

→ 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  
 X CAP Agent d'exécution graphiste décorateur  
 CAP Assistant technique en instruments de musique  
 X CAP Dessinateur d'exécution en communication graphique  
 CAP Electricien système d'aéronefs  
 CAP Electrobobinage  
 X ~~CAP Electrotechnique~~  
 CAP Equipements, connectique, contrôle  
 X CAP Equipements électriques et électroniques de l'automobile  
 CAP Facteur d'orgues  
 X 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 en optique lunetterie  
 CAP monteur raccordeur de réseaux de télécommunication et vidéocommunications  
 X CAP Opérateur projectionniste de l'audiovisuel  
 X CAP Photographe  
 X CAP Sérigraphie industrielle  
 CAP Tuyautier en orgues

**LE FORMULAIRE SE TROUVE AU VERSO DE CETTE PAGE**

<b>Groupement inter académique II</b>		Session <b>2005</b>		03yd05	
Examen et spécialité					
- CAP Secteur 3 :					
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 10H30 - 12H30	Durée <b>2 H</b>	Coefficient Selon spécialité	N° de page / total <b>1/10</b>

# FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DES CAP

## Puissances d'un nombre

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

$$10^{-1} = 0,1; \quad 10^{-2} = 0,01; \quad 10^{-3} = 0,001$$

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

## Nombres en écriture fractionnaire

$$c \frac{a}{b} = \frac{ca}{b} \text{ avec } b \neq 0$$

$$\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b} \text{ avec } b \neq 0 \text{ et } c \neq 0$$

## Proportionnalité

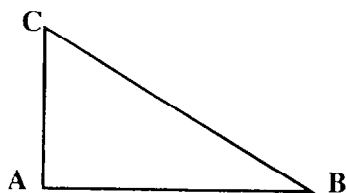
$a$  et  $b$  sont proportionnels à  $c$  et  $d$   
(avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

$$\text{équivalent à } \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

## Relations dans le triangle rectangle

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



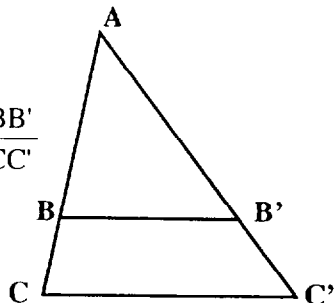
$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

## Propriété de Thalès relative au triangle

Si  $(BB') \parallel (CC')$

alors

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AB'}{AC'} = \frac{BB'}{CC'}$$



## Périmètres

Cercle de rayon  $R$  :

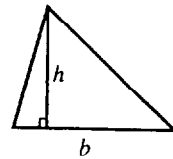
$$p = 2\pi R$$

Rectangle de longueur  $L$  et largeur  $l$  :  $p = 2(L+l)$

## Aires

Triangle

$$A = \frac{1}{2} b h$$

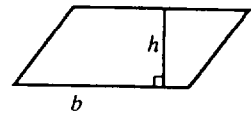


Rectangle

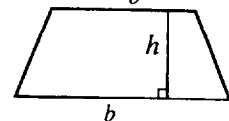
$$A = L l$$

Parallélogramme

$$A = b h$$



Trapèze  $A = \frac{1}{2} (b + b') h$



Disque de rayon  $R$   $A = \pi R^2$ .

## Volumes

Cube de côté  $a$  :  $V = a^3$

Pavé droit (ou parallélépipède rectangle) de dimensions  $l, p, h$  :

$$V = l p h$$



Cylindre de révolution où  $A$  est l'aire de la base et  $h$  la hauteur :

$$V = A h$$

## Statistiques

Moyenne :  $\bar{x}$

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

Fréquence :  $f$

$$f_1 = \frac{n_1}{N}; \quad f_2 = \frac{n_2}{N}; \quad \dots; \quad f_p = \frac{n_p}{N}$$

