

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.

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

**LISTE DES SPECIALITES CONCERNEES :**

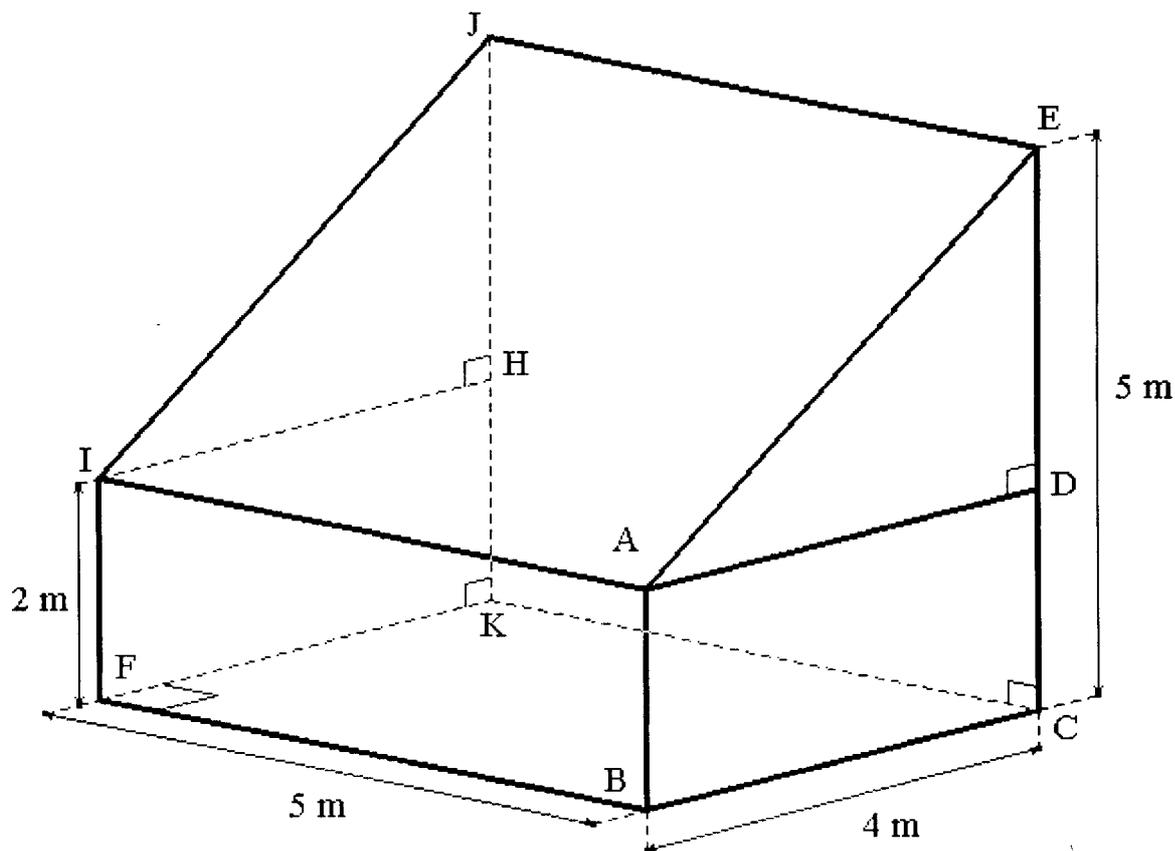
CAP Accessoiriste réalisateur  
 CAP Accordeur de piano  
 CAP Agent d'exécution graphiste décorateur  
 CAP Dessinateur d'exécution en communication graphique  
 CAP Electrobobinage  
 CAP Equipements, connectique, contrôle  
 CAP Equipements électriques et électroniques de l'automobile  
 CAP Facteur de piano  
 CAP Facteur d'instruments à vent  
 CAP Facteur d'orgues  
 CAP Installation en équipement électrique  
 CAP Installation en télécom et courant faible  
 CAP Mécanicien d'entretien d'avions option 3 : systèmes électromécaniques et électroniques d'avions  
 CAP Métiers de l'enseigne et de la signalétique  
 CAP monteur raccordeur de réseaux de télécommunication et vidéocommunications  
 CAP Opérateur projectionniste de l'audiovisuel  
 CAP Photographe  
 Cap Sérigraphie industrielle  
 CAP Tuyautier en orgues

