

Cahier de vacances – 1^{ère} STI2D

L'année de 2^{nde} vient de se terminer et vous avez choisi de suivre la filière STI2D. La spécialité Physique Chimie/ Mathématiques sera donc obligatoire l'année prochaine.

Afin de ne pas oublier ce que vous avez appris cette année et arriver avec les meilleures bases possibles pour réussir votre classe de 1^{ère}, nous vous avons préparé un cahier de vacances, qui reprend toutes les notions vues cette année et qui vous seront utiles pour l'année prochaine.

Vous trouverez la correction des exercices proposés grâce au QR code suivant :



Nous vous conseillons de vous remettre tranquillement dans le bain, lors de la dernière quinzaine d'août, en travaillant une fiche par jour jusqu'à la rentrée.

Vous trouverez la correction des exercices proposés grâce au QR code suivant :

Chaque fiche ou presque vous donnera un indice pour trouver une phrase code à la fin du cahier de vacances, soyez attentifs !

Passez de bonnes vacances !

Cahier réalisé par Mme Ratiney, Mme Perbet et Mme Cambourieux

Sources : Manuels Hatier / Le Livre Scolaire / Bordas / Belin / Hachette

JOUR 1 : L'ECRITURE D'UN RESULTAT EN PC	2
JOUR 2 : ÉTUDES DE MOUVEMENTS (PHYSIQUE)	3
JOUR 3 : LES ONDES SONORES : (PHYSIQUE)	5
JOUR 4 : LES LOIS DE L'ELECTRICITE (PHYSIQUE)	7
JOUR 5 : L'ATOME (CHIMIE)	9
JOUR 6 : LES SOLUTIONS AQUEUSES (CHIMIE)	11
JOUR 7 : DISSOLUTION ET DILUTION (CHIMIE)	12
JOUR 8 : LES TRANSFORMATIONS CHIMIQUES (CHIMIE)	14

CODE TROUVÉ

- - - - -

Jour 1 : L'écriture d'un résultat en PC

(Unités, Conversions, chiffres significatifs)

Voici les grandeurs simples utilisées couramment en physique chimie :

Grandeur	Longueur	Temps	Masse	Quantité de matière	Tension	Intensité	Force
Symbole de la grandeur	d	t	m	n	U	I	F
Unité	mètre	seconde	kilogramme	mole	Volt	Ampère	Newton
Abréviation de l'unité	m	s	kg	mol	V	A	N

Afin de simplifier l'écriture d'une grandeur, on peut utiliser des multiples et sous multiples :

Nom	nano	micro	milli	centi	déci	-	déca	hecto	kilo	méga	giga
Symbole	n	μ	m	c	d	-	da	h	k	M	G
Puissance de 10	10 ⁻⁹	10 ⁻⁶	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁶	10 ⁹

On rajoute ensuite l'unité derrière le multiple correspondant selon la grandeur que l'on est en train d'étudier.

Exemple : un objet a une masse de 14 000 g. On peut écrire $m = 14 \times 10^3 \text{ g} = 14 \text{ kg}$

Application interactive : connaître les unités <http://hatier-clic.fr/pc248>

On écrit souvent le résultat sous forme de notation scientifique.

Application interactive : Notation scientifique <http://hatier-clic.fr/pc251>

Il faut faire attention aux chiffres significatifs quand on écrit le résultat d'un calcul. Plus il y a de chiffres significatifs, plus la mesure est précise.

Règles sur les chiffres significatifs (c.s) :

- On compte le nombre de c.s à partir du premier chiffre non nul apparaissant dans le nombre.
- Lorsque l'on effectue une opération avec des nombres issus des mesures, on garde le même nombre de chiffres significatifs que la donnée qui en comporte le moins.
- Pour garder uniquement le nombre de chiffres significatifs voulu, il faut parfois utiliser les puissances de dix et arrondir.

