

# Terminale BEP

## Construction et topographie

*Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES*

*Durée : 2 heures*

<b><u>Mathématiques</u></b>
<i>Exercice I, II, III</i>
Note : ..... / 10

<b><u>Sciences Physiques</u></b>
<i>Exercice IV, V, VI et VII</i>
Note : ..... / 10

Statistiques
Fonctions
Calculs algébriques équations

3 pts
5,5 pts
1,5 pts

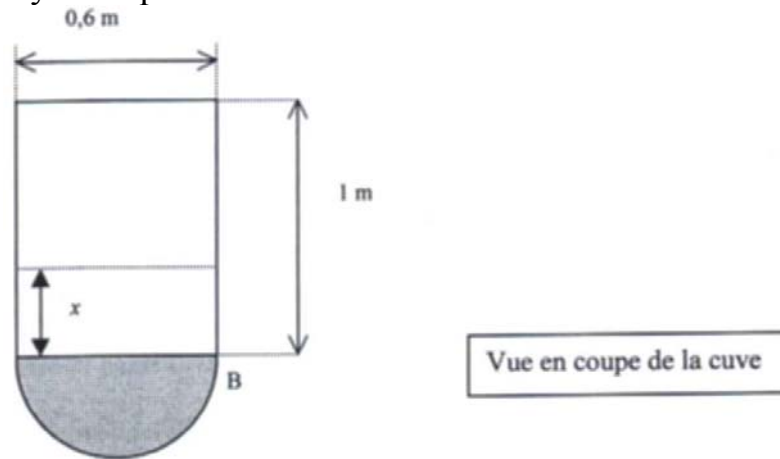
Electricité	4 pts
Oxydoréduction	3 pts
Mécanique	3 pts

**REMARQUE :**

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- **Tout résultat non justifié ne sera pas pris en compte : les formules utilisées devront être citées, les résultats seront encadrés ou soulignés**
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- Le sujet de maths sera rédigé sur une copie différente de celle des sciences physiques.
- Le formulaire est disponible à la fin du sujet.

<b>NOM :</b> ..... <b>Prénom :</b> .....	<b>Classe :</b> .....
---	-----------------------

Une cuve est formé d'un cylindre de diamètre 60 cm et d'une demi-sphère.  
La hauteur de la partie cylindrique est de 1 m.



On remplit la cuve d'eau jusqu'au niveau indiqué par les points A et B ; On ajoute une hauteur d'eau  $x$  mesurée à partir du niveau AB.

Le volume  $V$  d'eau dans la cuve varie en fonction de la hauteur  $x$  suivant l'expression :

$V = 0,28 x + 0,06$  où  $x$  est exprimé en mètre et  $V$  en mètre cube.

#### Partie A :

Soit la fonction  $f$  définie pour tout  $x$  de l'intervalle  $[0 ; 1]$  par  $f(x) = 0,28 x + 0,06$ .

1 - **Compléter** le tableau de valeurs de l'annexe 1.

2.1 – **Placer** les points de coordonnées  $(x ; f(x))$  dans le plan rapporté au repère  $(Ox ; Oy)$  de l'annexe 1.

2.2 – Les points sont-ils alignés ? Pourquoi ?

2.3 – **Tracer** la représentation graphique de la fonction  $f$ .

3.1 – **Placer** sur la représentation graphique de la fonction  $f$  le point  $M$  d'ordonnée 0,18.

3.2 – **Déterminer**, à l'aide d'une lecture graphique, l'abscisse de ce point en laissant apparents les traits de construction. **Exprimer** le résultat en rédigeant une phrase simple.

3.3 – **Résoudre** l'équation, d'inconnue  $x$ ,  $0,18 = 0,28 x + 0,06$ . **Exprimer** le résultat arrondi au centième. **Comparer** ce résultat avec celui de la question 3.2.

4 – **Résoudre** l'équation, d'inconnue  $x$ ,  $f(x) = 0,24$ . **Arrondir** le résultat au centième.

#### Partie B :

A l'aide des résultats obtenus dans la partie A, indiquer la hauteur d'eau qu'il faut ajouter, à partir du niveau AB, pour obtenir :

a) un volume de  $0,18 \text{ m}^3$  ;

b) un volume de  $0,24 \text{ m}^3$ .

Les résultats seront exprimés en mètres et arrondis au centimètre.

#### EXERCICE II ( 1,5 points )

Soit l'expression  $F(x) = (2x - 5)^2 - x(2x - 5)$

1-Développer et réduire  $F$ .

2-Factoriser  $F$ .

3-Résoudre  $F(x) = 0$ .

#### EXERCICE III ( 3 points )

Dans une entreprise de transport, la direction désire avoir des informations sur la charge transportée par voyage.

On obtient les résultats suivants :

classes (en tonne)	effectifs $n_i$	effectifs cumulés croissants	centres des classes $x_i$	$n_i \times x_i$
[2 ; 6[	2			
[6 ; 10[	7			
[10 ; 14[	9			
[14 ; 18[	5			
[18 ; 22[	36			
[22 ; 26[	1			

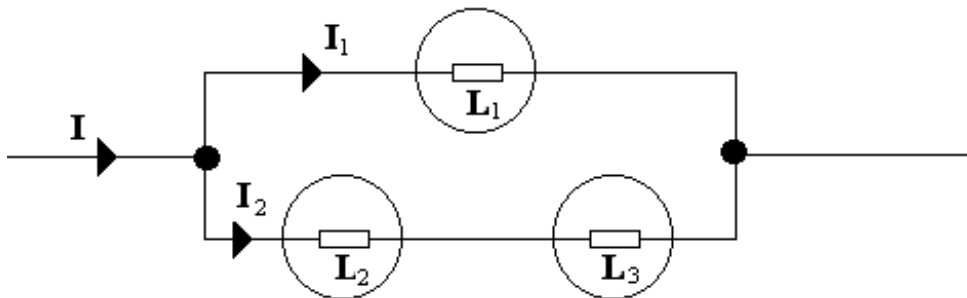
- 1) **Recopier** sur votre copie le tableau ci-dessus et le **compléter**.
- 2) **Représenter** l'histogramme de cette série statistique ( annexe 2 ) :  
 1 cm  $\rightarrow$  2 tonnes  
 1 cm  $\rightarrow$  2 voyages

3) **Calculer** la moyenne.

