

| | |
|--------|-------------------------|
| الاسم: | مسابقة في مادة الفيزياء |
| الرقم: | المدة: ساعة واحدة |

Cette épreuve est constituée de trois exercices obligatoires.
L'usage des calculatrices non programmables est autorisé.

I-(07 points)

Diverses Formes d'Energie

Lire attentivement l'extrait suivant, et répondre aux questions ci-après.

“Les premiers hommes ne pouvaient utiliser que leur énergie musculaire. Aujourd'hui, on sait se servir de l'énergie des chutes d'eau, de celle du Soleil ou de l'atome... Certains corps possèdent une forme d'énergie qui est fonction de leur vitesse, d'autres corps possèdent une forme d'énergie en vertu de leurs positions dans l'espace.... Mais plus intéressante est l'énergie de l'eau d'un torrent ou d'un lac de haute altitude. On les fait tomber de plusieurs centaines de mètres dans une conduite forcée; au bas de la conduite, l'eau est capable de faire tourner les pales fixées à l'arbre d'une turbine qui entraîne un alternateur produisant ainsi de l'électricité...”

Questions:

1. Pour travailler, l'homme a besoin d'une énergie musculaire. Quelle est la source de cette énergie?
2. a) Relever deux phrases de l'extrait qui font allusion, l'une à l'énergie cinétique et l'autre à l'énergie potentielle de pesanteur.
b) Combinées, ces deux formes d'énergie forment une autre énergie. Nommer cette énergie.
3. L'eau du lac se trouve à une hauteur de $100m$ au-dessus du système turbine-alternateur et son débit est $2,5 \times 10^5 kg/s$. **Prendre:** $g = 10m/s^2$.
a) Quelles sont les différentes formes d'énergie figurant entre l'eau du lac et la sortie de l'alternateur?
b) Calculer l'énergie moyenne E reçue par la turbine en une seconde.
c) 40% de E sont converties en énergie électrique E_e . Calculer E_e .
4. Indiquer, pour chacune des énergies mentionnées dans l'extrait, s'il s'agit, ou non, d'une énergie polluante.

II-(07 points)

Les Centrales Nucléaires

L'électricité est produite dans des centrales électriques à partir de différentes sources d'énergie. On envisage les centrales nucléaires qui utilisent l'énergie libérée, sous forme de chaleur par un « combustible ». Ce « combustible » est l'uranium.

Dans une centrale nucléaire, un noyau d'uranium-235 fissionne sous l'impact d'un neutron et libère une énergie considérable.

L'une de ces réactions de fission est la suivante: ${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \longrightarrow {}_{40}^{92}Zr + {}_{52}^{142}Te + y{}_0^1n$

Données: $1u = 1,66 \times 10^{-27} kg$;

Célérité de la lumière dans le vide $c = 3 \times 10^8 m/s$;

Masse d'un noyau d'uranium-235: $m({}_{92}^{235}U) = 3,9 \times 10^{-25} kg$.

1. Calculer:

- a) x et y , indiquant les lois utilisées.

- b) l'énergie libérée, en joule, par la fission d'un noyau d'uranium-235, sachant que le défaut de masse correspondant à cette fission est $\Delta m = 0,198u$.
- c) l'énergie produite lors de la fission de 1g d'uranium.
2. La présence d'une centrale nucléaire peut entraîner des conséquences graves.
- a) Nommer une de ces conséquences sur la santé.
- b) Quel est le problème majeur dû à cette présence?
- c) Deux accidents de réacteurs nucléaires se sont déjà produits.
Fixer le lieu de l'un de ces deux accidents.

III-(06 points)

Astronomes et Développement de l'Astronomie

Lire attentivement l'extrait suivant, et répondre aux questions ci-après.

