

Écologie sociale, cours de Physique appliquée

Troisième partie : généralités (UE 3.1), questions d'examen

(version provisoire, année 2017-2018)

✓ L'énergie, généralités

1. Définissez la notion de travail.
2. Définissez la notion d'énergie, distinguez cette notion de la notion de puissance, donnez pour chaque grandeur l'unité SI.
3. Énoncez et expliquez le principe de conservation de l'énergie. Expliquez pourquoi le vocabulaire « production d'énergie », « source d'énergie », « perte d'énergie » est impropre et par quels termes il conviendrait de le remplacer.
4. Définissez et caractérisez la notion d'énergie cinétique.
5. Définissez et caractérisez la notion d'énergie thermique.
6. Détaillez les différents modes de transfert thermique.
7. Citez et décrivez trois formes d'énergie potentielle.
8. Définissez et caractérisez l'énergie de masse.
9. Donnez les facteurs de conversion entre les unités d'énergie suivantes : le joule, la calorie, le kilowattheure, l'électron-volt, la tep.
10. Décrivez en détail trois chaînes de transformations énergétiques où l'énergie se retrouve successivement sous plusieurs formes (au moins trois maillons).
11. Définissez la thermodynamique et décrivez son objet. Énoncez qualitativement les principes de la thermodynamique.
12. Définissez la notion de rendement dans le cas d'une conversion énergétique.
13. Expliquez à l'aide d'exemples pourquoi le premier principe de la thermodynamique ne suffit pas à décrire l'évolution des systèmes. Définissez le concept d'irréversibilité.
14. Énoncez les postulats d'irréversibilités (énoncés de Clausius et de Kelvin du second principe).
15. Énoncez le second principe de la thermodynamique en termes du concept d'entropie. À quoi correspond cette notion qualitativement au niveau microscopique ? Expliquez à l'aide de cette notion pourquoi on peut parler d'énergie « haut de gamme » et d'énergie « bas de gamme ».
16. Définissez les notions d'énergies primaires, secondaires, finales et utiles.
17. Définissez et caractérisez les énergies renouvelables. Définissez et caractérisez les énergies non renouvelables.
18. Définissez et caractérisez les énergies primaires et secondaires. Donnez des exemples pour chaque type.

19. Quelles sont les principales énergies primaires utilisées dans le monde ?
Quelles énergies primaires ne proviennent pas, de près ou de loin du Soleil ?
 20. Citez et expliquez trois formes d'énergies secondaires.
 21. Expliquez la distinction entre énergies de stock et énergies de flux. À quel type d'énergies se rattache notre consommation actuelle d'énergie primaire ?
 22. Donnez dans une unité appropriée l'ordre de grandeur de l'énergie primaire annuelle nécessaire aux besoins mondiaux. À quelle énergie moyenne, par habitant et par jour cette quantité correspond-t-elle ? Convertissez en puissance équivalente, utilisée sans discontinuer, ces chiffres (monde entier et individu).
 23. À propos de la production électrique, décrivez la ventilation des sources primaires utilisées pour la production d'électricité au niveau mondial.
 24. Donnez dans une unité appropriée l'ordre de grandeur de l'énergie finale annuelle nécessaire aux besoins mondiaux. Quels sont les principaux secteurs d'utilisation de cette énergie finale ? Quel est le plus énergivore ?
 25. Décrivez, en quelques chiffres et graphiques les éléments de la problématique énergétique.
- ✓ Les énergies fossiles
26. Définissez et caractérisez les combustibles fossiles. Citez les combustibles fossiles conventionnels.
 27. Citez et caractérisez les principaux types de « charbons ». En particulier, donnez l'ordre de grandeur des pouvoirs calorifiques de ces combustibles.
 28. Définissez et caractérisez le pétrole et citez les principales familles de composés chimiques composant le pétrole brut. Quel est le pouvoir calorifique du pétrole ?
 29. Décrivez le principe général du raffinage du pétrole brut. En quoi consiste les opérations de craquage ? De désulfuration ?
 30. Définissez et caractérisez le gaz naturel. Quel est le pouvoir calorifique du gaz naturel ?
 31. Décrivez dans les grandes lignes le principe de formation des combustibles fossiles.
 32. Quand les combustibles fossiles se sont-ils formés ?
 33. Décrivez les principales étapes de la prospection et de l'exploitation du pétrole et du gaz.
 34. Définissez et caractérisez le gaz de schiste. Décrivez la technique d'exploitation principale de ce gaz.
 35. Quels sont les avantages et les inconvénients du gaz de schiste ?