

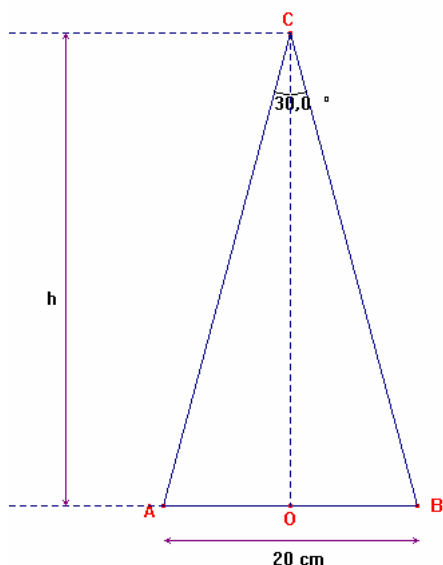
MATHÉMATIQUES

(10 points)

Exercice 1 :

(BEP : 3 points) ; (CAP : 4 points)

Un cône droit a un diamètre de base 20 cm et un angle au sommet de 30° :



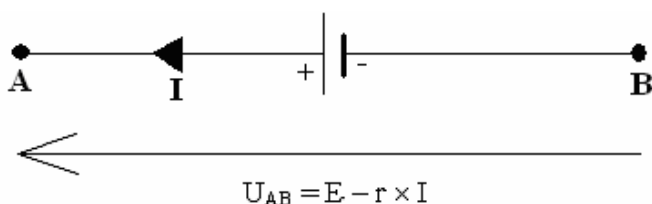
Calculer :

- 1) l'aire de la base du cône
- 2) la hauteur h du cône
- 3) la mesure de AC
- 4) le volume du cône

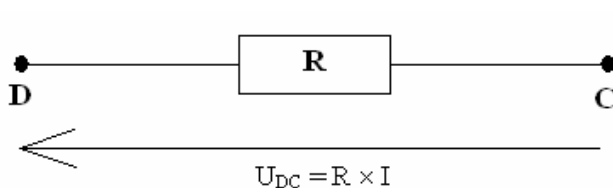
Exercice 2 :

(BEP : 2,5 points) ; (CAP : 2,5 points)

Rappels :



La tension U_{AB} aux bornes d'un générateur, de force électromotrice E et de résistance interne r s'exprime en fonction de l'intensité I .



La tension U_{DC} aux bornes d'une résistance R s'exprime en fonction de l'intensité I .

On donne : $E = 12 \text{ V}$; $r = 1,2 \Omega$; $R = 5,5 \Omega$

1) **Montrer** que :

$$U_{AB} = -1,2 I + 12$$

$$U_{DC} = 5,5 I$$

2) Soient les fonctions f et g de la variable réelle x définies par :

$$f(x) = 12 - 1,2 x$$

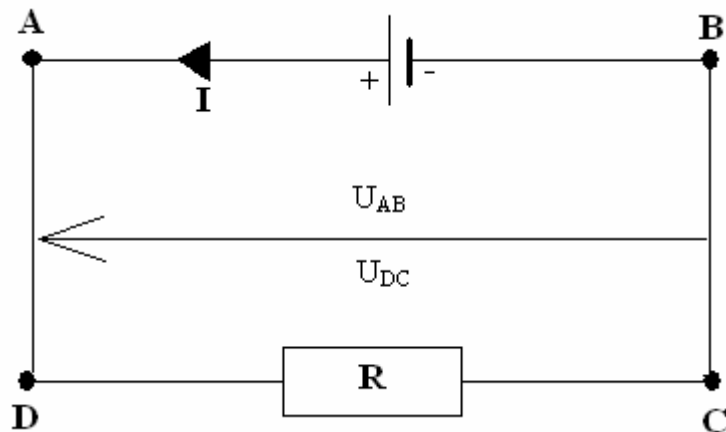
$$g(x) = 5,5 x$$

2.1) **Préciser** si les fonctions f et g sont linéaires ou affines.

2.2) **Représenter** graphiquement f et g dans le repère orthonormal de l'annexe 1.

2.3) **Donner** une estimation graphique des coordonnées du point d'intersection des segments représentant f et g sur $[0 ; 10]$. **Retrouver** ces résultats par le calcul.

3) On réalise le circuit suivant :



Dans ce cas, $U_{AB} = U_{DC}$.

