

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.

➔ Sujet à traiter par les candidats à un BEP seul, en double évaluation BEP/CAP (associés) ou CAP/BEP (semi-associés).

➔ Les candidats répondront sur la copie. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie anonymée.

LISTES DES SPECIALITES CONCERNEES :

BEP Electrotechnique
CAP 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
CAP Monteur en optique lunetterie

Groupement inter académique II		Session 2003	Facultatif : code 3oydo3	
Examen et spécialité BEP - CAP 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 mardi 10 juin 2003	Durée 2H	Coefficient Selon spécialité	N°de page sur total 1 / 1

MATHEMATIQUES (10 points)

Exercice 1: (BEP : 2,5points / CAP : 0 points)

Afin de renouveler l'air intérieur d'une maison, on utilise un extracteur. Son débit est déterminé en tenant compte du nombre de pièces de l'habitation.

Les débits d'air sont partiellement reportés dans le tableau ci-dessous :

Nombre de pièces principales du logement (n)	1	2	4
Débits d'air extraits en m³/h (u_n)	45	60	90

Partie A

On ote u_n le terme général de la suite arithmétique tel que u₁ = 45, u₂ = 60 et u₄ = 90.

1. **Calculer** la raison r de cette suite.
2. **En déduire** u₃ et u₅.
3. **Exprimer** u_n en fonction de n..

Partie B

On admet que la valeur, en m³/h, du débit d'air extrait par l'extracteur pour un nombre n de pièces est une suite arithmétique de premier terme 45 et de raison 15.

Déterminer le débit d'air en m³/h de l'extracteur nécessaire pour assurer la qualité de l'air intérieur d'une habitation de 7 pièces.

Exercice 2 : (BEP : 4 points / CAP : 6 points)

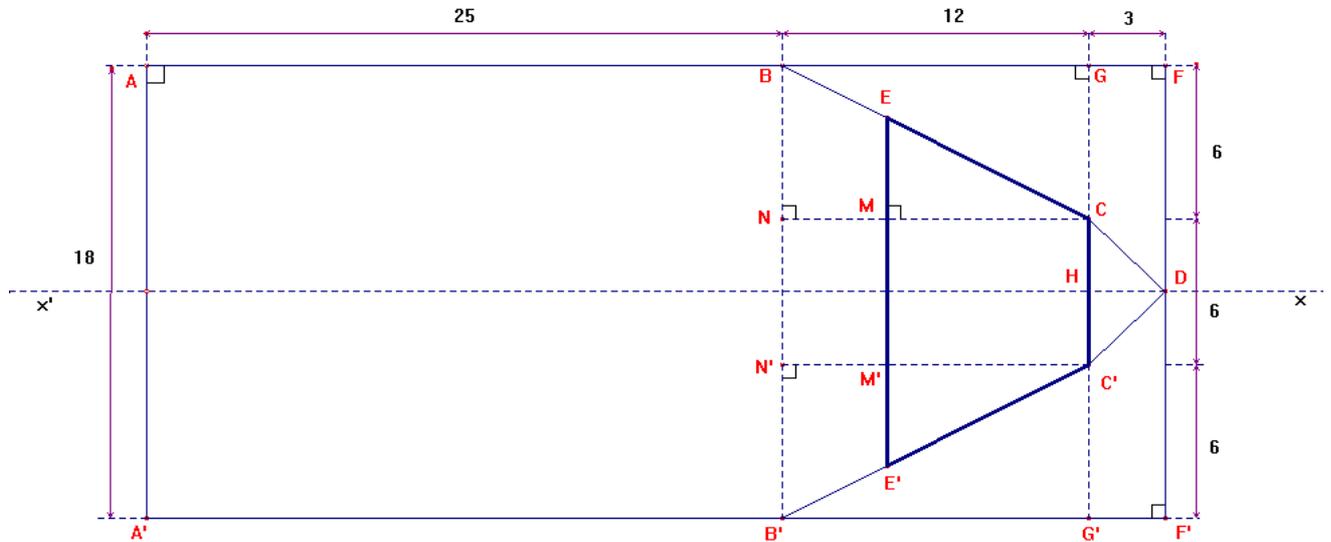
Un particulier veut acheter une parcelle de terrain rectangulaire d'aire 900 m² ; les deux dimensions exprimées en mètre de la parcelle choisie par l'acheteur sont notées x et y.

