Cahier de vacances – Terminale Spécialité PC

L'année de 1ère vient de se terminer et vous avez choisi de poursuivre la spécialité Physique Chimie.
Afin de ne pas oublier ce que vous avez appris cette année et arriver avec les meilleures bases possibles pour réussir votre classe de Terminale, 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.
Nous vous conseillons de vous remettre tranquillement dans le bain, lors de la dernière quinzaine d'aout, 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

JOUR 1 : L'ECRITURE D'UN RESULTAT EN PC 3

JOUR 2 : ÉTUDES DE MOUVEMENTS (PHYSIQUE) 4

JOUR 3 : FORCES ET CHAMPS (PHYSIQUE) 7

JOUR 4 : LES ONDES PERIODIQUES (PHYSIQUE) 9

JOUR 5 : LE TRAVAIL D'UNE FORCE, L'ENERGIE (PHYSIQUE) 11

JOUR 6 : LES LOIS DE L'ELECTRICITE (PHYSIQUE) 13

JOUR 7 : LES LENTILLES CONVERGENTES (PHYSIQUE) 15

JOUR 8 : LA STATIQUE DES FLUIDES (PHYSIQUE) 17

JOUR 9 : NOTION DE PHOTON (PHYSIQUE) 19

JOUR 10 : LES FORMULES DE CHIMIE (CHIMIE) 21

JOUR 11 : DISSOLUTION ET DILUTION ET CONCENTRATION EFFECTIVE (CHIMIE) 23

JOUR 12 : LE TABLEAU D'AVANCEMENT (CHIMIE) 25

JOUR 13 : LA LOI DE BEER LAMBERT (CHIMIE) 27

JOUR 14 : LES TRANSFORMATIONS REDOX (CHIMIE) 29

JOUR 15 : LES TRANSFORMATIONS LIMITEES (CHIMIE) 31

JOUR 16 : NOMENCLATURE (CHIMIE) 33

JOUR 17 : LES TITRAGES COLORIMETRIQUES (CHIMIE) 36

JOUR 18 : SYNTHESE ORGANIQUE (CHIMIE) 38

CODE TROUVÉ

- - - - - - - - - - - - - - - - - -

INFORMATION : Pour les indices de chaque jour, vous devrez relever souvent un nombre et l'associer à une lettre. Il ne faut pas oublier d'arrondir et de garder le bon nombre de chiffres significatifs !

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 $m = 14 \times \mathbf{10^3}\ g = 14\ \boldsymbol{kg}$

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 associée à multiple méga :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

Jour 2 : Études de mouvements (PHYSIQUE)

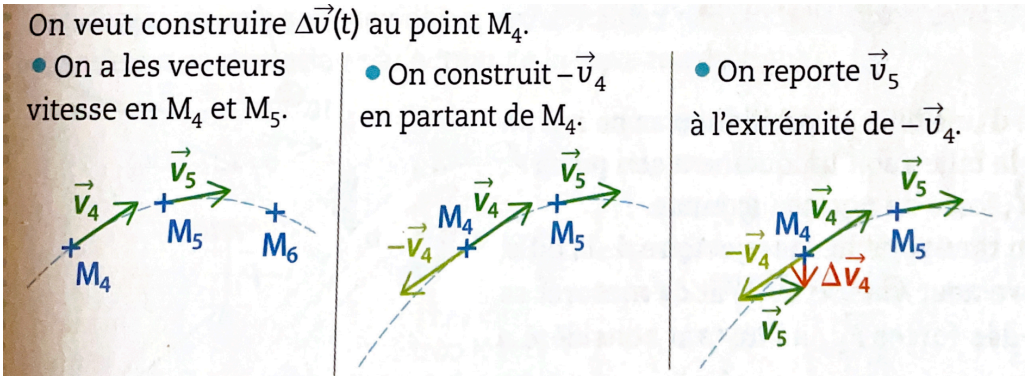
RAPPELS DE COURS

On approche le vecteur vitesse instantanée au point M_i par l'expression de la méthode centrée :
$\overrightarrow{v_i} \approx \frac{\overrightarrow{M_{i-1}M_{i+1}}}{2\,\Delta t}$.
- Direction : tangent à la trajectoire
- Sens : celui du mouvement
- Origine : le point M_i
- Valeur : $v_i \approx \frac{M_{i-1}M_{i+1}}{2\,\Delta t}$

Remarque : En 2nde (ou suivant le professeur de 1ère), vous avez peut-être vu une autre méthode : $\overrightarrow{v_i} \approx \frac{\overrightarrow{M_iM_{i+1}}}{\Delta t}$. Les résultats seront quasi-similaires.
La méthode centrée donne de meilleurs résultats expérimentalement lorsque l'on souhaite tracer ces vecteurs vitesse dans certaines situations.

Méthode :
- Mesurer la distance $M_{i-1}M_{i+1}$ en m
- Déterminer Δt en s
- Calculer la norme de v_i
- Dessiner $\vec{v}_i$ tangent à la trajectoire au point M_i avec une échelle des vitesses (ex : 1 cm = 0,1 m/s)

Pour étudier de façon plus quantitative l'évolution de la vitesse d'un système, on utilise le vecteur variation de vitesse $\Delta\overrightarrow{v_i}$ défini par : $\Delta\overrightarrow{v_i} = \overrightarrow{v_{i+1}} - \overrightarrow{v_i}$
L'origine de $\Delta\overrightarrow{v_i}$ se trouve au point M_i.
Attention ! Le vecteur Δv_i n'a pas pour valeur $v_{i+1} - v_i$: on fait la différence de deux vecteurs, pas de leur norme !



Un système peut être soumis à plusieurs forces. On définit alors le vecteur somme des forces comme étant :

$$\Sigma\vec{F} = \vec{F}_{tot} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} + \overrightarrow{F_3} + \cdots$$

La relation approchée de la 2ème loi de Newton (ou Principe Fondamental de la Dynamique) instaure un lien entre la somme des forces exercée sur un système $\vec{F}_{tot}$ et la variation de son vecteur vitesse $\Delta\vec{v}$

$$\Sigma\vec{F} = \vec{F}_{tot} = m \times \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$$

Avec m la masse du système étudié (en kg) et Δt la durée entre deux instants voisins (en s)

La variation du vecteur vitesse $\Delta\vec{v}$ a même sens et même direction que le vecteur somme des forces $\vec{F}_{tot}$.

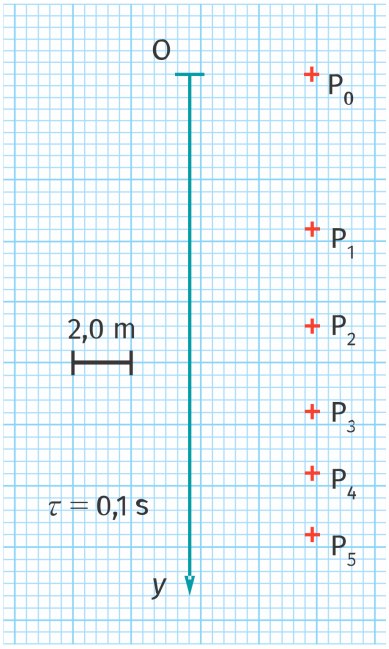
EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) Lors d'un mouvement rectiligne accéléré :
   a. la direction du vecteur variation de vitesse est constante.
   b. la direction et le sens du vecteur variation de vitesse sont constants.
   c. la direction, le sens et la valeur du vecteur variation de vitesse sont constants.
2) Pour un mouvement circulaire uniforme, le vecteur variation de vitesse :
   a. est nul.
   b. est tangent à la trajectoire.
   c. est orienté vers le centre de la trajectoire.
3) La résultante des forces est :
   a. la force de plus grande intensité.
   b. la force de plus faible intensité.
   c. la somme des forces appliquées sur le système.
4) Si le vecteur variation de vitesse est nul :
   a. le système est immobile.
   b. le système est immobile ou en mouvement uniforme.
   c. le système est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme
5) Lors d'un mouvement rectiligne uniforme d'un système :
   a. aucune force ne s'applique.
   b. la résultante des forces est nulle.
   c. la résultante des forces est constante.
6) La résultante des forces est :
   a. de même direction et même sens que $\vec{v}$.
   b. de même direction et même sens que $\Delta\vec{v}$.
   c. de même direction, même sens et même valeur que $\Delta\vec{v}$.
7) Pour une même résultante des forces, plus la masse du système est élevée :
   a. plus la variation de vitesse est faible.
   b. plus la variation de vitesse est importante.
   c. plus l'inertie est faible.
8) Lors d'une chute libre, $\Delta\vec{v}$ est :
   a. horizontal.
   b. vertical vers le haut.
   c. vertical vers le bas.

Exercice n°2 :

On a représenté les vecteurs vitesse d'une parachutiste munie de son parachute, pour chacune de ses positions successives, à partir de l'instant où elle ouvre son parachute (t_0). Dans cette étude, le système {parachutiste + parachute} est assimilé à un point matériel P.



Données : Masse du système = 90 kg ; intensité de pesanteur : g = 9,81 m/s^2

1) Calculer les valeurs de v_1 et v_2 (par la méthode centrée) et tracer le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}_1$ au point P_1. Donner ses caractéristiques.
2) Quelles sont les forces qui s'appliquent sur le système {parachutiste + parachute} ? Donner leur direction et leur sens.
3) En appliquant la deuxième loi de Newton, calculer la résultante des forces appliquées au point P_1. Donner son sens et sa direction.
4) En déduire l'intensité de la force exercée par l'air au point P_1.

INDICE N°2 :

Associer la lettre correspondante au premier chiffre de la valeur du vecteur variation de vitesse de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	O	N	P	Y	R	E	A

Jour 3 : Forces et champs (PHYSIQUE)

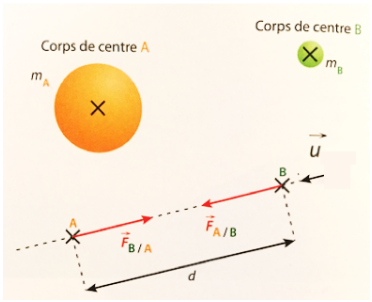
Champs gravitationnel et champ électrique

RAPPELS DE COURS

L'interaction gravitationnelle est une action à distance, et elle a pour expression :

$$\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A} = G\frac{m_A \times m_B}{d^2}\,\vec{u}$$

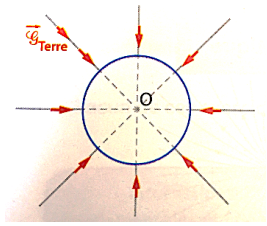
G est la constante de gravitation et vaut G = 6,67.10^{-11} N.m^{2}kg^{-2}
m_A et m_B sont en kilogramme (kg), d en mètres (m) et F en Newton (N).



