

JANVIER 2017

**Collège Saint Joseph
Sète**

**EVALUATION
DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES**

Vous répondrez sur le sujet, n'oubliez pas de noter votre nom.
Durée : 1 h

Nom :

Prénom :

3^e....

Vous répondrez sur le sujet
LES 3 PARTIES SONT INDÉPENDANTES

1ère partie : SÉCURITÉ ROUTIÈRE (9 POINTS)

Lisez attentivement les documents, puis répondez aux questions.

Doc 1 : Un peu d'histoire.....

1972 : on enregistre 18 000 morts sur les routes de France.

1er juillet 1973 : la ceinture de sécurité est rendue obligatoire dans les voitures mais elle est limitée aux places avant et ne concerne au début que la circulation hors agglomération .

Décembre 1973 : le nombre de tués sur les routes a baissé de 30%

1990 : la ceinture devient obligatoire à l'arrière. Depuis 2008, chaque enfant transporté en voiture doit occuper seul une place équipée d'une ceinture et être attaché selon le mode le plus adapté à sa morphologie.

Le non port de la ceinture entraîne une amende forfaitaire

de 135 euros, minorée à 90 euros si le contrevenant paye immédiatement et le retrait de 3 points du permis de conduire.

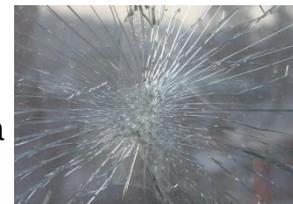


DOC 2 : L'énergie cinétique notée E_c est l'énergie que possède un corps du fait de son mouvement.

L'énergie cinétique (en joules J) d'un corps de masse m (en kg) se déplaçant à la vitesse v (en m/s) s'exprime de la façon suivante :

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

DOC 3 : Lorsque tu circules en voiture à une certaine vitesse, tu possèdes ta propre énergie cinétique. En cas de freinage brusque et si tu as oublié de mettre ta ceinture de sécurité, la voiture s'arrête mais toi, tu continues à avancer. Tu risques alors de te fracasser la tête sur le pare-brise de la voiture.



DOC 4 Le freinage :

En roulant à une certaine vitesse dans un véhicule, nous possédons notre propre énergie cinétique. Si l'on veut s'arrêter, il faut freiner : l'énergie cinétique va alors progressivement se convertir en énergie thermique au niveau des freins et la vitesse va diminuer jusqu'à l'arrêt.

En cas d'arrêt brutal lors d'un choc, l'annulation quasi instantanée de l'énergie cinétique du véhicule engendre une violente déformation du véhicule et des objets heurtés.



DOC 5 Images tirées d'un clip de prévention de la sécurité routière - Ceinture de sécurité : Les membres d'une famille s'assoient sur le rebord d'un immeuble, puis chutent soudainement (voir les images de gauche à droite)



Donnée : Un enfant de 50kg situé au 4^{ème} étage d'un immeuble possède une énergie de position d'environ 4 900 J.

DOC 6 : aides aux calculs

Aide n°1	Sur autoroute	Sur route nationale	En agglomération	Aide n°2: Conversion d'unité 90 km/h = ((90 x 1000)m / 3600s) = 25 m/s
Vitesse limite	130km/h	90km/h	50km/h	Aide n°3: Calcul de pourcentage Pour calculer 50% d'une quantité Q, on fait l'opération (50/100) x Q