1. **Exprimer** l'aire de la parcelle en fonction de x et y.
2. **Compléter** le tableau de valeurs numériques situé à l'annexe 1 page 6.
3. Parmi les 8 valeurs du périmètre de la parcelle du tableau précédent, qu'**observe-t-on** si x = 30 ?
Dans ce cas, comment **appelle-t-on** le quadrilatère obtenu ?
4. La dimension y est-elle proportionnelle à la dimension x ?
Justifier votre réponse.
5. Dans le repère orthonormal de l'annexe 1 page 6, représenter graphiquement la fonction f définie sur l'intervalle [10 ; 90] par $f(x) = \frac{900}{x}$
6. En utilisant la courbe précédente, déterminer graphiquement la largeur y de la parcelle si la longueur x choisie est de 50 ; **Laisser apparents les traits de construction.**

Groupement inter académique II	Session 2003	Facultatif : code 3oydo3		
Examen et spécialité BEP - CAP 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 mardi 10 juin 2003	Durée 2H	Coefficient Selon spécialité	N°de page sur total 2 / 2

Exercice 3 : (BEP 3,5 points / CAP : 4 points)

Une salle polyvalente a une forme rectangulaire de longueur $AF = 40$ m et de largeur $AA' = 18$ m comme l'indique la figure ci-dessous. Les côtes sont exprimées en mètre.



Le schéma n'est pas à l'échelle.

La nouvelle municipalité veut la rénover intérieurement conformément au plan ci-dessus. Cette salle admet l'axe (xx') comme axe de symétrie. Les cloisons $[CD]$ et $[BC]$ doivent être recouvertes d'un isolant phonique.

1. **Calculer** la longueur BC arrondie au centimètre.
2. $[CC']$ est une cloison mobile de longueur 6 mètres. On a $CH = HC' = HD = 3$ m.
Calculer l'aire du triangle BCN dans lequel $NC = 12$ m, $BN = 6$ m et $CM = 8$ m.
3. On considère le triangle BCN dans lequel $NC = 12$ m, $BN = 6$ m et $CM = 8$ m.
 - a. **Calculer** EM ,
 - b. Calculer EE' ,
 - c. On admet que $EE' = 14$ m, calculer l'aire de la scène trapézoïdale $ECC'E'$.

Groupement inter académique II		Session 2003	Facultatif : code 3oydo3	
Examen et spécialité BEP - CAP 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 mardi 10 juin 2003	Durée 2H	Coefficient Selon spécialité	N°de page sur total 3 / 3

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 1. CHIMIE: (BEP : 4 points / CAP : 5 points)

L'aluminium est un élément chimique de symbole ${}_{13}^{27}\text{Al}$

1^{ère} partie :

1. **Compléter** le tableau donné en annexe 2 page 7.
2. Quel est l'ion formé lorsque l'atome d'aluminium Al perd trois électrons ?
3. Cette perte d'électrons est-elle une oxydation ou une réduction ?

2^{ème} partie :

De la poudre l'aluminium s'enflamme très facilement et brûle dans le dioxygène de l'air pour former de l'alumine (oxyde d'aluminium de formule Al_2O_3).

La réaction chimique est traduite par l'équation bilan incomplète suivante :



1. **Recopier et compléter** cette équation.
2. On réalise la combustion de 5,4 g d'aluminium.
 - a. **Calculer** le nombre de moles contenues dans les 5,4 g d'aluminium.
 - b. En utilisant l'équation bilan, **déterminer** le nombres de moles d'alumine ainsi obtenues.
 - c. **Calculer** la masse molaire de l'alumine.
 - d. **En déduire** la masse de l'alumine formée lors de cette combustion.

On donne : $M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.