**EXERCICE IV ( 3 points )**

CAP Secteur 2\_ RENNES 1998

- 1) Avec quel appareil mesure-t-on l'intensité ?
- 2) Comment se branche-t-il dans un circuit ?
- 3) **Recopier le circuit ci-dessous et le placer pour pouvoir mesurer I**



4) On donne  $I_1 = 3A$ ,  $I_2 = 2A$ . **Quelle est la valeur de l'intensité I?** (Justifier votre calcul).

**EXERCICE V ( 2 points )**

BEP/CAP Secteur 4\_ RENNES 1998

a) **Recopier et compléter** le tableau par les symboles des appareils électriques :

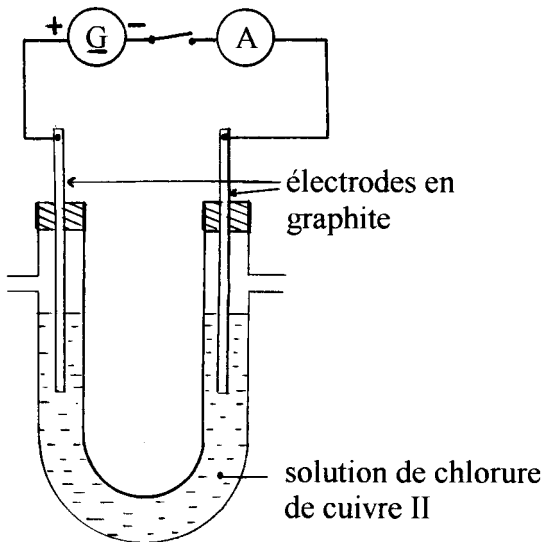
Appareils	Symboles
ampèremètre	
voltmètre	
générateur (courant continu)	
interrupteur	
ampoule à incandescence	

- b) Quelle est l'utilisation d'un ampèremètre ?
- c) quelle est l'utilisation d'un voltmètre ?

## Électrolyse du chlorure de cuivre II

Le chlorure de cuivre II, de formule moléculaire  $\text{CuCl}_2$ , est un composé ionique contenant les ions cuivriques  $\text{Cu}^{2+}$  et les ions chlorures  $\text{Cl}^-$ .

Montage



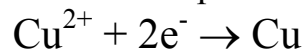
### Compte-rendu de l'expérience

- Après fermeture de l'interrupteur, l'aiguille de l'ampèremètre dévie.
- La solution, initialement bleue, se décolore peu à peu.
- Sur l'électrode reliée au pôle - du générateur, on observe un dépôt de cuivre.
- Sur l'électrode reliée au pôle + du générateur, on observe un dégagement gazeux verdâtre à odeur irritante : le dichlore.

**Données :** Masses molaires : Cuivre : 63,5 g/mol ; Chlore : 35,5 g/mol.

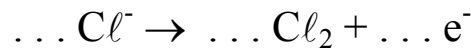
a) Quel ion est responsable de la couleur bleue de la solution initiale ? Expliquer la décoloration de la solution.

b) L'équation de la réaction sur l'électrode reliée au pôle - du générateur est la suivante :



De quel type de réaction s'agit-il : oxydation ou réduction ? Justifier la réponse.

c) Recopier et équilibrer l'équation de la réaction sur l'électrode reliée au pôle + du générateur :



De quel type de réaction s'agit-il : oxydation ou réduction ? Justifier la réponse.

d) La solution initiale de chlorure de cuivre II contenait 2,69 g de  $\text{CuCl}_2$ .

**Calculer le nombre de moles de  $\text{CuCl}_2$  présent dans cette solution.**

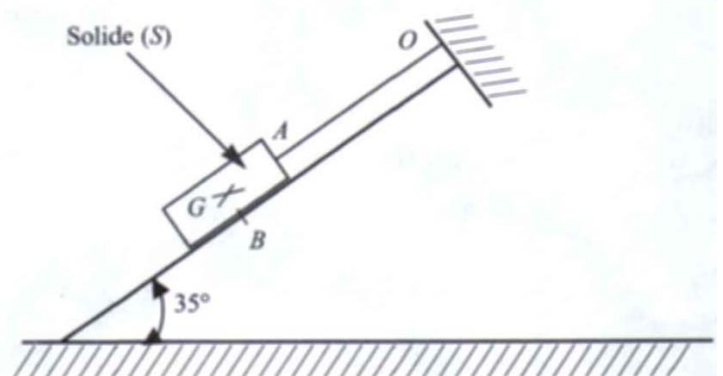
e) Calculer la masse de cuivre que l'on peut espérer recueillir sur l'électrode reliée au pôle - du générateur à la fin de l'expérience.

### EXERCICE VII (2,5 points)

Dossier de maths seconde professionnelle industrielle \_ GALEE

Un solide (S) de masse 60 kg est maintenu en équilibre sur un plan incliné à l'aide de câble fixé en O. On néglige les forces de frottements devant les autres forces appliquées. On admet que la force exercée par le plan sur le solide est perpendiculaire à ce plan et est appliquée en B. Elle sera représentée par le vecteur  $\vec{R}$ .

On prendra  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .



1- **Faire l'inventaire** des actions s'exerçant sur (S).

2- **Faire le bilan** des caractéristiques connues des forces associées.

Action	Forces	P.A	D.A	Sens	Intensité

3- **Énoncer** les conditions d'équilibre.

4- Après avoir tracé le dynamique des forces, **en déduire** les intensités des forces manquantes.

5- **Retrouver** les résultats précédents par le calcul.