1. Depuis combien d'années la ceinture de sécurité est-elle obligatoire à l'avant comme à l'arrière du véhicule ?

2. Que risque-t-on vis-à-vis de la loi, même sur des trajets très courts, si on ne porte pas de ceinture de sécurité ?

3. Quelle est la limitation de vitesse en agglomération ?

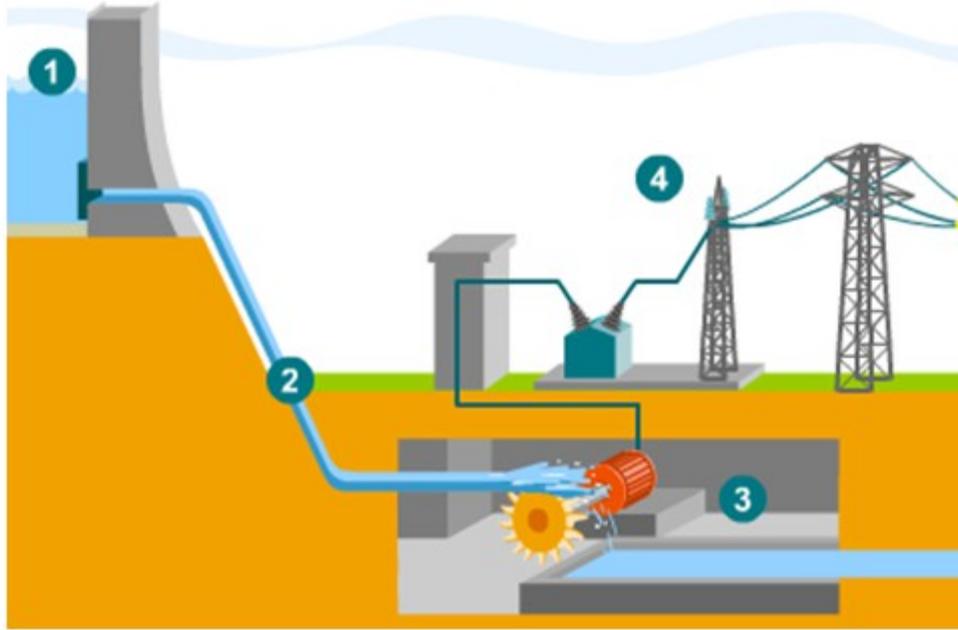
4. Entre 1972 et décembre 1973, le nombre de morts qui était de 18 000, a baissé de 30 % : combien de vies ont donc été épargnées grâce au port de la ceinture de sécurité ? (justifiez votre réponse)

5. Sachant que l'énergie cinétique, la masse et la vitesse d'un automobiliste sont reliés par la relation donnée dans le doc 2, calculer l'énergie cinétique d'un automobiliste de masse 50 kg roulant en agglomération.

6. Validez-vous l'affirmation donnée dans le DOC5 : « sans ceinture de sécurité, un choc à 50 km/h équivaut à une chute du 4e étage » ? (justifiez votre réponse)

2ème partie : CONVERSIONS D'ÉNERGIE DANS UNE CENTRALE HYDROELECTRIQUE (4 POINTS)

Lisez le document ci-dessous avant de répondre aux questions



Le fonctionnement d'un barrage hydroélectrique de haute chute en quatre étapes:

Étape 1 : L'eau s'accumule et forme un lac de retenue car le barrage s'oppose à l'écoulement naturel de l'eau.

Étape 2 : L'eau s'engouffre dans de longs tuyaux appelés conduites forcées lorsque les vannes sont ouvertes.

Étape 3 : L'eau est conduite vers la centrale hydraulique située en contrebas. Cette centrale se met en marche selon un programme pré-défini qui lui est propre et qui dépend des besoins en électricité. Dans cette centrale, la force de l'eau fait tourner une turbine, qui à son tour, fait fonctionner un alternateur qui produit un courant électrique alternatif. L'eau turbinée qui a perdu de sa puissance est rejetée dans le cours d'eau par un canal de fuite.

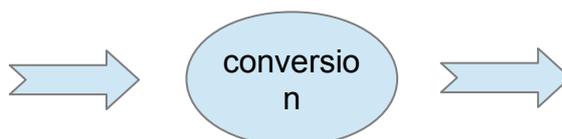
Étape 4 : La tension du courant électrique produit par l'alternateur est élevée à l'aide d'un transformateur. L'électricité est ensuite distribuée par les lignes à haute et très haute tension.

En vous aidant au besoin du document ci-contre, complétez pour chaque étape de conversion d'énergies les formes d'énergie mises en jeu.

Étape 1 à étape 2.



Étape 3



E

E

L'énergie : les différentes formes d'énergie

L'énergie mécanique

L'énergie mécanique, associée aux objets, est la somme de deux autres énergies : l'énergie cinétique et l'énergie potentielle :

L'énergie cinétique est l'énergie des objets en mouvement ; plus la vitesse d'un objet est grande, plus son énergie cinétique est importante. L'énergie des cours d'eau (énergie hydraulique) et celle du vent (énergie éolienne) sont des énergies cinétiques. Elles peuvent être transformées en énergie mécanique (moulin à eau, moulin à vent, pompe reliée à une éolienne) ou en électricité, si elles entraînent un générateur.

L'énergie potentielle est l'énergie stockée dans les objets immobiles. Elle dépend de la position de ces derniers. Comme son nom l'indique, elle existe potentiellement, c'est-à-dire qu'elle ne se manifeste que lorsqu'elle est convertie en énergie cinétique. Par exemple, une balle acquiert, quand on la soulève, une énergie potentielle dite de pesanteur, qui ne devient apparente que lorsqu'on la laisse tomber.

L'énergie thermique

Il s'agit tout simplement de la chaleur. Celle-ci est causée par l'agitation, au sein de la matière, des molécules et des atomes. L'énergie thermique représente donc l'énergie cinétique d'un ensemble au repos.

