

Ce document a été numérisé par le <u>CRDP</u>
<u>d'Alsace</u> pour la Base Nationale des Sujets
d'Examens de l'enseignement
professionnel

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation

	Académie :	Session: 2011
	Examen: BEP	Série :
dre	Spécialité/option : secteur 3	Repère de l'épreuve :
ğ	Examen: BEP	nces Physiques
ce cadre		
dans		N° DU CANDIDAT
Ö	Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
orire	Appréciation du correcteur	:ONNE
Ne rien écrire	Note:	of essie
~		x Q'

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Métropole, Réunion, Mayotte

Examen: BEP Ancienne réglementation

Session 2011

Épreuve: Mathématiques-Sciences Physiques

durée : 2 heures

Secteur 3 : Métiers de l'Électricité - Électronique - Audiovisuel - Industries graphiques

Sont concernées les spécialités suivantes :

- Métiers de la communication et des industries graphiques
- Optique-lunetterie

BEP	Code:	Session 2011	SUJET
EPREUVE : Mathématiques- Sciences physiques	Durée :	Coefficient:	Page 1/13

Ce document comporte 13 pages numérotées de 1/13 à 13/13. Le formulaire est en dernière page. La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Les candidats répondent sur le sujet. L'usage de la calculatrice est autorisé.

Mathématiques (10 points)

Exercice 1 (3 points)

Un agent secret doit modifier la trajectoire d'un hélicoptère.

Le bruit de la turbine de l'hélicoptère se déplace à une vitesse v qui dépend des conditions atmosphériques.

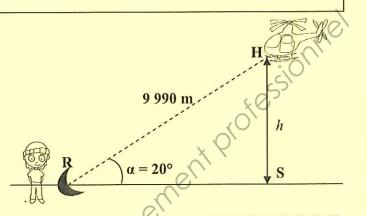
1.1. La température de l'air diminue de 6 °C lorsque l'altitude augmente de 1 000 m. Calculer, en °C, la diminution de la température de l'air pour une augmentation d'altitude de 3 000 mètres.
1.2. A l'altitude 0 m, la température est de 21°C. Calculer, en °C, la température θ de l'air à 3 000 m.
1.3. La température θ de l'air à 3 000 m est 3 °C. Calculer, en Kelvin (K), la température T de l'air. Donnée : T = 273,15 + θ avec T : température en Kelvin et θ : température en °C.
1.4. La vitesse de propagation ν du son dans l'air, en m/s, en fonction de la température T, en Kelvin, est donnée par la formule ν = √401,2 × T. Calculer, en m/s, la vitesse ν du son dans l'air. Arrondir la valeur à l'unité. Donnée : T = 276,15 K.

BEP	Code:	Session 2011	SUJET
EPREUVE : Mathématiques- Sciences physiques	Durée :	Coefficient:	Page 2/13

1.5. Un radar (R) utilisé par l'agent secret détecte l'hélicoptère (H) à une distance de 9 990 m. Voir figure ci-contre.

La direction radar-hélicoptère fait un angle a de 20° avec l'horizontale.

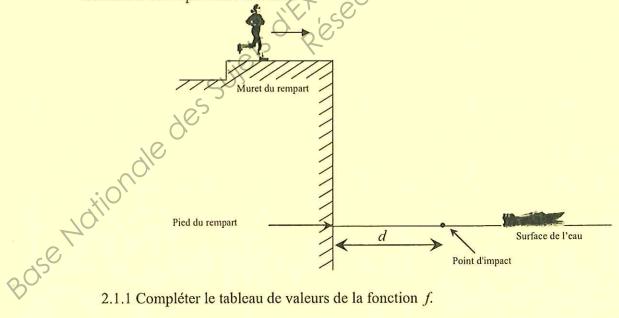
Calculer, en m, l'altitude h de l'hélicoptère. Arrondir la valeur à l'unité.