Déduire de la question 2), l'intensité (en ampères) I et la tension (en volts) U_{AB} dans ce circuit.

Exercice 3 :

(BEP : 2,5 points) ; (CAP : 2,5 points)

Le tableau ci-dessous présente la concentration massique en mg/L de nitrates dans l'eau d'une rivière, obtenus au cours de 365 prélèvements pendant un an (1 par jour).

Concentrations (mg/L)	[0 ; 5[[5 ; 10[[10 ; 15[[15 ; 20[[20 ; 30[[30 ; 40[[40 ; 50[[50 ; 60[[60 ; 80[
Nombre de prélèvements	12	39	42	60	74	56	24	30	28

1) **Construire** l'histogramme de cette série statistique.

Echelle : Abscisse : 1 cm représente 5 (mg/L)

Ordonnée : 1 cm représente 5 prélèvements

2) **Compléter** le tableau suivant sur la feuille l'*annexe 2*.

Concentrations	Effectifs n_i	Effectifs cumulés croissants	Centre de classe x_i	$n_i \times x_i$
[0 ; 5[
[5 ; 10[
[10 ; 15[
[15 ; 20				
[20 ; 30				
[30 ; 40[
[40 ; 50[
[50 ; 60[
[60 ; 80[

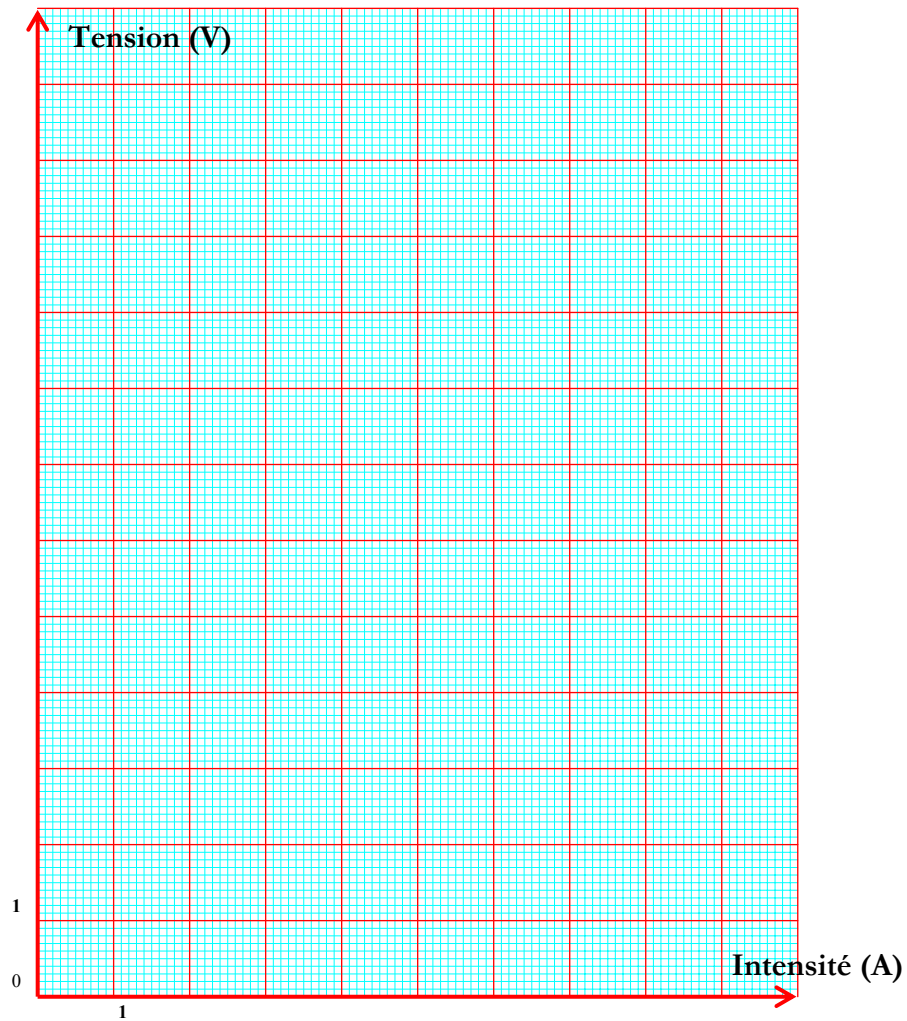
3) **Calculer** la moyenne de cette série statistique. **En déduire** la concentration massique moyenne en nitrate dans l'eau de la rivière pendant une année.

