

| |
|---|
| SCIENCES PHYSIQUES AIDE À LA PRÉPARATION DE L'AGRÉGATION INTERNE |
|---|

Mise à jour pour la session 2005

Programme session 2005 (B.O. spécial n° 5 du 20 mai 2004)

Épreuves écrites

Ces épreuves sont envisagées au niveau le plus élevé et au sens le plus large du programme défini ci-dessous.

1 - Composition sur la physique et le traitement automatisé de l'information

Le programme se compose des programmes de physique des classes suivantes :

- terminale S, y compris l'enseignement de spécialité (B.O. hors série n° 4 du 30-8-2001) ;
- classes préparatoires scientifiques aux grandes écoles : classes PCSI, MPSI, MP, MP*, PC et PC* (B.O. hors série n° 3 du 18-7-1996 et hors série n° 5 du 28-08-2003).

2 - Composition de chimie avec exercices d'application

Cette épreuve porte sur les programmes de chimie des classes suivantes :

- première S (B.O. hors série n° 7 du 31-8-2000) et terminale S, y compris l'enseignement de spécialité (B.O. hors série n° 4 du 30-8-2001) ;
- première et terminale de la série sciences et technologies de laboratoire spécialités Physique de laboratoire et de procédés industriels et chimie de laboratoire et de procédés industriels, programmes, (B.O. hors série du 24-9-1992 et du 30-12-1993) ;
- classes préparatoires aux grandes écoles PCSI, MP, MP*, PC, PC* et BCPST (B.O. hors série n° 3 du 18-7-1996, B.O. hors série n° 5 du 28-08-2003 et B.O. hors série n° 3 du 26-06-2003).

Épreuves orales

1 - Exposé de leçon

Dans le cas d'une leçon de physique, le programme est celui de la composition d'écrit n° 1.

Dans le cas d'une leçon de chimie, le programme est celui de la composition d'écrit n° 2.

Le niveau de la leçon proposée au candidat est celui d'une classe préparatoire scientifique aux grandes écoles, de première ou de deuxième année.

2 - Montage et traitement automatisé de l'information

Le niveau est celui des classes post baccalauréat des lycées.

Leçons de physique

1. Dynamique du point en référentiel non galiléen. Les applications concernent uniquement le cas où le référentiel entraîné est en translation ou en rotation uniforme autour d'un axe fixe. (PCSI)
2. Caractère galiléen approché de quelques référentiels d'utilisation courante : référentiel de Copernic, référentiel de Kepler (héliocentrique), référentiel géocentrique, référentiel lié à la Terre. Poids d'un corps, champ de pesanteur. (PCSI)
3. Énergie potentielle dans les problèmes à un degré de liberté. Énergie potentielle : exemples de l'énergie potentielle de pesanteur et de l'énergie potentielle élastique. Énergie mécanique. Positions d'équilibre, stabilité. Petits mouvements au voisinage d'une position d'équilibre stable. (PCSI)
4. Oscillateur harmonique à un degré de liberté. Régimes libres d'un oscillateur harmonique à un degré de liberté amorti par frottement visqueux. Rôle de l'amortissement, facteur de qualité. (PCSI)