Le vecteur $\vec{u}$ est un vecteur porté par la droite (AB) de même sens que la force $\vec{F}_{A/B}$ de norme 1.
On parle de vecteur unitaire, il sert à orienter la droite.

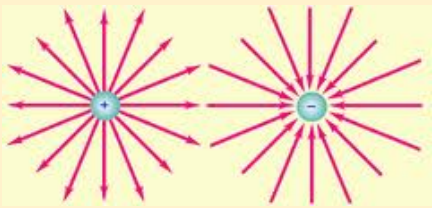
Un champ est la représentation d'un ensemble de valeurs prises par une grandeur physique en différents points d'une région de l'espace.

Le champ de gravitation $\vec{\mathcal{G}}$ (en N/kg) est un champ vectoriel créé par un corps massif.
Un autre objet de masse m, placé à son voisinage subit une force gravitationnelle et le champ est défini par : $\vec{\mathcal{G}} = \frac{\vec{F}_{gravit}}{m}$



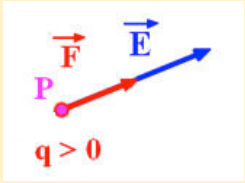
Le champ de gravitation est centripète : toutes les lignes de champ sont orientées vers le centre de la Terre.

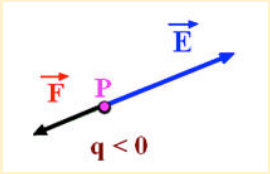
Un champ électrostatique $\vec{E}$ (en V/m) est un champ vectoriel créé par une charge électrique. (Il est dirigé vars une charge négative et part d'une charge positive).



Un autre objet de charge électrique q, placé au voisinage de la charge source subit une force électrostatique et le champ est défini par : $\vec{E} = \frac{\vec{F}_{elec}}{q}$

Soit un point P portant la charge q. Le champ $\vec{E}$ a pour origine le point P, la même direction que $\vec{F}$ et un sens qui dépend du signe de q : le même que $\vec{F}$ si q > 0 , le sens opposé si q < 0





EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) Le champ de gravitation produit par la Lune dépend :
   a. de la masse de la Terre.
   b. de la masse de la Terre et de la Lune.
   c. de la masse de la Lune.
2) La force d'attraction gravitationnelle :
   a. est une force répulsive.
   b. ne s'exerce qu'entre des corps possédant une masse.
   c. ne dépend pas de la distance entre les corps.
3) La force électrostatique
   a. est une force qui peut être répulsive ou attractive
   b. ne peut s'exercer qu'entre des corps possédant une masse.
   c. ne dépend pas de la distance entre les corps.
   d. s'exerce entre deux corps électriquement neutres.

Exercice n°2 :

Document : Les poissons électriques

Les poissons électriques sont capables d'utiliser un courant électrique pour s'orienter, pour se protéger ou pour communiquer. Les anguilles en sont un exemple.

Ils génèrent un champ électrostatique autour de leur corps. Un objet placé à proximité modifie la valeur de l'intensité locale du champ électrostatique et des récepteurs électriques cutanés permettent son analyse.

Les champs électrostatiques peuvent provoquer des réactions cutanées, surtout au niveau des poils et des cheveux. Le seuil de perception est à 10 $kV.m^{-1}$.

Le champ électrostatique $\vec{E}$ créé au point B de charge q_B par une charge q_A est donnée par la relation : $\vec{E} = k \times \frac{q_A}{r^2} \vec{u}$ Avec $\vec{u}$, vecteur unitaire de même direction que la droite reliant les deux charges et orienté de A vers B, k une constante qui dépend du milieu considéré, et r la distance entre les deux charges.

Un plongeur se trouve à 2,0 m d'une anguille électrique. En première approximation, on modélise une partie de l'anguille par un point placé en A et de charge unique $q_A = 4{,}4 \times 10^{-12}$ C. On donne $k_{eau} = 1{,}14.10^8$ $m.F^{-1}$

1) Dans le cadre de cette modélisation, calculer la valeur du champ électrostatique ressenti par le plongeur. Ce champ est-il perceptible par le plongeur ? Justifier.
2) Le champ électrostatique créé par un poisson électrique peut être assimilé à celui d'un ensemble composé de deux charges électriques de signes opposés (voir figure ci-dessous)
   a. Pour chaque figure, donner le signe des charges placées aux points M et N. Justifier.
   b. Parmi les deux figures proposées, laquelle correspond au modèle du poisson électrique ? Justifier.

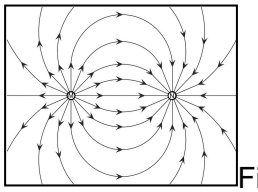


Figure A

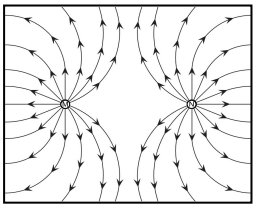


Figure B

INDICE N°3 :

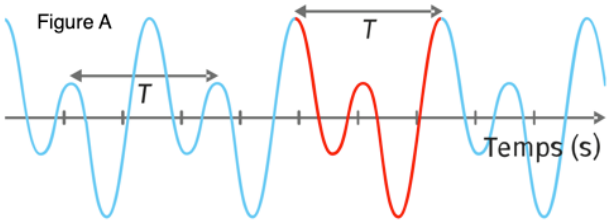
Associer la lettre correspondante au premier chiffre de la valeur du champ électrique de la question 1 de l'exercice n°2 :

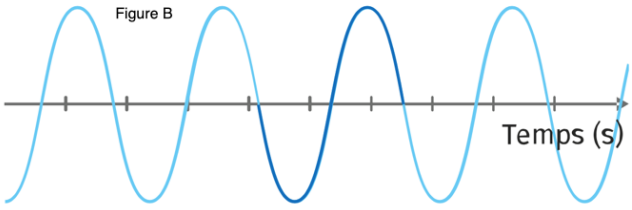
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

Jour 4 : Les ondes périodiques (PHYSIQUE)

RAPPELS DE COURS

Une onde mécanique périodique est une onde mécanique qui se répète identique à elle-même à intervalles de temps réguliers : on peut y repérer un motif élémentaire.
Si ce motif est une sinusoïde, alors on parle d'onde mécanique sinusoïdale.





La durée du motif élémentaire est appelée **période T** et s'exprime en secondes.
La **fréquence f** d'une onde mécanique périodique correspond au nombre de périodes qu'il y a en une seconde. Elle s'exprime en Hertz (de symbole Hz).

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

La période spatiale d'une onde mécanique périodique est appelée **longueur d'onde** et se note **λ** (lambda). Elle correspond à la distance parcourue par l'onde durant une période.
On dit aussi que la longueur d'onde est la plus petite distance séparant deux points du milieu dans le même état vibratoire (ou en phase).
Elle s'exprime en mètres (m) et elle est reliée à la période par :

$$\lambda = v \times T \qquad \text{ou } \lambda = \frac{v}{f}$$

avec v la célérité de l'onde en $m.s^{-1}$ et T la période temporelle en s.

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) Une onde mécanique progressive :
   a. ne nécessite pas de milieu pour se propager.
   b. nécessite un milieu pour se propager.
   c. se propage uniquement dans les solides.
2) La perturbation transporte avec elle :
   a. uniquement de l'énergie.
   b. la matière qu'elle rencontre.
   c. de l'énergie et la matière qu'elle rencontre.
3) La période spatiale est directement associée à :
   a. la longueur d'onde.
   b. la fréquence de l'onde.
   c. la célérité de l'onde.
4) On ne peut mesurer une période sur un graphique représentant une sinusoïde :
   a. que si l'abscisse est le temps *t*.
   b. que si l'abscisse est la position *x*.

c. que si l'ordonnée est proportionnelle à l'abscisse.

5) Une onde sinusoïdale :
   a. est forcément périodique.
   b. ne peut pas être périodique.
   c. ne peut pas se propager.
6) Pour une onde sinusoïdale :
   a. $\lambda = \frac{T}{v}$
   b. $\lambda = v \times T$
   c. $\lambda = v \times f$
7) La périodicité temporelle correspond à :
   a. la période de l'onde.
   b. la longueur d'onde.
   c. la célérité de l'onde.

Exercice n°2 :

Un jour de pluie, une flaque s'est formée au pied d'un immeuble. La gouttière qui se trouve au-dessus est percée. Des gouttes tombent régulièrement de la gouttière, à raison de 72 gouttes par minute. À chaque fois une petite vague circulaire est créée. Son diamètre grandit. Entre deux vagues successives on mesure une distance *d* = 20 cm.

1) Une onde **mécanique progressive périodique** est créée. Justifier chaque terme en caractères gras.
2) Calculer la fréquence de l'onde en hertz.
3) En déduire sa période en seconde.
4) Quelle distance a parcouru une vague avant que la suivante prenne naissance ?
5) Quelle durée s'est alors écoulée ?
6) En déduire la célérité de l'onde.

Exercice n°3 :

Un câble de tyrolienne est tendu entre deux arbres d'un parcours d'accrobranche. On appuie brièvement sur le câble à l'une de ses extrémités. On observe alors une onde sous la forme d'une petite bosse qui se propage jusqu'à l'autre extrémité.

1) Pourquoi peut-on dire que l'on a créé une perturbation ?
2) Le câble mesure L = 19,8 m. L'onde la parcourt en 2,3 s selon la moyenne obtenue par tous ceux qui ont chronométré. Calculer sa célérité.
3) Combien de temps mettrait cette onde à parcourir une corde tendue dans des conditions identiques mais de longueur L'= 47 m ?

INDICE N°4 :

Associer la lettre correspondante au premier chiffre de la valeur du résultat de la question 3 de l'exercice 3 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

Jour 5 : Le travail d'une force, L'énergie (PHYSIQUE)

RAPPELS DE COURS

Le travail d'une force :

Le travail effectué par une force constante $\vec{F}$, lorsque le système se déplace de A à B est :

$$W_{AB}(\vec{F}) = F \times AB \times \cos(\alpha)$$

Avec W_{AB} en J, F en N, AB en m et α en degré ou radian

Le travail du poids :

$$W_{AB}(\vec{P}) = m \times g \times (z_A - z_B)$$

Avec m : masse en kg, g: intensité de la pesanteur en N/kg , $z_A - z_B$: altitude des points A et B

L'énergie cinétique

L'énergie cinétique Ec d'un solide de masse m dont le centre d'inertie G est animé d'un mouvement de translation de vitesse v est :

$$E_C = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

Avec Ec en joule m en kg et v en $m.s^{-1}$

Théorème de l'énergie cinétique :

La variation d'énergie cinétique d'un point matériel entre un point A et un point B est égale à la somme des travaux des forces appliquées au point matériel sur le trajet AB.

$$\Delta E_C = E_C(B) - E_C(A) = \Sigma W_{AB}(\vec{F})$$

L'énergie potentielle :

Un objet de masse m à l'altitude z possède une énergie potentielle de pesanteur :

$$E_{PP} = m \times g \times z$$

avec m en kg , z en m. Pour z il faut choisir une altitude de référence.

