

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 CAP seul.**
- **Les candidats répondront sur la copie. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie anonymée.**

Liste des CAP du secteur 1 :

Pour les CAP marqués \*, le candidat traitera en 1 heure uniquement la partie mathématiques.

Agent autoroutier	Construction d'ensembles chaudronnés	Mécanicien en maintenance de véhicules: option D, cycles et motocycles	Serrurier métallier
Agent de maintenance de matériel bureautique (*)	Construction en thermique industrielle	Mécanicien en matériels de parcs et jardins	Tailleur dame
Alliages moulés sur modèles	Cordonnier bottier	Mécanicien en tracteurs et matériels agricoles	Tailleur homme
Alliages moulés en moules permanents	Cordonnier réparateur	Métaux précieux: joaillerie (*)	Tapisserie d'ameublement: couture décor
Armurier (*)	Couture flou	Métiers de la gravure option A : gravure d'ornement	Tapisserie d'ameublement: garniture décor
Art du bijou et du joyau	Décolletage, opérateur régleur en décolletage	Métiers de la gravure option B : gravure d'impression	Tournage en céramique
Art de la broderie	Entretien des articles textiles en entreprises artisanales	Métiers de la gravure option C : gravure en modelé	Transport par câbles et remontées mécaniques
Art de la dentelle	Entretien des articles textiles en entreprise industrielle	Métiers de la gravure option D : marquage poinçonnage	Vannerie
Art de la reliure	Exploitation d'installations industrielles	Micromécanique	Vêtement de peau
Art du tapis et de la tapisserie de lisse	Fabrication industrielle des céramiques	Mise en forme des matériaux	
Art et technique du verre option décorateur sur verre	Feronnier (*)	Mode et chapellerie	
Art et technique du verre option tailleur graveur	Fourrure	Modelage mécanique	
Art et technique du verre option verrier à la main	Horlogerie	Modèles et moules céramiques	
Art et technique du verre option verrier au chalumeau	Instruments coupants et de chirurgie	Mouleur noyateur cuivre et bronze(*)	
Carrosserie réparation	Maintenance sur systèmes d'aéronefs	Navigation fluviale	
Cartonnier options A et B	Maroquinerie	Ortho-prothésiste	
Chaussure	Mécanicien cellules d'aéronefs	Outillages en outils à découper et à emboutir	
Composites, plastiques chaudronnés	Mécanicien conducteur de scieries option B	Outillage en moules métalliques	
Conduite d'engins de travaux publics	Mécanicien d'entretien d'avions option 1 : moteurs à piston	Peinture en carrosserie	
Conduite de machines automatisées de conditionnement dans les bio-industries de transformation	Mécanicien d'engins de chantier de travaux publics	Plasturgie	
Conduite de machines automatisées de reliure, brochure industrielle	Mécanicien en maintenance de véhicules : option A, véhicules particuliers	Podo-orthésiste	
Conduite de machines automatisées de transformation	Mécanicien en maintenance de véhicules : option B, véhicules industriels	Prêt à porter	
Conduite de systèmes industriels	Mécanicien en maintenance de véhicules : option C, bateaux de plaisance et pêche	Production automatisée de câbles de transport d'énergie et de télécommunication	
Conduite de systèmes industriels et de véhicules de manutention (*)		Prothésiste dentaire	
Conduite routière		Rentrayer option A: tapis (*)	
		Rentrayer option B : tapisserie (*)	
		Ressortier (*)	
		Sellerie générale	
		Sellier harnacheur	

<b>Groupement interacadémique II</b>		<b>2004</b>		
Examen et spécialité :				
<b>CAP Secteur 1</b>				
Intitulé de l'épreuve :				
<b>MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES</b>				
<b>SUJET</b>	<b>JUIN</b>	<b>Durée : 2 h</b>		<b>Page 1 sur 6</b>

# Sciences Physiques

## Exercice n°1 : (3 points)

Une batterie d'accumulateurs contient une solution diluée d'acide sulfurique de formule chimique  $H_2SO_4$ .

1) A l'aide de la classification périodique ci-dessous, compléter le **tableau 1 de l'annexe 1**.