5. Mouvement dans un champ de forces centrales newtonien. Énoncé des lois de Kepler. Vitesse de libération. (PCSI)
6. Système isolé de deux points matériels. Conservation de la quantité de mouvement. Caractère galiléen du référentiel barycentrique. Conservation du moment cinétique barycentrique et de l'énergie barycentrique. Réduction du problème à deux corps à un problème à un corps (masse réduite, mobile équivalent). Application à une force d'interaction centrale de type Newtonien. (PCSI)
7. Actions de contact entre deux solides. Frottement de glissement. Exemples. (PC)
8. Gaz parfaits : définition cinétique de la température, de la pression. Relation entre pression et vitesse quadratique moyenne. Équation d'état du gaz parfait, énergie interne. (PCSI)
9. Éléments de statique des fluides dans le champ de pesanteur. Application au cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait. Poussée d'Archimède. (PCSI)
10. Équation d'Euler. Relation de Bernoulli. Applications. (PC)
11. Thermodynamique. Premier principe. Énergie interne. Transferts : transfert thermique (ou chaleur), travail. Cas particulier du travail des forces pressantes. (PCSI)
12. Thermodynamique. Deuxième principe. Évolutions réversibles et irréversibles. Fonction d'état entropie. Entropie créée, entropie échangée. Identité thermodynamique fondamentale pour un fluide homogène $dU = TdS - pdV$; définitions thermodynamiques de la pression et de la température. (PCSI)
13. Application du premier principe et du deuxième principe aux machines thermiques cycliques dithermes : rendement, efficacité, théorème de Carnot. (PCSI)
14. Diffusion thermique ; loi de Fourier, applications. (PC)
15. Électrostatique. Topographie : lignes de champ, tubes de champ, surfaces équipotentielle ; propriétés de symétrie du champ et du potentiel électrostatiques. Théorème de Gauss. Analogie formelle avec le champ de gravitation. (PCSI)
16. Dipôle électrostatique : moment dipolaire électrique, potentiel et champ créés. Action d'un champ électrostatique extérieur sur un dipôle. (PCSI)
17. Magnétostatique. Topographie : lignes de champ et tubes de champ. Propriétés de symétrie du champ magnétostatique. Théorème d'Ampère. Exemples de calculs de champ B. (PCSI)
18. Induction électromagnétique dans un circuit fixe. Énergie magnétique. Applications. (PC)
19. Induction électromagnétique dans un circuit mobile dans un champ B stationnaire. Applications. (PC)
20. Énergie électromagnétique dans le vide ; vecteur de Poynting ; densité d'énergie électromagnétique. Applications. (PC)
21. Vibrations transversales d'une corde : équation de propagation. Corde de Melde : ondes stationnaires, résonance. (PC)
22. Ondes sonores dans les fluides : équation des ondes sonores dans l'approximation acoustique. Aspects énergétiques. (PC)
23. Dipôle électrique oscillant (les composantes du champ électromagnétique rayonné à grande distance seront admises) : structure du rayonnement ; puissance rayonnée ; applications et conséquences. (PC)
24. Réflexion et réfraction d'une onde plane progressive harmonique polarisée rectilignement à l'interface entre deux diélectriques linéaires homogènes et isotropes, dans le cas de l'incidence normale. (PC)
25. Miroirs sphériques et lentilles minces dans l'approximation de Gauss. Image réelle, image virtuelle. Relations de conjugaison et de grandissement. (PCSI)
26. Interférences non localisées à deux ondes cohérentes en optique. Exemples. Applications. (PC)

27. Diffraction. Principe de Huygens-Fresnel. Diffraction à l' infini d' une onde plane par une pupille rectangulaire ; cas de pupille fente. (PC)
28. Réseaux plans en optique. (PC)
29. Étude des circuits RC série, RL série, RLC série soumis à un échelon de tension. (PCSI)
30. Étude du circuit RLC série ;résonance (intensité, tension aux bornes du condensateur). Aspects énergétiques de l' étude du circuit RLC série. (PCSI)