L'énergie mécanique :

L'énergie mécanique est d'un système est la somme de ses énergies cinétique et potentielles :

$$E_m = E_C + E_{PP}$$

En l'absence de frottements $\Delta E_m = 0$

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) L'énergie cinétique d'une balle de golf de masse m = 100 g et d'une vitesse de 36,0 $km \cdot h^{-1}$ vaut :
   a. 5,00 J.
   b. $5{,}00 \times 10^3$ J.
   c. 64,8 J.

2) L'énergie potentielle de pesanteur d'un plongeur de masse m = 100 kg situé à 20 m sous le niveau de la mer, en prenant le niveau de la mer pour référence des énergies potentielles, vaut :
    a. $-2{,}0\times10^{4}$ J.
    b. $2{,}0\times10^{4}$ J.
    c. $2{,}0\times10^{3}$ J.
3) L'énergie potentielle de pesanteur est nulle :
    a. au niveau de la mer.
    b. à une hauteur de référence arbitrairement choisie.
    c. obligatoirement au plus bas d'une trajectoire.
4) L'énergie mécanique d'un corps est proportionnelle à :
    a. son énergie cinétique.
    b. son énergie potentielle de pesanteur.
    c. sa masse.

Exercice n°2

Une balle de baseball d'une masse de 120 g est lancée avec une vitesse de 30 $m\cdot s^{-1}$. Au cours de son mouvement, sa vitesse diminue progressivement jusqu'à 20 $m\cdot s^{-1}$ et **son altitude ne varie pas.**

1) Calculer la variation d'énergie cinétique de la balle.
2) En déduire le travail des forces de frottement.

Exercice n°3

Sur le lac Léman à Genève, le jet d'eau haut de 140 m est l'emblème de la ville. Des vacanciers veulent vérifier si la hauteur du jet annoncée par la fiche touristique de la ville est correcte.
La vitesse de sortie de l'eau est de 200 $km\cdot h^{-1}$.
On considère une goutte d'eau de masse m et on néglige les forces de frottement.
Donnée : g = 9,81 N/kg

1) Calculer la hauteur h maximale atteinte par la goutte d'eau en utilisant la conservation de l'énergie mécanique.
2) Commenter l'écart avec la hauteur réelle du jet d'eau.

INDICE N°5 :

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

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

Jour 6 : Les lois de l'électricité (PHYSIQUE)

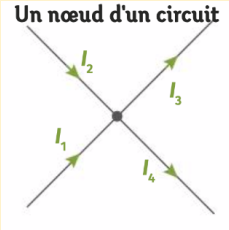
(Programme de 2nde utile pour la Terminale)

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 :

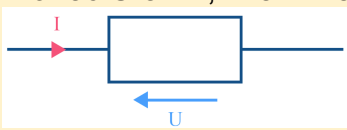
$I_1 + I_2 = I_3 + I_4$.



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 reliée à l'intensité I qui la traverse par la relation :

$U = R \times I$ avec U en V, R en Ω et I en A.



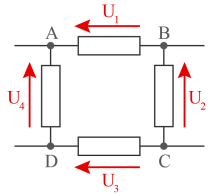
EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

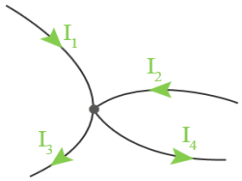
1) Pour mesurer l'intensité, on branche un ampèremètre :
   a. en série
   b. en dérivation
2) Pour mesurer une tension, on utilise :
   a. un voltmètre branché en série
   b. un voltmètre branché en dérivation
   c. un ohmmètre branché en dérivation

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 kΩ ayant une tension de 3 V entre ses bornes.

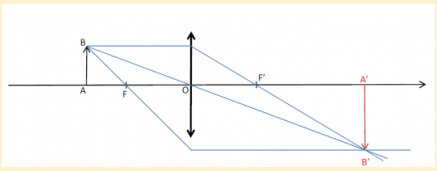
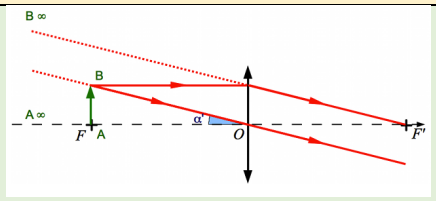
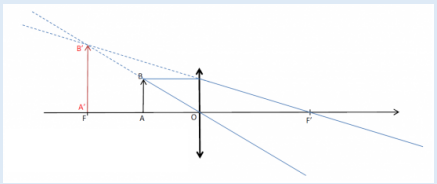
INDICE N°6 :

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

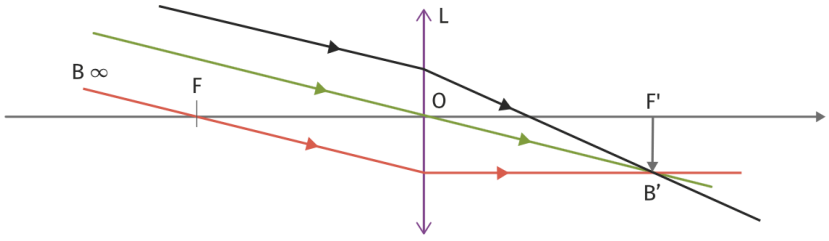
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

Jour 7 : Les lentilles convergentes (PHYSIQUE)

RAPPELS DE COURS

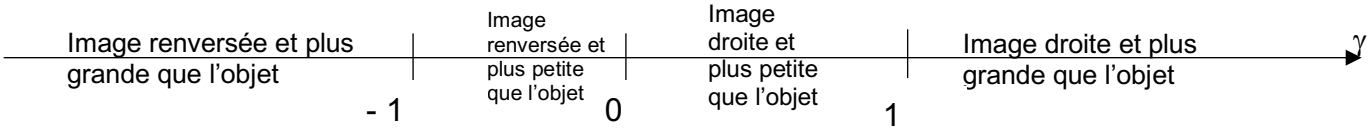
Position de AB	Schéma	Nature de l'image	Sens de l'image	Taille de l'image
AB est placé avant F		Les rayons convergent après la lentille : l'image est réelle et on peut la voir sur un écran.	Image renversée	Dépend de la position de AB
AB est placé sur F		Les rayons ressortent tous parallèles : l'image se forme à l'infini.	Image renversée	
AB est placé après F		Les rayons divergent après la lentille : l'image est virtuelle et on ne peut pas la voir sur un écran.	Image droite	Plus grande que l'objet

<u>CAS PARTICULIER TRÈS IMPORTANT</u> : Lorsque l'objet AB est situé très loin devant la lentille, on considère qu'il est situé à l'infini.
Dans ce cas-là, les rayons qui arrivent de AB sont parallèles entre eux.
L'image A'B' se forme donc au niveau de F' : dans le plan focal image.



Le grandissement est noté γ (gamma). C'est un nombre sans unité qui a pour expression :

$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$



La relation de conjugaison est une relation qui permet, connaissant la distance focale d'une lentille, et la distance entre l'objet et la lentille, d'en déduire la distance entre l'image et la lentille :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{f'}$$

Toutes les longueurs de la relation doivent être exprimées dans la même unité.

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) Si $\gamma = -3$ alors :
   a. l'image est droite et plus grande que l'objet.
   b. l'image est renversée et plus petite que l'objet.
   c. l'image est renversée et plus grande que l'objet.
2) Pour connaître la position d'une image à travers une lentille convergente, il faut connaître :
   a. la taille de l'objet et sa position.
   b. la taille de l'objet et la distance focale de la lentille
   c. la position de l'objet et la distance focale de la lentille.
3) Un grandissement compris strictement entre -1 et 0 implique que :
   a. l'objet est plus grand que l'image.
   b. l'image est droite et plus petite que l'objet.
   c. l'image est renversée et plus grande que l'objet.

Exercice n°2 :

Une lentille convergente de distance focale 15 cm donne une image réelle d'un objet telle que $\overline{OA'} = 20\ cm$

1) Donner l'expression de $\overline{OA}$.
2) Calculer sa valeur en cm.

Exercice n°3 :

L'appareil photographique possède une lentille mince convergente de distance focale fixe et un écran (pellicule) qui peut être déplacé pour faire la mise au point.
On observe un objet d'une taille de 24 cm placé à l'infini qu'on approche de l'appareil photo en faisant la mise au point à chaque nouvelle position de l'objet.
Caractéristiques de l'appareil photo :
- distance focale de la lentille : f ' = 5,0 cm
- déplacement maximal de la pellicule : 3,0 mm
- dimension du capteur écran : 24 x 36 (mm)

1) Où se trouve l'écran lorsque l'objet se situe à l'infini (position très éloignée de l'objectif) ? On peut s'aider d'un tracé de rayons lumineux.
2) Quelle est la position de l'objet la plus proche pour laquelle la mise au point est encore possible (la pellicule est alors reculée au maximum) ?
3) Quel est le grandissement de l'appareil photo dans cette dernière situation ?
4) L'image est-elle coupée dans la dernière situation ?

INDICE N°7 :

Associer la lettre correspondante au dernier chiffre du résultat numérique de la question 4 de l'exercice n°3 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

Jour 8 : La statique des fluides (PHYSIQUE)

RAPPELS DE COURS

La pression d'un fluide est un paramètre macroscopique qui est la manifestation des chocs des molécules composant ce fluide sur les parois qu'il rencontre.
Plus les chocs sont nombreux, et plus la pression du fluide est importante.
La pression P est reliée à la force pressante $\vec{F}$ exercée par les molécules sur une surface S par la relation :

$$P = \frac{F}{S}$$

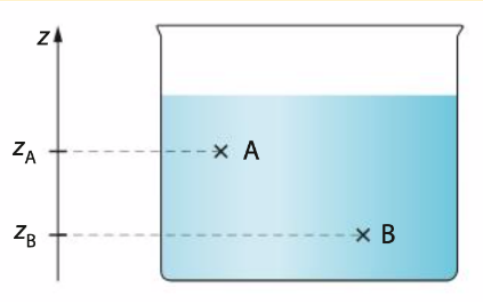
La force est exprimée en Newton (N), la surface en m^2 donc la pression P est en $N.m^{-2}$

Loi de Mariotte pour les gaz :
Pour une quantité de matière de gaz donnée et une température fixée, le produit du volume V occupé par le gaz par la pression P du gaz est une constante :

$$P \times V = constante$$

Loi de la statique des fluides :
La différence de pression entre deux points A et B d'un fluide à l'équilibre dépend de l'altitude des points A et B et de la masse volumique du fluide selon la relation suivante :

$$P_B - P_A = \rho \times g \times (z_A - z_B)$$



P_A et P_B sont les pressions aux points A et B en Pascal (Pa)
g est l'intensité de pesanteur : g = 9,8 $N.kg^{-1}$.
ρ est la masse volumique du fluide en $kg.m^{-3}$

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) L'unité SI de pression est le pascal, ce qui est équivalent à :
   a. un mètre carré par newton.
   b. un newton · mètre carré.
   c. un newton par mètre carré.
2) La pression augmente forcément :
   a. quand la surface de la paroi augmente et la force pressante sur celle-ci aussi.
   b. quand la surface de la paroi est constante et que la force pressante sur celle-ci augmente.
   c. quand la surface de la paroi augmente et que la force pressante sur celle-ci diminue.
3) Lorsque les particules d'un volume de gaz sont plus agitées, cela implique que :
   a. le volume du gaz a augmenté.
   b. la température du gaz a augmenté.

c. la pression du gaz a diminué.