Effectif total :  $N$

## Calculs d'intérêts simples

Intérêt :  $I$

Capital :  $C$

Taux périodique :  $t$

Nombre de périodes :  $n$

Valeur acquise en fin de placement :  $A$

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$

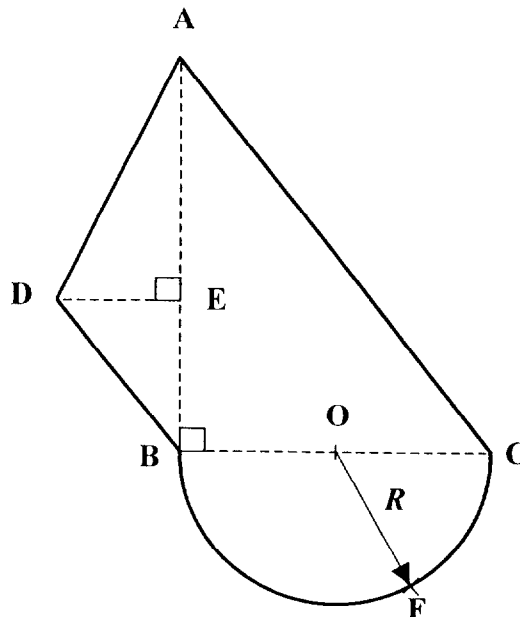
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.  
 L'usage de la calculatrice électronique est autorisée.  
 L'usage du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

## MATHÉMATIQUES. (10 points)

Le directeur d'une agence commerciale décide de faire moderniser son bureau.

### Exercice n°1 : ( 4,5 points )

La surface au sol du bureau à rénover est représentée par la figure ACFBD.



**Données :**  $AB = 5,1 \text{ m}$  ;  $DE = 1,6 \text{ m}$

Le rayon  $R = OC = OB = OF$  du demi-disque BFC de centre O mesure  $2,0 \text{ m}$ .

1. Donner la nature de la figure géométrique ABC.
2. Calculer la longueur du diamètre [BC].
3. À l'aide de la propriété de Pythagore, calculer, en m, la longueur AC ; arrondir le résultat au dixième.
4. **Calculs d'aires** ; les résultats seront exprimés en  $\text{m}^2$  et arrondis à  $0,1 \text{ m}^2$ .
  - a. Calculer l'aire  $\mathcal{A}_1$  de la figure ABD.
  - b. Calculer l'aire  $\mathcal{A}_2$  du demi-disque BFC ; on prendra  $\pi = 3,14$ .
  - c. L'aire  $\mathcal{A}_3$  du triangle ABC est égale à  $10,2 \text{ m}^2$ .  
Calculer l'aire totale de la surface au sol du bureau à rénover (figure ACFBD).

5. Après travaux, une extension est créée. Soit  $B'$  le point symétrique de  $B$  par rapport à la droite  $(AC)$ .
- Sur la feuille **annexe n°1 page 8/10**, placer le point  $B'$  puis tracer les segments  $[AB']$  et  $[B'C]$ .
  - Indiquer l'augmentation d'aire correspondant à cette extension. Justifier la réponse.

**Exercice n°2 : FONCTION** (3 points)

Le directeur de l'agence veut faire installer du parquet flottant dans son bureau.

Dans cet exercice, on note  $p$  le prix du parquet (exprimé en euro) et  $S$  l'aire du parquet (exprimée en  $m^2$ ).

Un fournisseur  $F_A$  présente le prix TTC (toutes taxes comprises) du parquet en fonction de son aire sous la forme d'une droite tracée **sur le repère de l'annexe n°1 page 8/10**.

- D'après la représentation graphique, peut-on conclure que le prix du parquet et l'aire du parquet sont proportionnels ? Justifier la réponse.
- À l'aide de la représentation graphique, compléter le tableau de valeurs **donné sur l'annexe n°2 page 9/10**.
- Le prix  $p$ , en fonction de l'aire  $S$ , est donné par la relation suivante :

$$p = 35 \times S$$

Calculer le prix pour équiper une surface d'aire  $28,5 m^2$ .

Un fournisseur  $F_B$  propose  $28,5 m^2$  de parquet pour un montant HT (hors taxe) de 810 euros.

- Compléter la facture sur **l'annexe 2 page 9/10**.
- Chez quel fournisseur est-il plus intéressant de se fournir ?

**Exercice n°3 : STATISTIQUES** (2,5 points)

Avant la fermeture pour congés annuels, chacun des dix-huit salariés de l'usine de fabrication de parquet doit encore bénéficier de journées d'ARTT (aménagement et réduction du temps de travail) ; ce nombre de journées est répertorié dans la liste ci-dessous :

5 ; 1 ; 3 ; 5 ; 4 ; 1 ; 3 ; 3 ; 2 ; 5 ; 1 ; 1 ; 4 ; 3 ; 4 ; 3 ; 2 ; 5

- Le nombre de jours d'ARTT est-il un caractère qualitatif ou quantitatif ? Justifier la réponse.
- Compléter le tableau statistique placé en **annexe 2 page 9/10**.
- Donner, à 0,1 %, le pourcentage de salariés qui bénéficient encore de plus de trois jours d'ARTT.
- Calculer le nombre moyen de journées d'ARTT encore dû à ces 18 salariés ; arrondir le résultat au centième.

## SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

### Exercice n°1 : CHIMIE (4,5 points)

L'alcool industriel que l'on trouve dans le commerce sert à nettoyer les vitres, les parties métalliques, les ampoules... Il est composé à 95 % d'éthanol.

Voici un extrait de l'étiquette d'une bouteille d'alcool industriel :

<b>ETHANOL 95 % Volume - C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH</b> (Alcool éthylique dénaturé à usages domestiques)
<b>Dangers</b> <b>R11</b> : Facilement inflammable <b>R20 et R22</b> : Nocif par inhalation et par ingestion
<b>Précautions</b> <b>S2</b> : Conserver hors de la portée des enfants <b>S16</b> : Conserver à l'écart de toute flamme, ou source d'étincelle
Impropre à la consommation – ne pas utiliser pour les barbecues

### Partie I (2,5 points)

1. A partir de l'étiquette, donner une précaution à suivre lors de l'utilisation de ce produit.
2. Donner un danger lié à l'utilisation de ce produit chimique.
3. La molécule d'éthanol, de formule brute : **C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O**, est formée de 3 éléments chimiques.
  - a. Donner le nom de ces éléments.
  - b. Donner le nombre d'atomes de chacun de ces éléments.

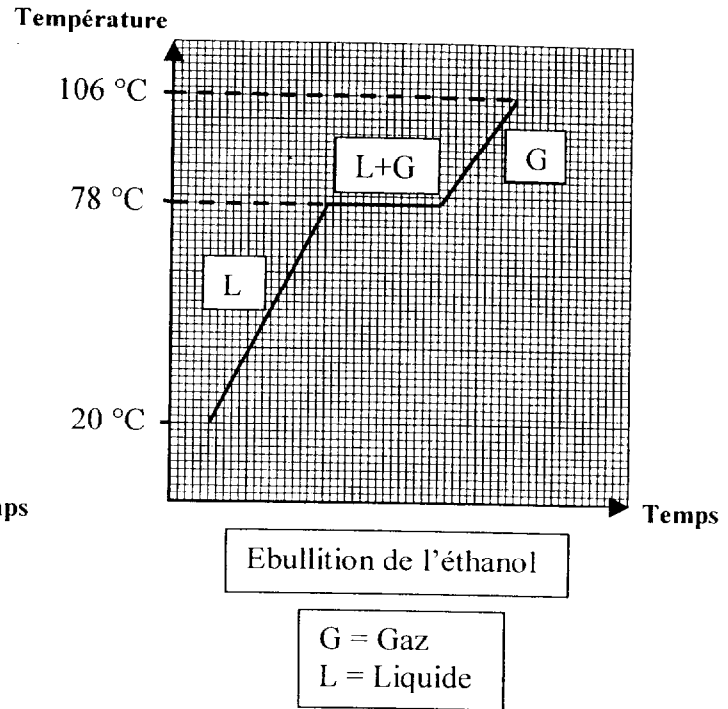
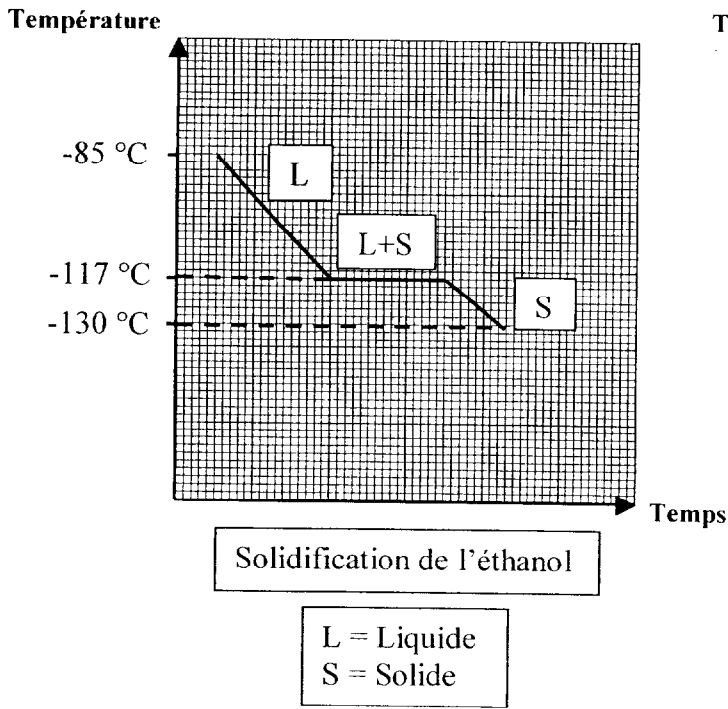
Rappel :

