

SECTEUR 5 - CHIMIE ET PROCÉDÉS

A lire attentivement par les candidats

- **Sujet à traiter par les candidats au seul CAP.**
- **Les candidats répondront sur la copie d'examen. Les annexes éventuelles seront complétées, insérées puis agrafées dans la copie, en bas et à gauche.**
- **La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.**

Matériel autorisé :

L'usage des instruments de calcul est autorisé.

Tout échange de matériel est interdit.

LISTE DES CAP DU SECTEUR 5

Agent d'assainissement et de collecte des déchets liquides spéciaux
Agent de la qualité de l'eau
Conducteur d'installation de production par procédés
Employé technique de laboratoire (*)
Gestion de déchets et propreté urbaine
Industries chimiques
Logistique nucléaire
Mise en œuvre des caoutchoucs et des élastomères thermoplastiques
Ouvrier de la fabrication des pâtes, papiers et cartons (*)

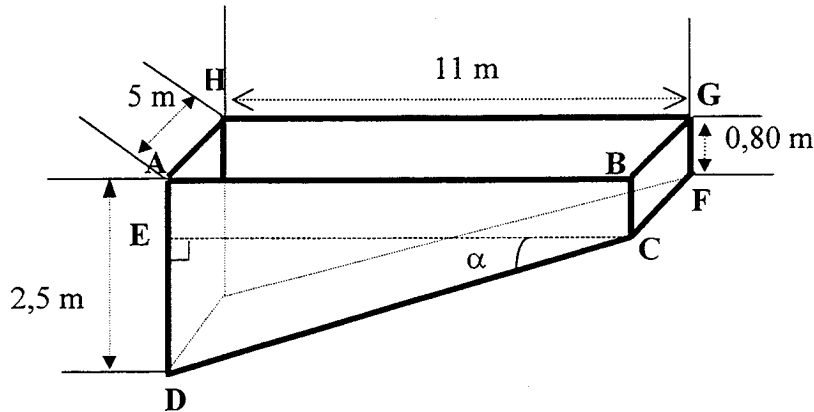
(*) Examen qui ne prévoit qu'une heure de mathématiques. Le candidat traitera en une heure la partie mathématiques du sujet de mathématiques-sciences.

GROUPEMENT INTERACADÉMIQUE II				SESSION 2001	
Examen : CAP			Spécialité : Secteur 5 – Chimie et procédés		
Épreuve : MATHÉMATIQUES SCIENCES					
SUJET	Date et heure : Mercredi 13 Juin de 10 h 30 à 12 h 30	Durée : 2 h	Coeff. : 2	Nbre total de pages : 6	Page 1/6

MATHÉMATIQUES (10 points)

EXERCICE 1 – La piscine (5 points)

La piscine d'un particulier a la forme et les dimensions données ci-dessous.



$$\widehat{BAD} = \widehat{ABC} = \widehat{BGF} = 90^\circ$$

Les quadrilatères BCFG et ABGH sont des rectangles.

- ① Quelle est la nature du quadrilatère ABCD ?
- ② Calculer l'aire de la surface ABCD.
- ③ A l'aide du résultat précédent, calculer le volume de la piscine.
- ④ Montrer que la longueur ED mesure 1,7 m.
- ⑤ Calculer la valeur de la tangente de l'angle α (pente de la piscine). Arrondir le résultat à 10^{-2} puis exprimer ce résultat en pourcentage.

EXERCICE 2 – Le voyage (5 points)

Un groupe de lycéens décide de visiter une entreprise du secteur de la chimie, située à plusieurs kilomètres de là. Pour effectuer ce voyage, il fait appel à deux compagnies de transport par autocars, qui fournissent les propositions de tarifs suivantes en euro (€).

Proposition de tarif de la compagnie A :

Le prix demandé comprend une partie fixe et une partie proportionnelle au nombre de kilomètres parcourus. Les tarifs ainsi obtenus sont représentés sur la feuille de papier millimétré ci-jointe (ANNEXE 1), pour une distance parcourue comprise entre 0 et 300 km.

- ① Déterminer à l'aide du graphique le nombre de kilomètres parcourus pour 500 €. Laisser les traits de rappel apparents.
- ② Déterminer à l'aide du graphique le prix demandé pour 300 km parcourus. Laisser les traits de rappel apparents.

Proposition de tarif de la compagnie B :

Le prix demandé est proportionnel au nombre de kilomètres parcourus.

Le prix du kilomètre est 2,50 €.

③ Compléter le tableau présenté en ANNEXE 1.

④ Placer, dans le repère de l'ANNEXE 1, les points de coordonnées $(x ; y)$ du tableau et les relier par une droite.

⑤ Déterminer graphiquement la distance pour laquelle les propositions des compagnies A et B sont équivalentes. Laisser les traits de rappel apparents.

⑥ Le voyage envisagé représente une distance totale de 250 km. Utiliser le graphique pour dire laquelle des deux propositions est financièrement la plus avantageuse pour le groupe de lycéens.

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

FORMULAIRE

$$P = mg$$

$$g = 10 \text{ N/kg}$$

$$U = RI$$

$$P = UI$$

$$E = Pt$$

EXERCICE 3 – La cafetière électrique (3 points)

Les lycéens font une pause café.