	I	II											III	IV	V	VI	VII	VIII				
1	${}^1_1H$ Hydrogène 1		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <i>A</i> : nombre de masse  <i>Z</i> : numéro atomique  <math>\frac{A}{Z}X</math>                        Nom  <i>M</i> : masse atomique en g.mol<sup>-1</sup>    M                 </div>																			${}^4_2He$ Hélium 4,0
2	${}^7_3Li$ Lithium 6,94	${}^9_4Be$ Béryllium 9,01											${}^{11}_3B$ Bore 10,8	${}^{12}_6C$ Carbone 12,0	${}^{14}_7N$ Azote 14,0	${}^{16}_8O$ Oxygène 16,0	${}^{19}_9F$ Fluor 19,0	${}^{20}_{10}Ne$ Neon 20,2				
3	${}^{23}_{11}Na$ Sodium 23,0	${}^{24}_{12}Mg$ Magnésium 24,3	<i>Eléments de transition</i>										${}^{27}_{13}Al$ Aluminium 27,0	${}^{28}_{14}Si$ Silicium 28,1	${}^{31}_{15}P$ Phosphore 31,0	${}^{32}_{16}S$ Soufre 32,1	${}^{35}_{17}Cl$ Chlore 35,5	${}^{40}_{18}Ar$ Argon 39,9				
4	${}^{39}_{19}K$ Potassium 39,1	${}^{40}_{20}Ca$ Calcium 40,1	${}^{45}_{21}Sc$ Scandium 45,0	${}^{48}_{22}Ti$ Titane 47,9	${}^{51}_{23}V$ Vanadium 50,9	${}^{52}_{24}Cr$ Chrome 52,0	${}^{55}_{25}Mn$ Manganèse 54,9	${}^{56}_{26}Fe$ Fer 55,8	${}^{59}_{27}Co$ Cobalt 58,9	${}^{58}_{28}Ni$ Nickel 58,7	${}^{63}_{29}Cu$ Cuivre 63,5	${}^{64}_{30}Zn$ Zinc 65,4	${}^{69}_{31}Ga$ Gallium 69,7	${}^{74}_{32}Ge$ Germanium 72,6	${}^{75}_{33}As$ Arsenic 74,9	${}^{80}_{34}Se$ Sélénium 79,0	${}^{79}_{35}Br$ Brome 79,9	${}^{84}_{36}Kr$ Krypton 83,6				

2) Placer les corps suivants dans les bonnes cases du **tableau 2 de l'annexe 1** :



3) On ajoute de l'eau dans la batterie de manière à « refaire le niveau », indiquer si le pH de la solution augmente, diminue ou ne change pas.

## Exercice n°2 : (4 points)

Une gazinière est posée dans la cuisine de M et Mme Dupont (voir l'annexe 1).

1) A l'aide du **schéma 1 de l'annexe 1**, déterminer graphiquement la valeur de la réaction du sol  $R$  (échelle : 1 cm représente 50 N).

2) Le poids de la gazinière a pour valeur  $P = 400$  N. En déduire la valeur de sa masse  $m$ .

3) Compléter le **tableau 3** des caractéristiques des forces de l'annexe 1.

4) Le système est-il en équilibre ? Justifier la réponse.

Données :  $P = m \times g$  et  $g = 10$  N/kg.

## Exercice n°3 : (3 points)

M et Mme Dupont partent en vacances pendant 8 jours. Mme Dupont souhaite éteindre le chauffe-eau. Son époux préfère le laisser brancher pour maintenir l'eau à bonne température. Le but de l'exercice est de connaître la solution la plus économique pour avoir de l'eau chaude à leur retour.

Plaque signalétique du chauffe-eau :

$P = 1\,600W$ $U = 230V$ $\sim 50Hz$
--------------------------------------

1)

a) Quelle est la puissance du chauffe-eau ?

b) Quelle est la tension d'alimentation du chauffe-eau ?

Quel appareil utilise-t-on pour la mesurer ?

CAP Secteur 1	SUJET	Session 2004
MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES		Page 2 sur 6

- 2) Lorsque le chauffe-eau est laissé branché la consommation d'énergie est de 1,5 kWh par jour. Calculer l'énergie consommée pendant les 8 jours de vacances.
- 3) Si le chauffe-eau est éteint, il faut 6,5 h pour amener l'eau à la température d'utilisation. Calculer l'énergie consommée dans ce deuxième cas.
- 4) Quelle est la solution la plus économique ? Justifier la réponse.

Donnée :  $E = P \times t$ .