Exercice 2 : ELECTRICITE: (BEP : 3 points / CAP : 5 points)

Données : $E = P \cdot t$ (P en Watt et t en seconde)

Le rendement $\eta = \frac{P_u}{P_a}$ (P_u : puissance utile ; P_a : puissance absorbée)

La puissance perdue : $P_p = P_a - P_u$

La puissance dissipée par effet Joule : $P_j = R \cdot I^2$

La puissance absorbée par une perceuse électropneumatique est de 450 W. Sur sa plaque signalétique, on peut lire les caractéristiques suivantes :

Tension : 230 V
Intensité absorbée : 2,2 A

- 1- **Calculer** en Joules l'énergie absorbée lors d'un fonctionnement de cinq minutes.
- 2- Sachant que le rendement est de 90%, **calculer** la puissance utile de la perceuse.
- 3- **Déterminer** la puissance perdue (P_p) par la perceuse.
- 4- On admet que la puissance perdue n'est dissipée que par effet Joule. **Calculer** la résistance de l'enroulement du moteur ; arrondir le résultat à 0,1 Ω .

Groupement inter académique II	Session 2003	Facultatif : code 3oydo3		
Examen et spécialité BEP - CAP 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 mardi 10 juin 2003	Durée 2H	Coefficient Selon spécialité	N°de page sur total 4 / 4

Exercice 3A : OPTIQUE (BEP seulement : 3 points)

On place un objet AB de hauteur 2 cm entre une source lumineuse et une lentille convergente de distance focale $f = 2,5$ cm et de centre optique O. La distance objet-centre optique est de 5 cm.

1. **Construire** en annexe 2 page 7 l'image A'B' de l'objet AB.

2. **Mesurer** sur le schéma :

- la hauteur de l'image obtenue,
- la distance entre la lentille et l'image.

Comparer les rapports $\frac{OA}{OA'}$ et $\frac{AB}{A'B'}$.

3. **Calculer** la vergence C de la lentille.

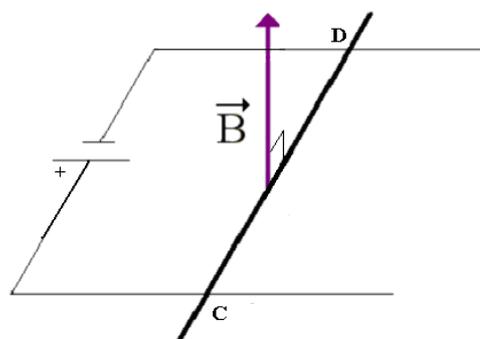
On rappelle : $C = \frac{1}{f}$

Exercice 3B : MAGNETISME: (BEP seulement : 3 points)

Le schéma ci contre représente un dispositif de rail permettant de mettre en évidence la force de Laplace exercée sur un conducteur mobile CD sur ces rails et

baignant dans un champ magnétique uniforme \vec{B} . Le

champ \vec{B} est normal au plan des rails et dirigé comme l'indique la figure.



1. **Reproduire** le schéma sur la copie, indiquer sur ce schéma le sens du courant dans le conducteur mobile.

2. **Construire** sur le schéma, le vecteur représentant la force électromagnétique après avoir déterminé :

- **Sa direction et son sens** en utilisant par exemple la règle des trois doigts de la main droite.

On rappelle que : -au pouce on fait correspondre la force \vec{F} ;

-à l'index on fait correspondre l'intensité \vec{I} du courant ;

-au majeur on fait correspondre le champ magnétique \vec{B} .

- **Sa valeur F** dans le cas suivant : $B = 0,1$ T, longueur utile ℓ du conducteur :

$$\ell = 5 \text{ cm}, I = 5 \text{ A.}$$

3. **Citer** deux moyens d'inverser le sens de cette force de Laplace.

