

# *Outils de révision, de consolidation et de rattrapage des apprentissages en physique chimie pour le début de la rentrée 2020-2021*

## *I. Programme de révision et de consolidation*

*-jusqu'au 14 mars 2020-*

## *II. Programme de rattrapage*

*-à partir de 16 mars 2020-*

*1. Passage du 3ASC au TCS*

*2. Passage du tronc commun au 1ère année SE/SM/P*

*3. Passage du 1<sup>ère</sup> Année au 2<sup>ème</sup> Année SP/SM/P*

*Physique et chimie*

Bilan des rencontres pédagogiques organisées le 15-16/09/2020

Email : [mhamed.taouil@gmail.com](mailto:mhamed.taouil@gmail.com)

## 1. Passage du 3ASC au TCS

### Programme de révision et de consolidation (jusqu'à 14 mars 2020)

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Eléments du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail	Matériels et documentations
Exemples de matériaux utilisés dans notre vie quotidienne	15min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classification des matériaux métalliques et du verre et du plastique en fonction de leurs propriétés.</li> <li>• -Connaître les propriétés de certains matériaux tels que le Fer, le Cuivre et le Polyéthylène(P.E).</li> <li>• Prise de conscience de l'importance du choix des matériaux d'emballage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinction entre corps et matériaux</li> <li>• Diversité de matériaux</li> </ul>	-Exploitation des activités documentaires qui permettent de conclure sur l'importance du choix des matériaux utilisés dans l'emballage et la mise en conserve (l'emboitage).	à distance ou présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ document contenant l'activité</li> </ul>

<b>Matériaux et électricité</b>	25min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les composants de l'atome (noyau et électrons);</li> <li>• Connaître la signification du numéro atomique Z.</li> <li>• Connaître la neutralité électrique d'un atome.</li> <li>• Connaître l'ion et savoir le classer en ion monoatomique et ion polyatomique.</li> <li>• Savoir écrire la formule d'un ion connaissant le nombre d'électrons gagnés ou perdus par l'atome.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• structure de l'atome (noyau - électrons)</li> <li>• Les ions</li> </ul>	Exploitation des activités documentaires pour présenter le modèle atomique et les composants de l'atome. Proposer des exercices d'application		
<b>Réactions de quelques matériaux avec l'air</b>	40min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les facteurs qui contribuent à oxyder le fer dans l'air humide;</li> <li>• Connaître certaines propriétés de la rouille et savoir comment la réduire;</li> <li>• Interpréter la différence entre l'oxydation de l'aluminium et l'oxydation du fer dans l'air;</li> <li>• Connaître les noms et les formules chimiques de: <math>Al_2O_3</math> et <math>Fe_2O_3</math></li> <li>• Savoir écrire l'équation de réaction correspondant à la formation de <math>Al_2O_3</math> et de celle correspondant à la formation de <math>Fe_2O_3</math>.</li> <li>• Identifier les produits de combustion de certaines matières organiques (comme le papier et le Polyéthylène) dans le dioxygène de l'air.</li> <li>• Détermination des atomes entrant dans la composition de la matière organique à partir de produits de sa combustion.</li> <li>• Connaître les dangers de la combustion des matières organiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxydation du fer dans l'air humide</li> <li>• Oxydation de l'aluminium dans l'air</li> <li>• Réactions de quelques matières organiques avec le dioxygène de l'air</li> </ul>	Réalisation d'expériences pour mettre en évidence les produits de la combustion de papier et de matière plastique (Par exemple, le polyéthylène) avec le dioxygène de l'air et extraire les principaux atomes qui composent ces matériaux.	à distance ou présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> </ul>