Application interactive : Chiffres significatifs <http://hatier-clic.fr/pc244a>

INDICE N°1 :

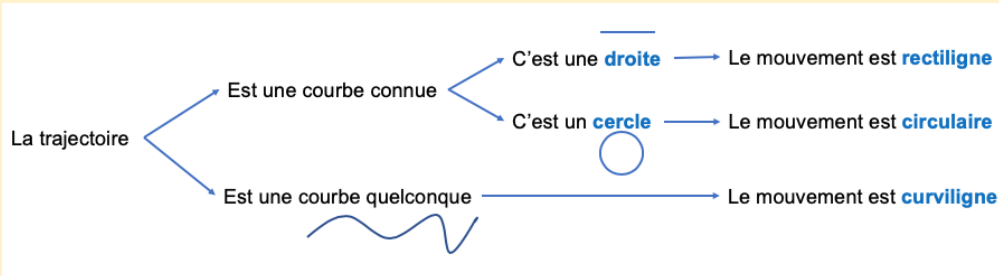
Associer la lettre correspondante au dernier chiffre de la puissance de 10 associé à multiple méga :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	B	C	A	T	E	S	P	O	L

Jour 2 : Études de mouvements (PHYSIQUE)

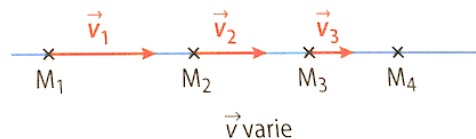
RAPPELS DE COURS

La trajectoire d'un système est l'ensemble des positions successives occupées par ce système au cours du mouvement. C'est une courbe !



L'objet de référence (ou le point de vue) par rapport auquel on étudie un mouvement est appelé référentiel, il doit toujours être précisé dans l'étude d'un mouvement.

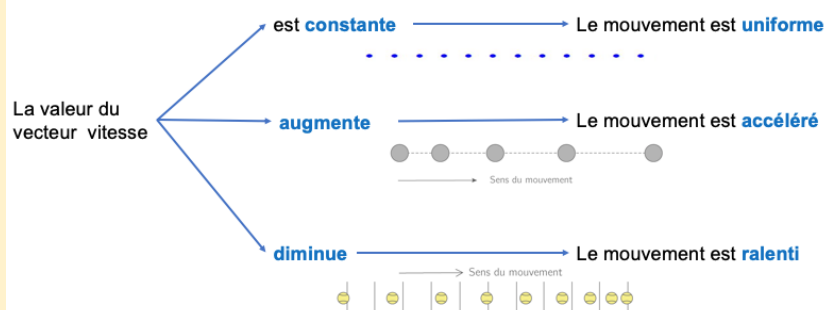
Soit une chronophotographie d'un mouvement, chaque point M est assigné d'un indice : M_1 , M_2 , M_3 , etc. Le point M_1 a été photographié au temps t_1 , le point M_2 au temps t_2 , le point M_3 au temps t_3 , etc.



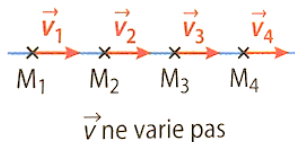
Le vecteur vitesse $\vec{v}_2$ au point M_2 a pour expression approchée : $\vec{v}_2 \approx \frac{\overrightarrow{M_2M_3}}{t_3 - t_2}$. Il a les

caractéristiques suivantes :

- Origine : le point M_2
- Sens : le sens du mouvement
- Direction : celle du segment $[M_2M_3]$
- Norme : $v_2 \approx \frac{M_2M_3}{t_3 - t_2}$ avec M_2M_3 la distance entre les points M_2 et M_3 (en m) et $t_3 - t_2$ la durée séparant les instants t_3 et t_2 (en s). La vitesse v_2 s'exprime donc en m/s.