# Annexe 1

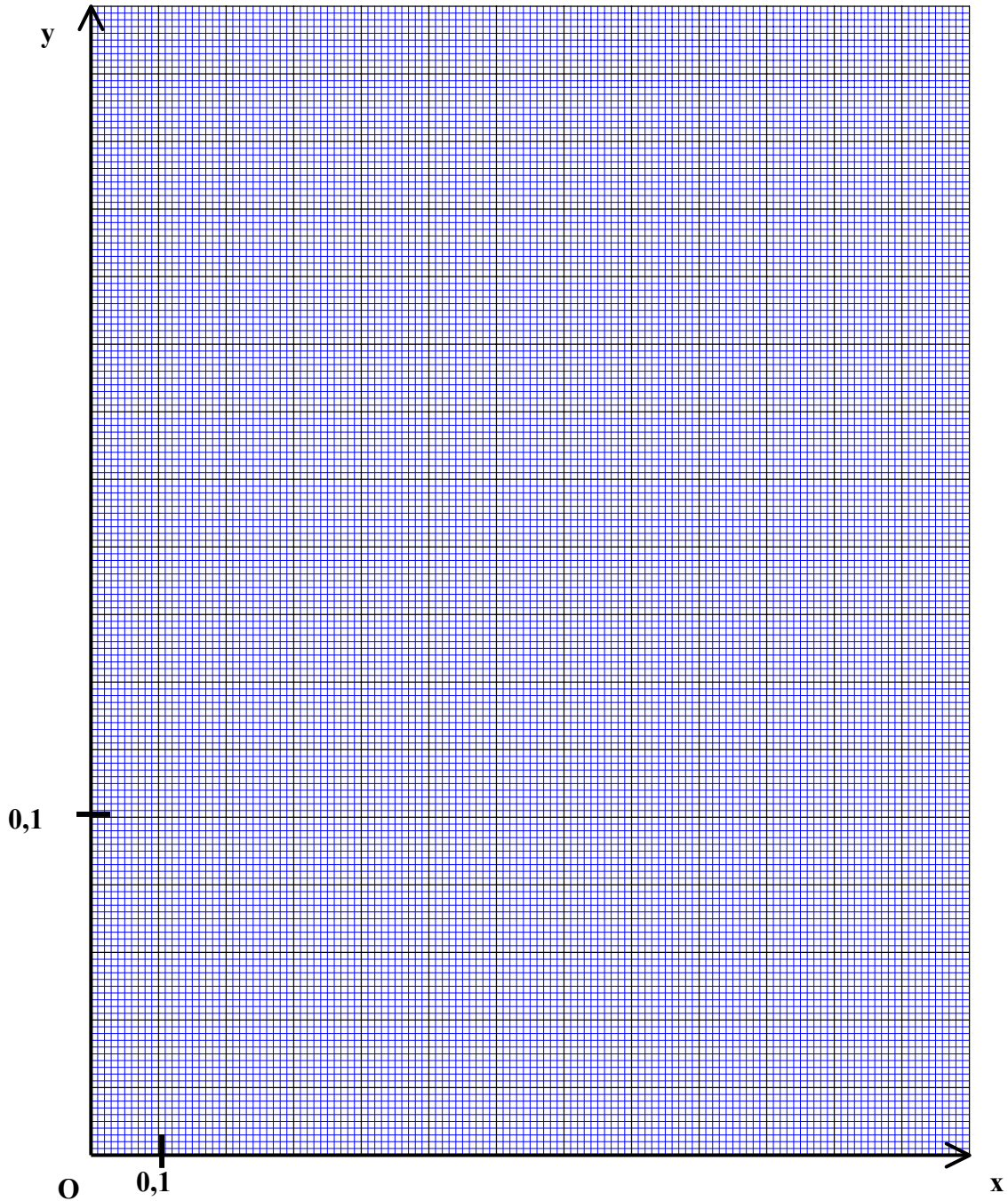
(A rendre avec la copie)

## EXERCICE I: Partie A : question 1

Tableau de valeurs.

$x$	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>
$f(x)$			

## EXERCICE I: Partie A : question 2



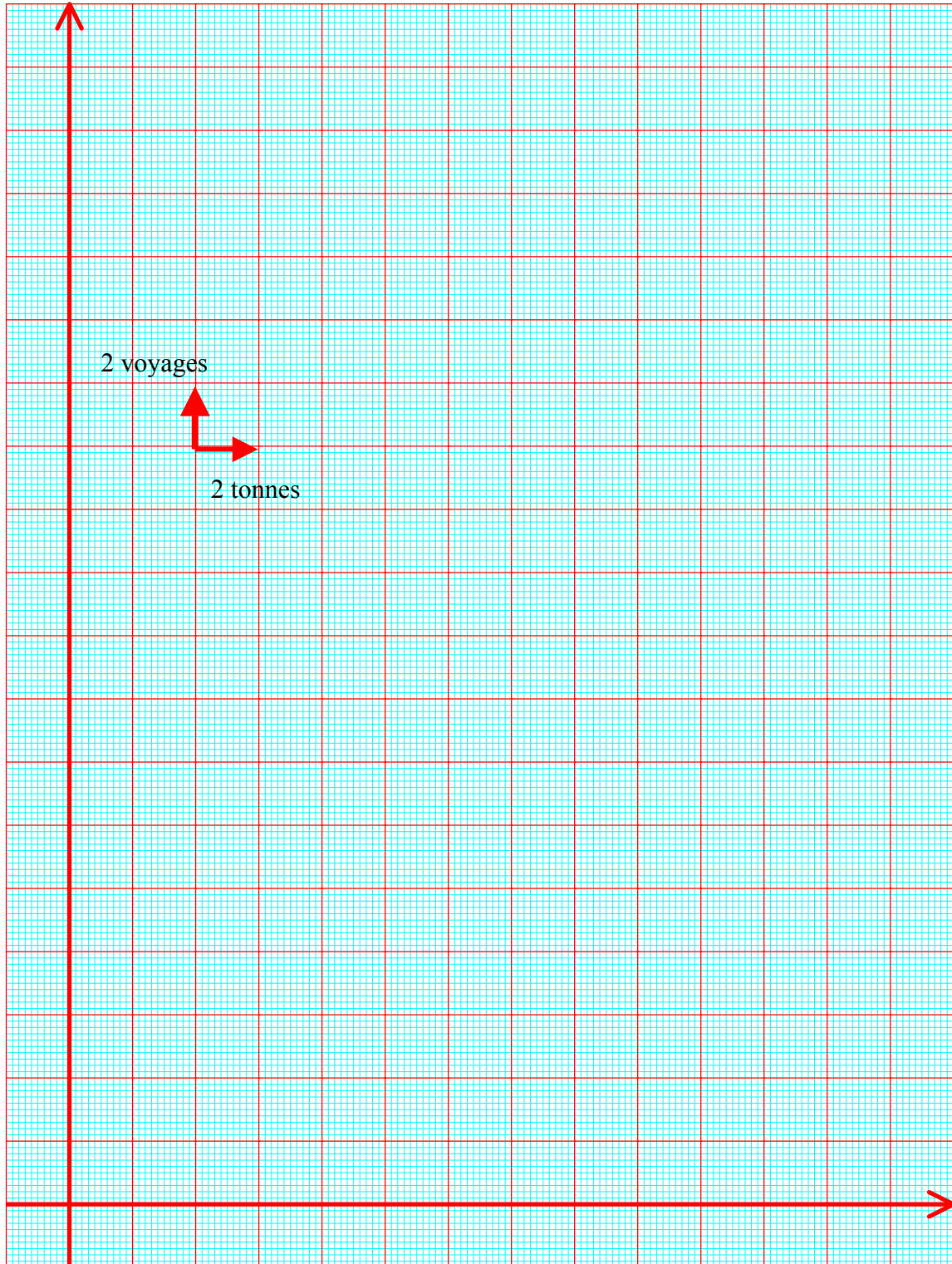
NOM : .....