4) La différence de pression entre deux points d'un liquide est :
   a. proportionnelle à la différence de hauteur.
   b. proportionnelle à la distance entre les points.
   c. uniquement liée à la masse volumique du liquide.
5) Lorsqu'un plongeur passe d'une profondeur de 2 m à 3 m, la différence de pression ΔP :
   a. est divisée par 4.
   b. est multipliée par 2.
   c. est multipliée par 4.

Exercice n°2 :

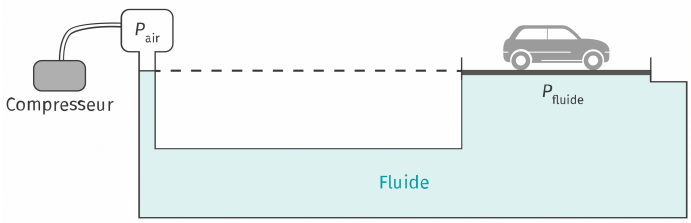
Les plongeurs utilisent de plus en plus des bouteilles de nitrox, il s'agit d'un mélange de dioxygène et de diazote. Il est stocké sous pression dans une bouteille et respiré à la pression de l'eau autour du plongeur.

Données :

- Volume de gaz dans les poumons : V_1 = 5,0 L
- Pression de l'eau à 5 m de profondeur : P(5 m) = 1,5 bar.
- Pression atmosphérique : P_{atm} = 101 325 Pa

1) Pourquoi est-il nécessaire que la pression du nitrox respiré soit la même que la pression de l'eau ?
2) Calculer le volume V_2 qu'occuperait à la surface le gaz inspiré à 5 m de profondeur.
3) Si le plongeur retenait sa respiration lors des 5 derniers mètres de la remontée, quel risque prendrait-il ?

Exercice n°3 :



Un pont élévateur hydraulique doit soulever une voiture. Il est composé d'un piston de surface S_1dans lequel on peut faire varier la pression de l'air P_{air} à l'aide d'un compresseur. Le piston presse sur un fluide incompressible en contact avec le pont élévateur de surface S_2.

Données : $m_{voiture}$=2,1×10^3 kg ; S_1 = 5,0 cm^2 ; S_2=1,2 m^2 ; g = 9,81 m/s^2

On considère la masse du piston et du pont élévateur comme négligeable devant celle de la voiture.

1) À l'aide de la relation fondamentale de la statique des fluides, exprimer la pression P_{fluide} sur le pont en fonction de P_{air}.
2) Quelle valeur la force pressante exercée sur le pont élévateur $F_{pressante/pont}$ doit-elle atteindre pour qu'il puisse soulever la voiture ?
3) Quelle est alors la valeur de la force pressante $F_{pressante/piston}$?
4) En déduire la valeur minimale de P_{air} pour soulever la voiture.

INDICE N°8 :

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

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	R	E	N	P	Y	C	O	A

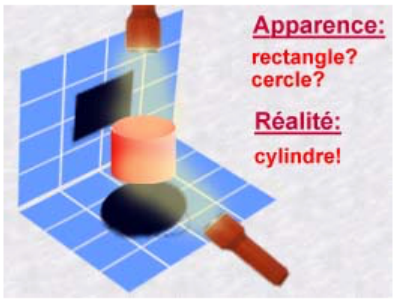
Jour 9 : Notion de photon (PHYSIQUE)

RAPPELS DE COURS

La lumière transporte de l'énergie, sous forme de photons.
Le photon est une particule sans masse, sans charge électrique, qui se déplace à la vitesse de la lumière dans le vide. Chaque photon possède une énergie bien définie.

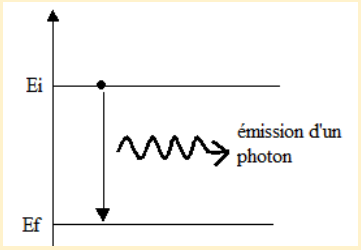
La lumière est duale : elle est à la fois une onde et une particule. Dans certaines situations, c'est l'aspect ondulatoire qui prédomine, alors que dans d'autres, c'est l'aspect corpusculaire.
Une formule permet de relier les deux aspects :

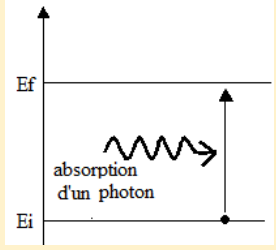
$$E = h \times \nu = h \times \frac{c}{\lambda}$$



E est l'énergie du photon en Joule (J)
ν est la fréquence de l'onde électromagnétique correspondante en Hertz (Hz)
h est la constante de Planck : h = 6,63.10^{-34} J.s

Échange d'énergie lumière-matière :
Les électrons sont dans l'atome sur des niveaux d'énergie : le niveau le plus bas est l'état fondamental, les autres sont les niveaux excités.
Un électron peut changer de niveau d'énergie : on parle alors de transition. Il existe deux sortes de transition, qui impliquent l'intervention d'un photon.
- <u>phénomène d'absorption</u> : Un électron peut passer d'un niveau d'énergie à un autre plus élevé s'il reçoit exactement l'énergie nécessaire. Cette énergie est apportée par un photon qui est absorbé par l'atome.
L'énergie de ce photon remplit la condition $E_{photon} = E_f - E_i = \Delta E = h\nu > 0$
- <u>phénomène d'émission</u> : Un électron peut passer d'un niveau d'énergie à un autre moins élevé s'il cède exactement l'énergie excédentaire. Cette énergie est libérée par un photon qui est émis de l'atome.
L'énergie de ce photon remplit la condition $E_{photon} = E_i - E_f = \Delta E = h\nu > 0$





EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) Les modèles particulaire et ondulatoire sont :
   a. complémentaires. b. opposés. c. identiques.
2) L'énergie *E* d'un photon est :
   a. proportionnelle à la fréquence.

b. inversement proportionnelle à la fréquence.
c. proportionnelle à la longueur d'onde λ.

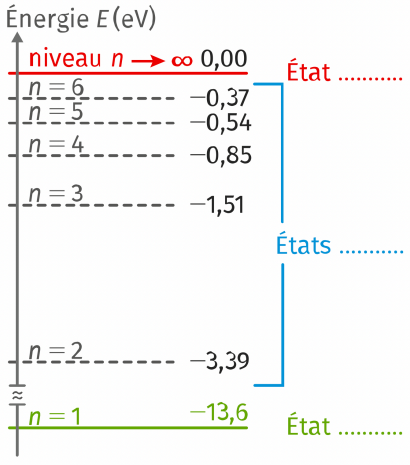
3) L'énergie d'un photon de longueur d'onde correspondant à la couleur bleue (du domaine visible) est inférieure à celle d'un photon :
   a. appartenant au domaine de l'infrarouge.
   b. appartenant au domaine de l'ultraviolet.
   c. de longueur d'onde correspondant à la couleur rouge.
4) Si E_1 est l'énergie d'un photon associé à un rayonnement infrarouge et E_2 celle d'un photon associé à un rayonnement ultraviolet alors :
   a. $E_1 = E_2$ b. $E_1 > E_2$ c. $E_1 < E_2$
5) Pour que le photon interagisse avec l'atome, son énergie doit être :
   a. supérieure à l'écart de deux niveaux d'énergie de l'atome.
   b. égale à l'écart de deux niveaux d'énergie de l'atome.
   c. proportionnelle à l'écart de deux niveaux d'énergie de l'atome.
6) Les niveaux d'énergie d'un atome :
   a. ne dépendent pas de l'élément étudié.
   b. sont quantifiés.
   c. possèdent des énergies aléatoires.
7) L'énergie du photon émis par un atome est d'autant plus faible que :
   a. le niveau final de la transition est élevé.
   b. le niveau final de transition est de plus basse énergie.
   c. l'écart entre les niveaux d'énergie de la transition est faible.

Exercice n°2 :

Placée au cœur de la constellation, la nébuleuse d'Orion est un nuage de gaz interstellaire visible dans les deux hémisphères. Il est composé essentiellement d'atomes d'hydrogène ionisés par la présence d'étoiles qui se trouvent à proximité. Sa couleur rose-rougeâtre est due à la transition entre le deuxième et le premier état excité.

Données : Constante de Planck : $h = 6{,}63\times10^{-34}$ J·s ; 1 eV $=1{,}60\times10^{-9}$ J ;
Célérité de la lumière dans le vide : $c = 3{,}00\times10^{8}$ m·s^{-1}.

1) Comment expliquer la distribution des niveaux d'énergie ?
2) Identifier les états de l'atome aux différents niveaux d'énergie.
3) Indiquer le sens de la transition de l'électron sur le diagramme.
4) Calculer la variation d'énergie associée à cette transition.
5) En déduire l'expression de la longueur d'onde correspondante. Sa valeur est-elle cohérente avec l'observation ?



INDICE N°9 :

Associer la lettre correspondante au dernier chiffre du résultat numérique de la question 4 de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

Jour 10 : Les formules de chimie (CHIMIE)

RAPPELS DE COURS

Lien entre quantité de matière n et masse m d'une espèce :

$$n = \frac{m}{M} \text{ ou } m = n \times M$$

avec m en g, M en g.mol^{-1} et n en mol.

Concentration en masse d'une espèce en solution c_m :

$$c_m = \frac{m}{V} \text{ ou } m = c_m \times V$$

avec c_m en g.L^{-1}, m en g et V en L.

Concentration en quantité de matière d'une espèce en solution c :

$$c = \frac{n}{V} \text{ ou } n = c \times V$$

avec c en mol.L^{-1}, n en mol et V en L.

Lien entre concentrations en quantité de matière et en masse pour une espèce :

$$c_m = c \times M \text{ ou } c = \frac{c_m}{M}$$

avec c_m en g.L^{-1}, c en mol.L^{-1} et M en g.mol^{-1}.