Pour un mouvement rectiligne uniforme, le vecteur vitesse est constant (norme, sens et direction)



EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) Le système est :
 - a. L'objet dont on étudie le mouvement.
 - b. L'objet par rapport auquel l'étude du mouvement est effectuée.
 - c. Un objet immobile.
- 2) La description du mouvement dépend :
 - a. Du système étudié.
 - b. Du référentiel d'étude.
 - c. Du système étudié et du référentiel d'étude.
- 3) Lors d'un mouvement uniforme :
 - a. La valeur du vecteur vitesse varie.
 - b. La direction et la valeur du vecteur vitesse sont constantes.
 - c. La valeur du vecteur vitesse est constante.
- 4) Lors d'un mouvement rectiligne accéléré :
 - a. La direction du vecteur vitesse varie.
 - b. La direction et le sens du vecteur vitesse sont constants.
 - c. La direction, le sens et la valeur du vecteur vitesse sont constants.
- 5) Si un avion avance à une vitesse qui reste constante, alors on peut en déduire :
 - a. que son vecteur vitesse ne varie pas.
 - b. qu'il reste toujours à la même altitude.
 - c. ni l'un ni l'autre.

Exercice n°2 :

On filme avec un caméscope la chute d'une balle lâchée sans vitesse initiale dans l'air. Puis à l'aide d'un logiciel, on visualise les positions de la balle à intervalles de temps réguliers $\Delta t = 50\text{ms}$.

La chronophotographie obtenue est fournie sur le document ci-contre (1^{er} point A_0) où l'échelle est : $1\text{ cm} \rightarrow 2\text{cm}$

- 1) Identifier le mouvement de la balle en justifiant.
- 2) Faire le bilan des forces exercées sur la balle et les représenter sur un schéma.
- 3) Calculer, en m.s^{-1} , la vitesses instantanées v_9 de la balle au point A_9 .
- 4) Imaginer une situation où les 2 forces exercées sur la balle se compensent et représenter l'allure de la trajectoire qu'on obtiendrait dans ce cas.

INDICE N°2 :

Associer la lettre correspondante au dernier chiffre du résultat de la question 3 de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	B	T	A	C	E	S	P	O	L

Jour 3 : Les ondes sonores : (PHYSIQUE)

(Propagation, période et fréquence)

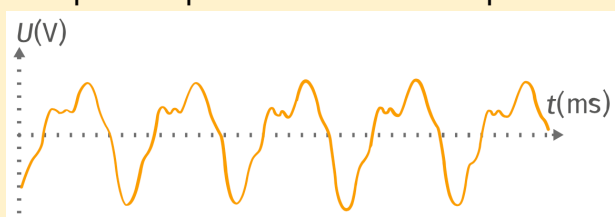
RAPPELS DE COURS

Le son est une onde. Il est émis par la mise en vibration d'un objet. Les vibrations se transmettent de proche en proche et se propagent dans le milieu matériel (solide, liquide ou gaz). Le son ne peut pas se propager dans le vide.

La vitesse du son à 20°C dans l'air est $v_{\text{son}} = 340 \text{ m/s}$.

Un son, tel qu'une note de musique, est une onde périodique, c'est-à-dire qu'elle se reproduit identique à elle-même à intervalles de temps réguliers.

On définit un motif élémentaire qui se répète au cours du temps.



La période T d'un signal sonore est la durée d'un motif élémentaire. Elle s'exprime en seconde (s).

La fréquence f d'un signal sonore correspond au nombre de périodes du signal pendant 1 seconde. Son unité est le Hertz noté Hz (ou s^{-1})

