

*La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
L'usage des instruments de calcul est autorisé. Tout échange de matériel est interdit.*

LISTES DES SPECIALITES CONCERNEES :

BEP Electrotechnique
 BEP Métiers de l'électronique
 BEP Industries graphiques
 BEP Installateur conseil en équipements du foyer
 BEP Installateur conseil en équipement électroménager
 BEP Maintenance des équipements de commande des systèmes industriels
 BEP Opticien de précision
 BEP Optique lunetterie

Groupement inter académique II		Session 2005	Facultatif : code 71yd04	
Examen et spécialité BEP secteur 3 : METIERS DE L'ELECTRICITE, ELECTRONIQUE, DE L'AUDIOVISUEL, DES INDUSTRIES GRAPHIQUES				
Intitulé de l'épreuve MATHEMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES				
Type SUJET	Facultatif : date et heure	Durée 2H	Coefficient Selon spécialité	N° de page sur total 1/10

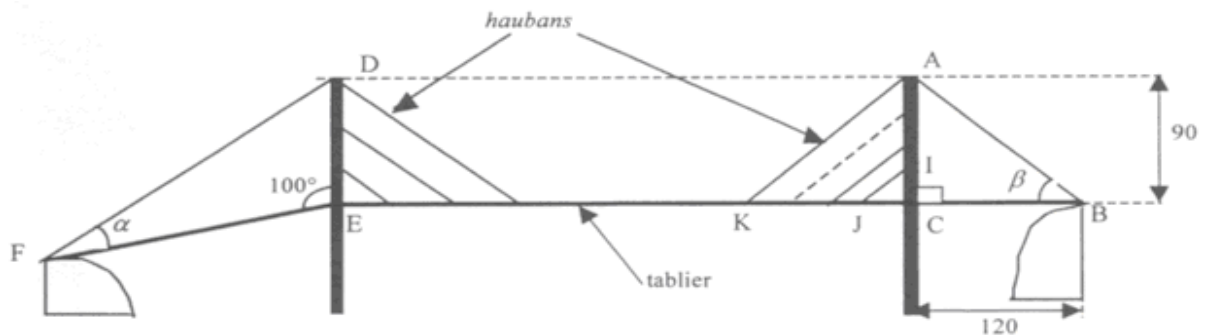
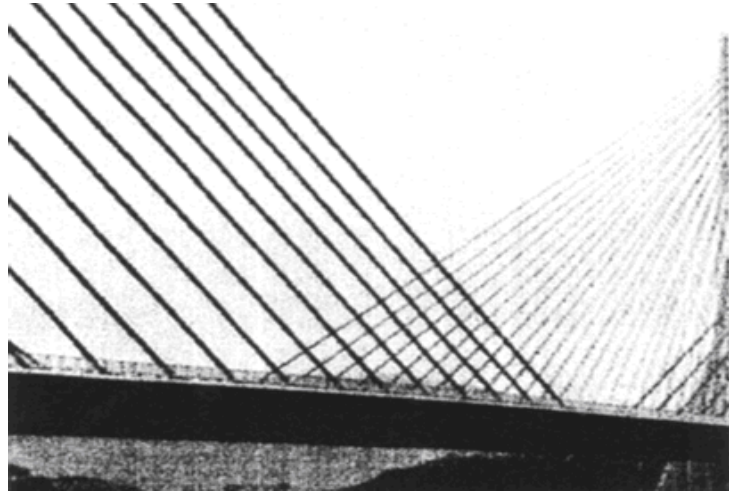
MATHEMATIQUES (10 points)

Exercice 1: (3 points) **Géométrie**

Le pont de la photo ci-contre est schématisé par la figure ci-dessous qui n'est pas à l'échelle.

Les cotes sont exprimées en mètre.

Le tablier (CE) est soutenu par des haubans (câbles) parallèles. Le pilier (AC) est perpendiculaire au tablier (CB).