Ils utilisent une cafetière électrique de résistance $R = 850 \Omega$.

Elle est alimentée par une tension de 230 V.

- ① Calculer l'intensité du courant qui traverse la cafetière. Arrondir le résultat à 10^{-2} A.
- ② Calculer la puissance P absorbée par la cafetière. Arrondir le résultat au watt.
- ③ Calculer l'énergie E absorbée par la cafetière en 15 minutes.

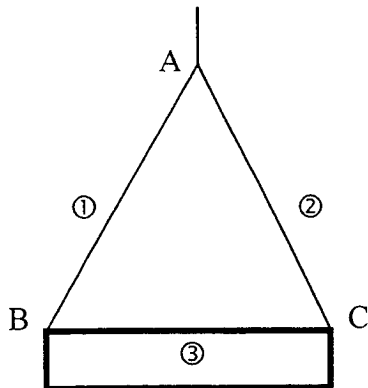
EXERCICE 4 – L'eau de la piscine (2 points)

On prélève une petite quantité d'eau de la piscine pour analyses.

- ① Ecrire le symbole chimique de la molécule d'eau.
- ② On décèle la présence de Cl^- . Quelle est la signification de Cl^- ?

EXERCICE 5 – La cuve (5 points)

Dans une usine, on veut, pour des raisons de sécurité, déplacer une cuve de produit chimique à l'aide d'un palan.



①,② : câbles du palan

③: cuve

La masse de la cuve est 700 kg.

1 - Calculer la valeur (ou intensité) P du poids de la cuve.

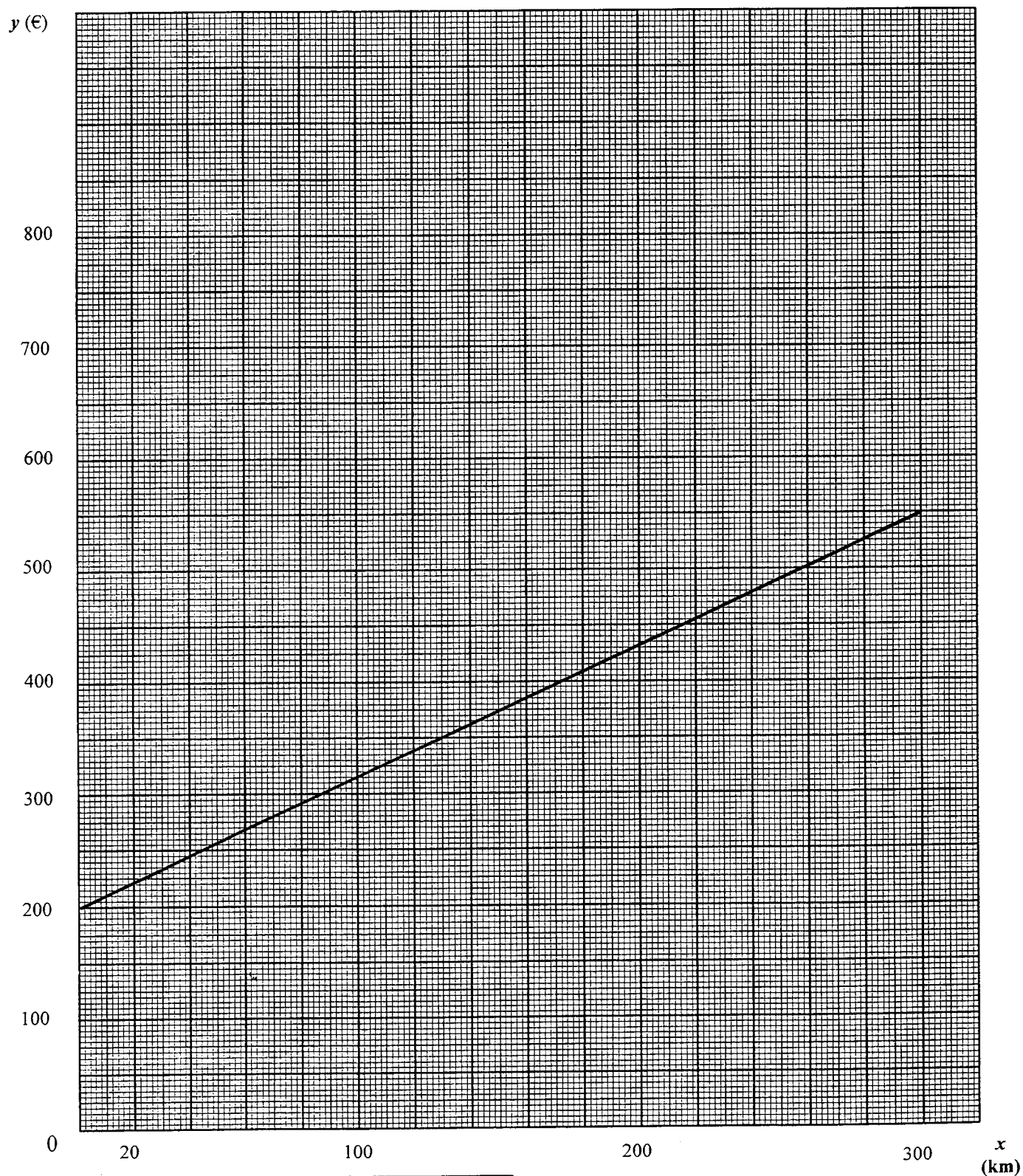
2 - La cuve est en équilibre. Les câbles ① et ② exercent sur la cuve des forces appelées \vec{F}_1 et \vec{F}_2 . Compléter le tableau de l'ANNEXE 2 à l'aide des caractéristiques connues des trois forces qui s'exercent sur la cuve.