$$f = \frac{1}{T} \text{ ou } T = \frac{1}{f}$$



EXERCICES

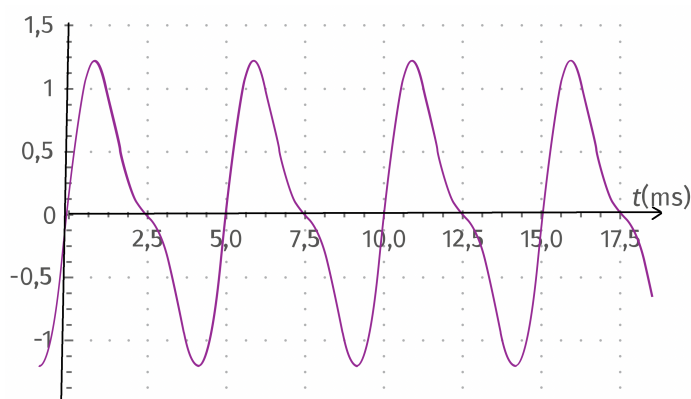
Exercice n°1 : QCM

- 1) Un son (ou un signal sonore) est créé :
 - a. quand un objet se met à vibrer dans un milieu matériel.
 - b. uniquement s'il y a une caisse de résonance.
 - c. que si on l'entend.
- 2) Un son périodique est un son :
 - a. qui se répète toutes les semaines ou tous les mois.
 - b. dont l'origine est une vibration elle-même périodique.
 - c. dont l'intensité ne change pas au cours du temps.
- 3) La hauteur d'un son :
 - a. est liée à l'intensité de ce son.
 - b. est l'altitude du lieu où est créé ce son.

- c. est liée à la fréquence de ce son.
- 4) La période est :
- proportionnelle à la fréquence.
 - inversement proportionnelle à la fréquence.
 - sans aucun rapport avec la fréquence.
- 5) Le domaine de fréquences des sons audibles par l'Homme s'étend de :
- 0 à 20 Hz.
 - 20 Hz à 20 000 Hz.
 - 20 Hz à 20 000 000 Hz.

Exercice n°2 :

On enregistre un son musical à l'aide d'un microphone relié à un ordinateur. On obtient le signal suivant sur l'écran :



- Justifier que le son est périodique.
- Déterminer la période du signal.
- En déduire la fréquence du son.

Exercice n°3 :

Le père de Léo plante des poteaux au bout de son champ pour préparer un enclos. Léo, à l'autre extrémité du terrain, constate qu'il entend le choc de la masse sur le poteau alors que la masse est déjà remontée.

Il mesure $\Delta t = 0,5$ s entre l'instant du choc et l'instant où il perçoit le son.

- Pourquoi observe-t-il un décalage entre le son perçu et l'image visible du choc ?
- Exprimer v_{son} en fonction de Δt et L , la longueur du terrain.
- Calculer L .

INDICE N°3 :

Associer la lettre correspondante au dernier chiffre du résultat de la question 3 de l'exercice n°3 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	B	C	A	T	E	S	P	O	L

Jour 4 : Les lois de l'électricité (PHYSIQUE)

RAPPELS DE COURS

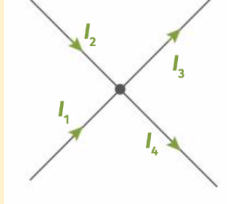
Grandeur	Symbole	Unité	Formule
Tension	U	Volt (V)	Loi d'Ohm : $U = R \times I$
Intensité	I	Ampère (A)	
Résistance	R	Ohm (Ω)	

Loi des nœuds : Concerne les courants électriques sur un nœud

La somme des courants entrant à un nœud est égale à la somme des courants sortant :

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4.$$

Un nœud d'un circuit



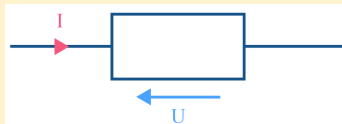
Loi des mailles : Concerne les tensions électriques dans une maille

La somme des tensions des dipôles le long d'une maille est égale à 0 V.

Loi d'Ohm : Concerne les résistances électriques.