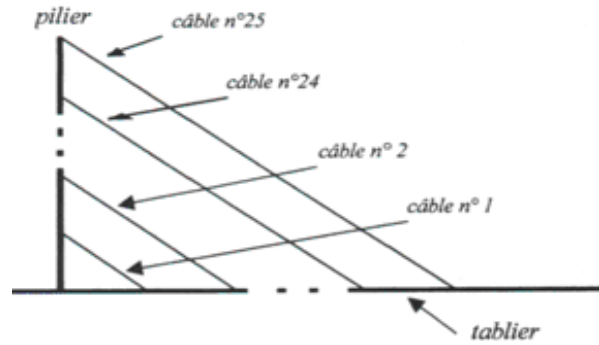


On donne : $FE = 200 \text{ m}$. $AC = DE = 90 \text{ m}$; $BC = 120 \text{ m}$; $\widehat{FED} = 100^\circ$.

- 1- **Calculer** la longueur du câble AB.
- 2- **Calculer** la mesure β de l'angle \widehat{ABC} ; **Arrondir** le résultat au degré.
- 3- **Calculer** en mètre la longueur CK sachant que $CI = 5,29 \text{ m}$ et $CJ = 9,16 \text{ m}$; **Arrondir** le résultat au centimètre.
- 4-
 - a) **Montrer** que le triangle DEF n'est pas rectangle. **Justifier** la réponse.
 - b) **Calculer** la longueur FD ; **Arrondir** le résultat au centimètre.

Exercice 2 : (3 points) Les suites numériques

Le tablier du pont est retenu par des groupes de 25 câbles. Ces câbles sont numérotés de 1 à 25 du plus court au plus long comme l'indique le schéma.



Dans le tableau suivant figure les longueurs l_n des 6 premiers câbles.

Numéro n des câbles	1	2	3	4	5	6
Longueurs l_n des câbles (en m)	10,58	17,64	24,70	31,76	38,82	45,88

- 1- Calculer $l_2 - l_1$, $l_3 - l_2$ et $l_4 - l_3$.
- 2- Les longueurs l_n des câbles forment-elles une suite arithmétique ou géométrique ? Justifier la réponse.
- 3- Donner le premier terme de cette suite ainsi que sa raison.
- 4- Calculer la longueur du 25^{ième} câble.
- 5- Un des câbles a une longueur de 151,78 m ; Quel est le numéro de ce câble ?

Exercice 3 : (4 points) Fonctions

Le logo d'une société est représenté par la figure ci-contre qui n'est pas à l'échelle. Ce logo doit être imprimé sur une feuille de format A₄ (21 cm × 29,7 cm).

- ABG est un triangle isocèle
- BCDG est un rectangle
- FGDE est un trapèze rectangle.

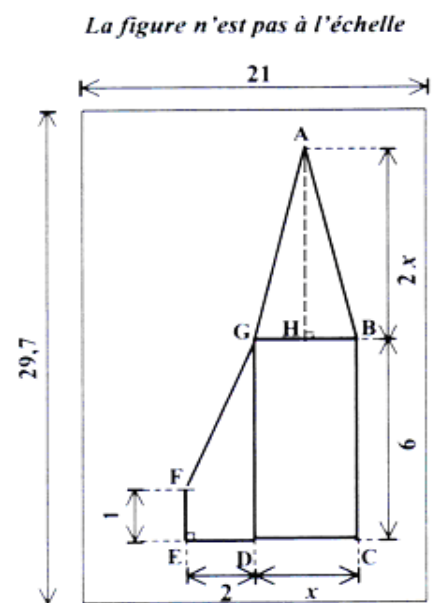
On donne les cotes suivantes exprimées en centimètre :

$$BG = x ; AH = 2x ; BC = GD = 6 ; EF = 1 ; ED = 2$$

L'objectif du problème est de déterminer la valeur de x pour laquelle le triangle ABG et le polygone BCEFG ont la même aire.

1- Calculer, en cm², l'aire A_1 du triangle ABG pour $x = 7$.

2- Calculer, en cm², l'aire A_2 du polygone BCEFG pour $x = 2$ et $x = 7$. Compléter le tableau de l'annexe 1.



