



SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 1

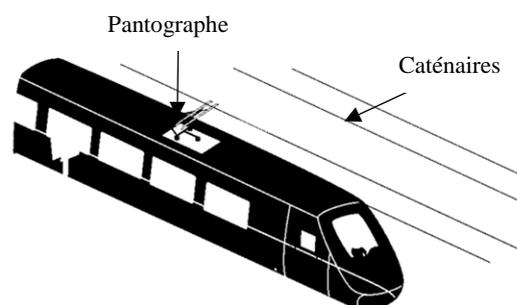
(5.5 points)

Lire attentivement le texte ci-après et répondre aux questions qui suivent.

Les trains diesels sont utilisés dans le monde entier depuis le XIX^e siècle particulièrement sur les lignes au trafic moyen. Dans la plupart des locomotives diesels, le moteur à combustion interne met en mouvement un alternateur qui produit du courant électrique. Ce dernier actionne des moteurs électriques qui entraînent les roues.

A partir du XX^e siècle on note l'amélioration du trafic ferroviaire avec la mise en marche de trains électriques. Et même, pour circuler sur toutes les lignes, électrifiées ou non, de nouveaux trains sont à la fois électriques et diesels. La tendance du bi-mode permet d'optimiser la consommation d'énergie et de diminuer les effets polluants tout en cherchant à augmenter la vitesse des trains. **C'est le cas du TER (Train Express Régional) prévu pour faire la navette entre le centre-ville de Dakar et l'Aéroport International Blaise Diagne (AIBD) au Sénégal.**

Le courant électrique qui alimente les moteurs est fourni au train à travers des câbles aériens situés au-dessus du train appelés caténaires. Un appareil en forme de jambe articulée au-dessus du train frotte contre les caténaires et capte le courant électrique indispensable au fonctionnement des rames : c'est le pantographe. Une fois l'électricité captée par le pantographe, elle traverse un disjoncteur, puis subit une transformation de ses caractéristiques physiques (tension, fréquence) au sein du transformateur, du redresseur et de l'onduleur, avant d'atteindre le moteur de traction, où elle est convertie en énergie mécanique



Questions

I.1 Donner un titre au texte.

(1 point)

I.2 Définir les termes soulignés dans le texte.

(1,5 point)

I.3 En quoi le train électrique diminue-t-il les effets polluants, comparé au train diesel ?

(1,5 point)

I.4 Donner dans le système international, l'unité de la tension électrique et celle de la fréquence.

(0,5 point)

I.5 Quelle conversion d'énergie a lieu dans le fonctionnement du TER ?

(1 point)

EXERCICE 2

(04,5 points)

2.1 Recopier et compléter les phrases suivantes :

(0,25 point par réponse exacte)

2.1.1 L'énergie produite par le Soleil et les étoiles provient des réactions de nucléaire, la principale réaction est celle transformant des noyaux en un noyau d'hélium.

2.1.2 L'énergie potentielle de pesanteur d'un corps dépend de sa, de l'intensité de la pesanteur et de sa.....par rapport au sol.

2.1.3 Le phénomène correspondant au passage de l'onde d'un milieu à un autre avec changement de direction est la tandis que le passage de l'onde à travers un trou fin s'accompagne d'un phénomène de

2.2 Choisir la bonne réponse :

(0,5 point pour chaque bon choix)

2.2.1 La réaction entre n molécules de diacide $\text{HOOC} - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH}$ et n molécules de diamine

$\text{HN}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ donne :

a) Un polystyrène

b) Un polyamide

c) Un polyester

d) Une hydrolyse

2.2.2 La relation entre la fréquence ν d'un photon et l'énergie E qu'il transporte est :

a) $E = \frac{\nu}{c}$

b) $E = h c$

c) $E = h \nu$

d) $E = \frac{\nu}{h}$

C = célérité de la lumière dans le vide et h = constante de Planck.

2.2.3 Le noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}$ a une énergie de liaison égale à 28,4 MeV. Son énergie de liaison par nucléon est alors :

a) 14,2 MeV/nucléon

b) 7,1 MeV/nucléon

c) 4,7 MeV/nucléon

d) 28,4 MeV/nucléon

2.3 Répondre par vrai ou faux

(0,5 point par réponse exacte)

2.3.1 Un savon est un triglycéride

2.3.2 Le radium ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ et le radon ${}^{226}_{86}\text{Rn}$ ne sont pas des isotopes.