		<p>et son impact sur la santé et l'environnement.</p>				
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Action des solutions acides et basiques sur des métaux</b></p>	<p>40min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître la signification du pH;</li> <li>• Savoir Utiliser un pH-mètre et un papier pH pour mesurer le pH d'une solution aqueuse.</li> <li>• Savoir classer des solutions aqueuses en solutions acides, solutions basiques et solutions neutres en fonction des valeurs de pH.</li> <li>• Connaître quelques dangers des solutions acides et des solutions basiques à travers les étiquettes, et savoir appliquer les précautions préventives nécessaires pendant leurs utilisations.</li> <li>• Identifier l'opération de dilution d'une solution acide et d'une solution basique et son effet sur le pH de la solution.</li> <li>• Connaître l'action de la solution d'acide chlorhydrique sur le fer, le cuivre, le zinc et l'aluminium et savoir écrire les équations bilans simplifiées des réactions produites.</li> <li>• Connaître l'action de la solution d'hydroxyde de sodium sur le fer, le cuivre, le zinc et l'aluminium (sans écrire les équations).</li> <li>• Connaître les tests d'identification des ions suivants: <math>\text{Cu}^{2+}</math>, <math>\text{Zn}^{2+}</math>, <math>\text{Al}^{3+}</math>, <math>\text{Fe}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{3+}</math> et <math>\text{Cl}^-</math> et savoir écrire les équations de précipitations correspondantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion de pH</li> <li>Précautions préventives lors de l'utilisation de solutions acides et basiques</li> <li>• Réactions chimiques de quelques matériaux avec les solutions acides et les solutions basiques - tests</li> <li>d'identifications de quelques ions</li> </ul>	<p>Utilisation un pH-mètre et du papier pH pour mesurer le pH de certaines solutions de la vie courante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation expérimentale de l'action de la solution de chlore d'hydrogène (Acide chlorhydrique) sur les métaux Fe, Zn, Cu et Al et identifier les produits de chaque réaction chimique en utilisant les tests d'identification.</li> </ul>	<p>à distance ou présentiel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> </ul>

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Éléments du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail	Matériels et documentations
Mouvement et repos	30min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître le référentiel;</li> <li>• Connaître l'état de mouvement et l'état de repos d'un corps solide par rapport à un corps de référence (référentiel);</li> <li>• Connaître la trajectoire;</li> <li>• Connaître les deux types de mouvements d'un corps solide (translation, rotation) et savoir faire la distinction entre eux;</li> <li>• Connaître l'expression de la vitesse moyenne et son unité dans le système international d'unités m.s-1, et calculer sa valeur en deux unités m.s-1 et km.h-1;</li> <li>• Connaître et déterminer la nature du mouvement d'un corps solide en translation (uniforme, accéléré, ralenti);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Description d'un mouvement</li> <li>• Le référentiel</li> <li>• la trajectoire</li> <li>• Mouvement de translation</li> <li>• Mouvement de rotation</li> <li>• Vitesse moyenne</li> <li>• Nature d'un mouvement <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mouvement uniforme</li> <li>-Mouvement accéléré</li> <li>-Mouvement ralenti (retardé)</li> </ul> </li> </ul>	QCM	à distance ou présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> </ul>
Actions mécaniques-Forces	20min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les types d'actions mécaniques et identifier leurs effets;</li> <li>• Connaître les deux classes d'effets mécaniques;</li> <li>• Savoir faire la distinction entre l'effet de contact et l'effet à distance;</li> <li>• Savoir que l'effet mécanique est modélisée par une force;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types d'actions mécaniques et leurs effets : <ul style="list-style-type: none"> <li>- actions de contact (localisé ou répartie)</li> <li>- actions à distance</li> </ul> </li> <li>• notion de force: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Les caractéristiques d'une force</li> <li>-Mesure de</li> </ul> </li> </ul>	Utiliser des exemples de l'environnement direct de l'apprenant pour présenter les actions mécaniques, leurs effets (statique/dynamique) et puis les classer en actions		

			<b>l'intensité d'une force</b> -Représentation de la force	<b>mécaniques de contact (localisée ou répartie / actions mécaniques à distance).</b>		
<b>Equilibre d'un corps soumis à deux forces</b>	20min	Connaître et appliquer la condition d'équilibre;	<b>Equilibre d'un corps soumis à deux forces</b>	<b>Adopter l'expérience pour atteindre une condition d'équilibre.</b>	à distance ou présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> </ul>
<b>Poids et masse</b>	20min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître et déterminer les caractéristiques du poids d'un solide;</li> <li>• Faire la distinction entre le poids et la masse;</li> <li>• -Connaître et appliquer la relation <math>P = m.g</math>.</li> </ul>	<b>Poids et masse</b>	<b>exercice d'application</b>		
<b>Résistance électrique –loi d'Ohm</b>	1h30min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -Savoir réaliser un montage expérimental simple pour la vérification de la loi d'Ohm à partir du schéma du montage expérimental. -Connaître et appliquer la loi d'Ohm;</li> </ul>	<b>Résistance électrique –loi d'Ohm</b>	<b>Réalisation d'une étude expérimentale pour vérifier la loi d'Ohm.</b>	En présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Matériel expérimentale nécessaire</li> </ul>