## Mathématiques

**Tous les exercices sont indépendants.**

Afin d'effectuer des livraisons, une entreprise souhaite réaliser l'achat d'un véhicule utilitaire du type fourgonnette. Elle hésite entre 2 modèles de la même gamme dont certaines caractéristiques sont regroupées dans les 2 tableaux suivants :

<b>Modèle : Fourgon ESSENCE</b>
Consommation : 9,7 L / 100 km
Carburant : Super sans plomb 95
Prix HT : 15 500 €

<b>Modèle : Fourgon DIESEL</b>
Consommation : 7,6 L / 100 km
Carburant : Gazole
Prix HT : 18 000 €

**Exercice n°4 : (1 point)**

**Les résultats seront arrondis au centime d'euro.**

- 1) Le prix du litre de super sans plomb est de 1,01 € ; calculer pour le modèle essence, le coût du carburant pour parcourir 100 kilomètres.
- 2) Le prix du litre de gazole est de 0,75 € ; calculer pour le modèle diesel le coût du carburant pour parcourir 100 kilomètres.

**Exercice n°5 : (3 points)**

**Faire figurer les traits de construction.**

La droite de l'annexe 2 représente le coût de revient (achat plus carburant) du fourgon essence en fonction du nombre de kilomètres parcourus.

- 1) A l'aide du graphique de l'annexe 2, compléter le tableau 4 de l'annexe 2.
- 2) Le tableau ci-dessous indique le coût de revient (achat plus carburant) du fourgon diesel en fonction du nombre de kilomètres parcourus.

Nombre de kilomètres parcourus (km)	0	50 000	100 000
Coût de revient du fourgon diesel (€)	18 000	21 000	24 000

Placer dans le repère de l'annexe 2 les couples de nombres suivants : (0 ; 18 000), (50 000 ; 21 000) et (100 000 ; 24 000) puis tracer la droite passant par ces points. Elle représente le coût de revient du fourgon diesel en fonction du nombre de kilomètres parcourus.

- 3) En utilisant les deux droites de l'annexe 2, indiquer, avec quel fourgon (essence ou diesel), le coût de revient pour 75 000 km est le plus bas : Pourquoi ?

**Exercice n°6 : (1,5 point)**

L'entreprise choisit le modèle diesel. On lui propose 2 formules d'achat : paiement soit en une seule fois au prix TTC de 21 528 €, soit en location-vente.

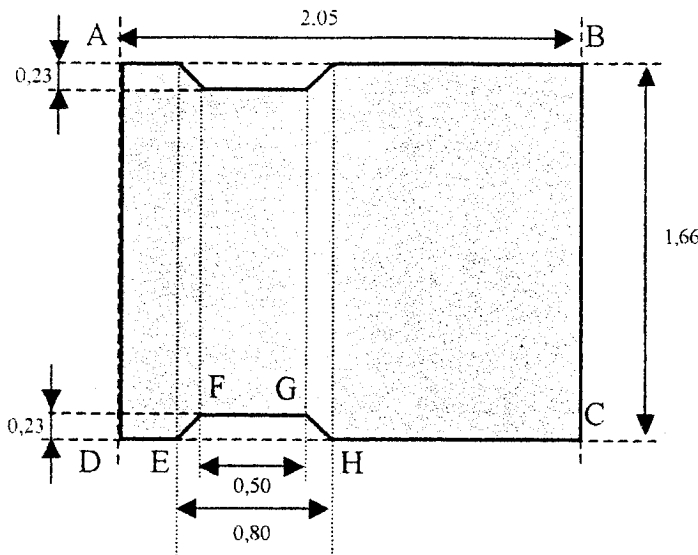
<b>CAP Secteur 1</b>	<b>SUJET</b>	<b>Session 2004</b>
<b>MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES</b>		<b>Page 3 sur 6</b>

1) Les conditions de la location-vente étant de 48 mensualités à 448,50 € et une dernière mensualité de 5 382 € (pour l'acquisition définitive du véhicule), calculer le coût de cette formule.

2) Sachant que la différence entre les 2 formules est de 5 382 € exprimer cette différence sous forme de pourcentage par rapport au prix TTC payé en une seule fois.

**Exercice n°7 : (1,5 point)**

Afin de protéger le sol du fourgon, on l'équipe d'un plancher dont les dimensions sont indiquées en mètres sur le plan ci-dessous. Les parties non grisées en forme de trapèze correspondent au passage des roues arrières.