<b>Symbole</b>	H	He	Na	F	O	C	S
<b>Elément</b>	hydrogène	hélium	sodium	fluor	oxygène	carbone	soufre

4. Calculer la masse molaire moléculaire de l'éthanol.

Données :  $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ .  $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$ .  $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$ .

**Partie II : (2 points)**

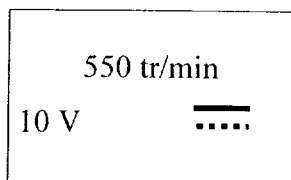


1. A l'aide des deux diagrammes de changement d'état présentés ci-dessus, compléter les phrases données en **annexe n°3 page 10/10**.
2.
  - a. Donner la température de solidification de l'éthanol.
  - b. Donner la température d'ébullition de l'éthanol .
3. Indiquer dans le tableau placé sur **l'annexe n°3 page 10/10**, l'état de l'éthanol (liquide, solide ou gaz) aux températures données.

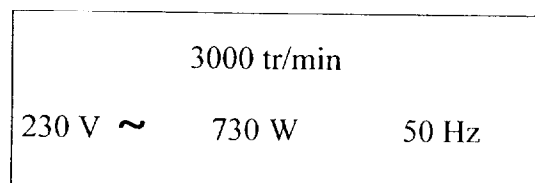
**Exercice n°2 : ÉLECTRICITÉ (3 points)**

Un artisan dispose de deux types de perceuses électriques. Sur les plaques signalétiques de ces deux perceuses, on relève les informations suivantes :

**Perceuse A**

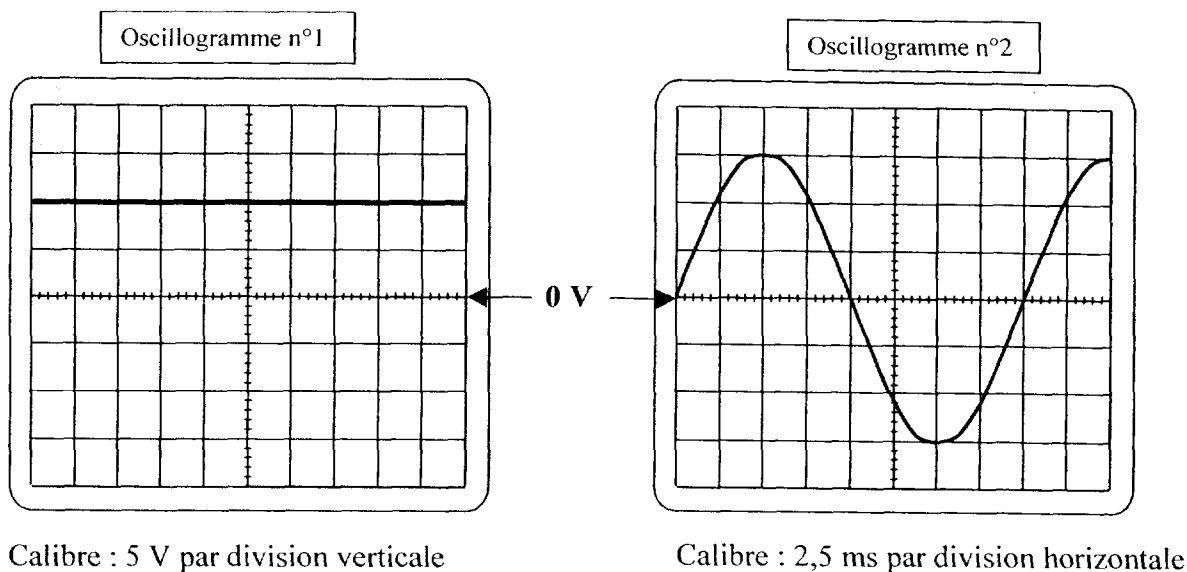


**Perceuse B**



1. Donner la grandeur physique qui correspond à chacune des deux indications : 10 V ; 730 W.

Sur un oscilloscope, on visualise la tension d'alimentation de chacune de ces 2 perceuses. On obtient les oscillogrammes suivants :



