Spécialité)
26. Classification périodique : étude expérimentale de l'évolution des propriétés physico-chimiques. (MPSI-PTSI)
27. Structure électronique et géométrie des molécules ; illustrations des relations structure-propriétés. (MPSI-PTSI)
28. Structure et propriétés des cristaux métalliques sur l'exemple du fer. (MPSI-PTSI)
29. Enthalpie de réaction : mesure et applications. (MPSI-PTSI)
30. L'effet tampon : mise en évidence, applications. (MPSI-PTSI)
31. Principe et illustrations des dosages par précipitation. (MPSI-PTSI)

32. Réactions de complexation : illustrations et applications. (MPSI-PTSI)
33. Principe et illustrations des dosages redox par potentiométrie. (MPSI-PTSI)
34. Notion de mécanisme réactionnel en cinétique homogène : aspects macroscopiques et microscopiques. (MPSI-PTSI)
35. Illustrations et applications des lois de déplacement des équilibres. (MP-PSI-PT)
36. Mélanges binaires : équilibres liquide-vapeur ; applications. (MP)
37. Lecture et utilisation des diagrammes d'Ellingham : application à la pyrométallurgie. (MP-PSI)
38. Application des diagrammes potentiel-pH à l'hydrométallurgie du zinc (construction de diagramme exclue) (PSI)
39. Corrosion humide du fer. Protection du fer par le zinc. (PSI)
40. Courbes intensité-potentiel, application à l'électrolyse. (PSI)
41. Exemples de mécanismes en chimie organique : substitutions nucléophiles (compétition SN/E exclue). (PSI)
42. Exemples de mécanismes en chimie organique : élimination, compétition SN/E. (PSI)

MONTAGES 2004

1. Dynamique newtonnienne.
2. Tension superficielle.
3. Dynamique des fluides.
4. Thermométrie.
5. Transitions de phase.
6. Ondes acoustiques.
7. Formation des images en optique.
8. Interférences lumineuses ; conditions d'obtention.
9. Diffraction des ondes lumineuses.
10. Spectrométrie optique.
11. Milieux optiquement actifs : biréfringence et polarisation rotatoire.
12. Production et analyse d'une lumière polarisée.
13. Emission et absorption dans le domaine optique.
14. Lasers.
15. Photorécepteurs.
16. Condensateurs.
17. Induction, auto-induction.
18. Milieux magnétiques.
19. Matériaux semi-conducteurs.
20. Production et mesure de champs magnétiques.
21. Conversion de puissance (électrique-électrique, électromécanique...).
22. Transducteurs électromécaniques.
23. Capteurs : caractérisation, utilisation.
24. Mesure des tensions et des courants.
25. Instrumentation numérique.
26. Amplification de signaux.
27. Filtrage.
28. Télécommunication : mise en forme, transport et détection de l'information.
29. Oscillateurs.
30. Mesure des fréquences temporelles (domaine de l'optique exclu).
31. Acquisition, analyse et traitement des signaux.
32. Asservissement d'une grandeur physique.
33. Phénomènes de transport.
34. Phénomènes non-linéaires.
35. Mesure de longueurs d'onde.
36. Ondes stationnaires.
37. Propagation des ondes. Impédances.
38. Résonance.
39. Couplage des oscillateurs.
40. Constantes physiques fondamentales ; unités.