Exercice 2 (4,5 points)

La partenaire de l'agent secret se retrouve coincée sur le mur d'un rempart qui surplombe la mer. Pour échapper à ses poursuivants, elle court pour prendre de l'élan et saute dans l'eau où un canot rapide l'attend. La situation est schématisée par la figure ci-dessous. La distance d dépend de la vitesse v de la course d'élan

2.1. On considère la fonction f définie sur l'intervalle [0; 10] par $f(x) = 0.1x^2$ où f(x) représente la distance d et x représente la vitesse y

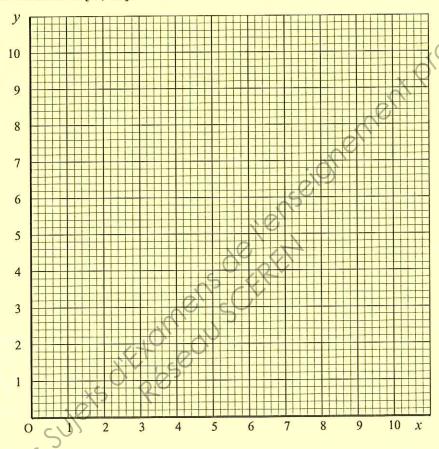


2.1.1 Compléter le tableau de valeurs de la fonction f.

x = x	0	1	2	3	4	5	7	8	9	10
f(x)	0	0,1	0,4		1,6		4,9			10

BEP	Code:	Session 2011	SUJET
EPREUVE : Mathématiques- Sciences physiques	Durée:	Coefficient:	Page 3/13

2.1.2. En utilisant le repère ci-dessous, tracer la représentation graphique de la fonction f sur l'intervalle [0;10].



2.1.3. Déterminer graphiquement la valeur de x si y = 9. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

2.2. En déduire, en m/s, la vitesse ν de la course d'élan de la partenaire de l'agent secret quand la distance d est égale à 9 m.

2.3. Un canot est situé à 11 m du pied du rempart.

Préciser la distance que la partenaire de l'agent secret devra nager si la vitesse de sa course d'élan est de 7 m/s. Justifier la réponse.

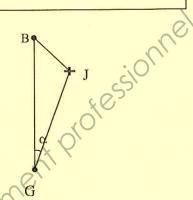
BEP	Code:	Session 2011	SUJET
EPREUVE : Mathématiques- Sciences physiques	Durée :	Coefficient:	Page 4/13

Exercice 3 (2,5 points)

Schéma 1

A l'entrée d'un bâtiment est placé un détecteur de mouvement B relié à la loge du gardien G.

La situation est représentée par le schéma 1 ci-contre.



B: le détecteur de mouvement;

G: le gardien de l'entrée;

J : l'agent secret.

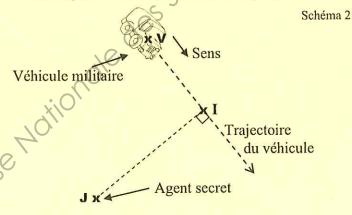
3.1. A l'aide du formulaire, calculer, en m, la distance BJ dans le triangle quelconque BGJ.

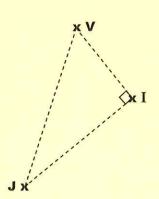
Arrondir la valeur au centième.

Données : JG = 6 m; GB = 9 m; $\alpha = 20^{\circ}$.

3.2. On suppose que tout ce qui se trouve à une distance inférieure à 5 m est détectable. Indiquer si l'agent secret sera détecté. Justifier la réponse.

3.3. Repéré par le gardien, l'agent secret décide d'aborder un véhicule militaire se déplaçant en ligne droite, afin de s'enfuir comme indiqué par le schéma 2 ci-dessous.





En se plaçant dans le triangle JIV, calculer, en m, la distance VI parcourue par le véhicule.

Données : JI = 20 m; JV = 25 m.

BEP	Code:	Session 2011	SUJET
EPREUVE : Mathématiques- Sciences physiques	Durée :	Coefficient:	Page 5/13

Sciences Physiques (10 points)

ATTENTION!

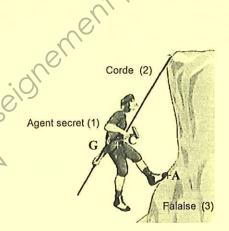
Les candidats traiteront <u>OBLIGATOIREMENT</u> les exercices 4, 5 et <u>un seul exercice</u> à choisir parmi les exercices 6, 7 et 8.

Exercice 4 obligatoire (3,5 points)

L'agent secret doit rechercher son matériel caché au fond d'un gouffre. Il est suspendu en équilibre accroché à une corde. Voir figure ci-contre.

Il n'a, malheureusement à sa disposition, que des pitons capables de supporter une charge de 750 N.

Il se demande s'il peut remonter son matériel en un ou deux allers retours.



