

Session juin 2000 secteur 3

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

Mathématiques

I, II, IV, V et VI

Sciences Physiques

III et VII, VII bis

20

Calculs algébriques	1 pts
Géométrie plane	1,5 pts
Fonction affine	3,5 pts
Statistiques (1 ^{ère} partie_exo V)	6 pts
Statistiques	3 pts

Electricité	2 pts
Chimie (2 ^{ième} partie_exo V)	
Energétique	3 pts
Optique	3 pts

REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront pris en compte à la correction.
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- **Il est formellement interdit de communiquer ! (calculatrice, correcteur, rapporteur, effaceur, ...)**
- Le formulaire est disponible à la fin du sujet.
- Rédiger les maths et les sciences physiques sur des copies séparées.

NOM :

Classe :

Prénom :

MATHEMATIQUES I

(CAP 2 points – BEP 1 point)

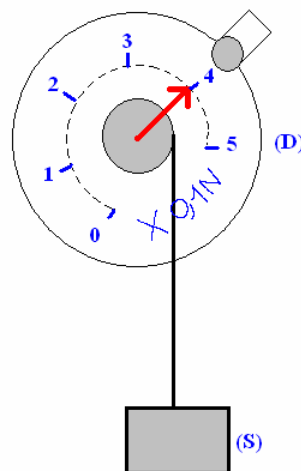
Dans un laboratoire ne disposant pas de balance, on utilise un dynamomètre (D) selon le montage ci-contre.

1- **Déterminer** la valeur P du poids \vec{P} du solide (S).

.....
.....

2- **En déduire** la masse m de ce solide
(rappel : $P = m.g$ avec $g = 10 \text{ N/kg}$)

.....
.....
.....
.....



MATHEMATIQUES II

(CAP 3 points – BEP 1,5 points)

Soit un triangle ABC rectangle en A. On donne : $AB = 55 \text{ mm}$; $AC = 38 \text{ mm}$.

1- **Construire** le triangle ABC.

2- **Calculer** la mesure BC en mm, arrondie à l'unité.

.....
.....
.....

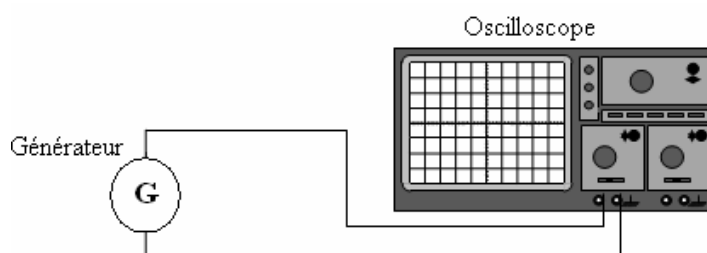
3- Calculer la mesure de l'angle \widehat{ABC} en degré, arrondie à l'unité.

.....
.....
.....
.....

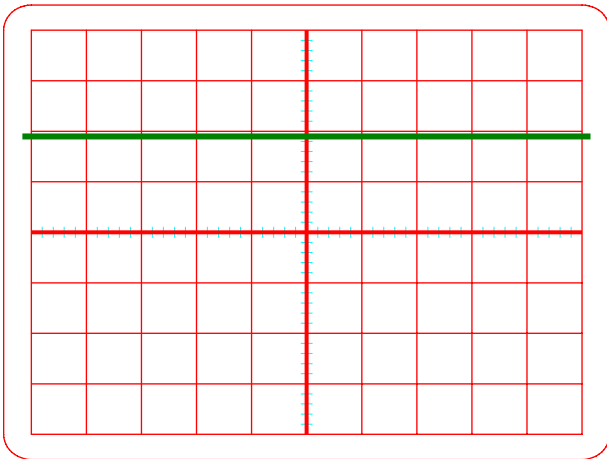
MATHEMATIQUES III

(CAP 4 points – BEP 2 points)