<b>Groupement inter académique II</b>	Session	<b>2002</b>	60YD02	
Examen et spécialité				
<b>- CAP Secteur 3 :</b>				
METIERS DE L'ELECTRICITE, ELECTRONIQUE, DE L'AUDIOVISUEL, DES INDUSTRIES GRAPHIQUES				
Intitulé de l'épreuve				
<b>MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES</b>				
<b>SUJET</b>	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total
		<b>2 H</b>	<b>Selon spécialité</b>	<b>1/8</b>

## MATHÉMATIQUES ( 10 points )

Monsieur GEORGES veut construire une serre à ossature métallique pour abriter ses différentes espèces de cactus. Pour connaître le matériel nécessaire à la construction, Monsieur GEORGES a réalisé le croquis suivant, en perspective.

*Le dessin n'est pas à l'échelle.*



**ABCD** et **IFKH** sont des rectangles identiques.

**ADE** et **IHJ** sont des triangles rectangles identiques.

**ABFI** est un rectangle. **CEJK** est un carré.

$AB = 2 \text{ m}$      $BC = 4 \text{ m}$      $CE = 5 \text{ m}$      $BF = 5 \text{ m}$

### Exercice 1 : CALCULS NUMÉRIQUES (2 points)

Compléter, sur l'annexe 1 page 6 / 8, le bon de commande et calculer le coût total des matériaux nécessaires à la construction.

### Exercice 2 : GÉOMÉTRIE (4 points)

Avant de passer commande, Monsieur GEORGES décide de vérifier certaines mesures.

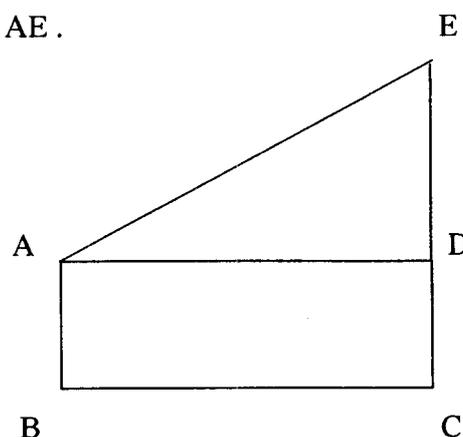
On considère la face latérale ABCE de la serre (voir la figure de la page précédente).

1) Calculer la longueur ED puis la longueur de la poutrelle AE .

2) Calculer, au degré près, l'angle  $\widehat{DAE}$  du toit.

3) Calculer l'aire du quadrilatère ABCE .

4) Calculer le volume de la serre .



### Exercice 3 : FONCTIONS (4 points)

Pour la livraison des matériaux, Monsieur GEORGES a le choix entre 2 tarifs.

- Le **tarif bleu** : 0,6 € par kilomètre parcouru (distance entreprise – lieu de livraison).
- Le **tarif vert**, pour lequel le prix à payer en fonction de la distance est représenté en **annexe 1 bis** par la droite (V).

1) Compléter le tableau en haut de l'**annexe 1 bis**.