Classe : .....

Prénom : .....

**Annexe 2**  
**(A rendre avec la copie)**

**EXERCICE III**: question 2



NOM : .....	Classe : .....
Prénom : .....	

# Terminale BEP

## Construction et topographie

*Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES*

*Durée : 2 heures*

<b><u>Mathématiques</u></b>
<i>Exercice I, II, III</i>
<b>Note : CORRIGE / 10</b>

<b><u>Sciences Physiques</u></b>
<i>Exercice IV, V, VI et VII</i>
<b>Note : CORRIGE / 10</b>

Statistiques
Fonctions
Calculs algébriques équations

3 pts
5,5 pts
1,5 pts

Électricité	4 pts
Oxydoréduction	3 pts
Mécanique	3 pts

### REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- **Tout résultat non justifié ne sera pas pris en compte : les formules utilisées devront être citées, les résultats seront encadrés ou soulignés**
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- Le sujet de maths sera rédigé sur une copie différente de celle des sciences physiques.
- Le formulaire est disponible à la fin du sujet.

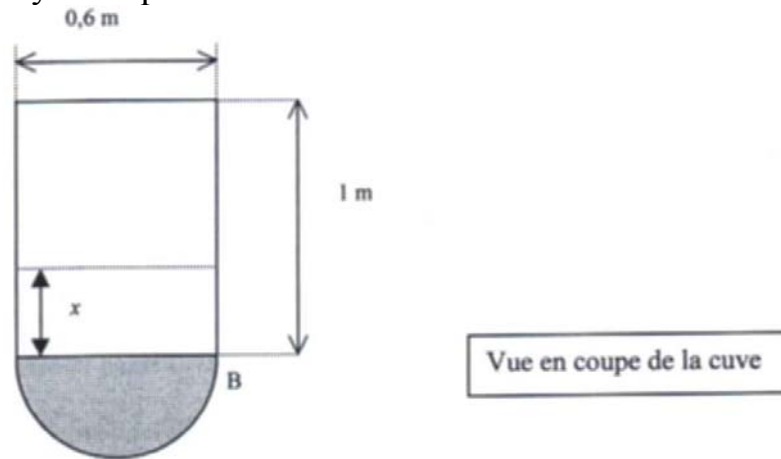
NOM : .....

Classe : .....

Prénom : .....



Une cuve est formé d'un cylindre de diamètre 60 cm et d'une demi-sphère.  
La hauteur de la partie cylindrique est de 1 m.



On remplit la cuve d'eau jusqu'au niveau indiqué par les points A et B ; On ajoute une hauteur d'eau  $x$  mesurée à partir du niveau AB.

Le volume  $V$  d'eau dans la cuve varie en fonction de la hauteur  $x$  suivant l'expression :

$V = 0,28x + 0,06$  où  $x$  est exprimé en mètre et  $V$  en mètre cube.

### Partie A :

Soit la fonction  $f$  définie pour tout  $x$  de l'intervalle  $[0 ; 1]$  par  $f(x) = 0,28x + 0,06$ .

1 - **Compléter** le tableau de valeurs de l'annexe 1.

2.1 – **Placer** les points de coordonnées  $(x ; f(x))$  dans le plan rapporté au repère  $(Ox ; Oy)$  de l'annexe 1.

2.2 – Les points sont-ils alignés ? Pourquoi ?

**Oui, ils doivent être alignés car les coordonnées de ces points vérifient l'équation de la droite d'équation  $y = 0,28x + 0,06$  représentation graphique de la fonction affine  $f(x) = 0,28x + 0,06$ .**

2.3 – **Tracer** la représentation graphique de la fonction  $f$ .

3.1 – **Placer** sur la représentation graphique de la fonction  $f$  le point  $M$  d'ordonnée 0,18.

3.2 – **Déterminer**, à l'aide d'une lecture graphique, l'abscisse de ce point en laissant apparents les traits de construction. **Exprimer** le résultat en rédigeant une phrase simple.