Annexe 1

(A rendre avec la copie)

Exercice 2 :

(BEP : 2,5 points) ; (CAP : 2,5 points)

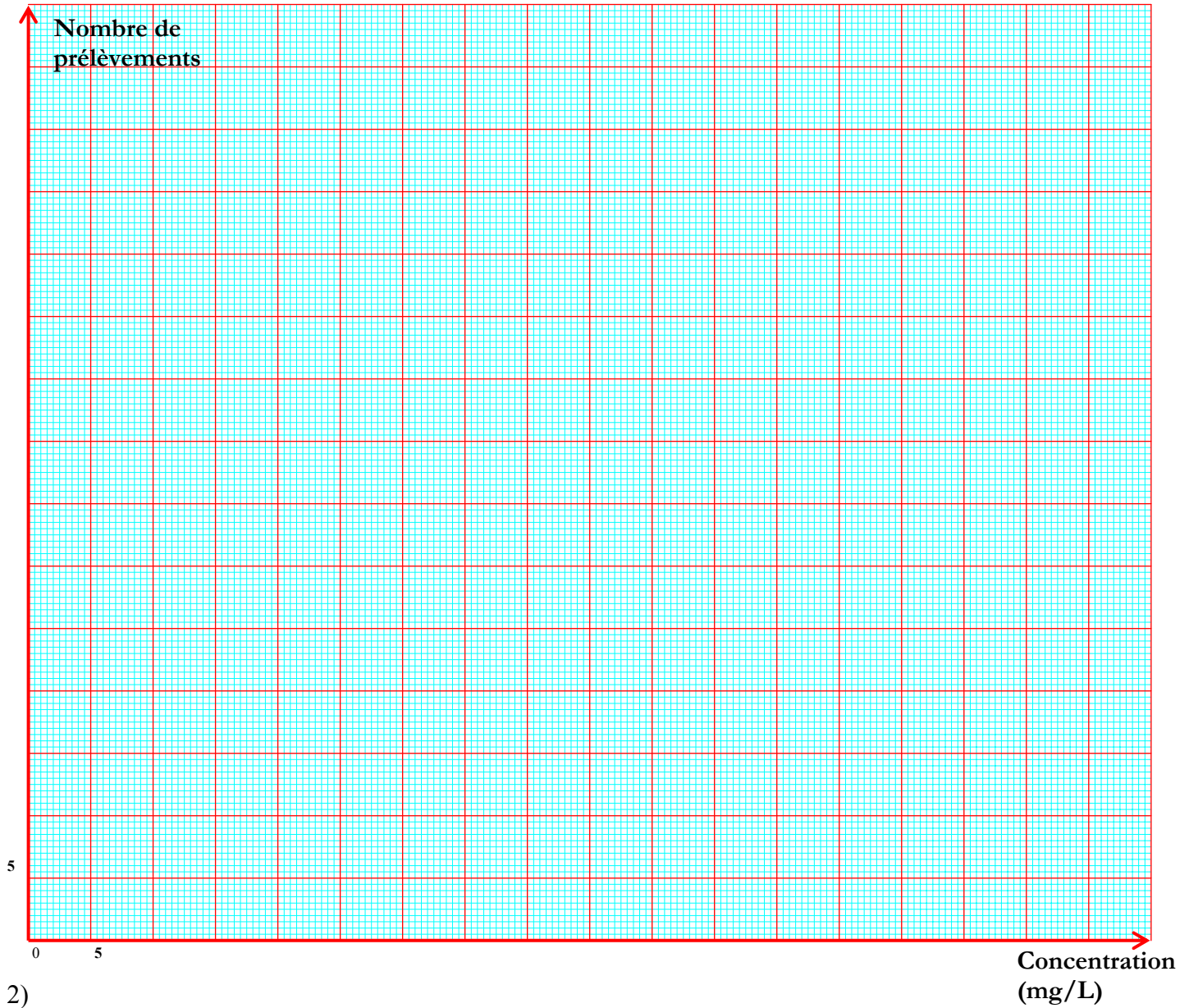


Annexe 2

(A rendre avec la copie)

Exercice 3 :

(BEP : 2,5 points) ; (CAP : 2,5 points)