Lien entre quantité de matière et volume pour un gaz :

$$V = n \times V_m \text{ ou } n = \frac{V}{V_m}$$

Avec V en L, n en mol et V_m en L.mol^{-1}.

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) La quantité de matière d'un corps pur liquide se calcule à l'aide de l'expression
   a) $n = \rho \times \frac{V}{M}$
   b) $n = M \times \frac{V}{\rho}$
   c) $n = \rho \times \frac{M}{V}$
2) La quantité de matière contenue dans 9,0 g d'eau H_2O est :
   a) 0,9 mol.
   b) 0,5 mol.
   c) 2,0 mol.
3) La concentration d'une solution constituée d'une quantité de 0,2 mmol de glucose dissoute dans un volume de 60 mL est de :

a) $3{,}0\times10^{-2}$ mol·L^{-1}.
b) 300 mol·L^{-1}.
c) $3{,}3\times10^{-3}$ mol·L^{-1}.

Exercice n°2 :

L'éosine est une solution antiseptique. On la trouve sous forme d'unidoses de 2,0 mL à 2 %, soit une concentration de 20,0 g·L^{-1}

1) La masse molaire de l'éosine est de 694 g·mol^{-1}. En déduire la concentration en quantité de matière de la solution.
2) Calculer la quantité de matière d'éosine contenue dans une unidose.

Exercice n°3 :

La solubilité d'un soluté est la masse maximale qu'il est possible de dissoudre dans un volume donné de solvant. La solubilité du carbonate de calcium $CaCO_3$ (à l'origine des dépôts calcaires) est de 14 mg·L^{-1}, dans l'eau à 20 °C.

Données : M(C) = 12,0 g·mol^{-1} M(O) = 16,0 g·mol^{-1} M(Ca) = 40,1 g·mol^{-1}

1) Calculer la masse molaire du carbonate de calcium.
2) En déduire la quantité de matière maximale qu'il est possible de dissoudre par litre d'eau à 20 °C.
3) À cette concentration, quel volume de solution peut provoquer un dépôt de 1,0 kg de calcaire ?
4) Calculer la quantité de matière de carbonate de calcium dans 25 mL de solution à cette concentration.

INDICE N°10 :

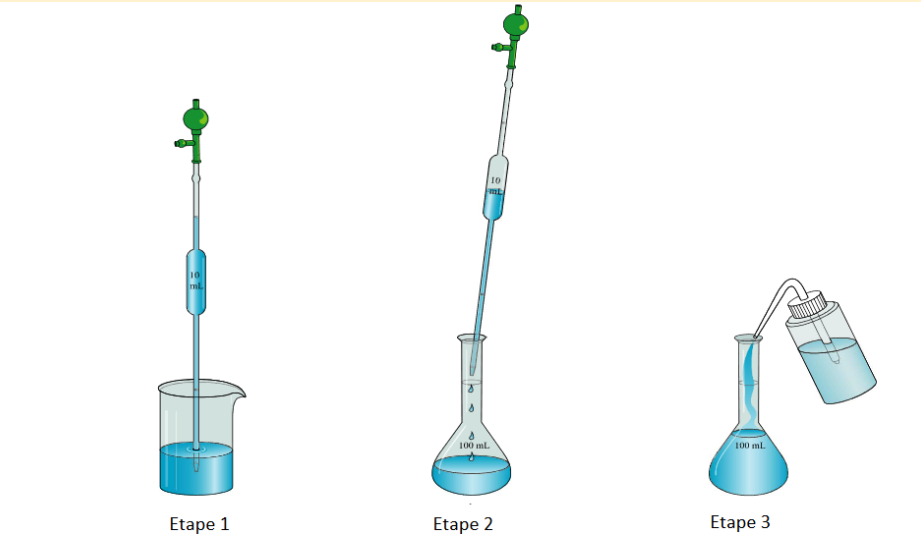
Associer la lettre correspondante au premier chiffre du résultat numérique de la question 3 de l'exercice n°3 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

Jour 11 : Dissolution et dilution et concentration effective (CHIMIE)

RAPPELS DE COURS

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



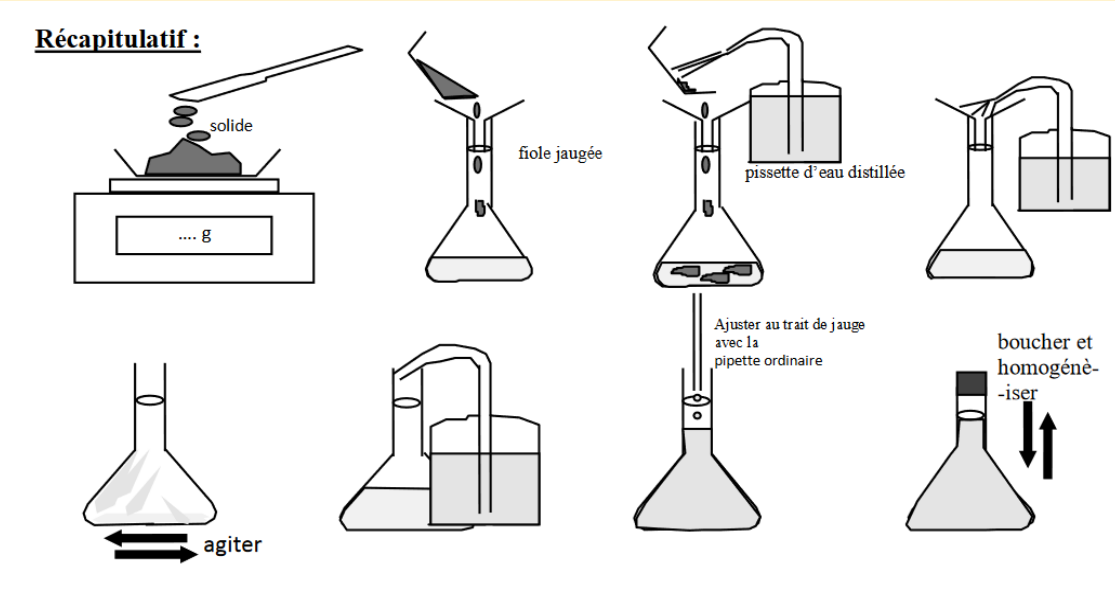
Etape 1 : Mettre la solution mère dans un bécher. A l'aide d'une pipette jaugée de $V_{pipette}$ mL, munie d'un dispositif d'aspiration, prélever cette solution mère

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 : $m = C_m \times V$



Concentration effective des ions

La concentration en quantité de matière d'un soluté est notée c. Elle n'est pas forcément égale à la concentration en quantité de matière d'un ion X^+ de ce soluté, noté entre crochets $[X^+]$.

Exemple : l'équation de dissolution est $FeCl_{3\,(s)} \rightarrow Fe^{3+}_{(aq)} + 3\ Cl^{-}_{(aq)}$
D'après l'équation de dissolution, on voit qu'1 molécule de $FeCl_3$ dissoute permet d'avoir 1 ion Fe^{3+} et 3 ions Cl^-.
On a donc $[Fe^{3+}] = c$ et $[Cl^-] = 3\ c$

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

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

On dispose au laboratoire de plusieurs solutions aqueuses de concentration en soluté apporté c = 0,50 mol/L, réalisées par dissolution de divers solutés.
Nom et formule des solutés :

- Soluté 1 : hydroxyde de sodium NaOH ;
- Soluté 2 : chlorure de fer (III) $FeCl_3$;
- Soluté 3 : chlorure de cuivre (II) $CuCl_2$;
- Soluté 4 : sulfate de sodium Na_2SO_4.

Pour chacune des solutions :

1) Écrire l'équation de dissolution du solide ionique
2) Calculer la concentration des ions dans les solutions.

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 Cm= 0,37 g/L , quelle est la concentration de la solution fille Cf 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°11 :

Associer la lettre correspondante au coefficient stoechiométrique devant l'ion Cl^- du soluté 2 dans la question 1 de l'exercice 2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

Jour 12 : Le tableau d'avancement (CHIMIE)

RAPPELS DE COURS

L'avancement x est une grandeur qui permet de suivre l'évolution des quantités de matière de **réactifs** et de **produits** au cours de la réaction. Il s'exprime en **moles.**
L'avancement varie de la valeur **x = 0** (système dans l'état initial) à la valeur **x = x_f** (système dans l'état final).

Si la réaction est totale, la réaction s'arrête lorsqu'un des réactifs a été totalement consommé. Ce réactif est appelé réactif limitant. Les autres réactifs sont alors en excès. L'avancement x_f est alors noté **x_{max}.**

Le tableau d'avancement permet de suivre l'avancement du système chimique.
Pour une équation : a A +b B → c C + d D
Avec des quantités de matières initiales n_0 (A) et n_0 (B) pour A et B.
Le tableau d'avancement est :

Équation chimique		a A + b B → c C + d D			
État du système	Avancement (en mol)	Quantités de matière en mol			
État initial	x=0	n_0 (A)	n_0 (B)	0	0
État intermédiaire	x	$n_0(A) - a \times x$	$n_0(B) - b \times x$	$c \times x$	$d \times x$
État final	x_{max}	$n_0(A) - a \times x_{max}$	$n_0(B) - b \times x_{max}$	$c \times x_{max}$	$d \times x_{max}$

Avec le tableau d'avancement, il faut savoir trouver le réactif limitant.
Méthode :
- Si A est le réactif limitant : $n_0(A) - a \times x_{max} = 0$ donc $x_{max} = \frac{n_0(A)}{a}$ mol
- Si B est le réactif limitant : $n_0(B) - b \times x_{max} = 0$ donc $x_{max} = \frac{n_0(B)}{b}$ mol

Le réactif limitant est celui qui aboutit à la plus petite valeur de x_{max}

Il existe des réactions non totales pour lesquelles aucun réactif n'est totalement consommé et $x_f < x_{max}$.

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) Une réaction chimique est une réaction au cours de laquelle :
   a. il peut rester du réactif limitant à la fin.
   b. il reste du réactif en excès à la fin.
   c. il ne reste jamais de réactif à la fin.
2) À quoi l'avancement x correspond-il ?
   a. Une quantité de matière.
   b. Une concentration.

c. Une masse.

3) Une réaction est non totale si :
   a. l'avancement final est égal à l'avancement maximal.
   b. l'avancement final est plus petit que l'avancement maximal.
   c. l'avancement final est plus grand que l'avancement maximal.