Dans une machine à vapeur, elle est transformée en énergie mécanique ; dans une centrale thermique, elle est convertie en électricité. Le sous-sol renferme de l'énergie thermique (géothermie), qui est utilisée soit pour produire du chauffage, soit pour générer de l'électricité.

L'énergie chimique

L'énergie chimique est l'énergie associée aux liaisons entre les atomes constituant les molécules. Certaines réactions chimiques sont capables de briser ces liaisons, ce qui libère leur énergie (de telles réactions sont dites exothermiques).

Lors de la combustion, qui est l'une de ces réactions, le pétrole, le gaz, le charbon ou encore la biomasse convertissent leur énergie chimique en chaleur – et souvent en lumière. Dans les piles, les réactions électrochimiques qui ont lieu produisent de l'électricité.

L'énergie rayonnante

C'est l'énergie transportée par les rayonnements. L'énergie lumineuse en est une, ainsi que le rayonnement infrarouge. Les deux sont émis, par exemple, par le Soleil ou les filaments des ampoules électriques.

L'énergie des rayonnements solaires peut être récupérée et convertie en électricité (énergie photovoltaïque) ou en chaleur solaire récupérée (solaire thermique).

L'énergie nucléaire

L'énergie nucléaire est l'énergie stockée au cœur des atomes, plus précisément dans les liaisons entre les particules (protons et neutrons) qui constituent leur noyau. En transformant les noyaux atomiques, les réactions nucléaires s'accompagnent d'un dégagement de chaleur.

Dans les centrales nucléaires, on réalise des réactions de fission des noyaux d'uranium, et une partie de la chaleur dégagée est transformée en électricité.

Dans les étoiles comme le Soleil, l'énergie des atomes est libérée par des réactions de fusion des noyaux d'hydrogène.

L'énergie électrique

L'énergie électrique représente de l'énergie transférée d'un système à un autre (ou stockée dans le cas de l'énergie électrostatique) grâce à l'électricité, c'est-à-dire par un mouvement de charges électriques. Elle n'est donc pas une énergie en soi, mais un vecteur d'énergie. Le terme est toutefois communément utilisé par commodité de langage. Les systèmes pouvant fournir ces transferts électriques sont par exemple les alternateurs ou les piles. Les systèmes receveurs de ces transferts sont par exemple les résistances, les lampes ou les moteurs électriques.

3ème partie : SATELLITE EN ORBITE AUTOUR DE LA TERRE (7 POINTS)

Voici la loi de gravitation universelle (source du document www.physagreg.fr)

Deux corps A et B, assimilables à des points, s'attirent mutuellement. L'attraction qu'ils exercent l'un sur l'autre est :

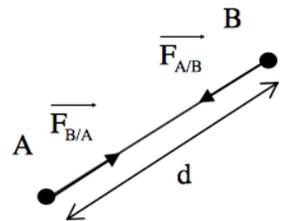
- Proportionnelle à leur masse m_A et m_B .
- Inversement proportionnelle au carré de la distance d entre les deux points.

Les forces qui modélisent cette interaction mutuelle a les caractéristiques suivantes :

- Leur **point d'application** est tel que la force exercée par A sur B s'applique en B et la force exercée par B sur A s'applique en A.
- Leur **direction** est celle de la droite AB.
- Leur **sens** est tel que la force exercée par A sur B est dirigée vers A et celle exercée par B sur A est dirigée vers B.

- Leur **valeur** est commune et est donnée par :
$$F = \frac{G \times m_A \times m_B}{d^2}$$

 G est la constante universelle de la gravitation : $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$
 (D'après un théorème de la physique, une force exprimée en N s'exprime)
 (aussi en $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$)



Rq : nous rencontrerons souvent $G = 6.67 \times 10^{-11}$ SI. Ceci veut dire que l'on utilise le système international d'unité.

Dans cette relation, F est en Newton (N), les masses en kg et les distances en m.



Voici une illustration d'un satellite d'environ 600 kg, à une altitude de 36 000 km.

On rappelle les valeurs suivantes :

la masse de la Terre $M_T = 6,0 \cdot 10^{24}$ kg

le rayon moyen de la Terre : $R_T = 6\,400$ km environ

1. Proposez un diagramme interactions pour ce satellite, en faisant apparaître le seul objet en interaction avec lui et en précisant si l'interaction est à distance ou de contact.



2. Calculez la force exercée par la Terre sur le satellite.
3. D'après vous, la force exercée par le satellite sur la Terre est plus grande ou plus petite que la force que vous avez calculée au 1 ? Justifiez.
4. D'après vous, si le satellite est à une altitude deux fois plus grande, c'est à dire 72000 km, la force exercée par la Terre sur le satellite sera 2 fois plus petite ? Justifiez votre réponse.