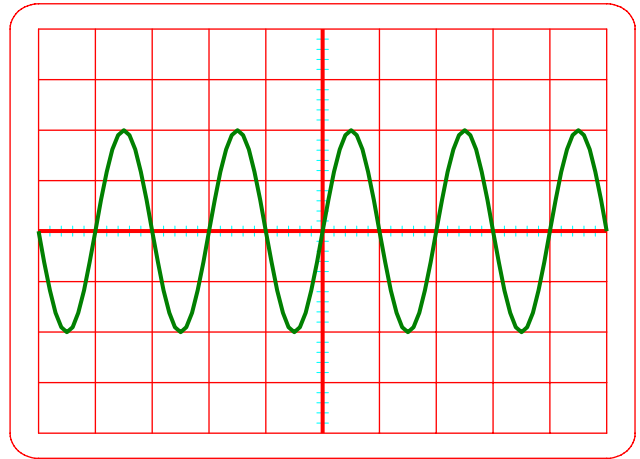
A l'aide d'un oscilloscope, on vérifie les tensions délivrées par un générateur suivant le montage ci-dessous :



1- Pour les deux positions du commutateur du générateur, on obtient les oscillogrammes ci-dessous :
Sensibilité : 5 volts/divisions



Sensibilité : 10 volts/divisions



Préciser si la tension est continue ou alternative :

La tension est

Sa valeur est égale à

Préciser si la tension est continue ou alternative :

La tension est

Sa valeur (maximale) est égale à

2- Dans le cas où la tension est alternative, **préciser** sa valeur efficace.

.....
.....
..... U =

MATHEMATIQUES IV *(CAP 4 points – BEP 3,5 points)*

On dispose d’une feuille A4 (210 mm × 297 mm) de grammage, 90 grammes par m².

1^{ère} partie

1) **Calculer** l’aire d’une feuille (en mm²).

.....
.....
.....

2) **Calculer** la masse d’une rame de 500 feuilles, en grammes, arrondie à l’unité.

.....
.....
.....

3) Le prix du papier étant 4,88 € le kilogramme, **calculer** le prix en euros arrondi à l’unité, d’une rame de papier.

.....
.....
.....

- 4) Le vendeur propose :
 -livraison : minimum 10 rames.
 -emballage et livraison : 16 € (quelle que soit la quantité livrée).

Compléter le tableau suivant en calculant le prix payé sachant que le prix d'une rame est 14 €.

Nombre de rames x	10	25	50	75	90
Prix payé y en euros (€)	.....	.....	.....	.....	.....