La tension U aux bornes d'une résistance R est liée à l'intensité I qui la traverse par la relation :

$$U = R \times I \text{ avec } U \text{ en V, } R \text{ en } \Omega \text{ et } I \text{ en A.}$$



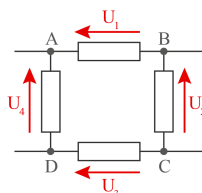
EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

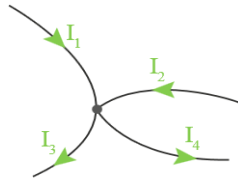
- 1) Pour mesurer l'intensité, on branche un ampèremètre :
 - a. en série
 - b. en dérivation
- 2) Pour mesurer une tension, on utilise :
 - a. un voltmètre branché en série
 - b. un voltmètre branché en dérivation
 - c. un ohmmètre branché en dérivation

Exercice n°2 : lois des circuits

- 1) Loi des mailles : Quelle relation existe-t-il entre les tensions ci-dessous ?



2) Loi des nœuds : Quelle relation existe t-il entre les intensités ci-dessous ?



Exercice n°3: Loi d Ohm

- 1) Calculer la résistance R traversé par un courant de 5 mA et ayant une tension de 5 V entre ses bornes.
- 2) Calculer l'intensité qui parcourt une résistance de 1 k Ω ayant une tension de 3 V entre ses bornes.

INDICE N°4 :

Associer la lettre correspondante au dernier chiffre du résultat de la question 2 de l'exercice n°3 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	B	C	A	T	E	S	P	O	L

Jour 5 : L'atome (CHIMIE)

RAPPELS DE COURS

L'atome est constitué de 3 types de particules.

Dans le noyau, les nucléons. Le nombre total de nucléons se note A. Les nucléons sont de deux sortes :

- Les protons : leur nombre est appelé numéro atomique, noté Z.
- Les neutrons : leur nombre est noté N.

On a la relation $A = Z + N$

On représente un atome par son symbole : A_ZX

Autour du noyau, les électrons. L'atome est neutre : il y a autant d'électrons de de protons

	Protons	Neutrons	Électrons
Charge électrique ($e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$)	Positive $q_p = + e$	Pas de charge	Négative $q_e = - e$
Masse	$m_{\text{proton}} = m_{\text{neutron}} = m_{\text{nucléon}}$		Négligeable

Masse de l'atome : $m_{\text{atome}} = A \times m_{\text{nucléon}}$

Charge électrique : $Q_{\text{noyau}} = + Z \times e$

$Q_{\text{elec}} = - Z \times e$

Les électrons se répartissent dans des couches électroniques :

Remplissage	Couche	Sous-couche	Nombre maximal d'électrons	
↓	n = 1	1s	2	2
	n = 2	2s	2	8
		2p	6	
	n = 3	3s	2	8
		3p	6	

La dernière couche qui contient des électrons est appelée couche de valence.

Dans une molécule, chaque atome possède 8 électrons de valence répartis en doublets liants ou non liants. Ces 8 électrons correspondent donc à 4 doublets : c'est la règle de l'octet.

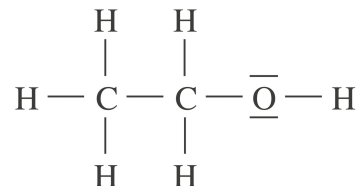
Seul l'hydrogène fait exception en ne possédant que 2 électrons de valence au sein d'une molécule, cela correspond à un seul doublet : c'est la règle du duet.

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- Les neutrons sont :
 - neutres et orbitent autour du noyau.
 - positifs et appartiennent au noyau.
 - neutres et appartiennent au noyau.
- Le noyau d'un atome est :
 - chargé négativement.
 - composé de nucléons.
 - électriquement neutre.

- 3) Le noyau d'un atome de cuivre représenté par la notation symbolique ${}^{65}_{29}\text{Cu}$ possède :
- 29 protons.
 - 65 neutrons.
 - 36 nucléons.
- 1) Un atome contient :
- autant de protons que d'électrons.
 - autant de neutrons que d'électrons.
 - autant de protons que de neutrons.
- 2) La couche électronique $n = 2$ peut contenir :
- 10 électrons.
 - 8 électrons.
 - 9 électrons.
- 3) L'atome d'oxygène ${}^{18}_8\text{O}$ a pour configuration électronique :
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.
 - $1s^2 2s^2 2p^4$.
 - $1s^2 2s^2 2p^6$.
- 4) Dans la structure de Lewis ci-contre, il y a :
- deux liaisons covalentes simples.
 - quatre doublets non liants.
 - huit liaisons covalentes simples.