On admet que l'agent secret est soumis à 3 actions

- Action exercée par la Terre sur l'agent secret (son poids) appliquée au point G, représentée par \overrightarrow{P} .
- Action exercée par la corde sur l'agent secret appliquée au point C, représentée par $\overrightarrow{T_{2/1}}$.
- Action exercée par la falaise sur l'agent secret appliquée au point A, représentée par $\overrightarrow{F_{3/1}}$.
- 4.1. L'agent secret a une masse de 80 kg.

Calculer, en newton, la valeur P du poids de l'agent secret.

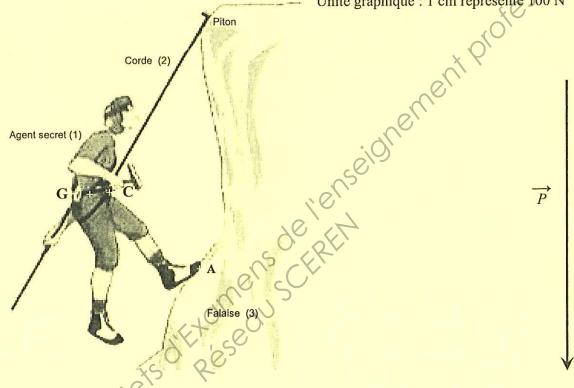
Donnée: g = 10 N/kg

4.2. Représenter le poids \overrightarrow{P} sur le schéma 1 de la page suivante. Unité graphique : 1 cm représente 100 N.

BEP Code: Session 2011 SUJET
EPREUVE: Mathématiques- Sciences physiques Durée: Coefficient: Page 6/13

Schéma 1: Représentation de \overrightarrow{P} Schéma 2: Dynamique des forces

Unité graphique : 1 cm représente 100 N



4.3. On considère que l'agent secret est en équilibre. Indiquer dans le tableau de caractéristiques ci-dessous le sens de la force $\overrightarrow{F_{3/1}}$. A l'aide de ce tableau, compléter le dynamique des forces sur le schéma 2 ci-dessus.

Actions	Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
Action exercée par la Terre sur l'agent secret	\overrightarrow{P}	G	verticale		800
Action exercée par la corde sur l'agent secret	$\overrightarrow{T_{2/1}}$	С		<mark>.</mark>	
Action exercée par la falaise sur l'agent secret	$\overrightarrow{F_{3/1}}$	A	30°		400

- 4.4. Déterminer graphiquement, en newton, la valeur $T_{2/1}$
- 4.5. Compléter alors le tableau de caractéristiques des forces ci-dessus.

BEP	Code:	Session 2011	SUJET
EPREUVE : Mathématiques- Sciences physiques	Durée:	Coefficient:	Page 7/13

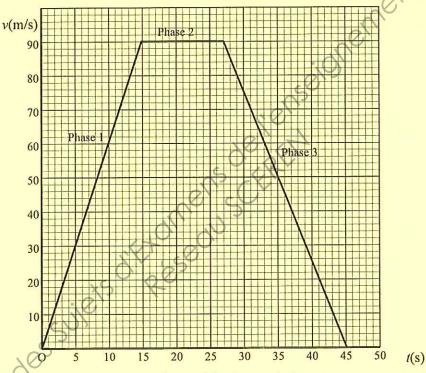
4.6. Le matériel que l'agent secret doit remonter est composé de deux paquets dont le poids est de 50 N chacun.

Préciser alors si l'agent secret doit effectuer un ou deux allers-retours. Justifier la réponse.

.....

Exercice 5 obligatoire (3,5 points)

Lors d'un essai d'une voiture sur circuit fermé, les variations de la vitesse ν de la voiture en fonction du temps t sont données par le graphique ci-dessous. La trajectoire de la voiture est rectiligne.



- 5.1. Pour chaque phase du mouvement, indiquer si la vitesse de la voiture est constante, croissante ou décroissante.
 - a) la phase 1:
 - b) la phase 2 :
- 5.2. En utilisant le vocabulaire suivant : "uniformément accéléré" ; "uniformément retardé" ; "uniforme", préciser la nature du mouvement correspondant :
 - a) à la phase 1 :
 - b) à la phase 2 :
 - c) à la phase 3 :

BEP	Code:	Session 2011	SUJET
EPREUVE : Mathématiques- Sciences physiques	Durée :	Coefficient:	Page 8/13