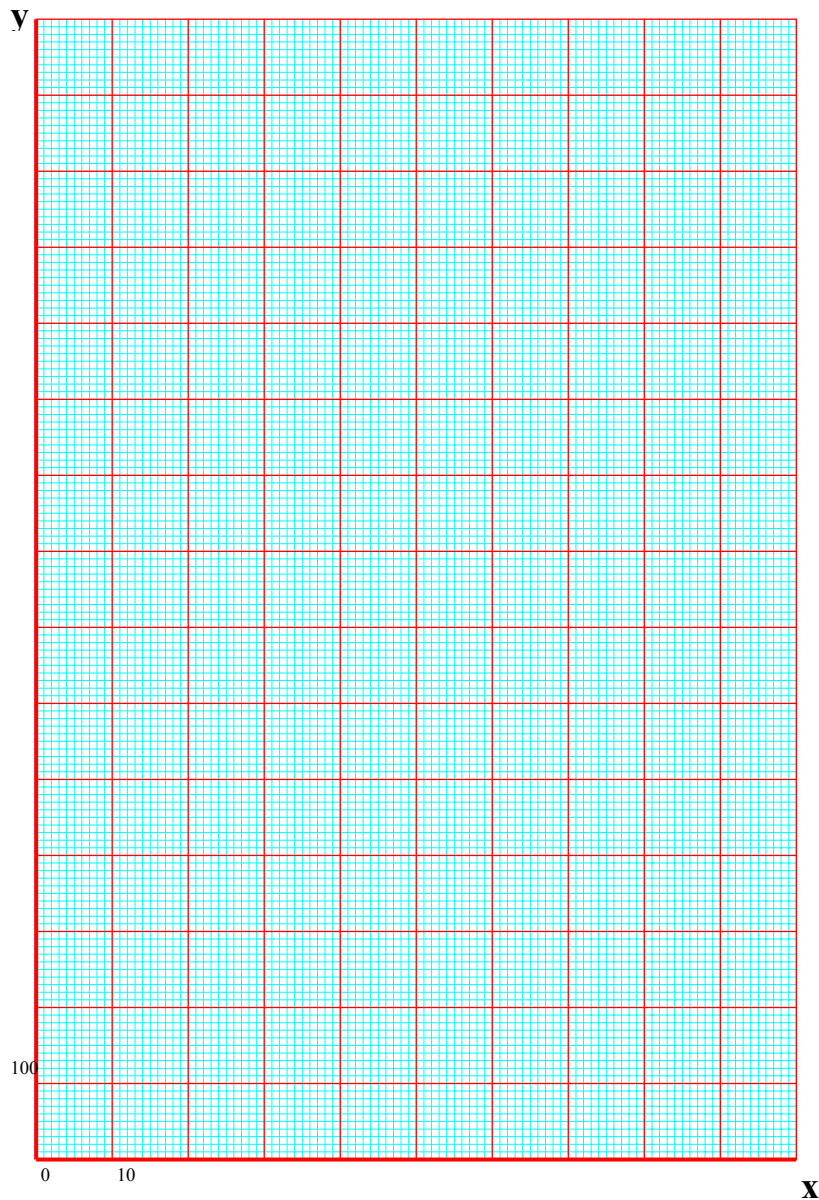
2^{ème} Partie

A l'étude précédente du coût y en fonction du nombre x de rames de papier, on associe la fonction f sur $[0 ; 90]$ par $f(x) = 14x + 16$

5) **Représenter** graphiquement la fonction f dans le repère orthogonal ci-dessous.

Sur l'axe des abscisses 1 cm représente 10 rames

Sur l'axe des ordonnées 1 cm représente 100 €



3^{ème} Partie

On dispose de 800 €. En utilisant la représentation graphique de la 2^{ème} partie, **déterminer** graphiquement et vérifier par le calcul la quantité de rames entières que l'on peut acheter.

.....

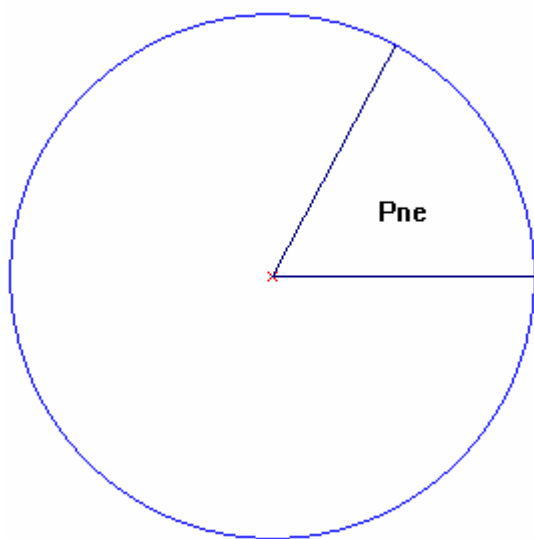
1^{ère} Partie

Les différentes utilisations du pétrole après raffinage sont résumées dans le tableau suivant :

1) **Compléter** le tableau :

Produits raffinés	Pourcentages (%)	Mesure du secteur angulaire arrondie au degré
Carburants	45,8	165
Produits non énergétiques	17,1	62
Gaz	3,7	13
Fiouls	25,5	.....
Divers	7,9	.....
	100	360

2) **Construire** les secteurs angulaires correspondants à chacun des produits raffinés. Les nommer en utilisant les abréviations suivantes :



- C : Carburants
- F : Fiouls
- Pne : Produits non énergétiques
- D : Divers
- G : Gaz

3) Quel est le produit raffiné le moins utilisé ?

.....

.....

.....

2^{ième} Partie

4) Le fioul domestique peut-être considéré comme un hydrocarbure de formule brute $C_{10}H_{22}$ et de masse volumique $0,9 \text{ g/cm}^3$. On brûle 500 cm^3 de fioul, **calculer** la masse de fioul utilisée.

.....

.....

.....

5) Lors de cette combustion dans le dioxygène de l'air, il y a production d'énergie thermique, de vapeur d'eau et d'un gaz qui trouble l'eau de chaux.

a) **Décrire** l'expérience montrant le trouble de l'eau de chaux.

.....