Exercice n°2 :

L'oxyde de manganèse MnO_2 réagit avec les ions Fe^{2+} selon une transformation modélisée par la réaction suivante :

$MnO_2 + 2\ Fe^{2+} + 4\ H^+ \rightarrow 2\ Fe^{3+} + Mn^{2+} + 2\ H_2O$

On mélange un volume $V_1 = 40mL$ d'une solution S_1 de concentration $C_1 = 1{,}0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ en ions Fe^{2+} et une masse $m = 40\ mg$ de MnO_2 .

Les ions H^+ sont en excès.

La réaction étant finie, on filtre le mélange (pour éliminer le solide MnO_2) puis on rajoute une solution d'hydroxyde de sodium dans le filtrat. Il se forme un précipité couleur rouille

Données :

- En présence d'une solution d'hydroxyde de sodium, les ions Fe^{3+} forment un précipité de couleur rouille.
- En présence d'une solution d'hydroxyde de sodium, les ions Fe^{2+} forment un précipité de couleur verte.
- Masses molaires en $g.mol^{-1}$: Mn : 54,9 ; H : 1,0 ; O : 16,0 ; Fe : 55,8
- On considère la réaction totale.

1) Donner les couples oxydant-réducteur et leurs demi-équations mis en jeu dans la réaction.
2) Calculer les quantités de matière initiales n de MnO_2 et n_1 d'ions Fe^{2+}.
3) Dresser le tableau d'avancement de la réaction.
4) Déterminer l'avancement maximal et le réactif limitant à l'aide du tableau d'avancement. (On ne tient pas compte de H^+ car il est en excès.)
5) L'expérience est-elle cohérente avec le réactif limitant trouvé à la question 4 ? Justifier la réponse.
6) Déterminer les quantités de matière des réactifs et des produits à l'état final.
7) Déterminer la masse d'ion Mn^{2+} formés à l'état final.

INDICE N°12 :

L'indice n°12 est un chiffre : c'est le dernier chiffre du résultat de la question 7 de l'exercice n°2.

Jour 13 : La loi de Beer Lambert (CHIMIE)

RAPPELS DE COURS

La loi de Beer-Lambert traduit le lien entre l'absorbance d'une solution et les paramètres dont elle dépend :

$$A = \varepsilon \times l \times c$$

avec :
- ε le coefficient d'absorption molaire (en $mol^{-1}.L.cm^{-1}$)
- l la longueur de la cuve (en cm)
- c la concentration en quantité de matière de l'espèce chimique étudiée (en $mol.L^{-1}$)

Dosage par étalonnage :
Doser une espèce chimique consiste à déterminer la concentration molaire de l'espèce en solution.
Le dosage par étalonnage consiste à comparer une propriété physique d'un échantillon à la même propriété physique pour une gamme d'étalons (solutions dont on connaît la concentration molaire)

1) Pour avoir la meilleure précision sur le dosage, on réalise un spectre d'absorption de la solution étudiée, et on repère λ_{max}, qui correspond à la longueur d'onde du maximum d'absorption

2) On mesure l'absorbance des solutions étalons

3) On trace la droite d'étalonnage A = f(c) (qui reflète la loi de Beer-Lambert)

4) On mesure l'absorbance de la solution inconnue

5) On repère la concentration correspondante sur la droite

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

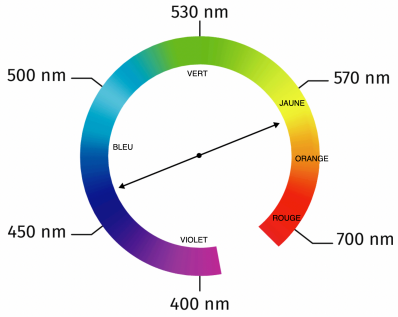
1) La représentation graphique de la loi de Beer-Lambert pour une espèce chimique en solution est :
   a. une droite qui coupe l'axe des ordonnées.
   b. une parabole.
   c. une droite qui passe par l'origine.
2) Pour un dosage par étalonnage spectrophotométrique, il faut mesurer l'absorbance :
   a. de différentes solutions de même concentration.
   b. d'une seule solution à différentes longueurs d'onde.
   c. de différentes solutions de concentrations connues.
3) La loi de Beer-Lambert établit un lien entre :
   a. l'absorbance et la quantité de matière de l'espèce colorée en solution.
   b. la température de la solution et la concentration en masse de l'espèce colorée en solution.
   c. l'absorbance et la concentration de l'espèce colorée en solution.

Exercice n°2 :

Pour doser une solution orangée contenant des ions dichromate $Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}$, on réalise une gamme de solutions étalons de concentrations différentes. Le spectrophotomètre est réglé sur une longueur d'onde de 450 nm. Les cuves utilisées pour réaliser ces mesures sont d'une largeur de 1,0 cm. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Solution étalon	A	B	C	D	E
Concentration $\mathbf{c}$ ($mmol \cdot L^{-1}$)	6,5	5,0	4,0	2,5	1,0
Absorbance à 450 nm $\mathbf{A_{450}}$	1,9	1,46	1,25	0,73	0,29

1) Justifier le réglage du spectrophotomètre à 450 nm.
2) Tracer la courbe d'étalonnage $A_{450}=f(c)$. La loi de Beer-Lambert est-elle vérifiée ?
3) L'absorbance $A_{450,inc}$ d'une solution de concentration inconnue en ions dichromate est mesurée avec le même spectrophotomètre et les mêmes réglages. La valeur est $A_{450,inc}$= 1,52. En déduire la valeur de la concentration c_{inc}.



INDICE N°13 :

Associer la lettre correspondante au premier chiffre de la concentration de la question 3 de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S	C	D	T	N	A	R	E	P	I

Jour 14 : Les transformations redox (CHIMIE)

RAPPELS DE COURS

Définitions :
-Un oxydant est une espèce chimique susceptible de capter au moins un électron.
- Un réducteur est une espèce chimique capable de céder au moins un électron.
-On appelle couple oxydant-réducteur noté **Ox/Red** deux espèces chimiques qui se transforment l'une en l'autre par transfert d'électrons. On représente ce transfert par la demi-équation électronique : ***Ox + n e⁻ = Red.***
Ex : $Cu^{2+} + 2\ e^- = Cu$

Écriture des demi-équations électroniques
La demi-équation doit respecter la conservation des éléments et des charges. La conservation des éléments nécessite le cas échéant l'intervention d'ions H^+ ou de molécules d'eau.
Méthode : (*l'ordre est impératif)*
- Écrire l'ébauche de la demi-équation avec seulement l'oxydant et le réducteur.
- Ajuster la stœchiométrie de l'élément commun aux deux espèces du couple (sauf H et O).
- Ajuster la stœchiométrie de l'élément oxygène en ajoutant autant de molécules d'eau que nécessaire.
- Ajuster la stœchiométrie de l'élément hydrogène en ajoutant autant d'ions H^+ que nécessaire.
- Équilibrer les charges en ajoutant autant d'électrons que nécessaire.

L'équation de réaction
-Une réaction d'oxydo-réduction résulte du transfert d'électrons du réducteur d'un couple à l'oxydant d'un couple
On établit donc les demi-équation électronique des deux couples, puis on combine les demi-équations de façon à ce que **les électrons transférés n'apparaissent pas dans le bilan car ils n'existent pas en solution.**
Remarque : Une demi-équation électronique s'écrit avec un signe égal alors que l'équation redox s'écrit avec une flèche

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) Un réducteur a tendance à :
   a. céder un ou des électron(s).
   b. accepter un ou des électron(s).
   c. refuser tout échange d'électron.
2) La transformation de Fe^{2+} en Fe est :
   a. une oxydation.
   b. une oxydoréduction.
   c. une réduction.
3) Dans le couple MnO_4^-/Mn^{2+} :
   a. MnO_4^- est le réducteur
   b. Mn^{2+} est le réducteur

c. MnO_4^- et Mn^{2+} sont réducteurs.

4) Choisir la bonne demi-équation pour le couple IO_3^- / I_2
   a. $IO_3^- + e^- = I_2$
   b. $2\ IO_3^- + 12\ H^+ = I_2 + 10\ e^- + 6\ H_2O$
   c. $2\ IO_3^- + 12\ H^+ + 10\ e^- = I_2 + 6\ H_2O$

Exercice n°2 :

L'ion permanganate MnO_4^- réagit avec l'alcool benzylique C_7H_8O pour former l'acide benzoïque utilisé comme conservateur dans l'industrie agro-alimentaire.
Les couples mis en jeu sont : MnO_4^-/MnO_2 et $C_7H_5O_2^- / C_7H_8O$.

1) Écrire **les deux demi-équations** de réaction relatives aux couples : MnO_4^-/MnO_2 et $C_7H_5O_2^- / C_7H_8O$.
2) Écrire l'équation de la réaction.

INDICE N°14 :

Associer la lettre correspondante au coefficient stoechiométrique devant MnO_4^- dans l'équation de réaction de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S	C	D	T	N	A	R	E	P	I

Jour 15 : Les transformations limitées (CHIMIE)

RAPPELS DE COURS

Pour certaines transformations chimiques, on arrive à l'état final avant qu'un des réactifs disparaisse complètement.

Pour une transformation limitée (ou non totale), l'avancement final x_f est inférieur à l'avancement maximal à x_{max}.

On ne peut pas connaître l'état final d'une telle transformation en utilisant seulement l'outil du tableau d'avancement. Il faut également connaître une des quantités de matière finale d'un réactif ou d'un produit.

Méthode pour savoir si une transformation est limitée :
1) Dresser le tableau d'avancement
2) Calculer la valeur de l'avancement maximal x_{max} en considérant la transformation comme totale
3) Grâce aux données de l'énoncé et au tableau d'avancement, calculer l'avancement final expérimental x_f
4) Comparer x_f et x_{max}

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) Une réaction est dite limitée ou équilibrée si :
   a. l'avancement final est égal à l'avancement maximal.
   b. l'avancement final est plus petit que l'avancement maximal.
   c. l'avancement final est plus grand que l'avancement maximal.
2) Une réaction chimique est une réaction au cours de laquelle :
   a. il peut rester du réactif limitant à la fin.
   b. il reste du réactif en excès à la fin.
   c. il ne reste jamais de réactif à la fin.

Exercice n°2 :

On désire synthétiser l'acétate d'isoamyle qui est utilisé pour aromatiser à la banane des bonbons. Pour cela, on mélange V_1 = 30 mL d'acide éthanoïque $C_2H_4O_2$ et V_2 = 33 mL d'alcool isoamylique $C_5H_{12}O$.
On obtient n = 0,20 mol d'acétate d'isoamyle $C_7H_{14}O_2$ et n' = 0,20 mol d'eau.
Données : masse volumique de l'acide éthanoïque ρ_1 = 1,05 g/mL
masse volumique de l'alcool isoamylique ρ_2 = 0,81 g/mL
M(C) = 12 g/mol M(O) = 16 g/mol M(H) = 1,0 g/mol

1) Écrire l'équation de la réaction qui se produit lors de ce mélange.
2) Calculer les quantités de matière initiales de l'acide éthanoïque n_1 et de l'alcool isoamylique n_2.

