

- **Sujet à traiter par les candidats se présentant au CAP seul.**
- **Les candidats répondront sur la copie. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie anonymée.**
- **L'usage des calculatrices de poche est autorisé conformément à la circulaire 99-186 du 16/11/1999. Tout échange est interdit.**

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

**Liste des CAP du secteur 1 (pour les CAP marqués \*, le candidat traitera en 1 heure uniquement la partie mathématiques)**

Agent autoroutier	✗ Conduite d'engins de travaux publics	Fourrure	Ortho-prothésiste
✗ Agent de maintenance de matériel bureautique (*)	Conduite de machines automatisées de conditionnement dans les bio-industries de transformation	Horlogerie	✗ Peinture en carrosserie
Armurier (*)	Conduite de machines automatisées de reliure, brochure industrielle	Instruments coupants et de chirurgie	Plasturgie
✗ Art de la broderie	Conduite de machines automatisées de transformation	Maroquinerie	Podo-orthésiste
Art de la dentelle	Conduite de systèmes et de véhicules de manutention (*)	Mécanicien conducteur de scieries option B et C	✗ Prêt à porter
Art de la reliure	✗ Construction d'ouvrages chaudronnés	Mécanicien cellule d'aéronefs	Production automatisée de câbles de transport d'énergie et de télécommunications
Art du bijou et du joyau	Construction en thermique industrielle	Mécanicien d'entretien d'avions option I : moteurs à piston	✗ Prothésiste dentaire
Art du tapis et de la tapisserie de lisse	Cordonnier bottier	Mécanicien d'entretien d'avions option 2 : turbo machines	Rentrayer option A : tapis (*)
Art et technique du verre option décorateur sur verre	Cordonnier réparateur	Métaux précieux: joaillerie (*)	Rentrayer option B : tapisserie (*)
Art et technique du verre option tailleur graveur	Couture flou	Métiers de la gravure option A : gravure d'ornement	Ressortier (*)
Art et technique du verre option verrier à la main	✗ Entretien d'articles textiles en entreprise industrielle	Métiers de la gravure option B : gravure d'impression	✗ Sellerie générale
Art et technique du verre option verrier au chalumeau	✗ Entretien d'articles textiles en entreprises artisanales	Métiers de la gravure option C : gravure en modelé	Sellier harnacheur
Cartonnier options A et B	✗ Exploitation d'installations industrielles	Métiers de la gravure option D : marquage poinçonnage	✗ Serrurerie Métallerie
Chaussure	Ferronnier (*)	Micromécanique	Tailleur dame
Composites, plastiques chaudronnés		Mise en forme des matériaux	Tailleur homme
		Mode et chapellerie	✗ Tapisserie d'ameublement: couture décor
		Mouleur noyateur cuivre et bronze(*)	Tapisserie d'ameublement: garniture décor
		Navigation fluviale	Tournage en céramique
			Transport par câbles et remontées mécaniques
			Vêtement de peau

<b>Groupement interacadémique II</b>		<b>2003</b>		
Examen et spécialité :				
<b>CAP Secteur 1</b>				
Intitulé de l'épreuve :				
<b>MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES</b>				
<b>SUJET</b>		<b>Durée : 2 h</b>		<b>Page 1 / 8</b>

**FORMULAIRE CAP  
SECTEUR INDUSTRIEL**

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

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1\ 000$$

$$a^2 = a \times a ; a^3 = a \times a \times a$$

Proportionnalité

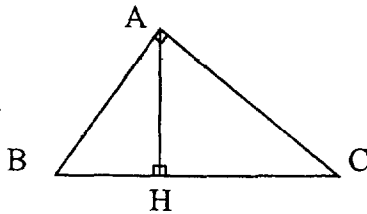
a et b sont proportionnels respectivement à c et d si