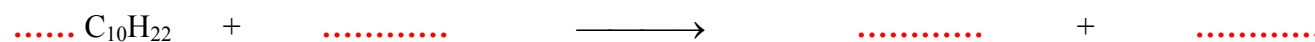
b) **Nommer** les produits de la réaction et **préciser** leurs formules.

.....

c) **Nommer** les réactifs et **préciser** leurs formules.

.....

6) **Ecrire** l'équation bilan de la combustion complète du fioul :



7) **Calculer** la masse de dioxygène nécessaire pour brûler les 500 cm³ de fiouls utilisés.

On donne : M(C) = 12 g/mol M(H) = 1 g/mol M(O) = 16 g/mol

.....

8) Quelle utilisation est faite de la combustion d'un hydrocarbure?

.....

Les questions suivantes sont seulement pour les BEP

MATHEMATIQUES VI

(BEP 3 points)

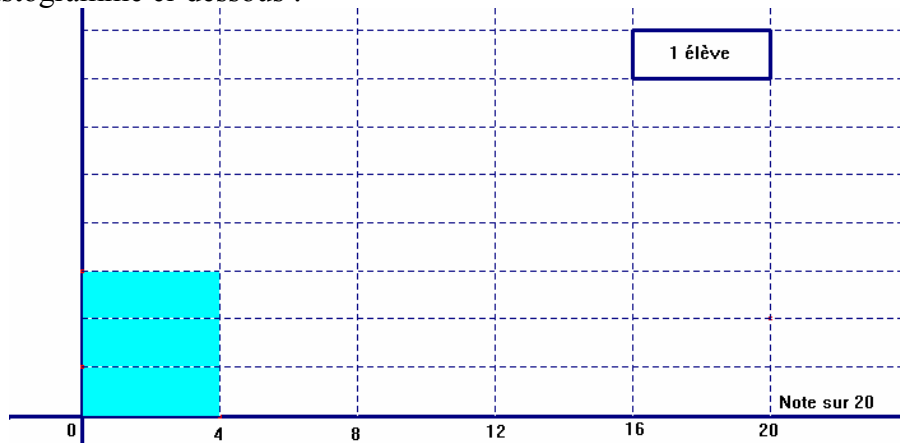
Voici la liste des notes (sur 20) obtenues par un groupe de 25 élèves à un même devoir :

13	15	2	18	19
10	9	16	10	13
15	6	16	9	4
10	10	5	13	16
3	8	5	14	3

1) **Compléter** la colonne des effectifs du tableau ci-dessous :

Notes sur 20	Effectifs (Nombre d'élèves)	Fréquences en %	Fréquences cumulées croissantes en %
[0 ; 4[	3	.....	.....
[4 ; 8[	.....	.....	.....
[8 ; 12[	.....	.....	.....
[12 ; 16[	.....	.....	.....
[16 ; 20[	.....	.....	.....
	25	100	.....

3) Compléter l'histogramme ci-dessous :



3) Quelle est la classe modale de cette série statistique ?

.....

4) Calculer pour chaque classe, les fréquences et fréquences cumulées croissantes. Compléter les autres colonnes du tableau de la question 1.

5) Indiquer le pourcentage d'élèves ayant obtenus une note strictement inférieure à 12 sur 20.

.....

6) Indiquer le pourcentage d'élèves ayant obtenus plus de 7 sur 20.

.....

7) Calculer la note moyenne du groupe, arrondie au centième.

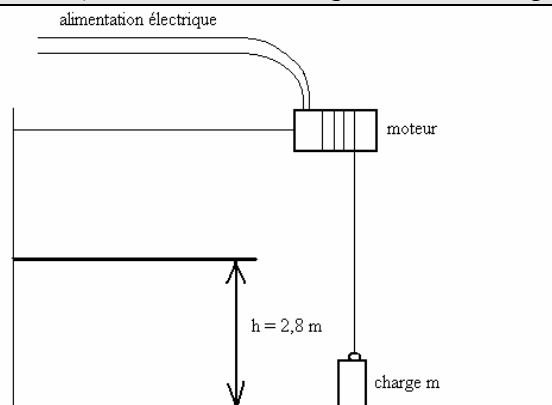
.....

.....