Concentrations	Effectifs n_i	Effectifs cumulés croissants	Centre de classe x_i	$n_i \times x_i$
[0 ; 5[
[5 ; 10[
[10 ; 15[
[15 ; 20				
[20 ; 30				
[30 ; 40[
[40 ; 50[
[50 ; 60[
[60 ; 80[

Exercice 4 :

(BEP : 4 points) ; (CAP : 5 points)

On donne :

Capacité calorifique massique de l'eau : $C = 4\,180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$

$R = 20\Omega$; $I = 5 \text{ A}$

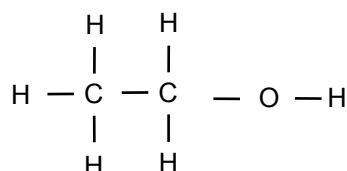
Un calorimètre contient 450 g d'eau à une température de 18°C. On chauffe cette eau grâce à une résistance R placée dans le calorimètre, plongée dans l'eau, et traversée par un courant d'intensité I pendant une durée de temps t.

- 1) Quelle est la puissance dissipée par effet joule dans la résistance R ?
- 2) **Exprimer** l'énergie dissipée dans la résistance R au bout d'un temps t.
- 3) **Calculer** la quantité de chaleur Q nécessaire pour élever la température de l'eau du calorimètre jusqu'à 100°C.
- 4) Quel temps théorique faudrait-il pour y parvenir ?
- 5) En réalité, le temps nécessaire est de 6 minutes. **Calculer** la quantité de chaleur Q' apportée par effet joule qui n'a pas servi à élever la température de l'eau. A quoi a pu servir Q' ?

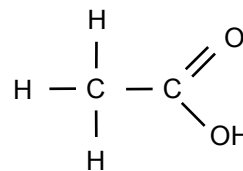
Exercice 5 :

(BEP : 3 points) ; (CAP : 3 points)

L'éthanol et l'acide éthanoïque ont respectivement pour formules développées :



et



- 1) Donner les formules brutes et les masses molaires de ces composés organiques.

L'acide éthanoïque est présent dans le vinaigre. Il est obtenu par fermentation de l'alcool du vin (éthanol) en présence du dioxygène de l'air, sous l'action de micro-organisme.

- 2) **Ecrire et équilibrer** l'équation bilan de la réaction sachant que l'un des produits de la réaction est l'eau.
- 3) En considérant que la réaction est totale, **calculer** le volume de dioxygène consommé par la réaction lors de l'oxydation de 20 g d'éthanol.

On donne :

$M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$

$M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$

$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$

Volume molaire dans les conditions de l'expérience: 22,4 L.

Exercice 6 :*(BEP : 3 points) ; (CAP : 2 points)*

Pour améliorer les qualités d'un sol, on y introduit des engrais. Le nitrate d'ammonium (NH_4NO_3) est un composé ionique utilisé comme engrais. On réalise une solution aqueuse S de nitrate d'ammonium en dissolvant 3 kg dans 100 L d'eau.

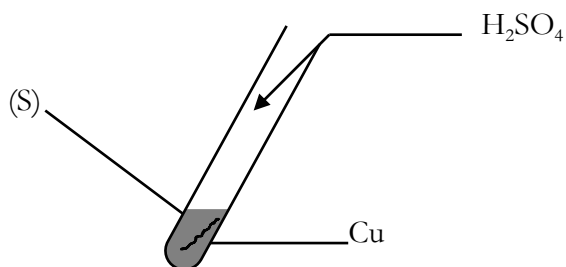
- 1) **Calculer** la concentration massique C en g/L de cet engrais en solution.
- 2) **Calculer** à présent la concentration molaire [C] de cet engrais.

$$M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$$

Dans un tube à essai, on verse environ 1 mL de (S). On introduit un petit copeau de cuivre puis quelques gouttes d'une solution d'acide sulfurique.



La solution se teinte légèrement en bleu et un gaz se dégage.

En plaçant le tube devant un écran blanc, on constate que le tube se remplit de vapeurs rouges.

- 3) a- Quel ion met en évidence le bleuissement de la solution ?
- b- Les vapeurs rouges sont :
 - du dioxyde d'azote NO_2 ?
 - du monoxyde d'azote NO ?

Choisir la bonne réponse.

- c- Quel ion constitutif du nitrate d'ammonium est mis en évidence par cette expérience ?