**L'abscisse du point  $M$  est  $x_M \approx 0,43$ .**

3.3 – **Résoudre** l'équation, d'inconnue  $x$ ,  $0,18 = 0,28x + 0,06$ . **Exprimer** le résultat arrondi au centième. **Comparer** ce résultat avec celui de la question 3.2.

$$0,18 = 0,28x + 0,06$$

$$0,18 - 0,06 = 0,28x$$

$$0,12 = 0,28x$$

$$\frac{0,12}{0,28} = x$$

$$x = \frac{3}{7}$$

$$S = \left\{ \frac{3}{7} \right\}$$

Une valeur approchée de  $\frac{3}{7}$  est 0,43 donc les deux résultats sont identiques : la solution de l'équation  $0,28x + 0,06 = 0,18$  est l'abscisse du point d'intersection de la droite d'équation  $y = 0,28x + 0,06$  avec la droite d'équation  $y = 0,06$

4 – Résoudre l'équation, d'inconnue  $x$ ,  $f(x) = 0,24$ . Arrondir le résultat au centième.

$$0,24 = 0,28x + 0,06$$

$$0,24 - 0,06 = 0,28x$$

$$0,18 = 0,28x$$

$$\frac{0,18}{0,28} = x$$

$$x = \frac{9}{14}$$

$$S = \left\{ \frac{9}{14} \right\} \text{ ou } \approx 0,64$$

### Partie B :

A l'aide des résultats obtenus dans la partie A, indiquer la hauteur d'eau qu'il faut ajouter, à partir du niveau AB, pour obtenir :

c) un volume de  $0,18 \text{ m}^3$  ; **Il faut ajouter 0,43 m soit 43 cm.**

d) un volume de  $0,24 \text{ m}^3$ . **Il faut ajouter 0,64 m soit 64 cm.**

Les résultats seront exprimés en mètres et arrondis au centimètre.

### EXERCICE II ( 1,5 points )

Soit l'expression

$$F(x) = (2x - 5)^2 - x(2x - 5)$$

1 Développer et réduire F.

$$F(x) = (2x - 5)^2 - x(2x - 5)$$

$$= 4x^2 - 20x + 25 - 2x^2 + 5x$$

$$F(x) = 2x^2 - 15x + 25$$

2 Factoriser F

$$F(x) = (2x - 5)^2 - x(2x - 5)$$

$$= (2x - 5)[(2x - 5) - x]$$

$$F(x) = (2x - 5)(x - 5)$$

3 Résoudre  $F(x) = 0$

Résoudre  $F(x) = 0$  revient à résoudre :

$$(2x - 5)(x - 5) = 0$$

Soit

$$2x - 5 = 0$$

$$x = \frac{5}{2}$$

OU

$$x - 5 = 0$$

$$x = 5$$

**EXERCICE III ( 3 points )**

BEP/CAP Secteur 6\_ RENNES 1998

Dans une entreprise de transport, la direction désire avoir des informations sur la charge transportée par voyage. On obtient les résultats suivants :

classes (en tonne)	effectifs $n_i$	effectifs cumulés croissants	centres des classes $x_i$	$n_i \times x_i$
[2 ; 6[	2	2	4	8
[6 ; 10[	7	9	8	56
[10 ; 14[	9	18	12	108
[14 ; 18[	5	23	16	80
[18 ; 22[	36	59	20	720
[22 ; 26[	1	60	24	24

- 1) **Recopier** sur votre copie le tableau ci-dessus et le **compléter**.
- 2) **Représenter** l'histogramme de cette série statistique (annexe 2) :  
1 cm  $\rightarrow$  2 tonnes  
1 cm  $\rightarrow$  2 voyages

- 3) **Calculer** la moyenne.

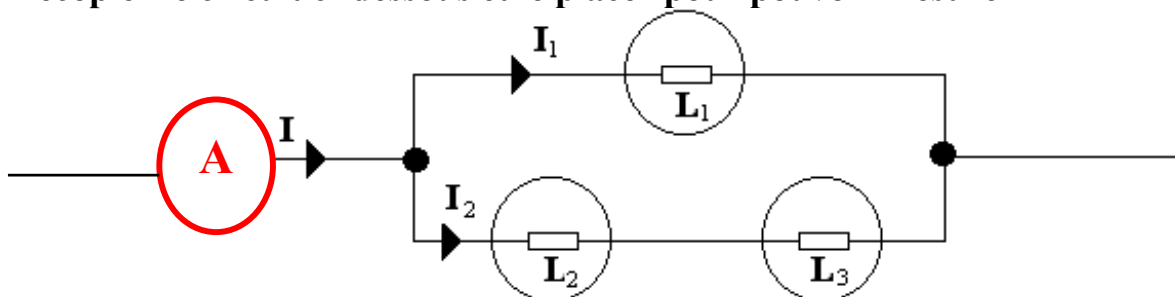
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i x_i}{N} \quad \text{soit } \bar{x} = \frac{996}{60} \approx 16,6 \text{ tonnes.}$$

**La moyenne est de 16,6 tonnes par voyages.**

**EXERCICE IV ( 3 points )**

CAP Secteur 2\_ RENNES 1998

- 1) Avec quel appareil mesure-t-on l'intensité ? **L'intensité est mesurée avec un ampèremètre.**
- 2) Comment se branche-t-il dans un circuit ? **Il se branche en série dans le montage.**
- 3) **Recopier** le circuit ci-dessous et le **placer** pour pouvoir mesurer I



- 4) On donne  $I_1 = 3A$ ,  $I_2 = 2A$ . **Quelle est la valeur de l'intensité I?** (Justifier votre calcul).