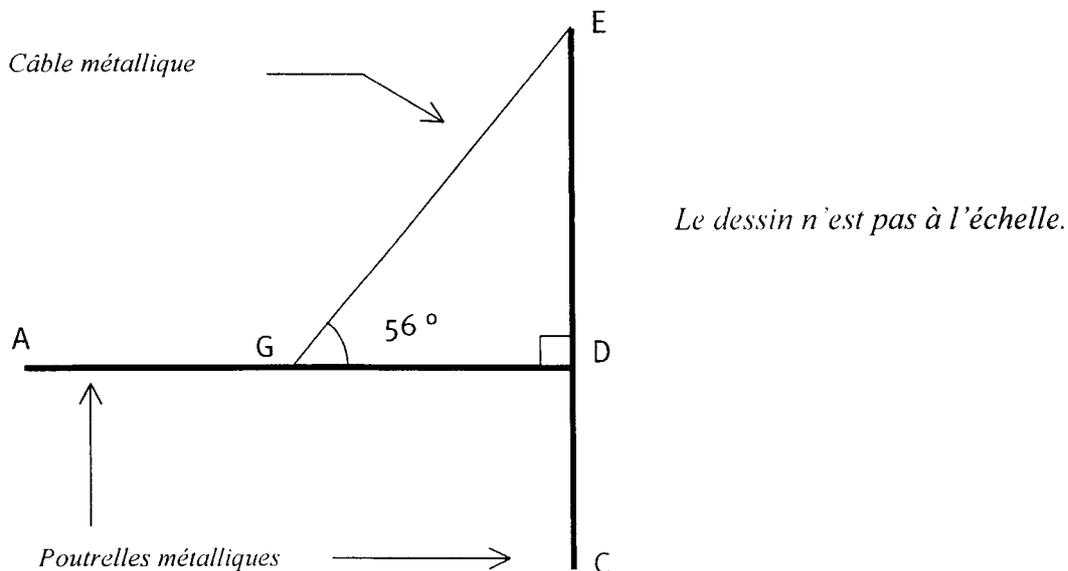
2) Représenter graphiquement, dans le repère de l'**annexe 1 bis** la droite (B) représentant le prix à payer en fonction de la distance si on applique le tarif bleu (pour une distance comprise entre 0 et 150 km).

3) Quel est le tarif le plus avantageux pour Monsieur GEORGES sachant qu'il habite à 65 km de l'entreprise ?

## Exercice 1 : MÉCANIQUE ( 6 points )

Pour permettre la fixation de la poutrelle AD sur la poutrelle CE au point D, Monsieur GEORGES va devoir utiliser un câble métallique fixé en G et en E .

Il désire connaître les forces qui s'exercent sur la poutrelle AD et la résistance mécanique du câble à employer.



1. Calculer le poids de la poutrelle AD sachant que sa masse est égale à 75 kg.  
On prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

On souhaite étudier les 3 actions mécaniques qui s'exercent sur la poutrelle AD .  
On admettra, pour la suite de l'exercice, que :

- Le câble métallique GE est de masse négligeable.
- l'action du câble sur la poutrelle AD s'exerce au point G, centre de gravité de la poutrelle AD .
- l'action, en D , de la poutrelle CE sur la poutrelle AD est perpendiculaire au support CE.

2. Compléter, sur l'annexe 2, le tableau des caractéristiques des forces qui s'exercent sur la poutrelle AD.

3. Construire, sur l'annexe 2, le dynamique des 3 forces et déterminer la valeur (autrement dit l'intensité) de la tension du câble.

Echelle : 1cm pour 100 N

4. M. GEORGES a le choix entre 3 câbles dont la limite respective de rupture est :

Câble 1 : 750 N

Câble 2 : 1500 N

Câble 3 : 5000 N

Lesquels parmi ces 3 câbles peut-on choisir ?

## **Exercice 2 : ÉLECTRICITÉ** ( 4 points )

Pour préserver ses cactus du froid, pendant la période hivernale, Monsieur GEORGES désire aussi installer, dans sa serre, un plancher rayonnant électrique dont les caractéristiques sont :

Puissance électrique absorbée       $P = 1,5 \text{ kW}$   
Tension du secteur                       $U = 230 \text{ V } \sim$ .

- 1) Calculer l'intensité  $I$  qui alimente le plancher chauffant lors de son utilisation en puissance maximale.
  
- 2) Calculer l'énergie consommée lorsque le plancher chauffant fonctionne 4 heures à puissance maximale.
  
- 3) Monsieur GEORGES estime que la consommation électrique annuelle de ce plancher rayonnant sera de 6480 kWh. Sachant que le kilowattheure est facturé 0,052 €, en heures creuses , quel sera le coût annuel de fonctionnement de ce plancher rayonnant.