3) À l'aide d'un tableau d'avancement, déterminer :
    a. L'avancement maximal de la réaction x_{max}
    b. L'avancement final x_f et la composition du système à l'état final.
4) La transformation est-elle totale ? Justifier.

INDICE N°15 :

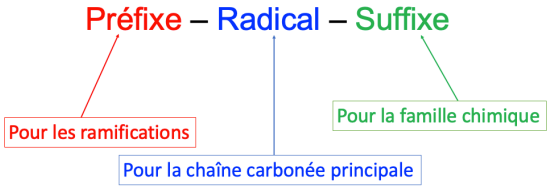
Associer la lettre correspondante au premier chiffre non nul de la valeur de l'avancement final x_f de la question 3.b de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S	C	D	T	N	A	R	E	P	I

Jour 16 : Nomenclature (CHIMIE)

RAPPELS DE COURS

Le nom de toutes les molécules est constitué de la même manière :



La famille de molécules de base de la chimie organique est la famille des alcanes, composées uniquement d'atomes de C et de H, liés entre eux par des liaisons simples.
Pour un alcane non cyclique, sa formule brute générale est C_nH_{2n+2} .
Le suffixe pour tous les alcanes est **-ane**.

Alcanes à chaîne carbonée linéaire : aucun préfixe.
Le radical renseigne sur le nombre d'atomes dans la chaîne carbonée :

Nombre de C	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Radical	méth-	éth-	prop-	but-	pent-	hex-	hept-	oct-	non-

Alcanes à chaîne carbonée ramifiée : On considère qu'ils sont formés d'une chaîne principale sur laquelle se fixent des groupements.

1) La chaîne carbonée principale est la chaîne comptant le plus de C. Elle est nommée suivant la règle des alcanes à chaîne carbonée linéaire.
2) Les **groupements présents sur les ramifications** (ou substituants) sont nommés et sont intégrés au nom dans le **préfixe**.
   Pour différencier les groupements présents sur une ramification des atomes de la chaîne carbonée principale, les noms des substituants se terminent par « -yl »

Nombre de C sur le substituant	1	2	3	4
Nom	méthyl	éthyl	propyl	butyl

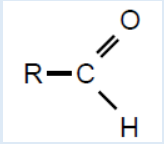
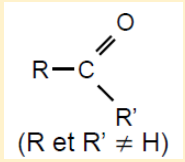
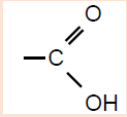
Méthode :
1) On vérifie qu'il n'y a que des C et H avec des liaisons simples : le suffixe est -ane.
2) On cherche la chaîne carbonée la plus longue qui donne le radical de la molécule.
3) On numérote la chaîne principale afin de donner le plus petit nombre au carbone sur lequel est fixé le groupement.
4) En préfixe, on ajoute le nom du groupement fixé sur la chaîne principale avec sa position.

Remarques :

- S'il y a plusieurs groupements identiques dans la molécule, on place le préfixe di-, tri-, devant le nom du groupement.
- S'il y a plusieurs groupes différents, on les nomme dans l'ordre alphabétique (di, tri ne comptant pas pour l'ordre alphabétique).

Les molécules qui possèdent un groupe caractéristique sont nommées de la même façon que les alcanes, avec des spécificités :

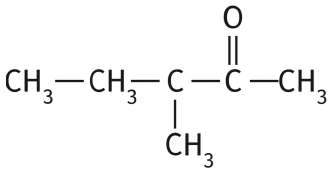
1) On rajoute au radical la terminaison -an avant de mettre le suffixe.
2) Le suffixe change en fonction du groupe caractéristique présent.
3) La chaîne carbonée principale contient obligatoirement le C accroché au groupe caractéristique.
4) Lorsque l'on numérote la chaîne carbonée principale, le numéro du C accroché au groupe caractéristique doit être le plus petit possible.
5) Entre le radical et le suffixe, on indique (sauf cas particulier) le numéro du C portant le groupe caractéristique.

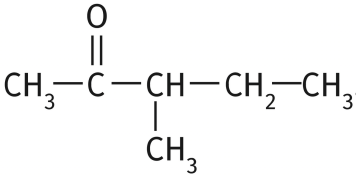
Familles chimiques	Groupe caractéristique	Suffixe :
ALCOOL	Hydroxyle –OH	**–ol**
ALDÉHYDE	Carbonyle C=O lié à un atome d'hydrogène  (CHO)	**–al** (Inutile de préciser le numéro du C portant la double liaison =O car c'est forcément le n°1)
CÉTONE	Carbonyle C=O lié à deux atomes de carbone.  (R et R' ≠ H)	**–one**
ACIDE CARBOXYLIQUE	Carboxyle – COOH 	Le nom est précédé du terme « acide ». Le suffixe est **–oïque**. (Inutile de préciser le numéro du C du COOH car c'est forcément le n°1)

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) La 3-méthylpentan-2-one a pour formule semi-développée :

a. 

b. 

c. $C_5H_{11}O$

2) La formule brute C_3H_6O peut être :
   a. un aldéhyde.
   b. un acide carboxylique.
   c. un alcane.
3) La molécule 3-éthylhexan-2-one est :
   a. un alcool.
   b. composée d'un groupement carbonyle.

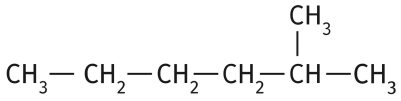
c. Un acide carboxylique.

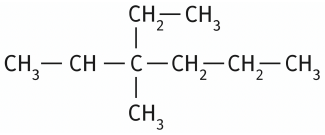
4) La molécule d'éthanal est :
   a. un aldéhyde.
   b. une cétone.
   c. un alcool.

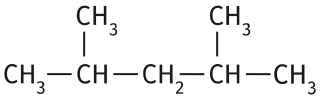
5) La molécule de butanone est :
   a. un aldéhyde.
   b. une cétone.
   c. un alcool.

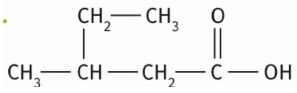
Exercice n°2 :

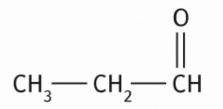
1) Donner le nom des molécules suivantes.

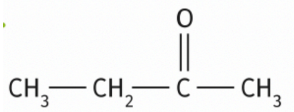
a. 

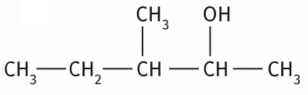
b. 

c. 

d. 

e. 

f. 

g. 

2) Écrire les formules semi-développées des molécules suivantes.

a. Butane. b. 2-méthylpentane. c. 3-éthyl-2-méthylhexane
d. 3,3-diméthylpentane. e. Acide 2-éthylbutanoïque f. Butanone
g. Propanone h. 3-méthylpentan-2-ol i. 3-éthylpentanal.
j.3-éthyl-2-méthylhexan-2-ol. k. 2,5-diméthylhexan-3-one. l. 4-éthyl-2,5-diméthylhexan-2-ol.

INDICE N°16 :

Associer la lettre correspondante au nombre d'atomes de carbone dans la molécule i de la question 2 de l'exercice n°2 :

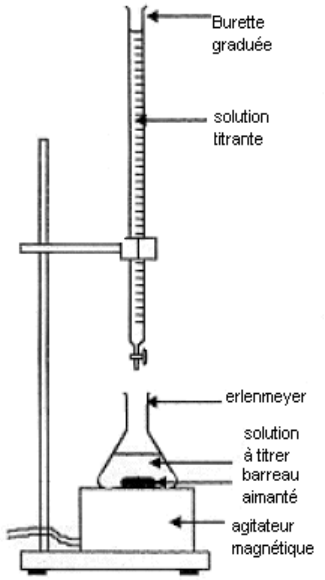
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S	C	D	T	N	A	R	E	P	I

Jour 17 : Les titrages colorimétriques (CHIMIE)

RAPPELS DE COURS

Définitions :
Un dosage par titrage (appelé titrage) est une méthode de détermination d'une quantité de matière ou d'une concentration mettant en jeu **une réaction chimique.**
Cette réaction doit être **totale, rapide et unique**. Elle est appelée **réaction support du titrage.**

On ajoute progressivement une **solution titrante**, de concentration connue, à une **solution titrée** de concentration inconnue.
Avant l'équivalence le réactif titrant est limitant.
Après l'équivalence, le réactif titré est limitant.



L'équivalence est donc **l'état du système** pour lequel il y a **changement de réactif limitant.**
En 1ère, on repère l'équivalence par un changement de couleur du milieu réactionnel.
À l'équivalence les réactifs titrant et titré ont été introduits dans les **proportions stœchiométriques.** Les deux réactifs sont alors totalement consommés.
Pour une équation : a A +b B → c C + d D
On peut écrire : $\frac{n_{introduit(A)}}{a} = \frac{n_{introduit(B)}}{b}$

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) Un titrage colorimétrique est réalisable :
   a. seulement si les réactifs sont incolores.
   b. si un réactif au moins est coloré.
   c. seulement si les produits sont incolores.
2) Il faut prélever la solution contenant le réactif titré avec :
   a. une burette graduée. b. une pipette jaugée
   c. une fiole jaugée.
3) À l'équivalence d'un titrage :
   a. les réactifs titrant et titré sont introduits dans les proportions stœchiométriques.
   b. les réactifs titrant et titré sont en quantité égale.
   c. les concentrations des réactifs titrant et titré sont identiques.
4) Une solution de diiode de couleur jaune est titrée avec une solution incolore. Les produits sont incolores. Lorsque l'équivalence est atteinte, on repère l'équivalence par un changement de couleur :
   a. Incolore → jaune
   b. Jaune → incolore
   c. On ne peut pas repérer l'équivalence.

Exercice n°2 :

Le principe actif de l'eau oxygénée est le peroxyde d'hydrogène de formule H_2O_2.
Sur l'étiquette d'un flacon dans lequel on trouve une solution S, on voit l'indication 10 volumes.
On veut vérifier l'indication de l'étiquette à l'aide d'un titrage.
Le peroxyde d'hydrogène H_2O_2 contenu dans l'eau oxygénée peut être oxydé par les ions permanganate MnO_4^- suivant la réaction redox suivante :

$2\ MnO_4^- + 6\ H^+ + 5\ H_2O_2 \rightarrow 2\ Mn^{2+} + 8\ H_2O + 5\ O_2$

Donnée : Le permanganate est la seule espèce colorée (violette)

Afin de procéder au titrage du peroxyde d'hydrogène contenue dans la solution commerciale par les ions permanganate, la solution commerciale S est diluée dix fois pour obtenir la solution S'.
Le titre T d'une eau oxygénée exprime le volume de dioxygène que peut libérer un litre d'eau oxygénée en volume : en effet, l'eau oxygénée en réagissant avec elle-mêmen libère du dioxygène gazeux selon l'équation :

$2\ H_2O_2 \rightarrow 2\ H_2O + O_2$

Lors de cette réaction, H_2O_2 joue à la fois le rôle d'oxydant et de réducteur.
Le titre T est donné par la relation : $T = \frac{C \times V_m}{2}$
Avec T : titre, C la concentration en quantité de matière (en $mol.L^{-1}$) et V_m = 22,4 $L.mol^{-1}$ le volume molaire d'un gaz (dans les conditions normales de température et de pression).