5.3. Déterminer graphiquement la durée :			90
a) de la phase 1 :			
b) de la phase 2 :			50
c) de la phase 3 :		92	
		2/0	
5.4. Déterminer, en m/s, la vitesse lors de la phase 2.		MA	
		2	**************
5.5. Vérifier que la vitesse est égale à 324 km/h durant la phas	e 2.		
		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
7.6			
5.6. Calculer, en m/s², l'accélération a de la voiture durant la p			
SER			
χ ⁽⁾ ζ ⁽⁾ ζ			
Exercice 6 au choix (3 points)		,	************
Exercice 6 au choix (3 points)	Ala		
Au cours d'une plongée, l'agent secret se trouve au point J	Air Pression	atmosphérique 10 ⁵ P	'a
(Voir figure ci-contre).		Α	
6.1. Indiquer entre les points A et J celui où la pression est la	Surface de l'e	au × 🛕	
plus élevée.			
6.2. Nommer l'appareil permettant de mesurer une pression en			h_
un point d'un liquide.	Eau	x V J	
	··		
6.3. Indiquer la pression p_A (en Pa) à la surface de l'eau.			
On a surface of Feedback PA (car as) a surface do 1 caus.	***************************************		
	2		
6.4. On suppose que l'agent secret nage à une profondeur h éga Déterminer, en Pascal (Pa), la pression p _J subie par l'agent		fondeur.	
Convertir le résultat en bar.	pro-		
BEP	Code:	Session 2011	
EPREUVE: Mathématiques-Sciences physiques	Durée :	Coefficient:	Page 9/13

6.5. Avec sa montre de plongée, l'agent secret a effectué plusieurs relevés donnés dans le tableau cidessous.

h(m)	5	10	20	25	30	35
p(bar)	1,52	2,01	3,01	3,51	4,01	4,51

En utilisant les mesures précédentes, indiquer si l'affirmation "la pression augmente d'environ 1 bar tous les 10 mètres" est vérifiée. Justifier la réponse.

Données:
$$\rho_{\text{eau}} = 1\ 000\ \text{kg/m}^3$$
; $p_{\text{atmosphérique}} = 10^5\ \text{Pa}$; $g = 10\ \text{N/kg}$; $1\ \text{bar} = 10^5\ \text{Pa}$. $p_2 - p_1 = \rho g h$ avec $p_2 > p_1$

Exercice 7, au choix (3 points)

Au cours d'un l'hélitreuillage*, l'agent secret est soumis au bruit émis par la rotation des pâles et de la turbine de l'hélicoptère.

7.1. L'intensité acoustique I du bruit émis est estimée à $0,1 \text{ W/m}^2$. Calculer, en dB, le niveau d'intensité acoustique L correspondant.

Données : $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$ avec $I_0 = 10^{-12}$ W/m².

- 7.2. D'après la figure 1 de la page suivante, qualifier le bruit subi par l'agent secret.
- 7.3. L'opération de l'hélitreuillage dure 7 minutes. A l'aide de la figure 2 de la page suivante, indiquer s'il est nécessaire d'utiliser une protection acoustique lors de cette opération. Justifier la réponse.

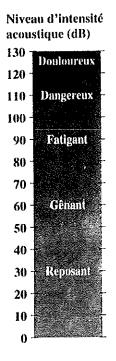
* <u>Hélitreuillage</u>: opération consistant à remonter une personne à l'aide d'un treuil dans un hélicoptère.

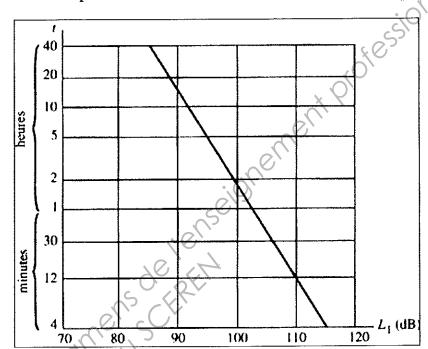
BEP	Code:	Session 2011	SUJET
EPREUVE: Mathématiques- Sciences physiques	Durée :	Coefficient:	Page 10/13

Figure 1

Figure 2

Durée d'exposition en fonction du niveau d'intensité acoustique.





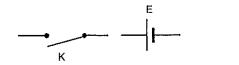
Exercice 8, au choix (3 points)

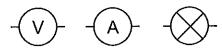
L'éclairage de la voiture de l'agent secret se compose de :

- 2 lampes de phares longues portées ayant chacune une puissance de 100 W,
- 2 lampes de feux de route ayant chacune une puissance de 60 W,
- 2 lampes de phares anti-brouillard ayant chacune une puissance de 75 W.