**Enveloppe horaire globale approximative: 5h**

## 2. Passage du tronc commun au 1ère année SE/SM/P

### Programme de révision et de consolidation (jusqu'à 14 mars 2020)

#### Physique

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Eléments du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail	Matériels et documentations
Gravitation universelle	30 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Connaître la loi de la gravitation universelle</li> <li>▪ Connaître la relation entre le poids et la masse d'un objet</li> <li>▪ établir et utiliser la relation entre l'intensité <math>g</math> et la hauteur <math>h</math></li> </ul>	<b>I. Interactions gravitationnelles</b> 1. Définition 2. Expression de la force de gravitation (loi de Newton) 3. Interaction gravitationnelle attractive entre la terre et un corps ponctuel <b>II. Poids d'un corps</b> 1. Définition 2. Expression de l'intensité de la pesanteur $g$	<b>activité 1 (document)</b> : mise en évidence de la gravitation universelle	présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> </ul>
				<b>activité 2</b> : exercice d'application :	à distance ou présentiel	

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Elément du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail	Matériels et documentations
<b>Exemples d'actions mécaniques</b>	<b>30 min</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconnaître la définition de l'action mécanique</li> <li>▪ Classer les forces exercées sur un système mécanique : forces intérieures ou forces extérieures</li> <li>▪ Classer ces actions selon leur nature : à distances ; de contact ( localisées ou réparties)</li> <li>▪ Connaître la force pressante et ses caractéristiques</li> <li>▪ Savoir utiliser la relation <math>P = \frac{F}{S}</math></li> </ul>	<p><b>I.Rappel : Notion d'action mécanique</b>  <b>II.Classification des forces</b></p> <p><b>1. Forces de contact et forces à distance</b>  <b>2. Forces intérieurs et forces extérieurs</b>  <b>III. Force pressante – Notion de pression</b></p>	<p><b>activité 1</b> : effet d'une action mécanique</p> <p><b>activité 2</b> : classer les actions mécaniques</p>	présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> </ul>
				exercice	à distance ou présentiel	

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Eléments du cours	Exemples d'activités	modalité de travail	Matériels et documentations
<b>Le mouvement</b>	<b>30 min</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Connaître la notion de repère et ses types.</li> <li>▪ Identifier la trajectoire d'un point d'un mobile par rapport à un repère bien défini.</li> <li>▪ Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse instantanée.</li> <li>▪ Savoir représenter le vecteur vitesse instantanée d'un point mobile à un instant donné.</li> <li>▪ Savoir exploiter un enregistrement pour calculer la vitesse instantanée.</li> <li>▪ Connaître l'équation horaire du mvt rectiligne uniforme dans des conditions initiales différentes, et comment l'utiliser.</li> <li>▪ Connaître les caractéristiques du mvt circulaire uniforme</li> </ul>	<p><b>I. Relativité du mouvement</b></p> <p><b>1. le référentiel</b></p> <p><b>2. Le repère</b></p> <p><b>3. La trajectoire</b></p> <p><b>II. Vitesse d'un point du corps en mouvement de translation</b></p> <p><b>1. La vitesse moyenne</b></p> <p><b>2. La vitesse instantanée</b></p> <p><b>III. Mouvement rectiligne uniforme - équation horaire</b></p> <p><b>Mouvement circulaire uniforme</b></p> <p><b>1. Définition</b></p> <p><b>2. Caractéristiques du mouvement circulaire uniforme</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>activité 1 (document)</b> : relativité du mouvement</li> <li>▪ <b>activité 2 (expérimentale)</b> : enregistrements du mouvement rectiligne</li> <li>▪ <b>activité 3 (expérimentale)</b> : enregistrements du mouvement circulaire</li> </ul>	présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> <li>▪ Table à coussin d'air et ses accessoires</li> </ul>
				exercice	à distance ou présentiel	

titre du cours	durée	connaissances et savoir faire exigibles	éléments du cours	exemples d'activités	modalité de travail	matériels et documentations
Principe d'inertie	30 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Connaître Le centre d'inertie d'un corps solide</li> <li>▪ Connaître la position du centre d'inertie de quelques corps homogènes simples</li> <li>▪ Connaître l'énoncé du principe d'inertie et son application</li> <li>▪ Savoir comment analyser un enregistrement</li> <li>▪ Connaître le système isolé et pseudo isolé.</li> <li>▪ Connaître le repère galiléen</li> <li>▪ Connaître la relation barycentrique et l'appliquer pour déterminer le centre d'inertie d'un système</li> </ul>	<p><b>I. Centre d'inertie d'un corps solide</b></p> <p><b>II. Principe d'inertie</b></p> <p>1. Système isolé et pseudo-isolé</p> <p>2. Enoncé du principe d'inertie</p> <p><b>III. Relation barycentrique</b></p> <p>1. Définition de centre de masse d'un système matériel</p> <p>2. Relation barycentrique</p>	<p><b>activité 1 (expérimentale)</b> : enregistrements des mouvements de deux éclateurs.</p> <p><b>activité 2 (expérimentale)</b> : déterminer la position du centre d'inertie</p>	présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> <li>▪ Table à coussin d'air et ses accessoires</li> </ul>
				exercice	à distance ou présentiel	