Groupement inter académique II	Session 2003	Facultatif : code 3oydo3		
Examen et spécialité BEP - CAP 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 mardi 10 juin 2003	Durée 2H	Coefficient Selon spécialité	N°de page sur total 5 / 5

FEUILLE À RENDRE AVEC LA COPIE

ANNEXE 1

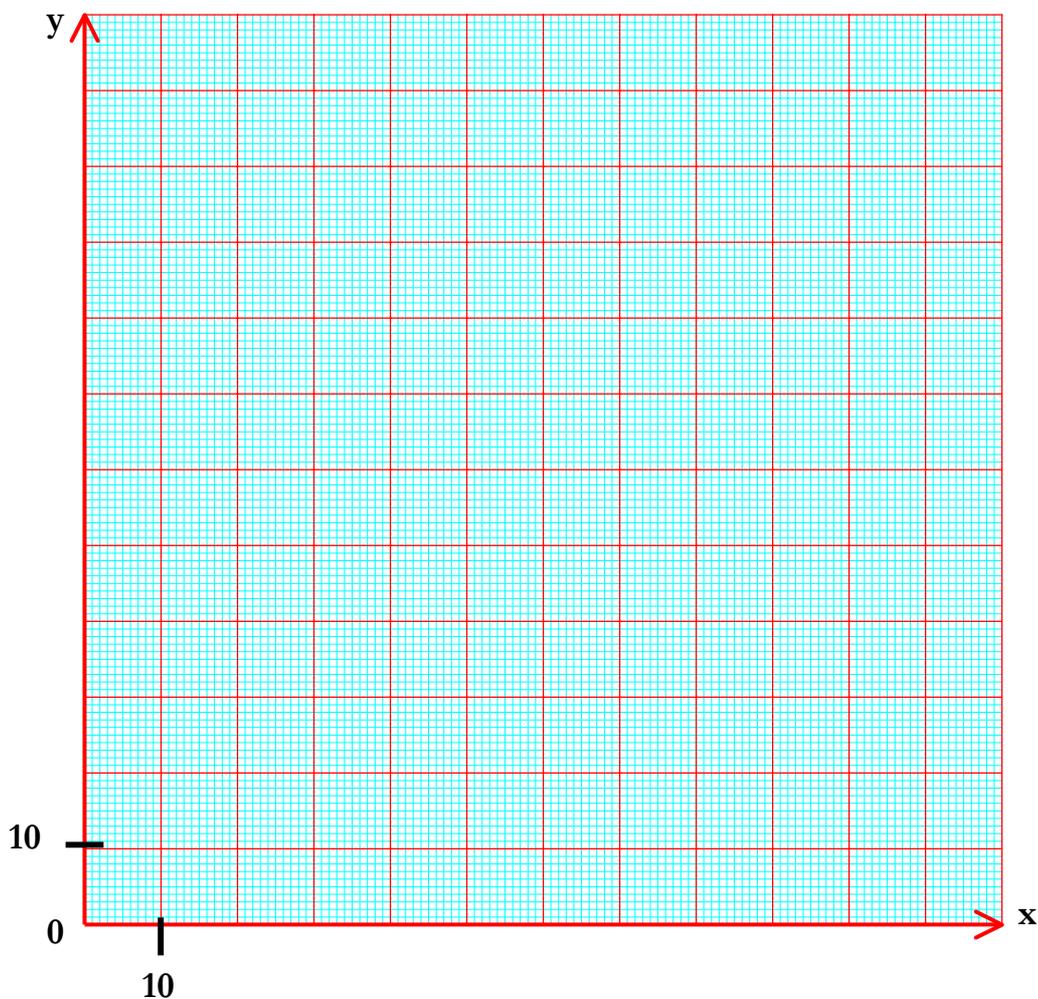
Mathématiques

Exercice 2 :

Question 2

x (en m)	10	15		25	30	36		
y (en m)			45	36		25	15	10
Périmètre de la parcelle (en m)				122		122		

Question 5



Groupement inter académique II	Session 2003	Facultatif : code 3oydo3		
Examen et spécialité BEP - CAP 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 mardi 10 juin 2003	Durée 2H	Coefficient Selon spécialité	N°de page sur total 6 / 6