La tension d'alimentation aux bornes de la batterie est égale à 12 V.

- 8.1. Au laboratoire de sciences physiques, un élève doit contrôler les caractéristiques d'une lampe de feux de route.
 - 8.1.1. En utilisant les matériels donnés ci-dessous, dessiner le schéma du montage expérimental sur la page suivante.





BEP	Code:	Session 2011	SUJET
EPREUVE : Mathématiques- Sciences physiques	Durée :	Coefficient:	Page 11/13

1
Schéma:
Schéma:
*G22,
7(O)
8.1.2. Aux bornes de la lampe, on a mesuré $U = 11,8$ V. Dans le circuit, l'intensité du courant
électrique mesurée est : $I = 5,1$ A. Calculer, en watt, la puissance de la lampe. Ce résultat est-il conforme à l'indication
donnée ? Justifier la réponse.
10/3
8.2. Le schéma ci-dessous indique le branchement des deux lampes des phares longues portées.
S CRY
8.2.1. Indiquer le mode de branchement des deux lampes des phares longues portées.
8.2.2. Calculer, en ampère, l'intensité totale du courant électrique circulant dans le circuit lorsque ces deux phares longues portées sont allumés.
8.2.3. Parmi les calibres des fusibles donnés ci-dessous, entourer celui qui devra être utilisé pour
protéger correctement le circuit.
5 A 10 A 20 A 25 A 30 A
8.2.4. Nommer l'appareil à utiliser pour contrôler la validité d'un fusible.

Session 2011 SUJET

Coefficient: Page 12/13

Code:

Durée:

BEP

EPREUVE : Mathématiques- Sciences physiques

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES- BEP DES SECTEURS INDUSTRIELS

Identités remarquables

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$
;

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$
.

Puissances d'un nombre

$$\overline{(ab)^m = a^m b^m}$$
; $a^{m+n} = a^m \times a^n$; $(a^m)^n = a^{mn}$

Racines carrées

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a\sqrt{b}}$$
; $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

Suites arithmétiques

Terme de rang $1: u_1$ et raison rTerme de rang $n: u_n = u_1 + (n-1) r$

Suites géométriques

Terme de rang $1: u_1$ et raison qTerme de rang $n: u_n = u_1.q^{n-1}$

Statistiques

Effectif total
$$N = n_1 + n_2 + \cdots + n_p$$

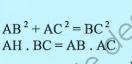
Moyenne
$$\overline{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N}$$

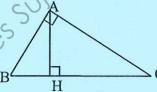
Écart type σ

$$\sigma^{2} = \frac{n_{1} (x_{1} - \overline{x})^{2} + n_{2} (x_{2} - \overline{x})^{2} + \dots + n_{p} (x_{p} - \overline{x})^{2}}{N}$$

$$\sigma^2 = \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \overline{x}^2$$

Relations métriques dans le friangle rectangle

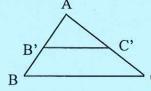




$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si (BC) // (B'C')
alors
$$\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$$



Aires dans le plan

Triangle:
$$\frac{1}{2}Bh$$
.

Parallélogramme: Bh.

Trapèze :
$$\frac{1}{2}(B+b)h$$
.

Disque : πR^2 .

Secteur circulaire angle \alpha en degré:

$$\frac{\alpha}{360} \pi R^2$$

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou Prisme droit

d'aire de base B et de hauteur h. Volume: B h.

Sphère de rayon R

Aire: $4 \pi R$

Volume: $\frac{4}{3}\pi I$

Cône de révolution ou Pyramide

d'aire de base B et de hauteur h

Volume :
$$\frac{1}{3}Bh$$
.

Position relative de deux droites

Des droites d'équations y = ax + b et

$$y = a'x + b'$$
 sont:

- parallèles si et seulement si a = a'
- orthogonales si et seulement si a a' = -1

$$\|\overrightarrow{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Trigonométrie

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1$$

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

Résolution de triangle quelconque

$$\frac{a}{\sin \widehat{A}} = \frac{b}{\sin \widehat{B}} = \frac{c}{\sin \widehat{C}} = 2R$$

R: rayon du cercle circonscrit

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \widehat{A}$$

BEP	Code:	Session 2011	SUJET
EPREUVE : Mathématiques- Sciences physiques	Durée :	Coefficient:	Page 13/13