# ANNEXE 1 A RENDRE AVEC LA COPIE

## Mathématiques

### Exercice 1 : CALCULS NUMÉRIQUES

<i>Bon de Commande : Achat de matériaux de construction d'une serre</i>			
Nombre	Désignation	Prix de vente unitaire TTC	Total TTC
8	Poutrelle ACIER 5 mètres	243,90 €	
4	Poutrelle ACIER 4 mètres	198,17 €	
2	Poutrelle ACIER 2 mètres	137,20 €	
2	Vitre sur profilé aluminium 25 m <sup>2</sup>	807,93 €	
1	Vitre sur profilé aluminium 10 m <sup>2</sup>	533,54 €	
2	Vitre sur profilé aluminium 8 m <sup>2</sup>	436,83 €	
2	Vitre sur profilé aluminium 6 m <sup>2</sup>	365,85 €	
COÛT TOTAL			

# ANNEXE 1 BIS A RENDRE AVEC LA COPIE

## Mathématiques

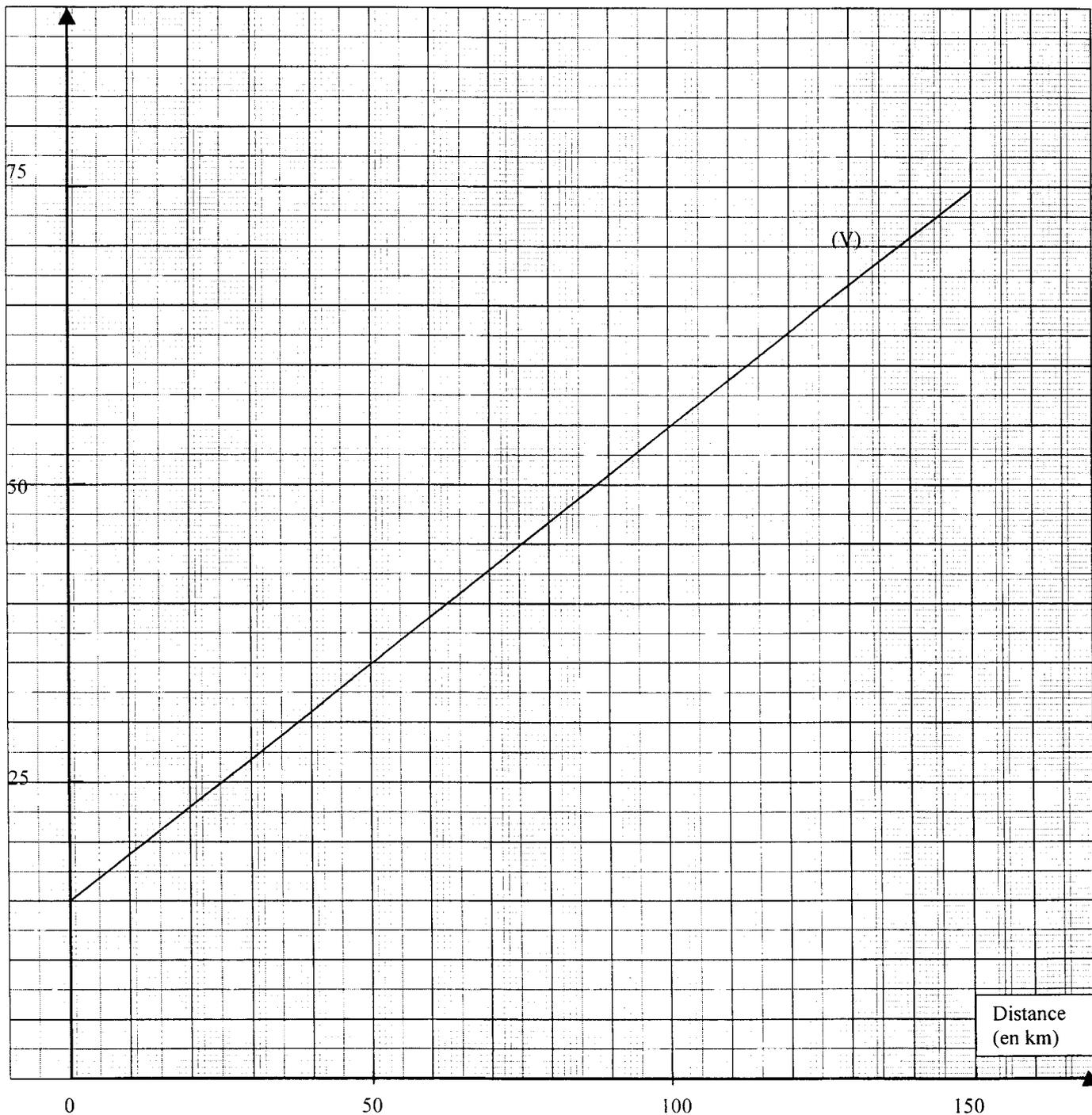
### Exercice 3 : FONCTIONS

1)