titre du cours	durée	connaissances et savoir faire exigibles	éléments du cours	exemples d'activités	modalité de travail	matériels et documenta tions
Equilibre d'un corps solide soumis à deux forces	15 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconnaître les conditions d'équilibre d'un corps solide soumis à deux forces</li> <li>▪ Connaître l'expression de l'intensité de la tension du ressort <math>T = k \Delta l</math> et l'appliquer</li> <li>▪ Connaître l'unité de la constante de raideur <math>k</math></li> <li>▪ Connaître la définition de poussé d'Archimède et ses caractéristiques</li> <li>▪ Appliquer la relation <math>F_a = \rho g V</math></li> </ul>	<p><b>I. Rappel : Condition d'équilibre d'un corps solide sous l'action de deux forces</b></p> <p><b>II. Force exercée par un ressort</b></p> <p><b>II. La poussée d'Archimède</b></p>	<p><b>activité 1 (expérimentale)</b> : étude de la tension d'un ressort</p> <p><b>activité 2 (expérimentale)</b> : mise en évidence des caractéristiques de la poussée d'Archimède</p>	présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> <li>▪ ressorts</li> <li>▪ masses</li> </ul>
				exercice	à distance ou présentiel	

# Chimie

titre du cours	durée	connaissances et savoir faire exigibles	éléments du cours	exemples d'activités	modalité de travail	matériels et documenta tions
<b>Modèle de l'atome</b>	<b>30 min</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etre capable de faire une recherche et une sélection ;</li> <li>- Extraire les idées et les informations principales d'un document scientifique ;</li> <li>- Reconnaître les constituants de l'atome ;</li> <li>- Reconnaître et utiliser le symbole <math>A</math> <math>Z X</math> ;</li> <li>- Connaître que l'atome est électriquement neutre.</li> <li>- Connaître que la masse de l'atome est concentrée dans son noyau</li> <li>- Reconnaître les symboles de quelques éléments ;</li> <li>- Connaître que le numéro atomique caractérise l'élément chimique ;</li> <li>- Expliquer des transformations chimiques successives concernant la conservation de l'élément chimique.</li> <li>- Ecrire la formule électronique d'un atome</li> </ul>	<p>I. Historique.</p> <p>II. Structure de l'atome.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. le noyau</li> <li>2. les électrons</li> <li>3. la masse d'un atome</li> <li>4. dimension d'un atome</li> </ol> <p>II. élément chimique</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. les isotopes</li> <li>2. les ions monoatomiques</li> </ol> <p>conservation de l'élément chimique</p> <p>III. répartition électronique</p>	<p><b>activité 1</b> : Recherche hors de classe ou étude ou visualisation d'un document scientifique à propos de l'histoire de l'atome</p> <p><b>activité 2 (expérimentale)</b> : Approche expérimentale de conservation (par exemple du cuivre, du carbone ou du soufre sous forme atomique ou ionique) au cours d'une succession de transformations chimiques. Cycle naturel du carbone.</p>	à distance ou présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> <li>▪ tournures de cuivre</li> <li>▪ oxydes de cuivre II</li> <li>▪ solution aqueuse d'acide nitrique</li> <li>▪ solution aqueuse de soude</li> <li>▪ carbone en poudre</li> <li>▪ tubes à essais</li> </ul>
				exercice	à distance ou présentiel	

titre du cours	durée	connaissances et savoir faire exigibles	éléments du cours	exemples d'activités	modalité de travail	matériels et documentations
Géométrie de quelques molécules	30 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître les règles du duet et de l'octet pour montrer les charges des ions monoatomiques dans la nature.</li> <li>- Représenter selon le modèle de Lewis quelques molécules simples : CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, HCl, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> ;</li> <li>- Ecrire des formules développées et semidéveloppées respectant les règles du duet et de l'octet de quelques molécules simples : C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O, C<sub>2</sub>H<sub>7</sub>N</li> <li>- Connaître la géométrie des molécules : H<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> en se basant sur la répulsion électronique des doublets liants et des doublets non liants.</li> <li>- Etre capable de représenter une molécule dans l'espace</li> </ul>	<p>I. règle de l'octet et règle du duet.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. stabilité des gaz rares</li> <li>2. l'énoncé des deux règles</li> <li>3. applications aux ions monoatomiques stables</li> </ol> <p>modèle de Lewis</p> <p>II. géométrie de quelques molécules.</p>	<p><b>activité 1</b> : Utilisation des modèles moléculaires ou des logiciels de visualisation moléculaire, pour illustrer la structure atomique des petites molécules.</p> <p><b>activité 2</b> : Utilisation des logiciels pour visualiser quelques molécules vues précédemment</p>	présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> <li>▪ boîtes de modèles moléculaires</li> </ul>
				exercice	à distance ou présentiel	