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

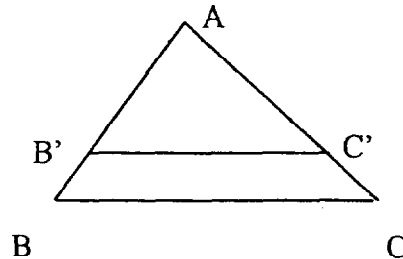


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si  $(BC) \parallel (B'C')$

alors  $\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$



Aires dans le plan

Triangle :  $\frac{1}{2} B h$

Parallélogramme :  $B h$

Trapèze :  $\frac{1}{2} (B + b) h$

Disque :  $\pi R^2$

Secteur circulaire angle  $\alpha$  en degrés :

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

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 :  $4 \pi R^2$

Volume :  $\frac{4}{3} \pi R^3$

Cône de révolution ou Pyramide  
d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

Volume :  $\frac{1}{3} B h$

# Mathématiques

## **Exercice n°1 :**      **Choix d'un train**      (1 point)

Désirant se rendre aux Etats-Unis, Monsieur Durand qui habite Bordeaux a réservé une place sur un vol décollant de l'aéroport de Roissy Charles de Gaulle à 15 h 45.

Pour se rendre à Roissy depuis Bordeaux, il décide de prendre le train.

a) Les procédures d'embarquement à l'aéroport nécessitent sa présence 1 heure avant le départ du vol. A quelle heure devra-t-il arriver, au plus tard, à l'aéroport ?

b) Monsieur Durand consulte le tableau des horaires donnés en **annexe 1 page 6/8**. Quel numéro de train devra-t-il choisir pour arriver au plus tard à l'aéroport avec une attente réduite ?

## **Exercice n°2 :**      **Prix du billet de train**      (5 points)

- Le trajet ferroviaire Bordeaux – aéroport Roissy/Charles de Gaulle est de 650 kilomètres (km).
- Le prix du billet 2<sup>ème</sup> classe plein tarif est composé de 2 parties :

1) a) Une partie "frais de prise en charge" dont le montant total, indiqué dans le **tableau 2 de l'annexe 1 page 6/8**, dépend de l'intervalle kilométrique dans lequel se situe la distance parcourue. Quel est le montant total des "frais de prise en charge" pour 650 kilomètres ?

b) Une autre partie dépend du nombre de kilomètres parcourus. En utilisant le **tableau 3 de l'annexe 1 page 6/8**, calculer le montant de cette partie pour 650 km. Arrondir le résultat au centime d'euro.

c) Quel est le prix du billet pour le trajet Bordeaux - Aéroport de Roissy ?

2) a) Placer sur le graphique de **l'annexe 2 page 7/8** les points dont les coordonnées sont données dans le tableau ci dessous :

distance (km)	500	550	600	700	750
prix du billet (€)	43	46	49	55	58

(les prix sont arrondis à l'euro).

Tracer la droite passant par ces points.

b) En utilisant cette droite, déterminer graphiquement le prix d'un billet pour un trajet de 650 km. Faire figurer les traits de construction et donner la réponse arrondie à 0,2 €.

3) En fait, Monsieur Durand bénéficie du tarif "découverte" ; il paye son billet 40 € au lieu de 52,35 € au plein tarif.

a) Calculer le montant de la réduction.

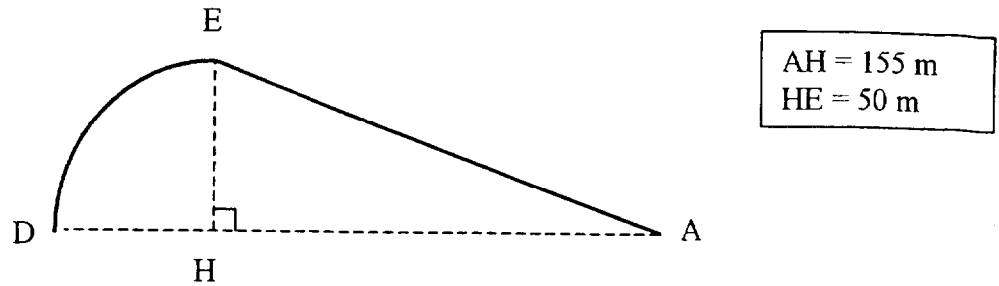
b) Quel est le pourcentage de cette réduction par rapport au plein tarif ?