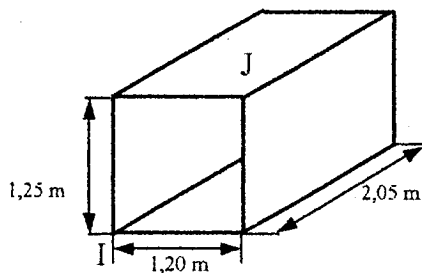


*Le plan n'est pas à l'échelle.  
Les côtes sont exprimées en mètres.*

- 1) Calculer en mètre carré, l'aire d'un trapèze (par exemple EFGH) de passage des roues arrières.
- 2) Calculer en mètre carré l'aire réelle du plancher (partie grise).

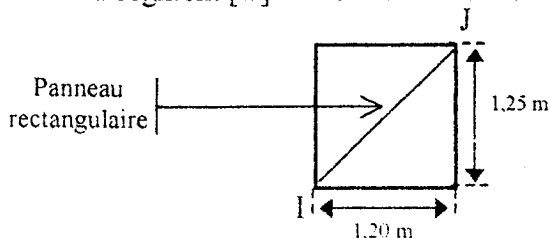
**Exercice n°8 : (3 points)**

On considère que le volume utile pour le transport des marchandises correspond à un parallélépipède rectangle de 2,05 m de long sur 1,20 m de large et 1,25 m de haut (voir schéma ci-dessous).



*Le schéma n'est pas à l'échelle.*

- 1) Calculer en mètre cube le volume utile.
- 2) On désire transporter dans le véhicule un panneau rectangulaire. Sa largeur ne peut pas dépasser la mesure du segment [IJ] de l'ouverture arrière (voir schéma ci-dessous).



*Le schéma n'est pas à l'échelle.*

Calculer la largeur maximale IJ du panneau (résultat arrondi au centième).

<b>CAP Secteur 1</b>	<b>SUJET</b>	<b>Session 2004</b>
<b>MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES</b>		<b>Page 4 sur 6</b>

# Annexe 1 – A rendre avec la copie

## Exercice n°1 :

Tableau 1 :

Nom	Symbole
	H
Oxygène	
Soufre	

Tableau 2 :

Ion	Molécule	atome

## Exercice n°2 :

Schéma 1

*Echelle : 1 centimètre représente 50 N.*

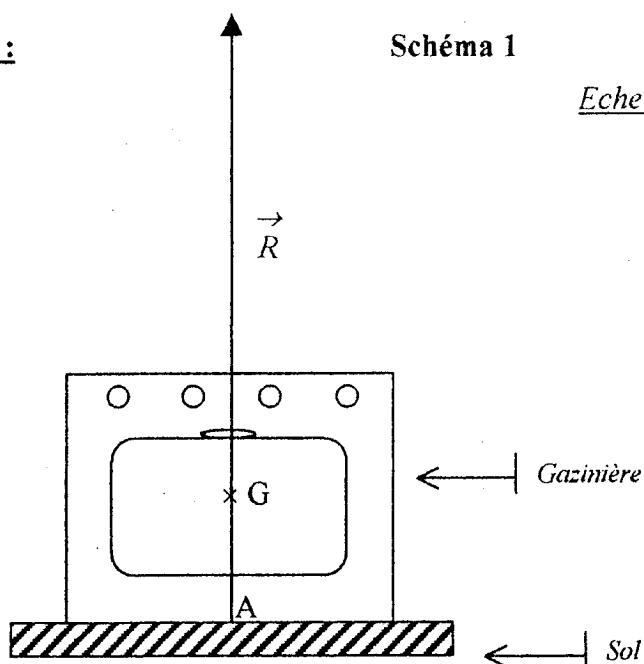


Tableau 3 :

