

A lire attentivement par les candidats

<p>☞ Sujet à traiter par tous les candidats au BEP et par ceux inscrits en double candidature BEP + CAP intégré.</p>
<p>☞ Les candidats répondront sur la copie d'examen. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie d'examen anonymée.</p>
<p>➤ Le clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.</p>
<p>➤ L'usage des instruments de calcul est autorisé. Tout échange de matériel est interdit.</p>

LISTE DES BEP DU SECTEUR 5

Agent en assainissement radioactif (*)
Conducteur d'appareils – Option C : industrie pharmaceutique (*)
Industrie des pâtes, papiers et cartons
Industrie et commerce des boissons
Métiers des industries chimiques, des bio-industries et du traitement des eaux

LISTE DES BEP DU SECTEUR 1

- BEP Agent de maintenance de matériels
- BEP Carrosserie
- BEP conduite et service dans le transport routier
- BEP maintenance des systèmes mécaniques automatisés
- BEP maintenance de véhicules automobiles opt A, B, C, D.
- BEP métiers de la mode et des industries connexes
- BEP Métiers de la productique mécanique informatisée
- BEP Mise en œuvre des matériaux, option matériaux métalliques moulés
- BEP Mise en œuvre des matériaux, option céramiques
- BEP Mise en œuvre des matériaux, option matériaux textiles
- BEP Outillages
- BEP Production mécanique, option décolletage
- BEP réalisation d'ouvrage chaudronnés et de structures métalliques

(*) le candidat traitera en une heure la partie mathématique du sujet.

Groupe Est		Session 2005	Facultatif : code	
Examen et spécialité BEP secteur 5 - Chimie et procédés BEP secteur 1 – productique et maintenance				
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences physiques				
Type SUJET	Facultatif : date et heure Mardi 7 juin 2005 10h30 à 12h30	Durée 2H	Coefficient 4	N° de page sur total 1 / 7

MATHEMATIQUES (10 points)

Exercice 1 : (2 points)

Au cours d'un choc, la décélération brutale du véhicule engendre une force \vec{F} dont la valeur, en newton, est donnée par la formule suivante:

$$F = \frac{mv^2}{2x}$$

avec

m : masse du véhicule en kg.

v : vitesse du véhicule en m/s.

x : déformation de la carrosserie en m.

- 1- **Calculer**, en newton, la valeur F de la force pour $m = 1000\text{kg}$, $v = 16,7\text{m/s}$ et $x = 0,5\text{m}$.
- 2- **Exprimer** x en fonction de F , m et v .
- 3- **Calculer**, en mètre, la déformation x pour $m = 1200\text{ kg}$, $v = 15,5\text{m/s}$ et $F = 180\,000\text{ N}$. **Arrondir** le résultat au dixième.

Exercice 2 : (3 points)

L'énergie cinétique E_c , en joule, d'un véhicule roulant à une vitesse v , en km/h, est donnée par :

$$E_c = 50v^2$$

Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[0; 110]$ par : $f(x) = 50x^2$

- 1- **Compléter** le tableau de valeurs de *l'annexe 1*.
- 2- **Compléter**, à l'aide du tableau, la représentation graphique de la fonction f en utilisant le repère de *l'annexe 1*.
- 3- **Déterminer**, en utilisant la représentation graphique précédente, l'énergie cinétique E_c du véhicule à 100km/h. **Laisser** apparents les traits utiles à la lecture.
- 4- Lorsque la vitesse double, indiquer sur *l'annexe 1* ce que devient l'énergie du véhicule en cochant la case correspondant à la bonne réponse. **Justifier** la réponse.

Exercice 3 : (3 points)

Le tableau statistique et l'histogramme, en *annexe 2*, présentent le pourcentage de tués de la route par classes d'âges.

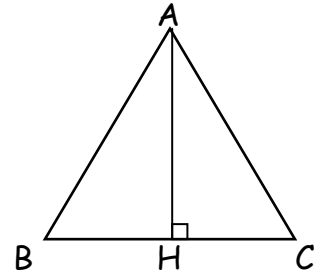
- 1- **Compléter** les colonnes "nombre de tués n_i " et "pourcentage de tués f_i " du tableau statistique.
- 2- **Compléter** l'histogramme en utilisant le tableau statistique.
- 3- **Déterminer** le pourcentage de tués de la route ayant moins de 30 ans.
- 4- **Déterminer** le ombre de tués de la route ayant 45 ans ou plus.
- 5- **Calculer**, arrondi à l'unité, l'âge moyen des tués de la route. On pourra utiliser la méthode de son choix.