Arrondir le résultat à 1 %.

<b>CAP Secteur 1</b>	<b>SUJET</b>	<b>Session 2003</b>
<b>MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES</b>		<b>Page 3 / 8</b>

**Exercice n°3 : Distance parcourue (4 points)**

Monsieur Durand arrive à l'aéroport par l'entrée A et doit se rendre à pied au comptoir d'enregistrement des bagages qui se situe au point D (voir schéma ci-dessous).



Pour cela, il emprunte le chemin AED matérialisé par le segment [AE] et le quart de cercle  $\widehat{ED}$  de rayon HE.

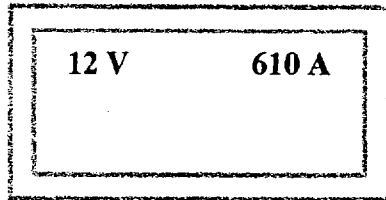
- a) Calculer la distance AE (arrondir au mètre) ; donner le nom de la propriété utilisée.
- b) Calculer la longueur de l'arc de cercle  $\widehat{ED}$ . Arrondir au mètre.  
En déduire la longueur du trajet AED.

c) Pour rejoindre le comptoir d'enregistrement, Monsieur Durand utilise un plan à l'échelle  $\frac{1}{500}$ . Compléter le **tableau 4 de l'annexe 2 page 7/8**.

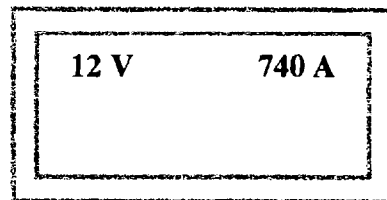
## Sciences Physiques

**Exercice n°4 : Electricité (3 points)**

Deux batteries d'automobiles portent sur leur plaque signalétique les indications suivantes :



*Batterie 1*

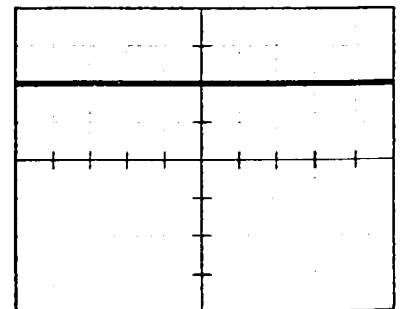


*Batterie 2*

1) Nommer les grandeurs électriques et les unités correspondant aux indications 12 V et 610 A qui apparaissent sur la *batterie 1*.

2) Quelle est la batterie qui peut débiter le courant de plus forte intensité ? Justifier la réponse.

3) La tension délivrée par la batterie est visualisée sur un oscilloscope dont l'écran est représenté ci-contre. Indiquer s'il s'agit d'une tension **alternative** ou d'une tension **continue**.



4) Dans le **tableau 5 en annexe 3 page 8/8**, les symboles de deux appareils de mesures sont donnés. Compléter ce tableau.

<b>CAP Secteur 1</b>	<b>SUJET</b>	<b>Session 2003</b>
<b>MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES</b>		<b>Page 4 / 8</b>

**Exercice n°5 :**                      Statique    (3,5 points)

La batterie, constituée en partie de plomb, repose sur un support (voir schéma 1 en annexe 3 page 8/8).

La masse de la batterie est de 20 kg.

Cette batterie est en équilibre sous l'action de deux forces : son poids  $\vec{P}$  et l'action  $\vec{R}$  exercée par le support sur la batterie au point S.