Nombre de kilomètres parcourus par le transporteur	50	100	125	150
Prix payé avec le tarif <b>bleu</b> : 0,6 € par kilomètre parcouru.				
Prix payé avec le tarif <b>vert</b> : Forfait 15 € et 0,4 € par kilomètre parcouru.				

2)

Prix  
(en €)



## ANNEXE 2 A RENDRE AVEC LA COPIE

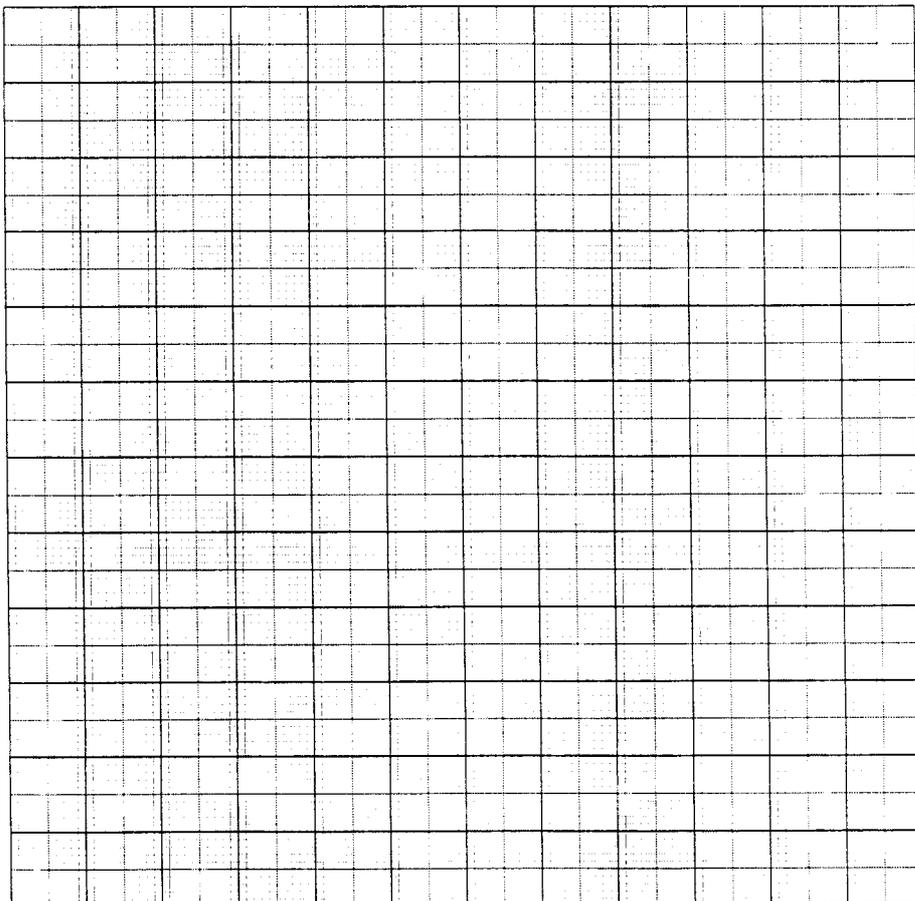
### Sciences Physiques

#### Exercice 1 : MÉCANIQUE

2) Caractéristiques des actions mécaniques exercées sur la poutrelle CD.

Action de..... sur la poutrelle AD.	Nom de la force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (Intensité)
Action de la gravité sur la poutrelle AD.	<b>Poids</b> $\vec{P}$				
Action du câble EG sur la poutrelle AD.	<b>Tension</b> $\vec{T}$				
Action du support CE sur la poutrelle AD.	<b>Réaction</b> $\vec{R}$				

3) Dynamique des forces exercées sur la poutrelle CD.