Exercice 4 : (2 points)

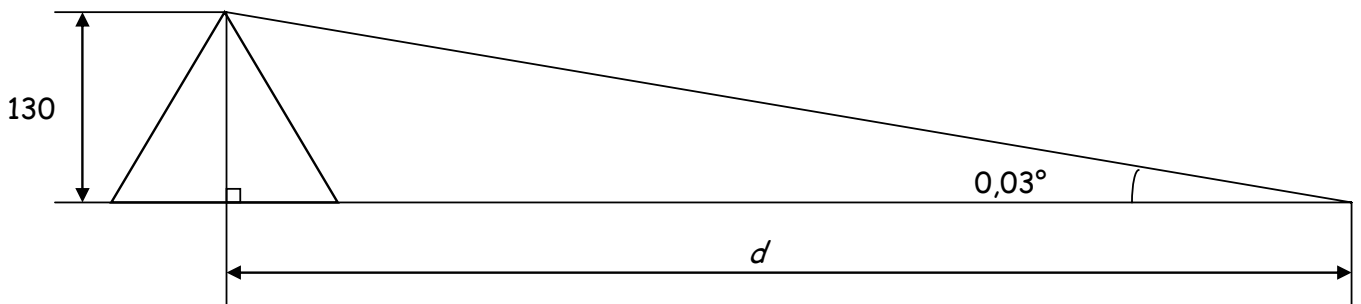
Un panneau de signalisation pour autoroute a les caractéristiques suivantes :

On a :

$$AB = BC = AC = 150 \text{ cm}$$



- 1- **Calculer**, en cm, la hauteur AH du triangle. **Arrondir** le résultat à l'unité.
- 2- Pour qu'un objet soit facilement identifiable par l'œil humain, il doit apparaître sous un angle supérieur à $0,03^\circ$. **Calculer**, en m, la distance **d** maximale pour que le panneau soit facilement identifiable pour une hauteur de 130cm. **Arrondir** le résultat à l'unité.