3- L'aire \mathcal{A}_2 est-elle proportionnelle à la dimension x ? **Justifier** la réponse.

4- **Placer**, dans le repère de *l'annexe 1*, les points de coordonnées $(x ; \mathcal{A}_2)$.

5- Ces points sont alignés.

a) **Tracer** la droite \mathcal{D} passant par ces points dans le repère de *l'annexe 1*.

b) Parmi les équations suivantes, déterminer celle qui correspond à la droite \mathcal{D} .

- $y = 7x$
- $y = 6x$
- $y = 6x + 7$
- $y = 6x^2$

Justifier le choix à l'aide des questions précédentes et de la représentation graphique de la droite \mathcal{D} .

6- La courbe \mathcal{C} de *l'annexe 1* est la représentation graphique de l'aire \mathcal{A}_1 du triangle ABG lorsque x

varie sur l'intervalle $[0 ; 11]$.

Déterminer graphiquement la valeur x pour laquelle le triangle ABG et le polygone BCEFG ont la même aire. *Laisser les traits de construction apparents.*

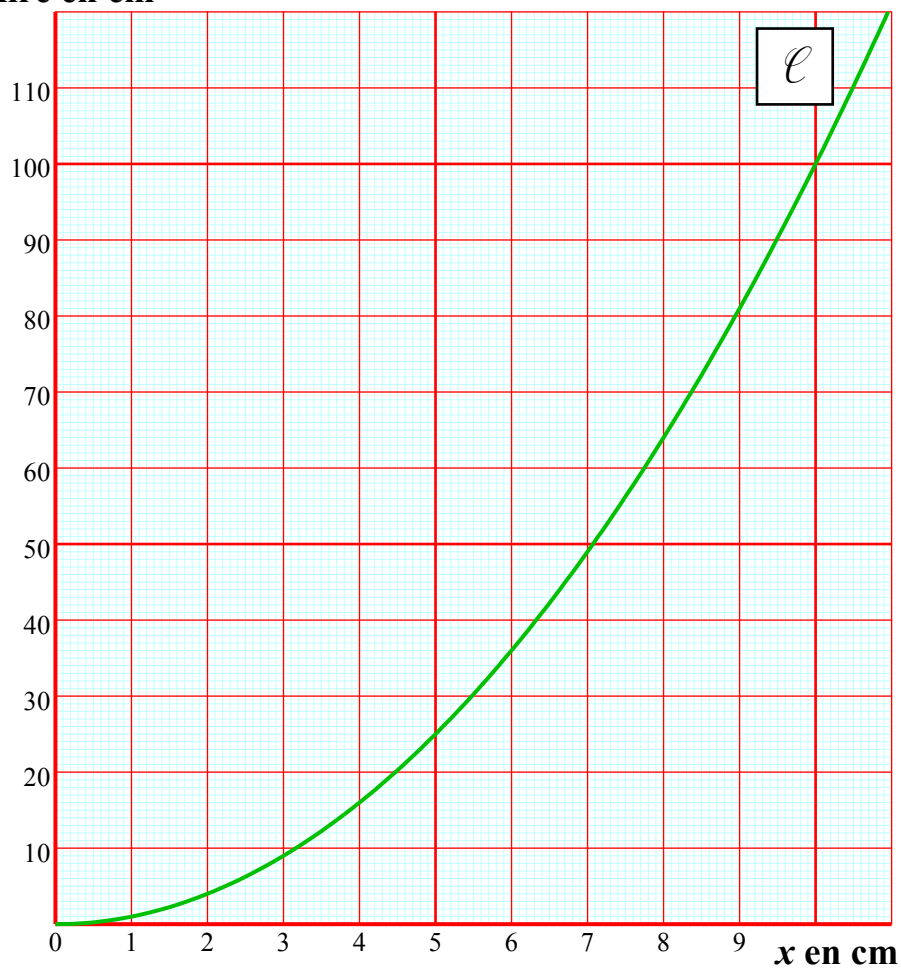
FEUILLE À RENDRE AVEC LA COPIE
ANNEXE 1

Mathématiques

Exercice 3 :