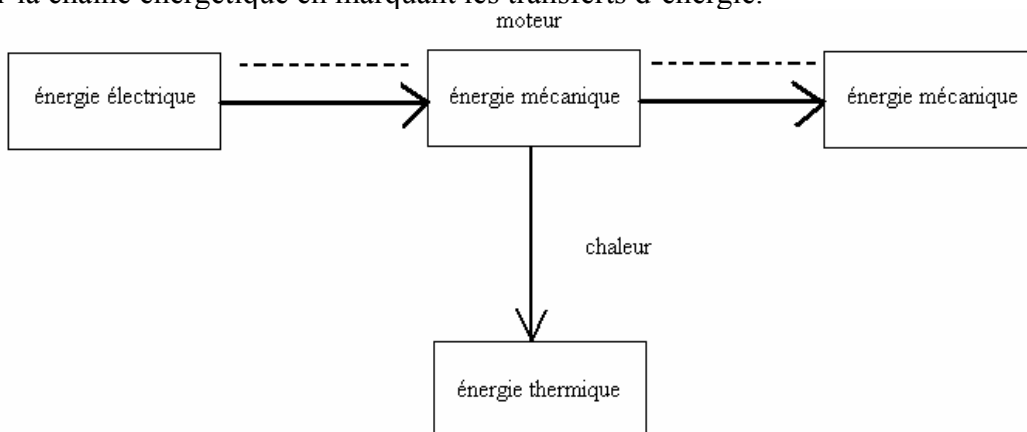
MATHEMATIQUES VII

(BEP Electrotechnique et ICEF : 3 points)

Sur un chantier on veut soulever une charge de masse $m = 300 \text{ kg}$ d'une hauteur $h = 2,8 \text{ m}$. Pour cela, on utilise un moteur électrique.



1- Compléter la chaîne énergétique en marquant les transferts d'énergie.



2- Calculer la valeur P du poids \vec{P} de la charge (on donne $g = 9,81 \text{ N/kg}$)

3- Calculer le travail de poids \vec{P} pour le déplacement vertical de la charge pour une hauteur de 2,8 m.

4- Le moteur absorbe une énergie électrique de 10 000 J. Calculer son rendement énergétique.

MATHEMATIQUES VII-bis

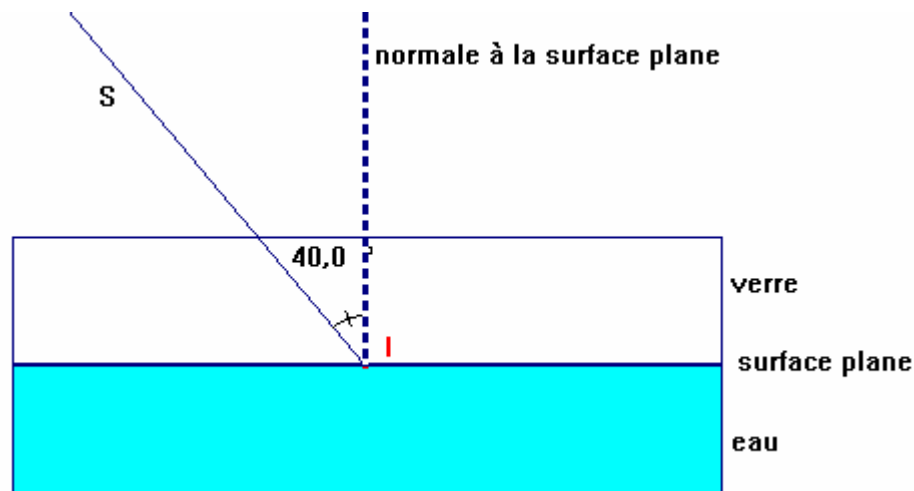
(Autres BEP : 3 points)

Un rayon lumineux SI arrive sur un dioptre verre-eau sous une incidence i_1 variable.

On donne : indice du verre = 1,5 indice de l'eau = 1,33

Formules : réfraction : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$ angle limite $\sin i_1 = \frac{n_2}{n_1}$

1- Si $i_1 = 40^\circ$, calculer l'angle de réfraction i_2 et tracer la marche du rayon lumineux sur le schéma.



2- Calculer l'angle limite de réfraction du dioptre verre-eau.

3- Si $i_1 = 70^\circ$, tracer la marche du rayon lumineux sur le schéma