FEUILLE À RENDRE AVEC LA COPIE

ANNEXE 1

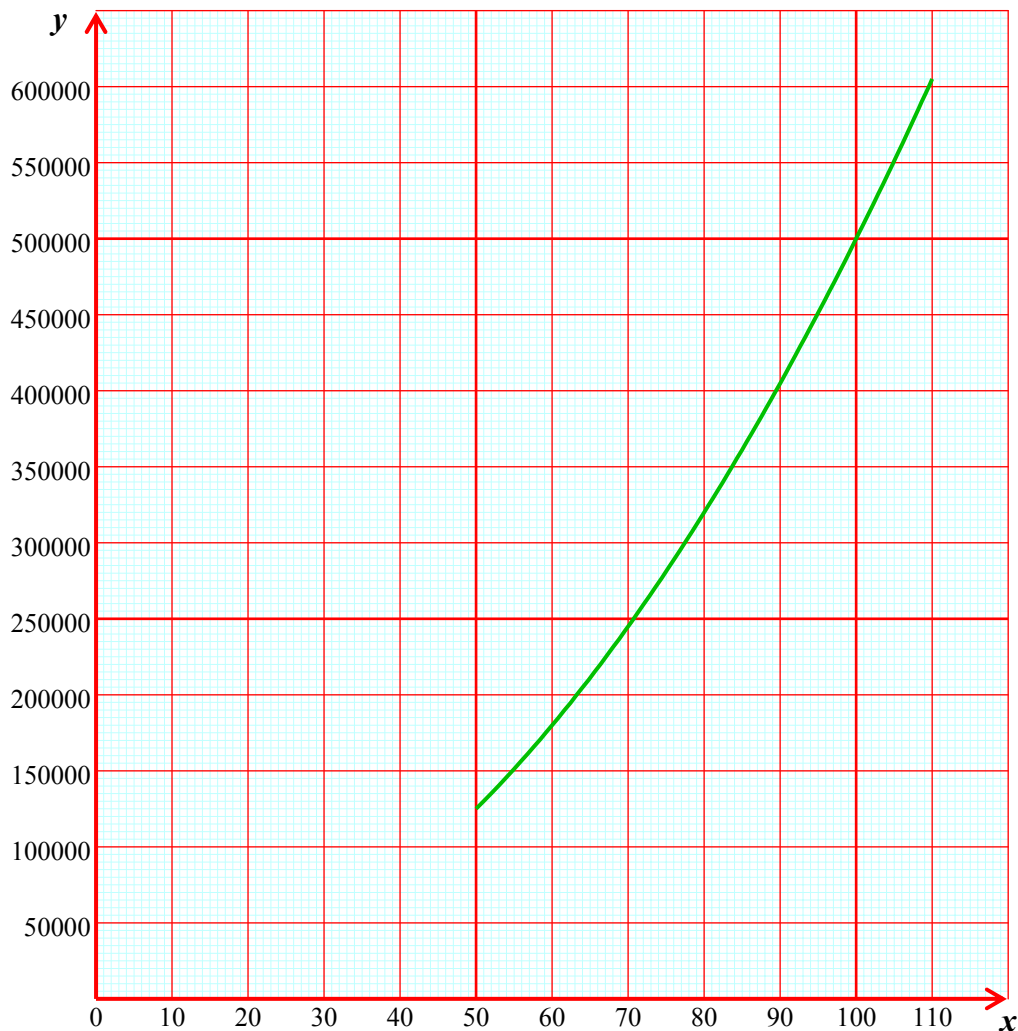
Mathématiques

Exercice 2 :

1- Tableau de valeurs

x	0	10	20	30	40	50
$f(x)$		5000		45000		125000

2- Représentation graphique



4- Lorsque la vitesse double, l'énergie cinétique du véhicule :

Double Triple Quadruple

Justification :

.....
.....

FEUILLE À RENDRE AVEC LA COPIE

ANNEXE 2

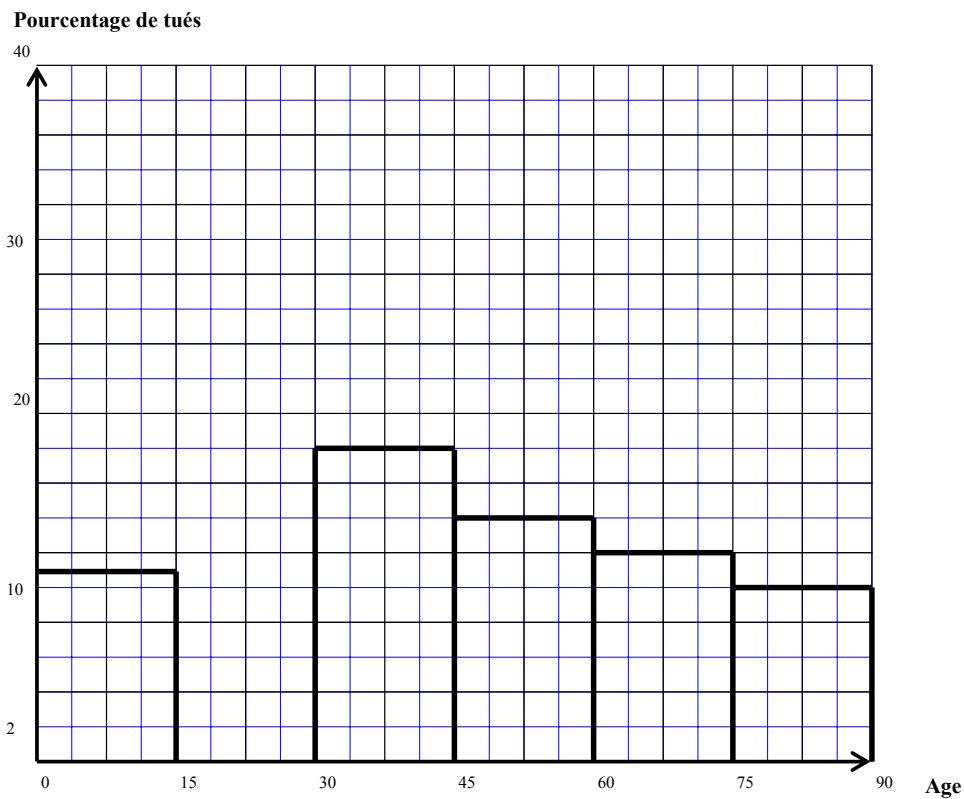
Mathématiques

Exercice 3 :