Exercice n°2 :

Le silicium Si est l'un des éléments chimiques les plus abondants de la croûte terrestre. Il est utilisé pour la fabrication de cellules solaires photovoltaïques.

La charge électrique du noyau de silicium est $2,24 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ et la masse de son noyau est $5,01 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.

- En détaillant les calculs, déterminer A pour cet élément.
- En détaillant les calculs, déterminer Z pour cet élément.
- En déduire la représentation symbolique de cet atome.

Exercice n°3 :

Compléter le tableau

Nom	Azote	Potassium	Phosphore	Fluor
Symbole	${}^{14}_7\text{N}$	${}^{39}_{19}\text{K}^+$	${}^{31}_{15}\text{P}$	${}^{19}_9\text{F}^-$
Nombre de protons		19		
Nombre de neutrons		21		
Nombre d'électrons			15	10
Nombre de nucléons				19

INDICE N°5 :

Associer la lettre correspondante au nombre de protons de l'azote dans l'exercice n°3 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V	E	C	R	S	Q	I	U	B	L

Jour 6 : Les solutions aqueuses (CHIMIE)

RAPPELS DE COURS

Lien entre masse m (en g) et quantité de matière n (en mol) :

$$m = n \times M \quad \text{avec } M \text{ masse molaire (en g/mol)}$$

Calcul de la masse m (en g) de soluté avec la concentration massique C_m (en g/L) en soluté :

$$m = C_m \times V_{\text{solution}} \quad \text{avec } V_{\text{solution}} \text{ le volume de la solution en L}$$

Calcul de la masse m (en g) de solution avec la masse volumique ρ de la solution :

$$m = \rho \times V \quad (\text{Attention à la concordance des unités})$$

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) La concentration correspond à :
 - a. la masse de soluté
 - b. la masse de solution
 - c. la masse volumique

- 2) Quelle est l'unité de la concentration massique :
 - a. g/mol
 - b. g.mol
 - c. g.L
 - d. g/L
 - e. L/g

Exercice n°2 :

- 1) Pour préparer 250 mL de solution, on introduit 4,0 g de soluté. Quelle est la concentration en soluté de cette solution ?
- 2) Quel est le nombre de mole de 4 mg d'eau de masse molaire 18 g/mol ?
- 3) Quel est le volume de 4 mg d'eau de masse volumique 1 g/mL ?

INDICE N°6 :

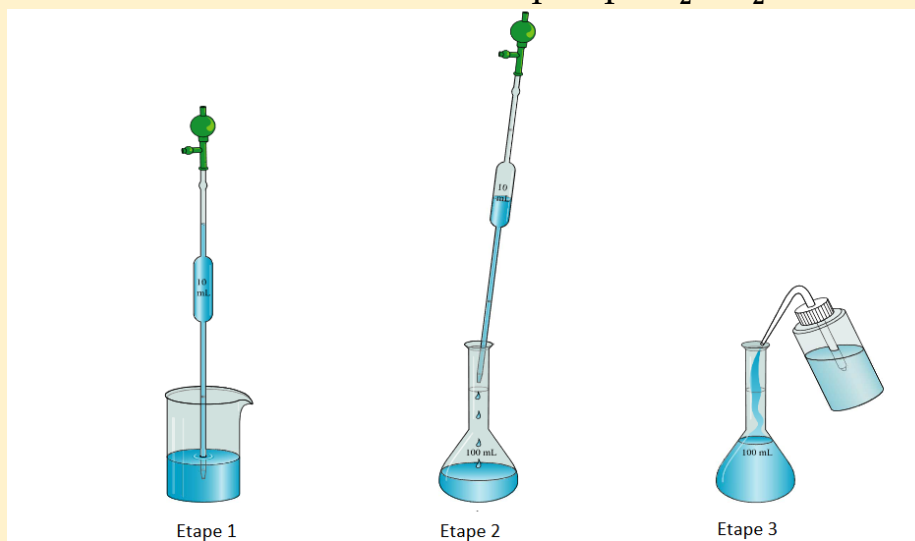
Associer la lettre correspondante au dernier chiffre du résultat de la question 1 de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	E	V	P	R	O	T	A	B	Q