2. Indiquer lequel de ces 2 oscillogrammes correspond à la tension d'alimentation de la perceuse A.
3. Donner la valeur de la tension représentée par l'oscillogramme n°1.
4. a. Calculer la période  $T$  de la tension représentée sur l'oscillogramme n°2.  
b. Calculer la fréquence  $f$  de cette tension.  
**Rappel :** la fréquence  $f$ , exprimée en Hz, et la période  $T$ , exprimée en s, sont liées par la relation :  $f = \frac{1}{T}$ .
- c. Pouvait-on prévoir cette valeur de la fréquence ?  
Justifier la réponse.

**Exercice n°3 : MECANIQUE** (2,5 points)

Pour réaliser l'extension d'un bureau, un artisan utilise des poutrelles identiques.

1. La masse  $m$  d'une poutrelle est de 282 kg.
    - a. Calculer la valeur de son poids  $P$ ; arrondir le résultat au newton.  
**Rappel :**  $P = m \times g$  et on prendra  $g = 9,8$  N/kg.
    - b. Le poids de la poutrelle est une force ; répondre à la question posée en **annexe n° 3**
- page 10/10.**

2. Chaque poutrelle a pour masse  $m = 282$  kg et pour volume  $V = 0,34$  m<sup>3</sup>. Calculer la masse volumique  $\rho$  du matériau qui la constitue ; arrondir le résultat à l'unité.

**Rappel :**  $m = \rho \times V$

3. A l'aide des informations suivantes, indiquer le matériau constituant chacune des poutrelles.

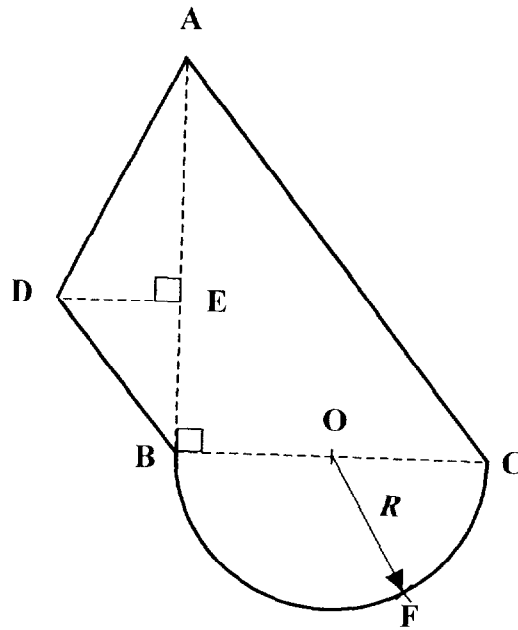
Matériau	Masse volumique ( kg/ m <sup>3</sup> )
Acier	7 800
Aluminium	2 700
Chêne	830