1-

Classe d'âges	Nombre de tués n_i	Pourcentage de tués f_i	Centre de classe x_i	Produit $n_i \times x_i$
[0; 15[880	11		
[15; 30[2800			
[30; 45[
[45; 60[1120	14		
[60; 75[960			
[75; 90[800			
	8000			

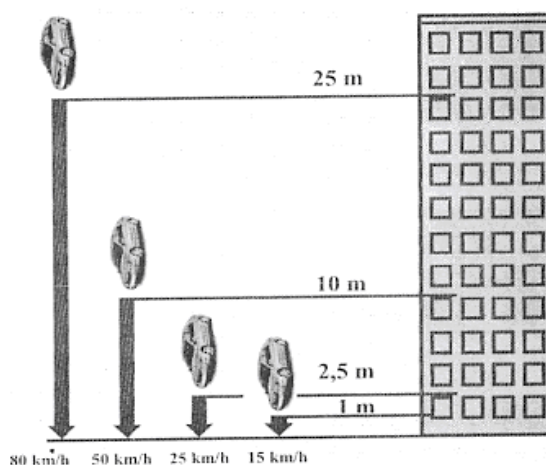
2-



SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 5 : (3,5 points)

Dans le document ci-dessous, la Sécurité Routière compare l'effet d'un choc frontal d'un véhicule à celui de sa chute verticale.



- 1- **Indiquer**, en utilisant le document ci-dessus, la hauteur de chute correspondant à une vitesse d'impact de 50km/h.
- 2- Un véhicule, lâché d'une grue, tombe en chute d'une hauteur de 10m.
 - a) **Indiquer** la nature de ce mouvement.
 - b) **Vérifier**, en utilisant la formule $e = 0,5gt^2$, que la durée t de la chute pour une hauteur e de 10m, est de 1,41s. Prendre $g = 10\text{m/s}^2$.
 - c) **Calculer**, en m/s, la vitesse d'impact du véhicule en utilisant la formule $v = gt$.
 - d) On suppose que cette vitesse est de 14m/s. **Convertir** cette vitesse en km/h.
- 3- **Comparer** le résultat précédent à celui de la lecture effectuée en 1-.

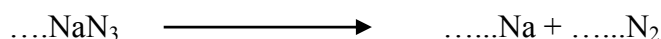
Exercice 6 : (4,5 points)

Un système d'airbag est constitué principalement d'un gonfleur, muni d'un dispositif de déclenchement, et d'un coussin gonflable.

Le gonfleur contient des pastilles blanches d'azoture de sodium (NaN_3).

Une impulsion électrique provoque une transformation de l'azoture de sodium (NaN_3) qui libère un volume de diazote (N_2) nécessaire au gonflage de l'airbag.

- 1- **Recopier** et **équilibrer** l'équation de la formation du gaz diazote.



- 2- **Calculer**, en g/mol, la masse molaire moléculaire $M(\text{NaN}_3)$ de l'azoture de sodium.
- 3- **Calculer** le nombre de moles de diazote N_2 contenues dans 60L de gaz. On considère que dans les conditions de l'expérience, le volume molaire $V = 24\text{L/mol}$.
- 4- **En déduire** le nombre de moles de NaN_3 pour produire ces 60L de gaz. Arrondir le résultat au centième.

5- On suppose que 1,67 moles de NaN_3 ont réagi. **Calculer**, en g, la masse des pastilles de NaN_3 nécessaire au gonflage de l'airbag. **Arrondir** le résultat à l'unité.

On donne :

$$M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol} \quad ; \quad M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$$

Exercice 7 : (2 points)

Lorsqu'il est exposé à une très forte décélération ou accélération, un capteur d'impact produit un signal électrique. Ce signal, transmis à un allumeur électrique, déclenche l'airbag.

- 1- **Calculer**, en utilisant la loi d'Ohm, pour une résistance du filament de $2,5 \Omega$ et un courant de mise à feu de 800 mA , la tension nécessaire au déclenchement.
- 2- **Justifier** la mise en garde écrite ci-dessous, sachant qu'un ohmmètre peut présenter à ses bornes une tension de 3 V .

Attention!

Ne jamais contrôler la résistance du capteur d'impact avec un ohmmètre.