Jour 7 : Dissolution et dilution (CHIMIE)

RAPPELS DE COURS

Formule de la dilution : $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$



Etape 1 : Mettre la solution mère dans un bécher. A l'aide d'une pipette jaugée de V_{pipette} mL, munie d'un dispositif d'aspiration, prélever cette solution mère

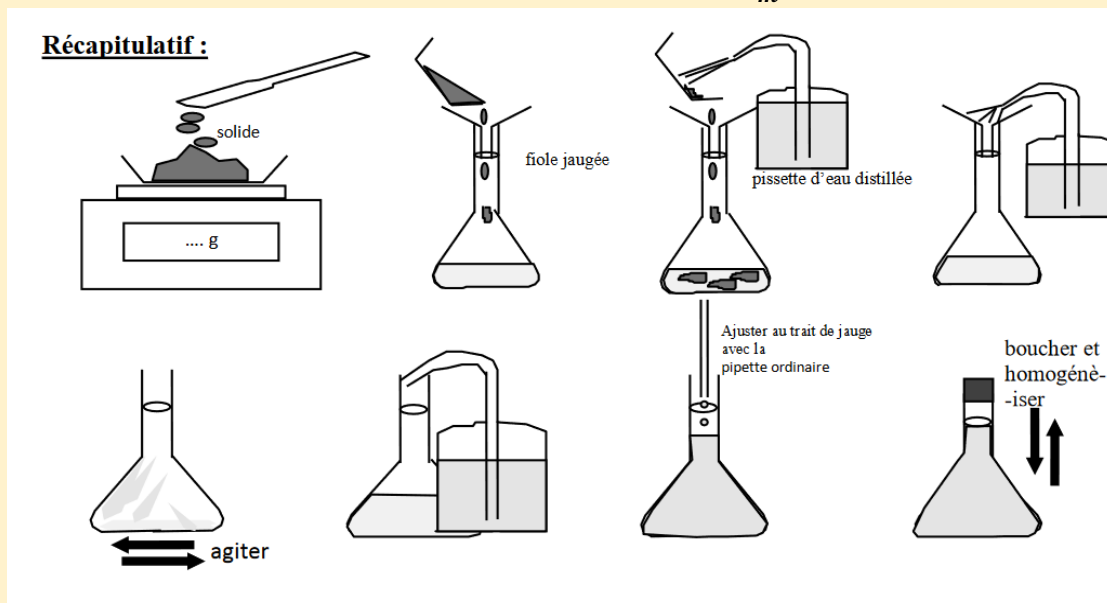
Etape 2 : Verser le prélèvement dans une fiole jaugée de V_{fiole} mL

Etape 3 : Compléter avec de l'eau distillée

Etape 4 : (non représentée) : boucher la fiole à l'aide d'un bouchon et agiter pour homogénéiser

Formule de la dissolution : $m = C_m \times V$

Récapitulatif :



EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) Pour préparer une solution à 4 g/L en sucre avec 0,5 g de sucre, il faut :
- une fiole jaugée de 200 mL
 - une fiole jaugée de 125 mL

c. une éprouvette de 125 mL

2) Pour préparer par dilution un volume de 100 mL de solution, on utilise :

- a. une éprouvette graduée
- b. une fiole jaugée
- c. un erlenmeyer

3) Lors d'une dilution :

- a. le volume de solution ne change pas
- b. la masse de soluté ne change pas
- c. la concentration ne change pas

4) La solution fille est la solution :

- a. la plus concentrée
- b. la moins concentrée

Exercice n°2 :

Calculer la grandeur manquante dans le tableau ci-dessous

	Solution 1	Solution 2	Solution 3
Masse de soluté en g	m_1	8,0	0,15
Volume de solution en mL	500	V_2	20,0
Concentration en masse en soluté (g/L)	20	4,0	t_3

Exercice n°3 :

Le volume prélevé de la solution mère avec la pipette jaugée est de 10 mL

La fiole jaugée est de 50 mL, ce sera le volume de la solution fille.