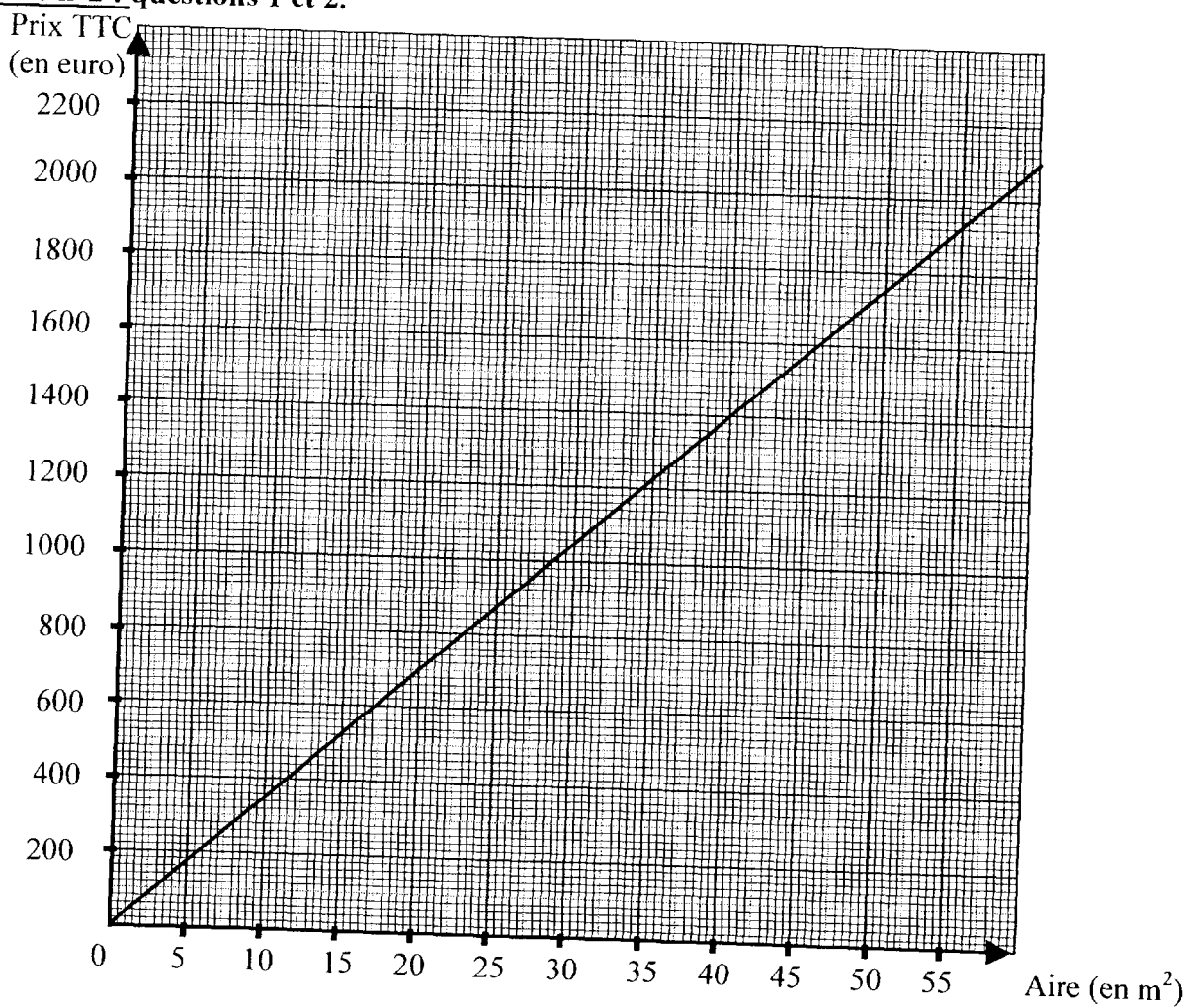
# Annexe n°1. Mathématiques

( Document à rendre avec la copie)

Exercice n°1 : question 5.



Exercice n°2 : questions 1 et 2.



## Annexe n°2. Mathématiques

( Document à rendre avec la copie)

**Exercice n°2 : question 2.**

Aire $S$ (en m <sup>2</sup> )	.....	40	.....
Prix $p$ TTC (en euro)	700	....	2100

× .....

**Exercice n°2 : question 4.**

<b>Prix HT</b>	810 €
<b>Montant TVA ( Taux : 19,6 %)</b>	.....
<b>Prix TTC</b>	.....

**Rappel :** Prix TTC = Prix HT + montant TVA  
 Avec : montant TVA =  $\frac{\text{Prix HT} \times 19,6}{100}$

**Exercice n°3 : question 2.**

**Tableau statistique :**

Nombre de jours d'ARTT	Effectif	Fréquence (en %) à 0,1 % près
1	4	22,2
2		
3		
4		
5		
<b>Total</b>	$N =$	<b>100,0</b>

# Annexe n°3. Sciences physiques

( Document à rendre avec la copie)

## Exercice n°1 : Partie II, question 1.

Lors de la solidification, l'éthanol passe de l'état ..... à l'état .....

Lors de l'ébullition, l'éthanol passe de l'état ..... à l'état .....

## Exercice n°1 : Partie II, question 3.

Compléter le tableau suivant :

<b>Température de l'éthanol</b>	- 130 °C	92 °C	25 °C
<b>Etat de l'éthanol (liquide, solide ou gaz)</b>	.....	.....	.....

## Exercice n°3 . Question 1.b

Quel appareil de mesure permet de vérifier la valeur du poids ?

- un manomètre       une balance       un dynamomètre

**Cocher la bonne réponse**