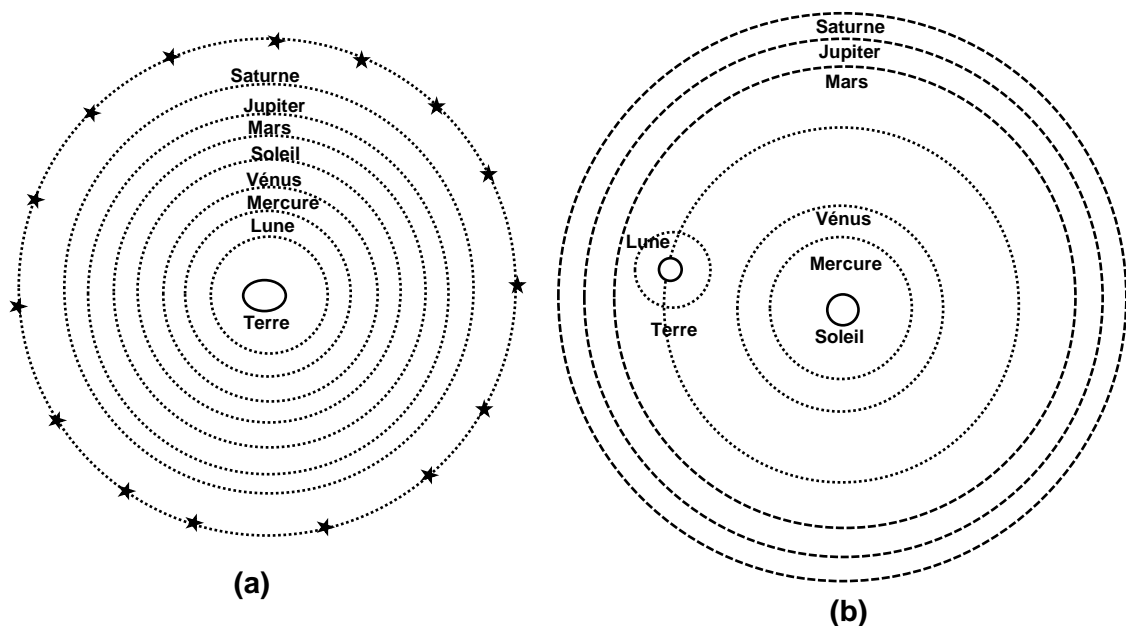
Depuis les grecs, l'astronomie s'est développée au cours du temps, à partir des observations, des travaux de recherche et des théories élaborées par plusieurs personnes génies.

Le grec Ptolémée, "Prince des astronomes", était partisan de la théorie géocentrique qui a régné jusqu'à la moitié du seizième siècle quand Copernic proposa le modèle héliocentrique détrônant ainsi la théorie précédente.

Galilée, convaincu par la théorie de Copernic, construisit la première lunette pour l'observation astronomique. Johannes Kepler, utilisant les observations de Tycho Brahé, proposa ses trois lois du mouvement planétaire. Isaac Newton, par son étude sur la gravitation, fut peut-être le premier astronome.

Questions:

1. A quoi s'intéresse l'astronomie?
2. Lequel des deux schémas, (a) ou (b), représente-t-il le système de Copernic? Pourquoi?
3. Comment Galilée a-t-il contribué au développement de l'astronomie?
4. Dire, en se basant sur les lois de Kepler, comment varient la vitesse et la période de révolution d'une planète en fonction de sa distance au Soleil.
5. Donner l'énoncé de la loi de gravitation de **Newton**.



اسس التصحيح لدورة 2001 الاستثنائية

Question I (07 points)

| | | |
|------|--|------------|
| 1. | La source de l'énergie musculaire est la nourriture, ou les aliments. | 0.5 |
| 2.a) | Energie cinétique: "Certains corps possèdent une forme d'énergie qui est fonction de leur vitesse" | 0.5 |
| | Energie potentielle: "d'autres corps possèdent une forme d'énergie en vertu de leurs positions dans l'espace". | 0.5 |
| 2.b) | L'énergie mécanique st la somme de l'énergie cinétique et potentielle. | 1 |
| 3.a) | Energie potentielle → Energie cinétique de translation → Energie cinétique de rotation → Energie électrique | 1 |
| 3.b) | Energie moyenne: $25 \times 10^7 J$ | 1 |
| 3.c) | Energie électrique $10^8 J$ | 1 |
| 4. | Energie non polluante: Musculaire, cinétique, potentielle, solaire, électrique | 0.5 |
| | Energie polluante: atomique | 0.5 |

Question II (07 points)

| | | |
|------|---|------------|
| 1.a) | Conservation du nombre de masse: $y = 2$ | 1 |
| | Conservation du nombre de charge: $x = 52$ | 1 |
| 1.b) | $E = \Delta m \times c^2 = 2,96 \times 10^{-11} J$ | 1 |
| 1.c) | Nombre de noyaux: $N = 2,6 \times 10^{20}$ Noyaux | 1 |
| | L'énergie $E_t = 7,7 \times 10^6 J$ | 1 |
| 2.a) | La présence d'une centrale nucléaire entraine des conséquences graves comme le cancer | 1 |
| 2.b) | Irradiation ou déchets ou explosion | 0,5 |
| 2.c) | Tchernobyl ou Pennsylvanie. | 0,5 |

Question III (06 points)

| | | |
|----|--|------------|
| 1. | L'astronomie s'intéresse a étudier la position, le mouvement, la structure et l'évolution des corps célestes. | 1 |
| 2. | Schéma (b) représente le système de Copernic, car le soleil est au centre de l'univers | 1 |
| 3. | Galilée a contribué au développement de l'astronomie par la construction de la première lunette astronomique | 0,5 |
| 4. | En se basant sur les lois d Kepler: | 1 |
| | la vitesse diminue si la distance augmente, et la période augmente si la distance du soleil augmente. | 1 |
| 5. | Loi de gravitation de Newton Deux corps de masses respectives m et m' exercent l'un sur l'autre des forces d'attraction opposées. Le module de cette force est proportionnel à m et m' , et inversement proportionnelle au carré de la distance qui sépare ces deux corps | 1,5 |