- 1) Si la concentration en solution mère est de $C_m = 0,37$ g/L , quelle est la concentration de la solution fille C_f obtenue après la dilution ?
- 2) Quel est le facteur de dilution ?

(aide sur le lien : https://www.youtube.com/watch?v=Gh_tSBVcGo)

INDICE N°9 :

Associer la lettre correspondante au résultat de la question 2 de l'exercice n°3 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	E	V	P	R	O	T	A	B	Q

Jour 8 : Les transformations chimiques (CHIMIE)

Équilibrer une équation, réactif limitant

RAPPELS DE COURS

Définitions

Les réactifs sont les espèces chimiques introduites qui réagissent (disparaissent partiellement ou en totalité).

Les ions spectateurs sont des espèces chimiques introduites qui ne réagissent pas.

Les produits sont les espèces chimiques créées, qui apparaissent.

Le système chimique est la description de tout ce que contient le mélange à un instant donné, en indiquant la température et la pression. S'il évolue, c'est qu'il subit une transformation chimique.

La transformation chimique s'arrête lorsque l'un des réactifs est totalement consommé, c'est le réactif limitant. Le ou les réactifs qui n'ont pas été totalement consommés s'appellent les réactifs en excès.

La réaction chimique est une modélisation de la transformation chimique. On ne fait apparaître que les réactifs et les produits (on ne s'intéresse plus aux ions spectateurs ou au solvant qui sont présents, mais qui ne servent « à rien » dans la transformation).

L'équation chimique Il s'agit de l'écriture symbolique de la réaction chimique.

- Les réactifs et les produits sont représentés par leur formule brute.

- L'équation chimique doit traduire la conservation des **éléments** et des **charges** au cours d'une transformation chimique : on rajoute des nombre stœchiométriques. Ils indiquent les proportions dans lesquels les réactifs sont consommés et les produits formés.

On indique les réactifs à gauche et les produits à droite de la flèche :

Réactif 1 + $\longrightarrow$ Produit 1 + ...

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) On observe un dégagement gazeux au cours d'une transformation chimique. Le gaz formé est du dioxyde de carbone. On peut le qualifier de :
 - a. réactifs
 - b. produits
 - c. réactif et produit
- 2) Une espèce spectatrice lors d'une transformation chimique correspond à :
 - a. une espèce qui disparaît
 - b. une espèce qui apparaît
 - c. une espèce qui ne "fait" rien
- 5) Le réactif limitant est celui :
 - a. qui est entièrement consommé lorsque la réaction s'arrête.
 - b. qui possède la plus grande quantité de matière entre les deux réactifs.
 - c. qui possède le plus petit nombre stœchiométrique entre les deux réactifs.

Exercice n°2 : Applications interactives

Aller sur les deux liens suivants pour s'entraîner à travailler sur les réactions chimiques

<https://learningapps.org/view17449159>

et

<https://learningapps.org/view5329182>

Exercice n°3 :

Équilibrer l'équation suivante : $\text{C}_3\text{H}_{12} + \dots\dots\dots\text{O}_2 \rightarrow \dots\dots\dots\text{CO}_2 + \dots\dots\dots\text{H}_2\text{O}$

INDICE N°8 :

Associer la lettre correspondante au coefficient stoechiométrique de devant le dioxyde de carbone de l'exercice n°3 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	E	V	P	R	L	N	A	B	Q