Echelle : 1cm pour 100 N

CONCLUSION

T =

# **RECTIFICATIF**

## **ANNEXE 2**

### **A RENDRE AVEC LA COPIE**

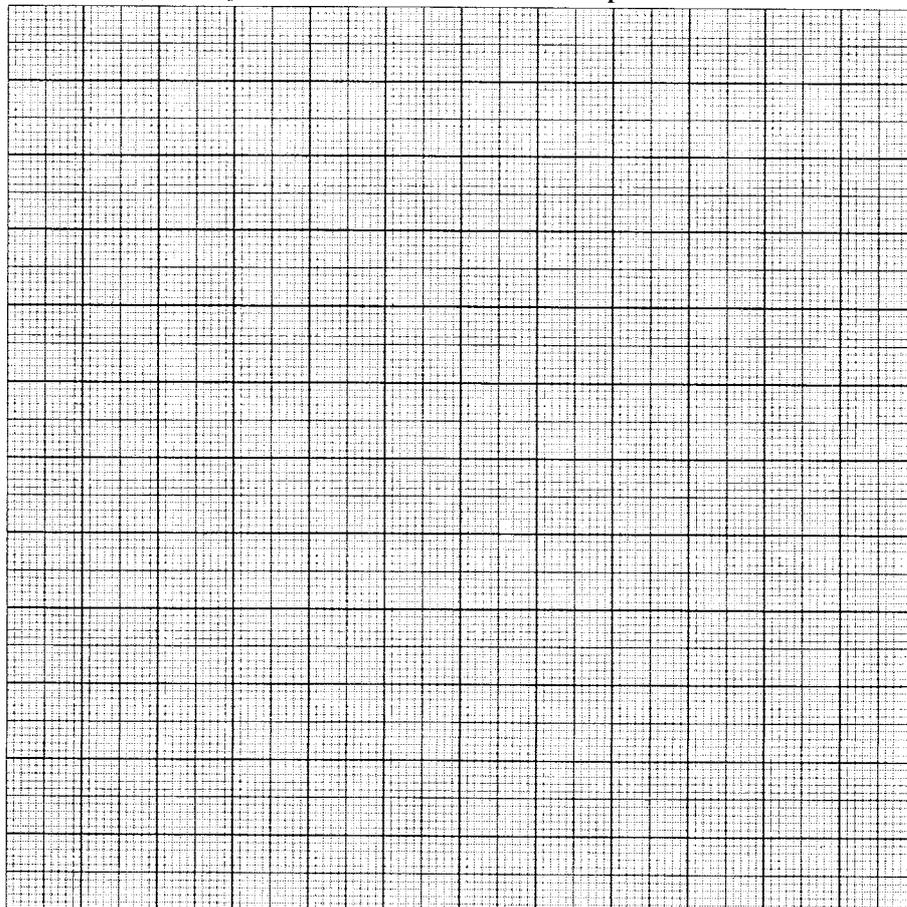
#### **Sciences Physiques**

#### **Exercice 1 : MÉCANIQUE**

2) *Caractéristiques des actions mécaniques exercées sur la poutrelle CD.*

Action de..... sur la poutrelle AD.	Nom de la force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (Intensité)
Action de la gravité sur la poutrelle AD.	<b>Poids</b> $\vec{P}$	G		↓	750 N
Action du câble EG sur la poutrelle AD.	<b>Tension</b> $\vec{T}$				
Action du support CE sur la poutrelle AD.	<b>Réaction</b> $\vec{R}$				

3) *Dynamique des forces exercées sur la poutrelle CD.*



Echelle : 1cm pour 100 N

CONCLUSION

T =

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

#### Statistiques

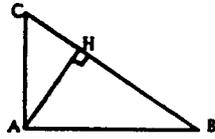
Moyenne  $\bar{x}$  :

$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$$

#### Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

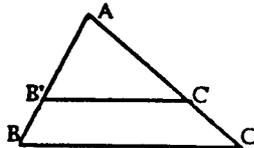


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

#### Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



#### Aires dans le plan

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

Parallélogramme :  $Bh$ .

Trapeze :  $\frac{1}{2}(B+b)h$ .

Disque :  $\pi R^2$ .

Secteur circulaire angle  $\alpha$  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 :  $\frac{1}{3}Bh$ .