- 1) Calculer la valeur P du poids de la batterie ( $g = 10 \text{ N/kg}$ ).
- 2) Compléter le tableau 6 en annexe 3 page 8/8 du bilan des forces qui s'exercent sur la batterie.
- 3) Représenter sur le schéma en annexe 3 page 8/8 les deux forces en présence.

**Echelle :** 1 cm représente 50 N.

**Exercice n°6 :**                      Chimie    (3,5 points)

L'acide sulfurique de formule chimique moléculaire  $\text{H}_2\text{SO}_4$  est utilisé dans les batteries des automobiles.

- 1) Nommer les atomes qui constituent cette molécule et préciser leur nombre.
- 2) L'acide sulfurique a pour formule ionique :  $[\text{2H}^+ ; \text{SO}_4^{2-}]$ . Quel est l'ion positif et quel est l'ion négatif ?
- 3) Compte tenu de son acidité, il est nécessaire de prendre certaines précautions lors de la manipulation de l'acide sulfurique. Recopier la phrase correcte parmi les propositions suivantes :
  - Le pH de l'acide sulfurique est proche de 10
  - Le pH de l'acide sulfurique est proche de 7
  - Le pH de l'acide sulfurique est proche de 2
- 4) En versant de l'acide sulfurique sur du fer dans un tube à essai, le métal est attaqué. On obtient du sulfate de fer et il se dégage un gaz. L'équation bilan de cette réaction s'écrit :
$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$$
  - a) Indiquer les formules des réactifs de la réaction chimique ?
  - b) Indiquer les formules des produits de la réaction chimique ?
- 5) Parmi ces 3 gaz : dioxygène – diazote – dihydrogène, relever le nom de celui qui se dégage dans la réaction précédente :

<b>CAP Secteur 1</b>	<b>SUJET</b>	<b>Session 2003</b>
<b>MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES</b>		<b>Page 5 / 8</b>

# Annexe 1

## Trajet en train BORDEAUX – AEROPORT CHARLES DE GAULLE

Tableau 1 :

N° de train	5250	5260	5268	5276	9816	5284
Départ Bordeaux	4 h 57	6 h 38	7 h 55	11 h 03	14 h 25	16 h 50
Arrivée aéroport Charles de Gaulle	9 h 08	10 h 49	12 h 07	15 h 20	18 h 35	21 h 21

Pour le calcul du prix du billet 2<sup>ème</sup> classe plein tarif

Tableau 2 :

Distance tarifaire par intervalle kilométrique	Montant total des frais de prise en charge en €
de 1 à 16	0,53
de 17 à 32	0,88
de 33 à 64	1,59
de 65 à 108	2,58
de 109 à 146	2,88
de 147 à 199	4,75
de 200 à 298	5,29
de 299 à 499	9,15
de 500 à 799	13,19
de 800 à 9 999	21,77