Il est procédé au titrage d'oxydoréduction suivi par colorimétrie de V' = 20,0 mL de la solution S' par une solution de permanganate de potassium de concentration en quantité de matière égale à $C_0 = 5{,}00 .10^{-2}\ mol.L^{-1}$.
Lors de ce titrage colorimétrique, le volume obtenu à l'équivalence est de $V_{éq}$ = 13,7 mL.

1) Schématiser le montage expérimental utilisé en le légendant.
2) Écrire les demi-équations électroniques mises en jeu lors du titrage permettant de retrouver l'équation permanganate introduits $n(MnO_4^-)$ et du peroxyde d'hydrogène $n(H_2O_2)$ initialement présent dans l'échantillon titré.
3) Comment l'équivalence de la réaction d'oxydoréduction support du titrage est-elle repérée lors de ce titrage ?
4) Définir l'équivalence et donner, à l'équivalence, la relation entre les quantités de matière des ions
5) Déterminer C', la concentration en quantité de matière du peroxyde d'hydrogène de la solution S'.
6) Vérifier l'indication de l'étiquette.

INDICE N°17 :

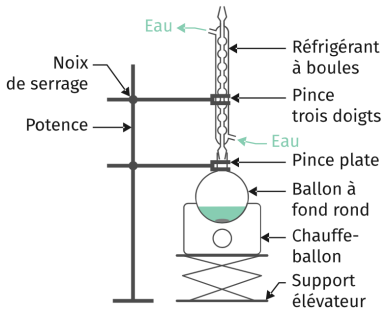
Associer la lettre correspondante au premier chiffre du résultat de la question 5 de l'exercice n°2 :

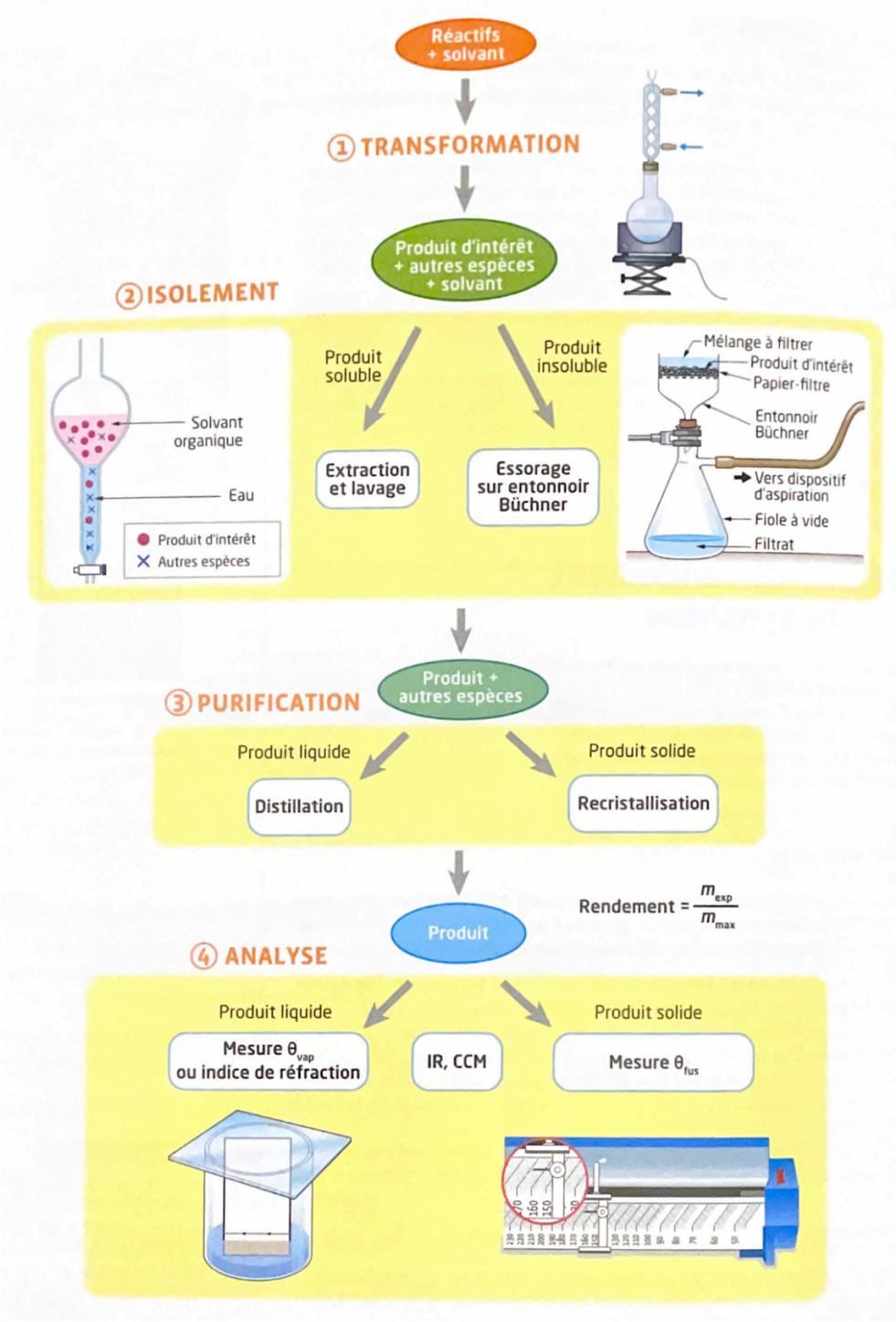
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S	C	D	T	N	A	R	E	P	I

Jour 18 : Synthèse organique (CHIMIE)

RAPPELS DE COURS

Le montage à reflux est un montage souvent utilisé. Il a plusieurs avantages :
- Chauffer le mélange réactionnel permet d'accélérer la transformation chimique, qui dure moins longtemps.
- Le réfrigérant à boules évite les pertes de matière : les vapeurs issues de l'ébullition du mélange réactionnel sont liquéfiées dans le réfrigérant et retombent dans le ballon.
- Il n'y a aucune vapeur potentiellement toxique qui s'échappe du mélange.





Le rendement d'une synthèse se note η (eta) et n'a pas d'unité, c'est un nombre inférieur ou égal à 1.
On a $\eta = \frac{n_{exp}}{n_{théor}} = \frac{m_{exp}}{m_{theor}}$
Avec n_{exp} la quantité de matière de produit expérimentalement obtenu, $n_{théor}$ la quantité de matière de produit théoriquement obtenu (à partir du tableau d'avancement). (De même avec les masses)

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

1) Lors d'une synthèse en chimie organique, l'extraction liquide/liquide est une étape qui sert à :
   a. la transformation des réactifs.
   b. l'isolement du produit.
   c. la purification du produit.
2) Pour purifier un liquide, on peut utiliser :
   a. une distillation fractionnée.
   b. une filtration sous vide.
   c. une recristallisation.
3) Une filtration sous vide permet de :
   a. purifier un liquide.
   b. isoler un solide.
   c. analyser le produit obtenu.
4) La chromatographie sur couche mince permet de déterminer :
   a. la pureté et la quantité de produit formé.
   b. la nature et la pureté du produit formé.
   c. la nature et la quantité de produit formé.
5) Pour calculer le rendement d'une synthèse, on peut calculer le rapport entre la quantité de matière de produit obtenu et :
   a. la masse de réactif utilisé.
   b. la masse maximale de produit que l'on aurait pu obtenir.
   c. la quantité de matière maximale de produit que l'on aurait pu obtenir.
6) Le rendement maximal d'une synthèse est de :
   a. 90 %.
   b. 100 %.
   c. 200 %.
7) Lors du lavage d'un solide suite à une filtration, le solvant choisi doit être tel que :
   a. le produit et les impuretés y sont très solubles.
   b. seules les impuretés y sont très solubles.
   c. seul le produit y est très soluble

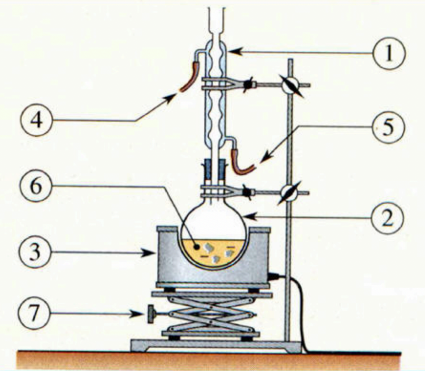
Exercice n°2 :

Une classe de 1ère travaille en TP à la synthèse de l'acétate d'isoeugénol, qui constitue la première étape de la synthèse de la vanilline.
L'équation de réaction est la suivante :

Données :
Isoeugénol : nocif en cas d'ingestion, irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau. $M(C_{10}H_{12}O_2) = 164$ g/mol
Anhydride éthanoïque **:** corrosif, inflammable, provoque des brûlures. Réagit avec l'eau en formant de l'acide éthanoïque. $M(C_4H_6O_3) = 102$ g/mol
Acétate d'isoeugénol **:** $M(C_{12}H_{14}O_3) = 206$ g/mol ; $T_{fusion} = 80$ °C.

Protocole expérimental :
1) Introduire dans un ballon : une quantité de matière $n_1 = 0{,}061$ mol d'isoeugénol, une quantité de matière $n_2 = 0{,}21$ mol d'anhydride éthanoïque ainsi que quelques gouttes d'acide orthophosphorique. Chauffer à reflux pendant 30 minutes ;
2) Refroidir jusqu'à température ambiante puis verser le contenu du ballon dans un bécher contenant 30 mL d'eau glacée. Filtrer sous vide.
3) Laver les cristaux formés avec de l'eau glacée.

1) Nommer les étapes du protocole expérimental ci-dessus.
2) Légender le montage à reflux ci-contre.
3) Citer les avantages à l'utilisation d'un tel montage.
4) Un groupe de TP a obtenu une masse m = 11,3 g de cristaux d'acétate d'isoeugénol.
   Calculer le rendement de leur synthèse.



INDICE N°18 :

Associer la lettre correspondante au dernier chiffre de l'avancement maximal de la question 4 de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S	C	D	T	N	A	R	E	P	I