x (en cm)	1	2	4	7	10
A_2 (en cm ²)	13		31		67

Aire en cm²



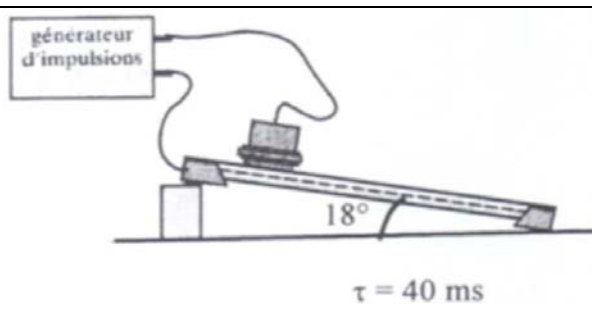
SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 1 : (3 points) **Cinématique**

Un mobile autoporteur, de masse $m = 0,634 \text{ kg}$, est abandonné sans vitesse initiale du haut d'une table inclinée.

La table inclinée d'un angle $\alpha = 18^\circ$ par rapport à l'horizontale.

L'enregistrement du mouvement du centre d'inertie est donné par le schéma ci-dessous. (Echelle 1/1).



Deux positions consécutives du mobile sont séparées par un intervalle de temps constant $\tau = 40 \text{ ms}$.

1- Après observation de cet enregistrement, **choisir** la nature du mouvement parmi les trois propositions suivantes ; **Justifier** la réponse.

- Proposition n°1 : Mouvement rectiligne uniforme
- Proposition n°2 : Mouvement rectiligne accéléré
- Proposition n° 3 : Mouvement rectiligne ralenti

2- a) **Mesurer** la distance M_0M_8 .

 b) L'intervalle de temps qui sépare les deux positions M_0 et M_8 est de $0,32 \text{ s}$.

Calculer la vitesse moyenne du mobile. On arrondira le résultat à $0,01 \text{ m/s}$.

3- Par exploitation de l'enregistrement et à partir de chacune des propositions successives du mobile, on a déterminé ses vitesses instantanées v_1, v_2, \dots, v_8 . Ces valeurs sont regroupées dans le tableau ci-dessous:

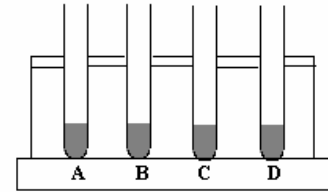
Position	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8
t en s	0	0,040	0,080	0,120	0,160	0,200	0,240	0,280	0,320
v en m/s	0	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96

a) L'observation de ces vitesses instantanées successives permet-elle d'affirmer que le mouvement du mobile autoporteur est uniformément accéléré? **Justifier** la réponse.

b) Calculer l'accélération de ce mouvement en m/s^2 .

Exercice 2 : (4 points) Chimie

Quatre solutions différentes sont réparties dans quatre tubes à essais nommés A, B, C et D. l'objectif de l'exercice est, à partir de faits expérimentaux, de retrouver le cation métallique présent dans chaque tube



On donne le tableau suivant :

Cation métallique testé	Al^{3+}	Ag^+	Fe^{2+}	Cu^{2+}	Fe^{3+}	Mg^{2+}
Couleur du cation en solution	incolore	incolore	verdâtre	bleu	rouille	incolore
Couleur du précipité obtenu par l'addition de soude	blanc	blanc	vert	bleu	rouille	blanc

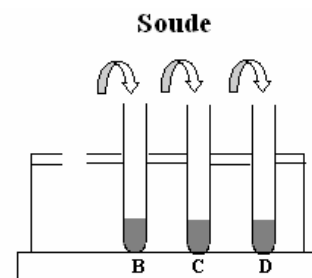
1- Reconnaissance du cation du tube A :

La solution contenue dans le tube A est de couleur bleue. **Identifier** le cation métallique présent dans ce tube.