2.3.3 L'effet photoélectrique a lieu lorsque la longueur d'onde de la lumière incidente est supérieure à la longueur d'onde seuil du métal.

EXERCICE 3 (05 points)

Une onde sinusoïdale transversale de célérité C se propage le long d'une corde de grande longueur fixée à son autre extrémité. La fréquence de l'onde est $N = 200$ Hz. On néglige la réflexion de l'onde.

Ci-après est reproduit l'aspect de la corde (sinusoïde en trait plein, échelle non respectée) à un instant où le point M_0 lié à la source possède une elongation maximale.

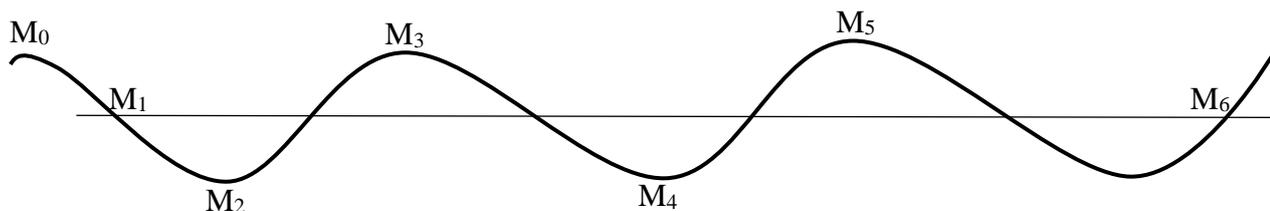
3.1 Parmi les points M_1, M_2, M_3, M_4, M_5 et M_6 , de la corde, quels sont ceux qui vibrent en phase avec le point source M_0 ? Quels sont les points en opposition de phase avec M_0 ? **(01,5 point)**

3.2 La plus petite distance séparant deux points en phase est $d = 10$ cm.

3.2.1 Quelle est la valeur de la longueur d'onde λ ? **(01 point).**

3.2.2 Donner, en fonction de N et de C, l'expression de la longueur d'onde λ . En déduire la valeur de la célérité C de l'onde sur la corde. **(01 point)**

3.3 Sachant que la célérité est donnée par l'expression $C = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ calculer la masse linéique μ de la corde tendue par une force $F = 2$ N (non représentée sur la figure). **(01,5 point)**



EXERCICE 4 (05 points)

On admettra que l'huile de coco est essentiellement constituée du triglycéride formé à partir de l'acide laurique (acide dodécanoïque). L'acide laurique est un acide gras saturé de formule simplifiée $C_{11}H_{23}COOH$.

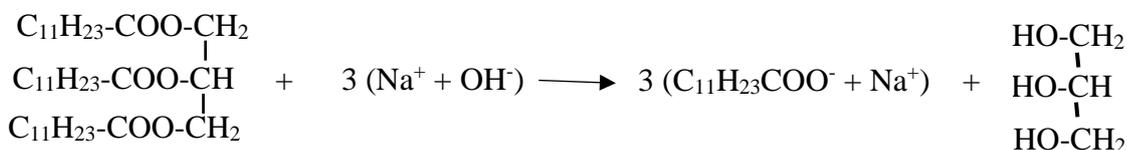
4.1 Définir les termes : a) acide gras b) triglycéride. **(01 point)**

4.2 Comment nomme-t-on la réaction chimique entre l'acide laurique et le glycérol (propan-1,2,3-triol) ?

Préciser ses caractéristiques.

(01 point)

4.3 On traite une masse $m = 9,57$ kg d'huile de coco par une solution d'hydroxyde de sodium en excès. L'équation bilan de la réaction est la suivante :



4.3.1 Donner le nom de cette réaction chimique et préciser ses caractéristiques.

(01 point)

4.3.2 Déterminer le nombre de moles de triglycéride traité.

(0,5 point)

4.3.3 Déterminer le nombre de moles de savon formé.

(0,5 point)

4.3.4 En déduire la masse de savon formé.

(01 point)

Données : masses molaires atomiques en g/mol : C : 12 ; H : 1 ; O : 16 ; Na : 23 ;

Masse molaire du triglycéride : $M(\text{triglycéride}) = 638$ g/mol