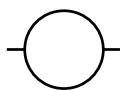
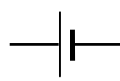

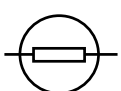
**D'après la loi des nœuds :  $I = I_1 + I_2$  d'où  $I = 5A$**

**EXERCICE V ( 2 points )**

BEP/CAP Secteur 4\_ RENNES 1998

- a) **Recopier et compléter** le tableau par les symboles des appareils électriques :

Appareils	Symboles
ampèremètre	

voltmètre	
générateur (courant continu)	
interrupteur	
ampoule à incandescence	

b) Quelle est l'utilisation d'un ampèremètre ? **Il mesure l'intensité du courant traversant un conducteur dans un circuit fermé.**

c) quelle est l'utilisation d'un voltmètre ? **Il mesure la tension aux bornes d'un conducteur.**

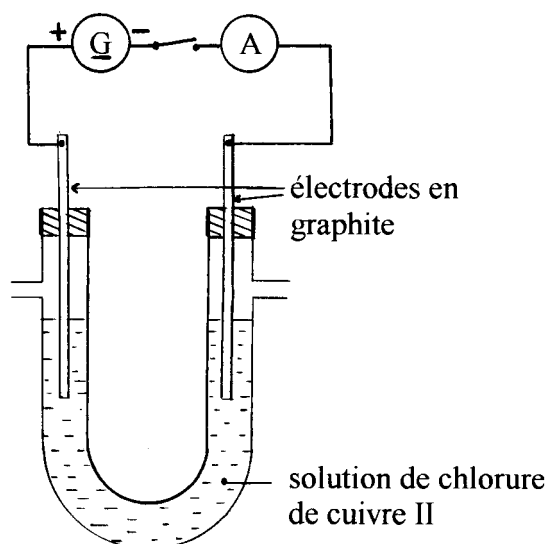
### EXERCICE VI ( 2,5 points )

BEP/CAP Secteur 2\_ RENNES 1998

### Électrolyse du chlorure de cuivre II

Le chlorure de cuivre II, de formule moléculaire  $\text{CuCl}_2$ , est un composé ionique contenant les ions cuivriques  $\text{Cu}^{2+}$  et les ions chlorures  $\text{Cl}^-$ .

Montage



### Compte-rendu de l'expérience

- Après fermeture de l'interrupteur, l'aiguille de l'ampèremètre dévie.
- La solution, initialement bleue, se décolore peu à peu.
- Sur l'électrode reliée au pôle - du générateur, on observe un dépôt de cuivre.
- Sur l'électrode reliée au pôle + du générateur, on observe un dégagement gazeux verdâtre à odeur irritante : le dichlore.

**Données** : Masses molaires : Cuivre : 63,5 g/mol ;  
Chlore : 35,5 g/mol.

a) Quel ion est responsable de la couleur bleue de la solution initiale ?

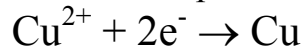
La mise en solution du solide ionique  $\text{CuCl}_2$  disperse les ions cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{Cl}^-$  dans leau : L'ion cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  de couleur bleu colore la solution.

**Expliquer la décoloration de la solution.**

L'ion cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  capte deux électrons au niveau de l'électrode en graphite reliée à la borne - du générateur, formant ainsi du cuivre métal qui se fixe sur l'électrode : un dépôt rouge, couleur caractéristique du cuivre métal apparaît. Au niveau de l'électrode en graphite reliée au pôle + du

générateur, l'atome de chlore « libre » un électron et s'associe avec un autre atome de chlore pour former du dichlore. Au fur et à mesure du passage du courant (donc du déplacement des électrons), les ions cuivre disparaissent : le dépôt s'épaissit et la coloration bleue disparaît.

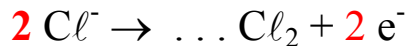
b) L'équation de la réaction sur l'électrode reliée au pôle - du générateur est la suivante :



De quel type de réaction s'agit-il : oxydation ou réduction ? Justifier la réponse.

**L'ion cuivre (oxydant du couple  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ) capte deux électrons : il s'agit donc d'une réduction correspondant à un gain d'électron.**

c) Recopier et équilibrer l'équation de la réaction sur l'électrode reliée au pôle + du générateur :



De quel type de réaction s'agit-il : oxydation ou réduction ? Justifier la réponse.

**L'ion  $\text{Cl}^-$  est oxydé car il perd un électron. Il s'agit d'une oxydation.**

**Rappel :**

**L'électrolyse est une réaction d'oxydo-réduction provoquée, inverse de la réaction spontanée entre les deux couples redox.**

**Rappel :**

**L'électrolyse est la réaction d'oxydo-réduction inverse de la réaction spontanée entre les deux couples redox.**

d) La solution initiale de chlorure de cuivre II contenait 2,69 g de  $\text{CuCl}_2$ .

Calculer le nombre de moles de  $\text{CuCl}_2$  présent dans cette solution.

$$n_{\text{CuCl}_2} = \frac{m_{\text{CuCl}_2}}{M(\text{CuCl}_2)}$$

$$\text{soit } n_{\text{CuCl}_2} = \frac{2,69}{134,5} = \underline{0,02 \text{ mol}}$$

avec  $M(\text{CuCl}_2) = M(\text{Cu}) + M(\text{Cl}_2)$  soit  $M(\text{CuCl}_2) = 2 \times 35,5 + 63,5 = 134,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

e) Calculer la masse de cuivre que l'on peut espérer recueillir sur l'électrode reliée au pôle - du générateur à la fin de l'expérience.

**Lorsqu'une mole de  $\text{CuCl}_2$  se dissocie, il se forme une mole de  $\text{Cu}$  ; Il y a 0,02 mol de  $\text{CuCl}_2$  en solution, il se formera donc 0,02 moles de  $\text{Cu}^{2+}$  ; Une mole de  $\text{Cu}^{2+}$  réagit pour former une mole de cuivre métal  $\text{Cu}$ , par conséquent :**

$$m_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu}} \times M(\text{Cu}) \text{ soit } m_{\text{Cu}} = 0,02 \times 63,5 = \underline{1,27 \text{ g}}$$

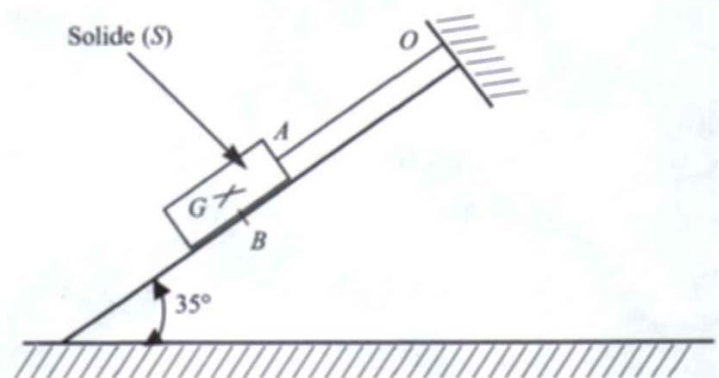
### EXERCICE VII ( 2,5 points )

Dossier de maths seconde professionnelle industrielle GALEE

Un solide (S) de masse 60 kg est maintenu en équilibre sur un plan incliné à l'aide de câble fixé en O. On néglige les forces de frottements devant les autres forces appliquées. On admet que la force exercée par le plan sur le solide est perpendiculaire à ce plan et est appliquée en B. Elle sera

représentée par le vecteur  $\vec{R}$ .