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
$\vec{P}$				
$\vec{R}$				

## Annexe 2 – A rendre avec la copie

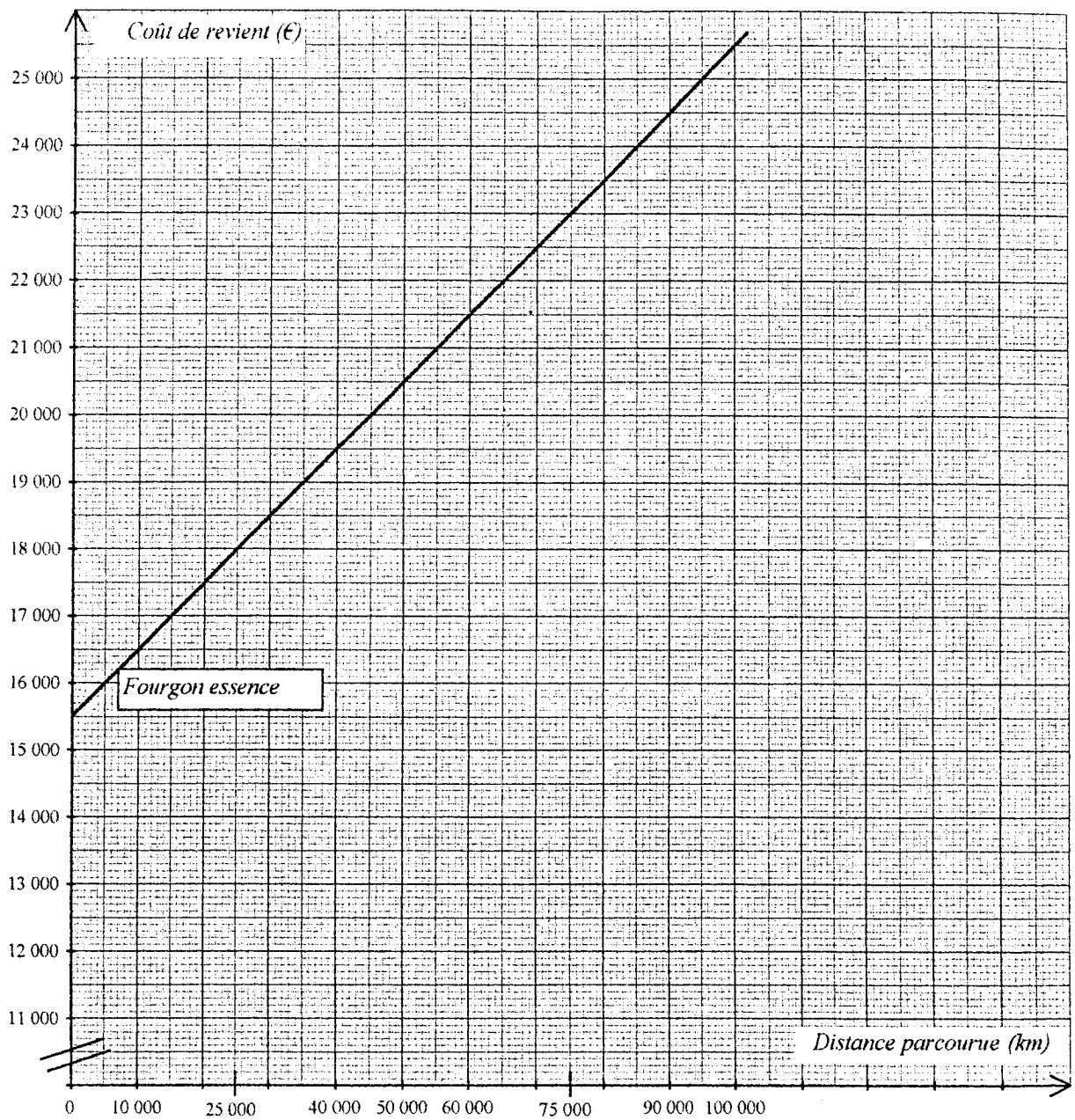


Tableau 4 :

Nombre de kilomètres parcourus (km)		50 000
Coût de revient du fourgon essence (€)	18 000	

CAP Secteur 1	SUJET	Session 2004
MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES		Page 6 sur 6

**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

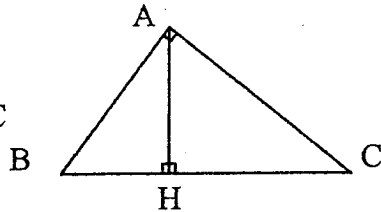
a et b sont proportionnels respectivement à c et d si

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

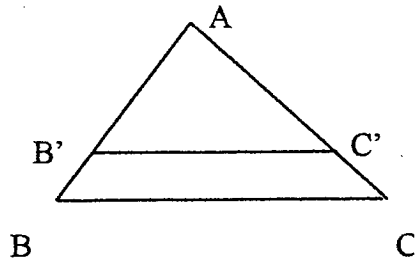


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

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