2- Reconnaissance du cation du tube B :

Dans les trois tubes restants, on introduit une solution de soude :

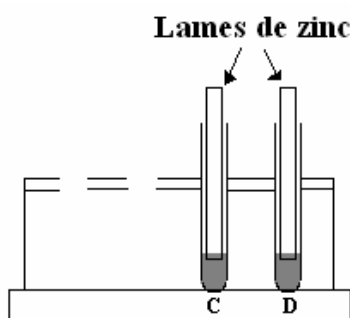
- Observations :**
- Tube B : précipité vert
 - Tube C : précipité blanc
 - Tube D : précipité blanc



A l'aide des observations et du tableau précédent, **identifier** le cation présent dans le tube B.

3- Reconnaissance des cations présents dans les solutions des tubes C et D :

Après la réaction précédente, on vide les tubes C et D et on y remet les solutions initiales respectives. Afin d'identifier les cations présents dans les solutions des 2 derniers tubes, on réalise l'expérience d'oxydoréduction suivante :



Pouvoir oxydant croissant de l'ion	Ag^+	—	Ag	Pouvoir réducteur croissant du métal
	Zn^{2+}	—	Zn	
	Al^{3+}	—	Al	

- Observations :**
- Tube C : Pas de réaction
 - Tube D : Dépôt noirâtre sur la lame

A l'aide de ces observations et de l'extrait de classification électrochimique donné ci-dessus, **identifier** le cation présent dans chacun de ces tubes.

4- La réaction décrite dans la question 3 est à la base du fonctionnement d'une pile à l'oxyde d'argent. Une telle pile est constituée des deux couples suivants :

- Au pôle - de la pile : Zn^{2+}/Zn

- Au pôle + : Ag^+/Ag

a) **Recopier et compléter** les demi équations électroniques :

Au pôle - : $Zn \longrightarrow \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

Au pôle + : $Ag^+ + \dots\dots\dots \longrightarrow \dots\dots\dots$

b) **Ecrire** la réaction globale d'oxydo-réduction.

c) La force électromotrice d'une pile est égale à la différence entre le potentiel de la borne + et celui de la borne - .

Calculer la force électromotrice, notée E, de la pile à l'oxyde d'argent.

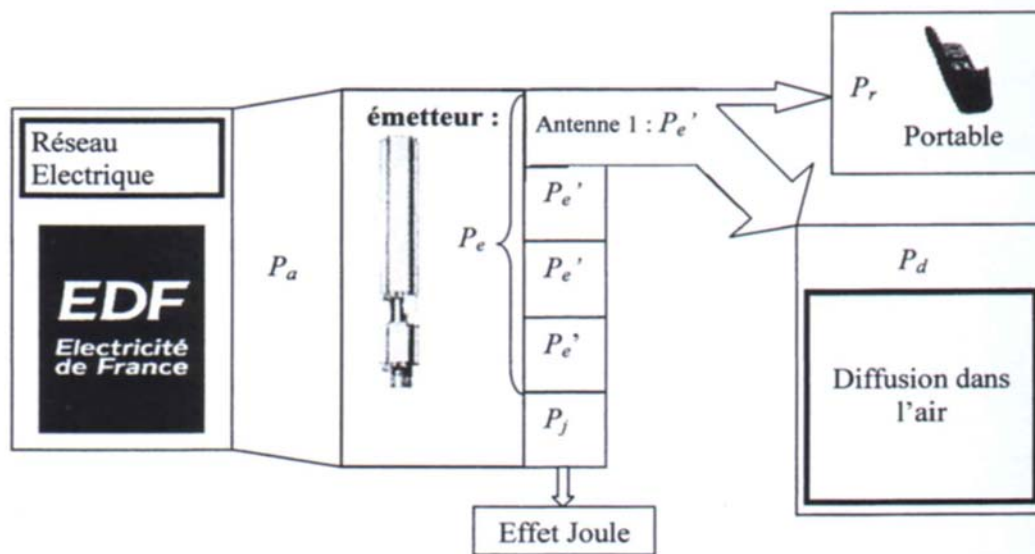
Données :

- Valeur du potentiel du couple Ag^+/Ag : 0,8 V
- Valeur du potentiel du couple Zn^{2+}/Zn : - 0,76 V