On prendra  $g = 10 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$ .



1- **Faire l'inventaire** des actions s'exerçant sur (S).

**L'attraction terrestre  $A_{T/S}$  l'action du plan incliné**

**$A_{C/S}$  l'action du câble  $A_{C/S}$**

2- **Faire le bilan** des caractéristiques connues des forces associées.

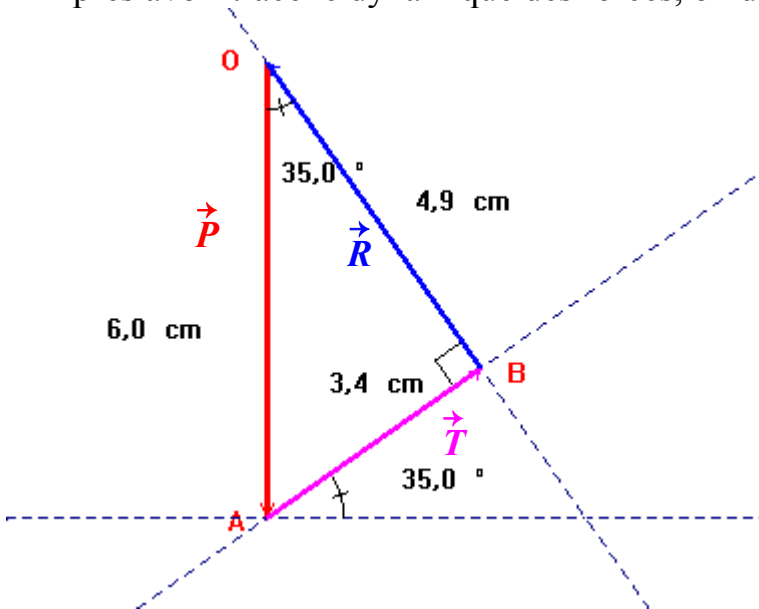
Action	Forces	P.A	D.A	Sens	Intensité
$A_{T/S}$	$\vec{P}$	G		↓	$P = mg$ $P = 600\text{N}$
$A_{C/S}$	$\vec{T}$	A	(OA)	De A vers O	?
$A_{pi/S}$	$\vec{R}$	B			?

3- **Énoncer** les conditions d'équilibre.

**Un solide est en équilibre sous l'action de trois forces si :**

- les droites d'action de ces trois forces sont concourantes et coplanaires,
- si la somme vectorielle de ces trois forces est égale au vecteur nul.

4- Après avoir tracé le dynamique des forces, **en déduire** les intensités des forces manquantes.



**Echelle 1 cm pour 100 N**

$$\|\vec{T}\| = 3,4 \times 100 = 340 \text{ N et } \|\vec{R}\| = 4,9 \times 100 = 490 \text{ N}$$

5- **Retrouver** les résultats précédents par le calcul.

Dans le triangle OAB rectangle en B :

$$\sin 35^\circ = \frac{\|\vec{T}\|}{\|\vec{P}\|} \quad \text{soit } \|\vec{T}\| = 600 \times \sin 35^\circ \approx \underline{\underline{344,1 \text{ N}}}$$

$$\cos 35^\circ = \frac{\|\vec{R}\|}{\|\vec{P}\|} \quad \text{soit } \|\vec{R}\| = 600 \times \cos 35^\circ \approx \underline{\underline{491,5 \text{ N}}}$$

**Cela confirme les résultats graphiques.**

# Annexe 1

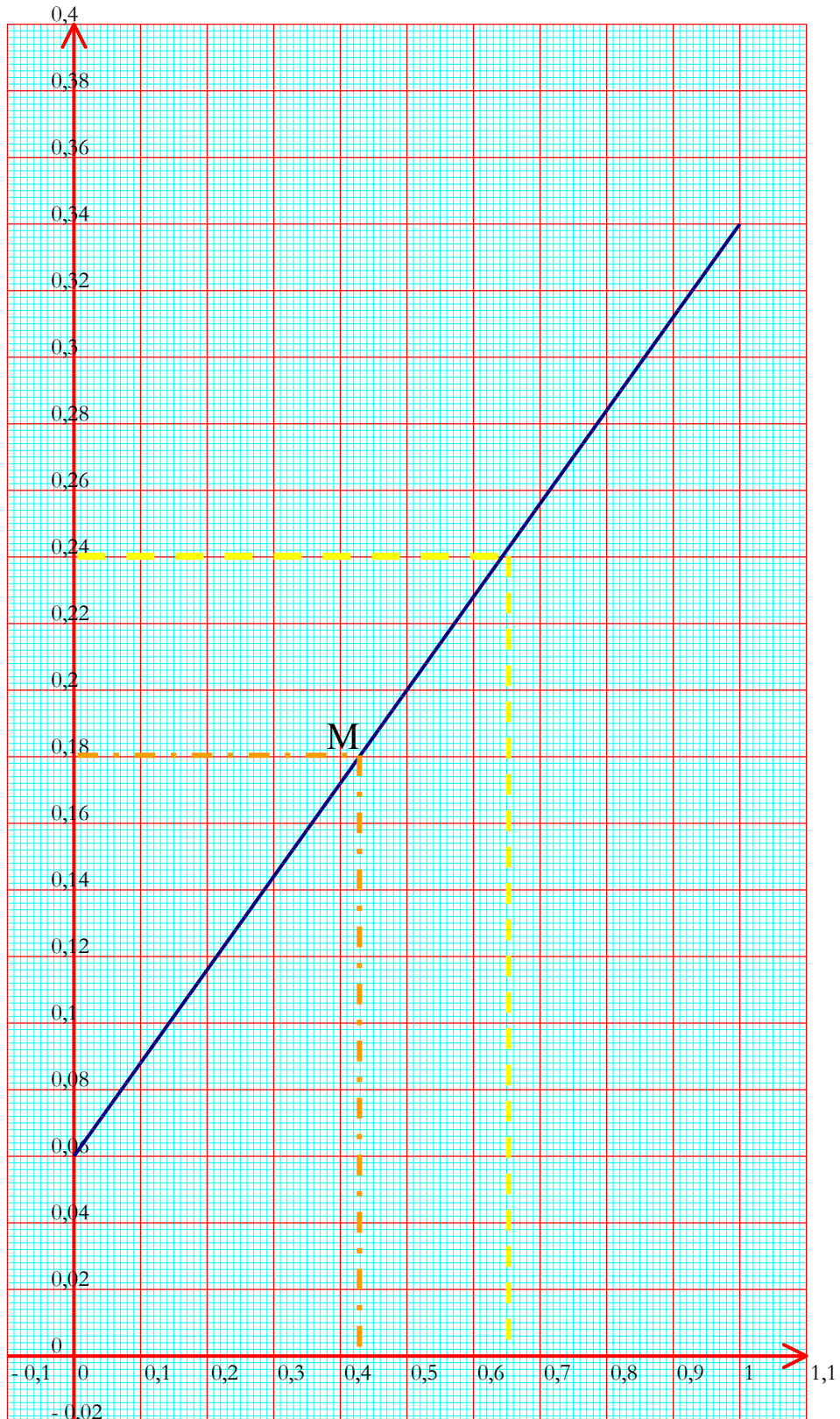
(A rendre avec la copie)

