

Écologie sociale, cours de Physique appliquée

Première partie : généralités (UE 1.1), questions d'examen

(Version provisoire, année 2017-2018)

✓ Chapitre 1 : physique, définition et champ d'action

1. Définissez la physique et expliquez son champ d'action.
2. Définissez les termes de notions, de lois et principes, de modèles et de théories en physique. Donnez un exemple pour chaque terme.
3. Expliquez en détail la méthode scientifique (à l'aide d'un schéma commenté).

✓ Chapitre 2 : matière et rayonnements

4. Définissez les notions de matière et de rayonnements. Distinguez les rayonnements corpusculaires et les rayonnements ondulatoires. Cette distinction est-elle toujours d'actualité ?
5. Définissez et caractérisez la notion d'onde.
6. Définissez et distinguez les notions de masse inerte et de masse grave. Distinguez la notion de masse et de poids.
7. Définissez les notions de molécule, d'atome, de corps pur, de mélange. Distinguez les corps purs simples, composés. Distinguez les mélanges homogènes et hétérogènes. Donnez des exemples pour illustrer ces différentes définitions.
8. Décrivez et comparez les caractéristiques des quatre états de la matière, en les reliant à l'organisation atomique. Distinguez les solides amorphes et les solides cristallins.
9. Citez les principaux états de la matière, et détaillez les transitions de phase qui les relient.
10. Définissez la notion de température macroscopique et citez deux échelles de températures utilisées quotidiennement, en les reliant l'une à l'autre à l'aide de formules.
11. Donnez un exemple illustrant la différence qui existe entre température et chaleur. Que percevons-nous en réalité en liaison avec nos sensations de « chaud » ou de « froid » ?
12. Définissez la notion de pression macroscopique et donnez à propos de la pression atmosphérique et dans deux unités usuelles différentes la pression qualifiée de normale.
13. Décrivez le diagramme de phase de l'eau, définissez la notion de point triple et précisez pour l'eau ses coordonnées.

14. Définissez la notion d'enthalpie de transition de phase, et donnez un exemple numérique précis.
15. Énoncez et expliquez en détail l'hypothèse d'Avogadro. Quel est le volume molaire d'un gaz en conditions normales de pression et de température ?
16. Définissez le nombre d'Avogadro et donnez en une valeur approchée. Illustrez par un exemple l'immensité de ce nombre.
17. Quels sont les éléments les plus abondants dans l'Univers ? En quelles proportions sont-ils présents ? Ces proportions sont-elles aussi représentatives de la composition du système solaire ? de la Terre ? du corps humain ?
18. Décrivez pourquoi l'expression d'Hubert Reeves « poussières d'étoiles » appliquée aux êtres vivants est particulièrement adaptée.
19. Quelle est la charge électrique de l'électron ? Du proton ? Que signifie l'expression « la charge électrique est quantifiée » ? Pourquoi dit-on que la charge électrique est conservée ?
20. Distinguez les isolants et les conducteurs électriques.
21. Décrivez à l'aide d'une analogie la notion de potentiel électrique et distinguez-la de la notion de différence de potentiel. Quelle en est l'unité ?
22. Définissez la notion de courant électrique ? Que vaut l'intensité du courant électrique ? Quelle en est l'unité ?
23. Citez différents porteurs du courant électrique ? A quels porteurs correspond le sens conventionnel du courant dans le circuit extérieur ?
24. Définissez la notion de résistance électrique. Quelle en est l'unité ?
25. Décrivez l'effet Joule.
26. Définissez la notion d'aimant. Qu'entend-t-on par pôles d'un aimant ?
27. Expliquez les notions de déclinaison et d'inclinaison magnétique à propos du champ magnétique terrestre.
28. Qu'entend-t-on par l'expression « il n'y a pas de monopôle magnétique ».
29. Décrivez l'expérience d'Oersted.
30. Expliquez quand apparaît le phénomène d'induction magnétique et en quoi in consiste.
31. Décrivez le fonctionnement de l'alternateur.
32. Décrivez le rôle d'un transformateur électrique.
33. Distinguez la notion de signal et la notion d'onde.
34. Décrivez (à l'aide de schémas et de mots) les notions d'onde transverse et d'onde longitudinale. Donnez un exemple de chaque type.
35. Définissez les notions de période, de fréquence et de longueur d'onde pour une onde. Comment ces grandeurs sont-elles liées entre elles ? Détaillez pour chacune l'unité usuelle.
36. Décrivez précisément la nature ondulatoire du son dans l'air.
37. Décrivez précisément les caractères de hauteur, de force et de timbre d'un son.
38. Décrivez qualitativement la notion d'intensité acoustique.

39. Expliquez comment et pourquoi on introduit des niveaux d'intensité acoustique.
40. Expliquez pourquoi les décibels ne s'ajoutent pas.
41. Décrivez précisément la nature ondulatoire de la lumière. Quels sont les paramètres qui déterminent la vitesse de la lumière dans le vide ? Que vaut cette vitesse ?
42. Citez et comparez les longueurs d'onde et les fréquences de la lumière visible et des sons audibles pour l'homme.

✓ Chapitre 3 : la radioactivité et la structure de l'atome

43. Décrivez qualitativement l'expérience ayant permis à Thomson de découvrir l'électron.
44. Décrivez qualitativement l'expérience de Rutherford ayant permis de mettre en évidence l'existence du noyau atomique.
45. Décrivez qualitativement l'expérience ayant permis à Rutherford de découvrir le proton.
46. Décrivez qualitativement (schéma et commentaires) les modèles atomiques de Dalton, de Thomson, de Rutherford, de Bohr et de Schrödinger.
47. Détaillez la structure de l'atome. Définissez les nombres A et Z. Donnez les ordres de grandeur de la taille d'un atome, d'un noyau atomique, d'un nucléon, d'un électron, de la masse d'un nucléon et de la masse de l'électron, de la charge de l'électron et du proton.
48. Définissez la notion d'élément chimique et la notion d'isotopes. Donnez des exemples.
49. Définissez précisément l'unité de masse atomique et donnez le facteur de conversion avec le kilogramme.
50. Citez les principales difficultés théoriques rencontrées par la physique classique au début du vingtième siècle et ayant amené à l'élaboration de la mécanique quantique.
51. Énoncez et expliquez le principe de double nature pour la lumière.
52. Donnez (en donnant le sens de chaque symbole) la relation permettant de calculer l'énergie des photons en fonction des grandeurs ondulatoires caractérisant l'onde porteuse.
53. Définissez l'électronvolt et reliez cette unité à l'unité SI d'énergie.
54. Comment le principe de dualité onde/corpuscule s'étend-t-il à la matière ?
55. Décrivez qualitativement le modèle de l'atome en mécanique quantique.
56. Décrivez qualitativement le fonctionnement du microscope à effet tunnel, qui permet de « voir » individuellement les atomes.

57. Décrivez les trois forces qui entrent en jeu pour expliquer la cohésion du noyau atomique et son éventuelle instabilité.
58. Représentez le diagramme de stabilité des radionucléides et indiquez les zones correspondant aux différents types de processus radioactifs.

✓ **Chapitre 4 : le modèle standard de la physique des particules**

Pas de question cette année.

✓ **Chapitre 5 : système international des unités**

59. Citez les 7 grandeurs de base et les 7 unités de base du système international (nom de la grandeur, nom de l'unité, symbole).
60. Définissez en détail la môle, l'ampère et le kelvin.
61. Détaillez les préfixes permettant d'exprimer les multiples et sous-multiples décimaux des unités (jusqu'à l'ordre 15, nom, symbole, valeur).