

Ces sujets sont extraits d'anciens tests d'entrée au Cours Progress.

PARTIE 1 : MATHÉMATIQUES

Exercice 1

Soit la fonction f définie par $f(x) = \frac{1}{x}$

- 1) Tracer, sur votre copie, la représentation graphique C de la fonction f et la droite D d'équation $y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$. Vérifier par le calcul que le point $A\left(2; \frac{1}{2}\right)$ appartient à la courbe C et à la droite D .
2. Déterminer graphiquement l'ensemble des réels solutions de $\frac{1}{2}x - \frac{1}{2} \leq \frac{1}{x}$.
3. Prouver que l'inéquation $\frac{1}{2}x - \frac{1}{2} \leq \frac{1}{x}$ est équivalente à $\frac{x^2 - x - 2}{2x} \leq 0$.
4. Vérifier que $(x - 2)(x + 1) = x^2 - x - 2$.
5. Résoudre par le calcul $\frac{x^2 - x - 2}{2x} \leq 0$.

Exercice 2

Dans le plan muni d'un repère orthonormal on considère les points

$A(2; 4)$ $B(-2; 2)$ et $C(6; -1)$ et le point I milieu de $[AC]$

Soit G et H les points vérifiant

$$\overrightarrow{AG} = 2\overrightarrow{AB} - \frac{1}{2}\overrightarrow{AC} \text{ et } \overrightarrow{BH} = -\frac{1}{3}\overrightarrow{BC}$$

1. Faire une figure (on placera les points A , B , C , I , G et H)
2. Calculer les coordonnées des vecteurs \overrightarrow{AB} ; \overrightarrow{AC} et \overrightarrow{BC}
3. Calculer les coordonnées des points I , G et H .
4. Prouver que B est le milieu de $[GI]$.
5. Démontrer que les points A , G et H sont alignés.
6. Déterminer les coordonnées du point D tel que $AIBD$ soit un parallélogramme.
7. Déterminer l'équation de la droite (AB) .

Partie 2 : SCIENCES PHYSIQUES

Exercice 1

On donne les masses molaires atomiques en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Oxygène :16 ; Hydrogène : 1 ; Azote :14 ; Chlore 35,5 ; Iode :127 ; Carbone 12

Le nombre d'Avogadro est $6,0\cdot 10^{23}\text{mol}^{-1}$

1. Combien y a-t-il d'atomes dans une molécule de dioxygène O_2 ?
2. Combien y a-t-il d'atomes dans une mole de dioxygène O_2 ?
3. Combien y a-t-il de molécules dans 0,03 mole d'eau ?
4. Calculer la masse de $6\cdot 10^{23}$ molécules de chlorure d'hydrogène HCl

Exercice 2

1. On dissout 10 g de diiode dans un litre d'eau. Quelle est la concentration molaire de la solution obtenue ?
2. On veut préparer 500 mL d'une solution de concentration $0,05\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de diiode I_2 ? comment faire ?(le diiode est un solide à la température de 20°C)
3. On prélève 5 mL de la solution précédente et on ajoute 95 ml d'eau. Quelle est la concentration de la solution obtenue ?

Exercice 3

Deux boules de pétanques de masse 650 g sont posées l'une à côté de l'autre sur le sol. La distance de leurs centres est 20 cm

1. Quelle est la valeur de la force gravitationnelle s'exerçant entre les boules. $G=6,67\cdot 10^{-11}$.
2. Calculer le poids d'une boule. Le comparer à la valeur de la force de gravitation précédente.

En déduire la force exercée par le sol sur une boule. La représenter.

Exercice 4

Un camion circulant sur une route rectiligne et horizontale transporte sur un plateau un pain de glace de 10 kg.
Le camion roule à vitesse constante. Le pain de glace reste immobile au milieu du plateau.

1. Décrire le mouvement du pain de glace dans un référentiel lié au camion.
2. Décrire le mouvement du pain de glace dans le référentiel de la route.
3. Faire l'inventaire des forces qui agissent sur le pain de glace.

Le chauffeur freine. Les forces qui s'exercent sur la glace restent inchangées lors du freinage: que fait le pain de glace ?

Exercice 5

Une grue soulève verticalement un container à la constante de $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. La masse du container est de 24 tonnes.

1. Donner l'inventaire des forces qui s'exercent sur le container.
2. Calculer le poids du container.
3. Donner l'intensité de la force exercée par le filin de la grue sur le container.

Exercice 6

On considère le corps de formule brute $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

1. Donner la définition du mot "isomères".
2. Déterminer la structure électronique de chacun des atomes constituant ce corps.
3. Donner le nombre d'électrons et de doublets périphériques de la molécule.
4. Combien de liaisons covalentes ces atomes doivent-ils établir pour obtenir une structure en duet ou en octet?
5. Donner les formules semi développées de tous les isomères correspondant à cette formule brute.

Données :

atome	symbole	n° atomique
hydrogène	H	1
carbone	C	6
azote	N	7
oxygène	O	8
chlore	Cl	17