## EXERCICE I: Partie A : question 1

Tableau de valeurs.

$x$	0	0,5	1
$f(x)$	0,06	0,2	0,34

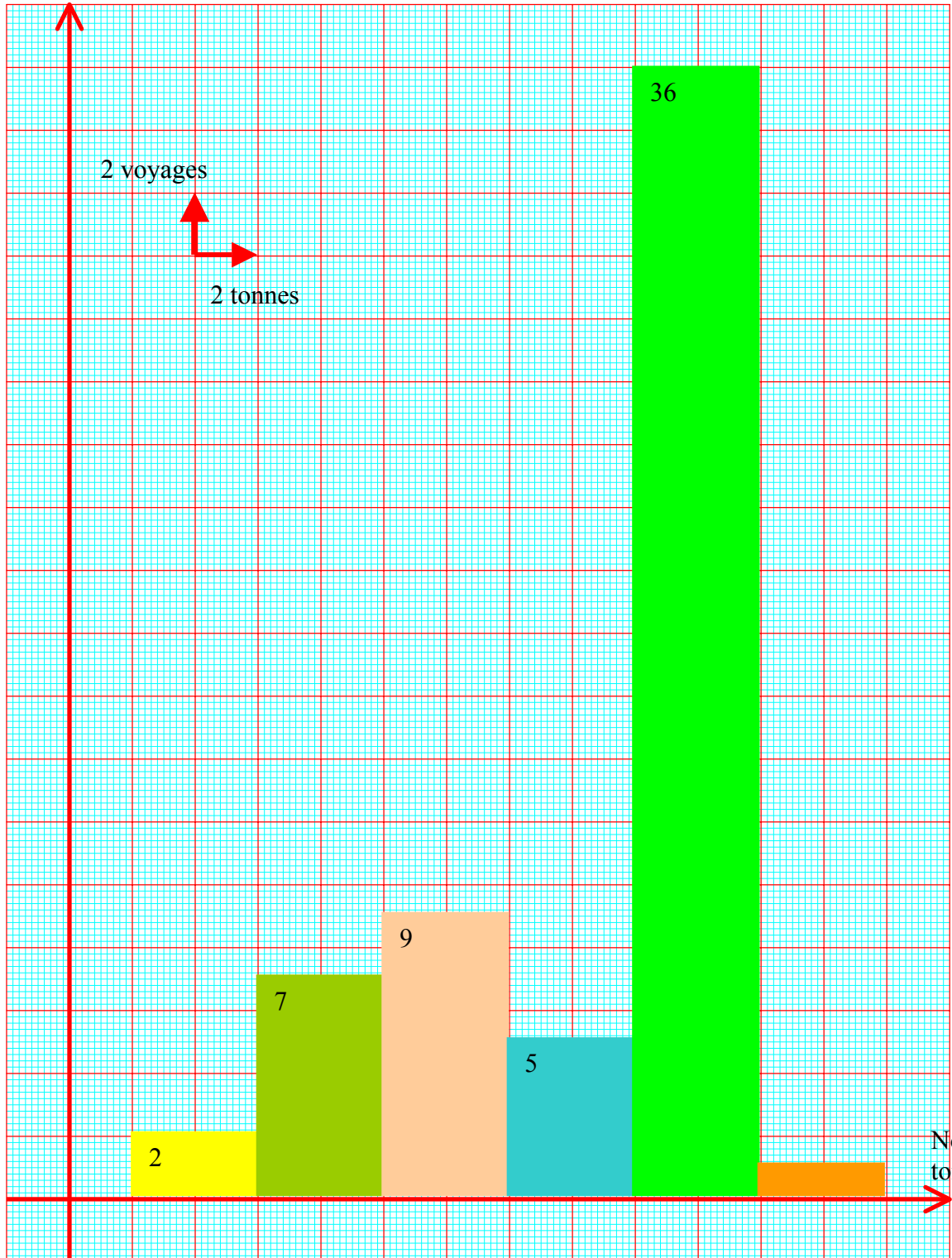
## EXERCICE I: Partie A : question 2



Annexe 2  
(A rendre avec la copie)

EXERCICE III: question 2

Nombre de  
voyages



Nombre de  
tonnes