3 - Construire sur l'ANNEXE 2 le dynamique des forces et en déduire les valeurs (ou intensités) des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 .

ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)



EXERCICE 2 – Le voyage

distance parcourue x (en km)	50	100		200	
prix demandé y (en €)			375		750



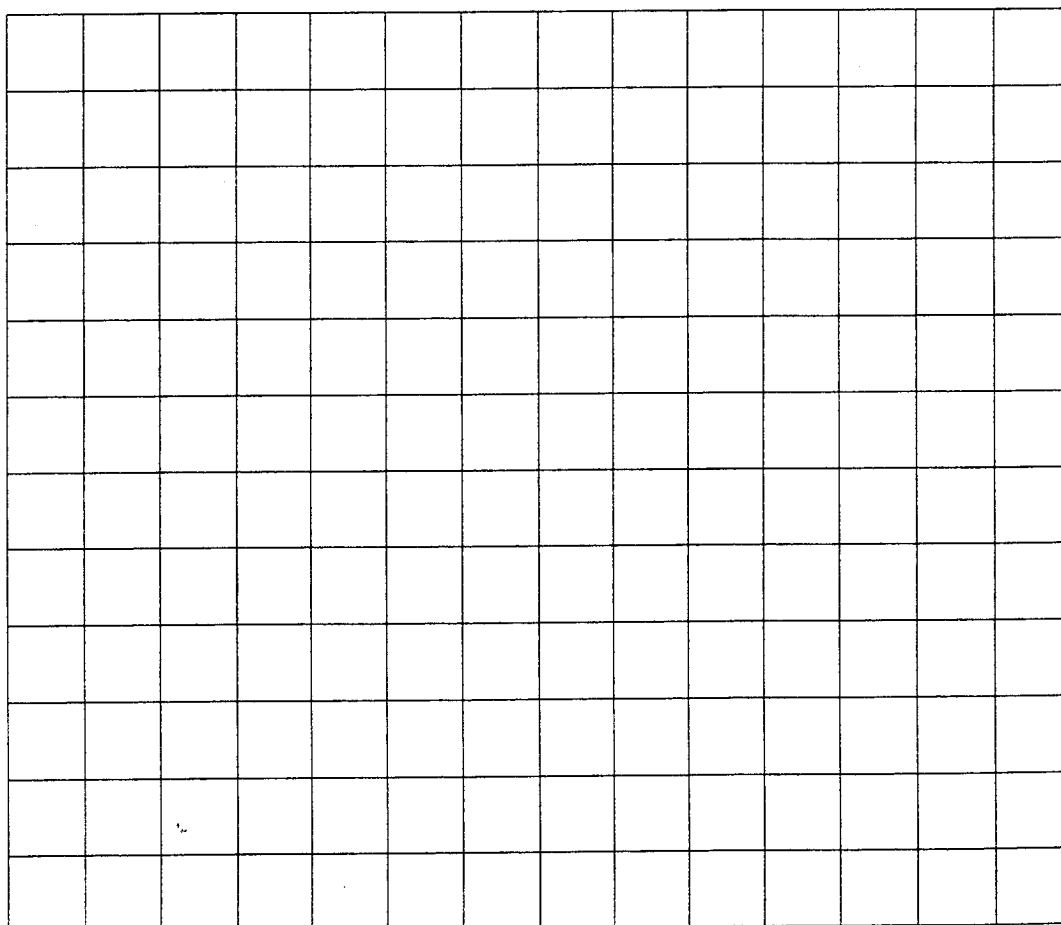
ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)

EXERCICE 5 – La cuve

FORCES	POINT D'APPLICATION	DIRECTION	SENS	VALEUR
\vec{F}_1	B			
\vec{F}_2	C			
\vec{P}				

Construction du dynamique des forces

1 cm représente 1 000 N



CAP autonomes du secteur industriel Formulaire de Mathématiques

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

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000.$$

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

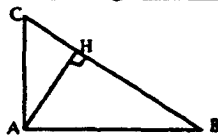
Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d si $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$.

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

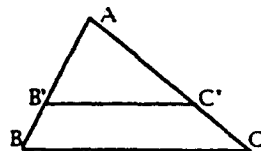


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2}Bh$.

Parallélogramme : Bh .

Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$.

Disque : πR^2 .

Secteur circulaire angle α en degré :

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

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou **Prisme droit**
d'aire de base B et de hauteur h :

Volume : Bh .

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 : $\frac{1}{3}Bh$.