Les candidats choisiront un exercice parmi les deux proposés (3A ou 3B)

Exercice 3A : (3 points) Puissance – rendement

Un téléphone portable reçoit des ondes sonores émises par un émetteur constitué par quatre antennes identiques placées sur un pylône. On souhaite étudier les puissances mises en jeu selon le schéma :



On note :

P_a : La puissance absorbée par l'émetteur

P_e : La puissance totale émise par l'émetteur

P'_e : La puissance émise par chacune des quatre antennes constituant l'émetteur

P_r : La puissance reçue par le portable

P_d : La puissance diffusée dans l'air, non reçue par le portable

P_j : La puissance dissipée par effet joule

L'émetteur absorbe une puissance P_a de 1 300 W ; Cette puissance lui est fournie par le réseau EDF.

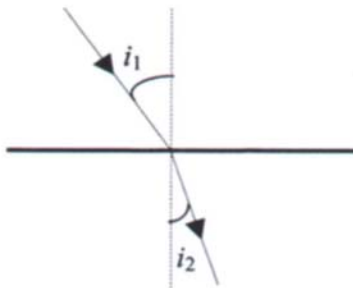
- 1- Sachant que la puissance émise P_e par l'émetteur est de 1 200 W, **calculer** la puissance dissipée en chaleur P_j .
- 2- **Calculer** le rendement de l'émetteur.
- 3- **Calculer** la puissance P'_e émise par chaque antenne.
- 4- a) Lorsqu'il est situé à une distance de 1 000 m de l'émetteur, le portable reçoit une puissance $P_r = 3 \times 10^{-4}$ W. **Calculer** la puissance P_d diffusée dans l'air et non reçue par le portable après émission par une antenne.
b) **Calculer** le rapport $\frac{P_r}{P'_e}$, puis **cocher** la bonne réponse sur la *feuille annexe 2*.

Exercice 3B : (3 points)

Optique

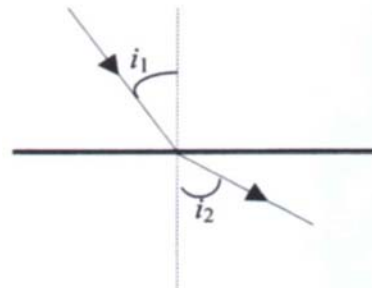
Un rayon lumineux traverse deux milieux transparents d'indices de réfraction différents. On réalise deux expériences. L'allure du trajet suivi par un rayon lumineux est la suivante :

Dans l'expérience 1
Premier milieu traversé .



Deuxième milieu traversé.

Dans l'expérience 2
Premier milieu traversé.



Deuxième milieu traversé.

Remarque : Ces 2 schémas ne sont pas à l'échelle.

Dans chacune des 2 expériences,

- L'indice du premier milieu traversé est soit $n_1 = 1$ soit $n_1 = 1,5$.
- L'indice du deuxième milieu traversé est soit $n_2 = 1$ soit $n_2 = 1,5$.
- L'angle d'incidence a pour mesure $i_1 = 40^\circ$.

- 1- **Compléter** le tableau de l'annexe 2.
- 2- **Calculer**, pour chacune des expériences, la mesure de l'angle de réfraction arrondi au degré.
- 3- **Reproduire** sur votre copie les deux schémas en respectant les mesures des angles trouvés précédemment.

On donne :

loi de la réfraction :

$$n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$$

FEUILLE À RENDRE AVEC LA COPIE

ANNEXE 2

Sciences Physiques

Exercice 3A: Puissance -rendement

- La puissance reçue par le portable est 100 fois plus faible que la puissance émise par une antenne.
- La puissance reçue par le portable est 10 000 fois plus faible que la puissance émise par l'antenne.
- La puissance reçue par le portable est 1 000 000 fois plus faible que la puissance émise par l'antenne.

Exercice 3B Optique

Question 1

	Valeur de l'indice du premier milieu traversé	Valeur de l'indice du deuxième milieu traversé
Expérience 1	$n_1 =$	$n_2 =$
Expérience 2	$n_1 =$	$n_2 =$