Leçons de chimie

1. Mécanismes réactionnels en cinétique homogène. Processus élémentaires, molécularité d' un processus, intermédiaires réactionnels, état de transition. Approximation de l' étatquasi-stationnaire (AEQSP). (PCSI)
2. Caractères généraux de l' action catalytique. Catalyse homogène.(BCPST Première année)
3. Construction et utilisation des diagrammes d'Ellingham. Application à la pyrométallurgie. (PC)
4. Affinité chimique. Définition, sens d' évolution possible d' un système. Expression de l' affinité chimique en fonction de la constante d' équilibre et du produit des activités (ou quotient de réaction). (PC)
5. Lois de déplacement des équilibres :influence de T et de P, de l' introduction d' un constituant actif et d' un constituant inactif. (PC)
6. Équilibres liquide-vapeur d' un système binaire ; miscibilité totale ou nulle à l' état liquide. Applications. (PC)
7. Couple Oxydant/réducteur ; potentiel d' électrode ; formule de Nernst. Réactions d'oxydo-réduction, constante d' équilibre, prévision du sens d' évolution spontané. (PCSI)
8. Titrages acido-basiques, de complexation et de précipitation. (PCSI)
9. Titrages redox. (PCSI)
10. Assemblages compacts ; coordinence et compacité. Existence de sites interstitiels. L' assemblage pseudo-compact cubique centré. (PC)
11. Les assemblages ioniques. (PC)
12. Du cristal parfait au cristal réel : exemple de la non stoechiométrie de FeO. (PC)
13. Classification périodique des éléments. (PCSI)
14. Structure électronique des molécules. (PCSI)
15. Utilisation des diagrammes potentiel-pH. Application à l' hydrométallurgie (lixiviation, purification, cémentation). (PC)
16. Utilisation des courbes intensité-potentiel. Application à la préparation du zinc par électrolyse. Utilisation du zinc pour la protection du fer contre la corrosion. (PC)
17. Principe de la spectroscopie RMN : notion de déplacement chimique du proton, constante de couplage, courbe d' intégration. (PC)
18. Description des orbitales moléculaires de l' éthylène et du butadiène. Application à la réaction de Diels-Alder. (PC)
19. Stéréoisomérisation de configuration : Z et E,R et S, énantiomérisation et diastéréoisomérisation. Conformation : éthane, butane, cyclohexane et cyclohexanes mono et disubstitués. (PCSI)
20. La liaison carbone-halogène : réactions de substitution nucléophile ; mécanismes limites SN1 et SN2 ; stéréochimie. (PCSI)
21. La liaison carbone-halogène : réactions d' élimination ; mécanisme E2, stéréochimie. (PCSI)
22. Les liaisons simples carbone-oxygène. Obtention d'éthers-oxydes. Passage d' un alcool à un dérivé monohalogéné. Déshydratation intramoléculaire d' un alcool en milieu acide. (PCSI)
23. Préparation des organomagnésiens mixtes, conditions expérimentales. Nucléophilie, et basicité des organomagnésiens mixtes. (PCSI)
24. Alcènes :hydrogénation en catalyse hétérogène ; époxydation ; syn dihydroxylation ; coupures oxydantes. (PC)

25. Hydrocarbures aromatiques : aromaticité ; substitution électrophile aromatique sur le benzène. (PC)
26. Hydrocarbures aromatiques : substitution électrophile sur le benzène monosubstitué. (PC)
27. Amines :réactivité nucléophile ; diazotation des amines primaires aromatiques ; réactions de couplage diazoïque. (PC)
28. Composés carbonylés :préparation par oxydation des alcools ; additions nucléophiles ; réaction de Wittig. (PC)
- 29.Composés carbonylés : réactions en du groupe carbonyle ; réactions de l' ionénolate ; additions sur les a-ènones. (PC)
30. Synthèse des esters. Hydrolyse des esters, des amides et des nitriles en milieu basique. Synthèse malonique. (PC)

Résultats (option physique-chimie)

| Année | Postes | Inscrits | Présents | Admissibles | Admis |
|-------|--------|----------|----------|-------------|-------|
| 1993 | 81 | 752 | 389 | 147 | 77 |
| 1994 | 85 | 723 | 357 | 124 | 61 |
| 1995 | 82 | 737 | 372 | 132 | 64 |
| 1996 | 142 | 819 | 408 | 109 | 67 |
| 1997 | 89 | 843 | 411 | 134 | 70 |
| 1998 | 89 | 864 | 400 | 131 | 50 |
| 1999 | 74 | 937 | 504 | 128 | 46 |
| 2000 | 50 | 838 | 545 | 127 | 50 |
| 2001 | 50 | | | 101 | 50 |
| 2002 | 51 | 809 | 619 | 102 | 51 |
| 2003 | 52 | | | 101 | 52 |
| 2004 | 52 | 1044 | 833 | 100 | 52 |

Nous vous invitons à visiter le site des éditions ADAPT <http://www.adapt.snes.edu>

Notre adresse : 237, boulevard Saint Germain, 75007 PARIS

Tél : 01 40 63 28 30 Fax : 01 40 63 29 09

Imprimé en juin 2004
Supplément à ISBN N° 2-9096680-06-1