FEUILLE À RENDRE AVEC LA COPIE

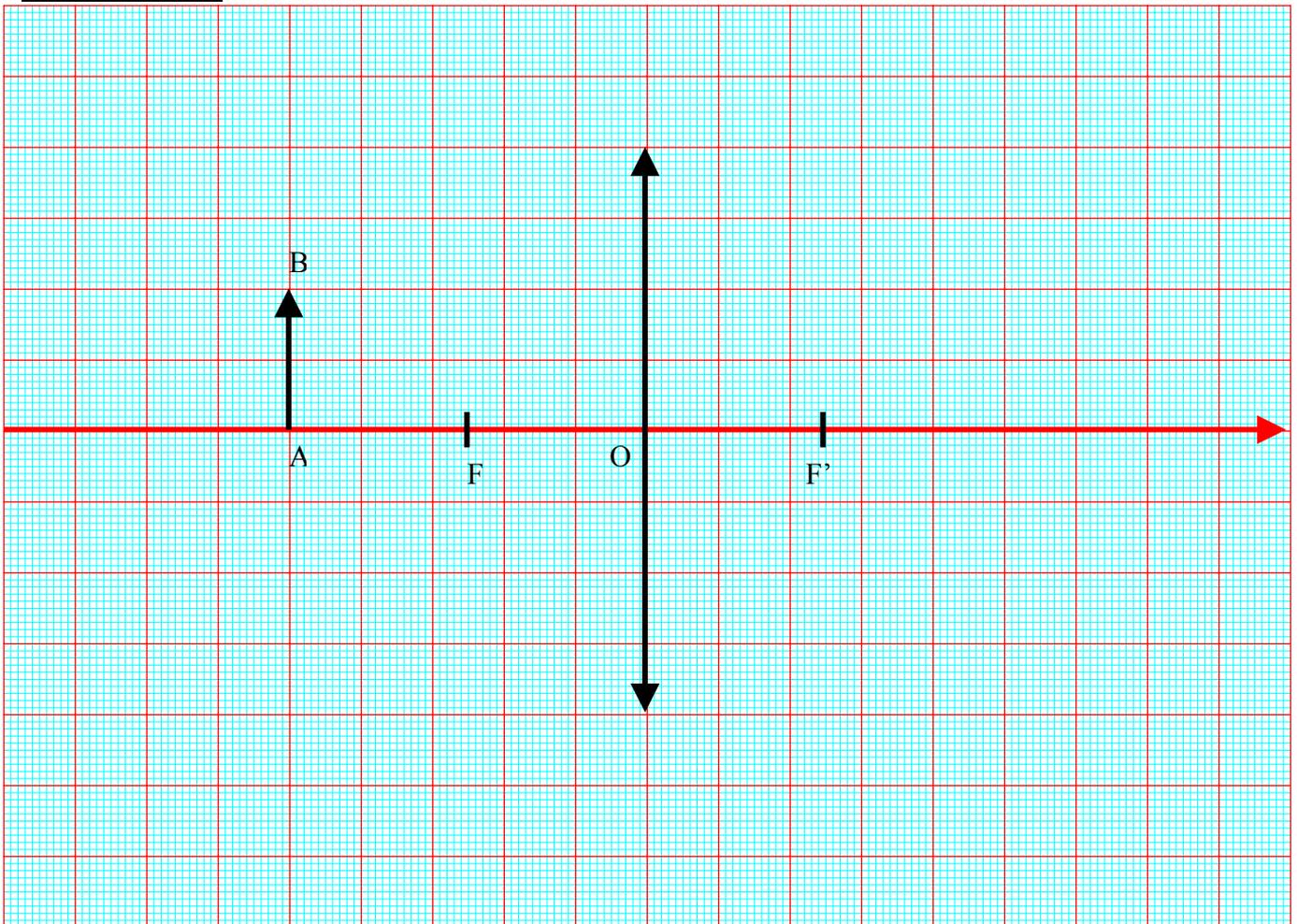
ANNEXE 2

Sciences Physiques

Exercice 1 :

Atome d'aluminium				
Numéro atomique	Nombre de masse	Nombre de protons	Nombre d'électrons	Nombre de neutrons

Exercice 3A :



Groupement inter académique II		Session 2003	Facultatif : code 3oydo3	
Examen et spécialité BEP - CAP 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 mardi 10 juin 2003	Durée 2H	Coefficient Selon spécialité	N°de page sur total 7 / 7