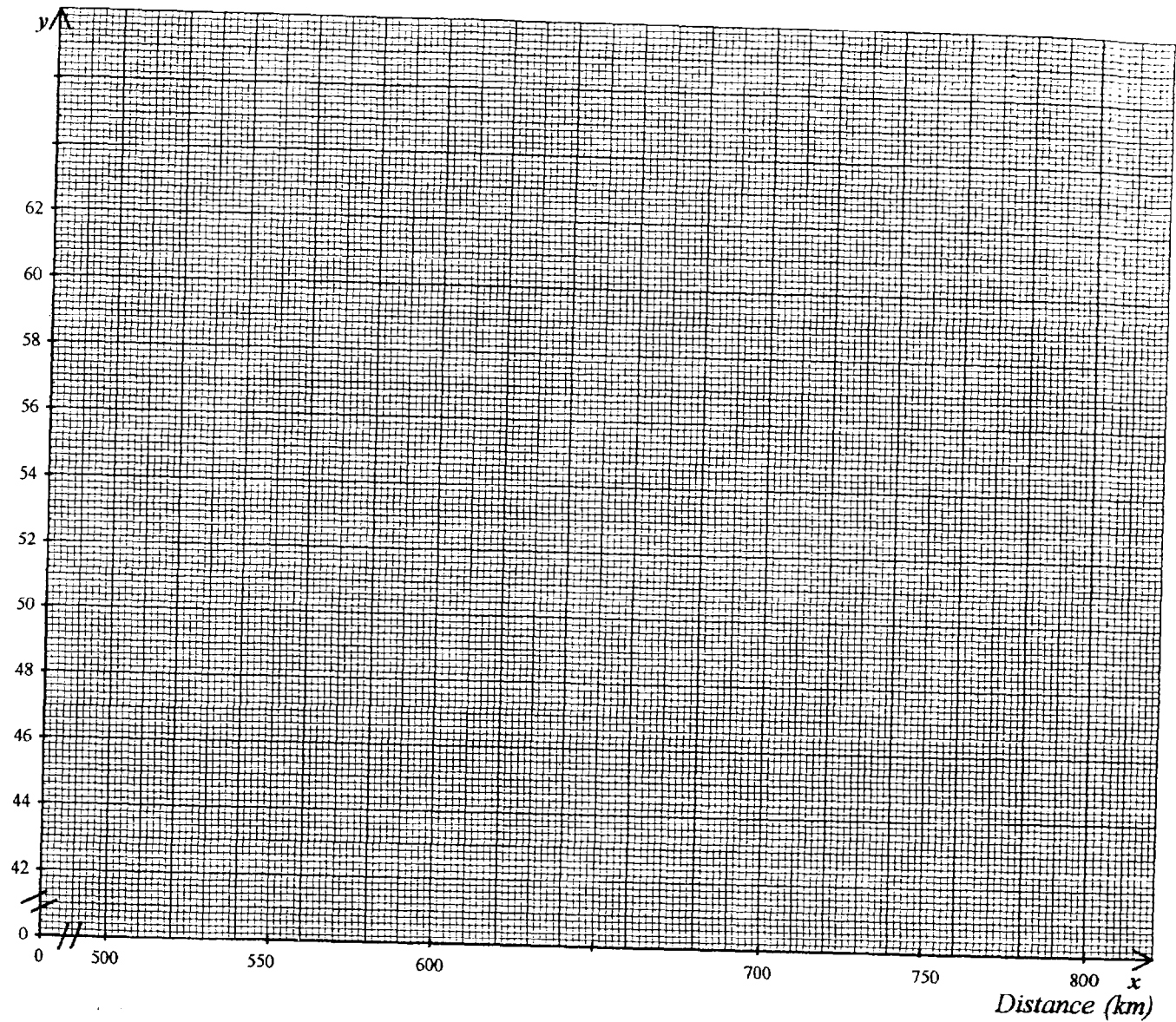
Tableau 3 :

Distance tarifaire par intervalle kilométrique	Prix du kilomètre de train en €
1 à 16	0,15245
17 à 32	0,15245
33 à 64	0,11423
65 à 108	0,10153
109 à 146	0,10148
147 à 199	0,08395
200 à 298	0,08132
299 à 499	0,06793
500 à 799	0,06024
800 à 9 999	0,05052

## Annexe 2 (à rendre avec la copie)

### Exercice n°2 :

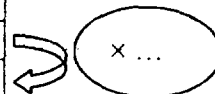
Prix du billet (€)



### Exercice n°3 :

Tableau 4 :

	Echelle	AH	Trajet AED
Distances réelles (m)		155	
Distances réelles en cm	500		
Distances sur le plan (cm)	1		48,4



## Annexe 3 (à rendre avec la copie)

### Exercice n°4 :

Tableau 5 :

symbole	Nom de l'appareil	Type de branchement (série ou dérivation)
Ⓐ		
Ⓥ		

### Exercice n°5 :

Tableau 6 :

Force	Point d'application	Direction de la droite d'action	Sens	Valeur

Schéma 1 :