titre du cours	durée	connaissances et savoir faire exigibles	éléments du cours	exemples d'activités	modalité de travail	matériels et documentations
Classification périodique des éléments chimiques	15 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître les critères actuels de la classification périodique.</li> <li>- Déterminer les charges des ions monoatomiques et le nombre de liaisons que peut donner les éléments de la famille du carbone, la famille de l'azote, la famille de l'oxygène et la famille du chlore ;</li> <li>- Identifier la position d'un élément dans la classification périodique ;</li> <li>- Connaître les propriétés et les noms de quelques familles chimiques (les alcalins, les halogènes...)</li> </ul>	<p>I. classification périodique des éléments chimiques</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. classification de Mendeleïev</li> <li>2. classification actuelle des éléments chimiques</li> <li>3. applications aux ions monoatomiques stables</li> </ol> <p>modèle de Lewis</p> <p>II. utilisation du tableau de classification des éléments chimiques.</p>	<p><b>activité 1</b> : Réalisation d'une activité documentaire et utilisation des multimédia sur la classification périodique en ce qui concerne : Histoire de la découverte de quelques éléments</p> <p>Etude de la démarche de Mendeleïev..</p> <p><b>activité 2</b> : Utilisation des logiciels pour visualiser quelques molécules vues précédemment</p>	à distance ou présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> <li>▪</li> </ul>
				exercice		

**Enveloppe horaire globale approximative : 4h**

Physique

titre du cours	durée	connaissances et savoir faire exigibles	éléments du cours	exemples d'activités	matériels et document ations	modalité de travail
Equilibre d'un corps solide soumis à 3 forces	1h * 1h30 min **	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Connaitre les deux conditions d'équilibre d'un corps solide soumis à 3 forces et les appliquer</li> <li>▪ Utiliser la ligne polygone (méthode géométrique), et la méthode analytique pour déterminer les intensités de quelques forces</li> <li>▪ Connaitre les forces de frottement et le coefficient de frottement k</li> </ul>	<p><b>I. Conditions d'équilibre d'un corps solide sous l'action de trois forces non parallèles</b></p> <p><b>II. Applications</b></p> <p>1. Rappel : la réaction <math>\vec{R}</math></p> <p>2. Application 1 : équilibre d'un corps solide sur un plan incliné sans frottement</p> <p>3. Application 2 : équilibre d'un corps solide sur un plan avec frottement</p>	<p><b>activité (expérimentales)</b> : établir la première condition d'équilibre</p>	présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> <li>▪ dynamomètres</li> </ul>
				exercice d'application	à distance	

\* si le cours a déjà été fait

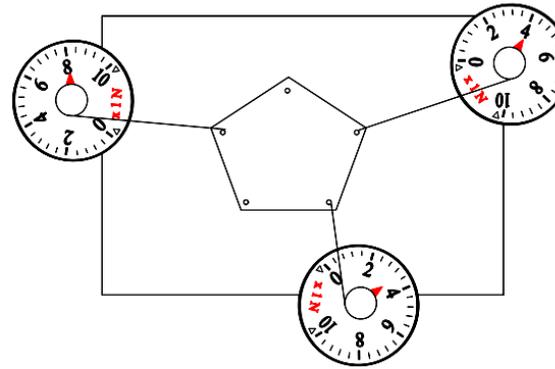
\*\* si le cours n'a pas été fait

### I. Conditions d'équilibre d'un corps solide sous l'action de trois forces non parallèles

#### 1. Activité

On réalise l'équilibre d'une plaque très légère avec trois dynamomètres, comme l'indique le schéma ci-contre

1. Faire l'**inventaire des forces** appliquées sur la plaque, puis peut **négliger** son **intensité** devant l'**intensité** des autres
2. Tracer les **lignes d'action** des forces appliquées sur la plaque. **lignes d'action ?**
3. Copier le schéma ci-contre sur votre cahier, et **tracer les forces** choisissant **une échelle appropriée**
4. Tracer **la ligne polygone** des forces appliquées sur la plaque. **somme vectorielle des forces** appliquées sur la plaque ?
5. Conclure les **conditions d'équilibre nécessaires** d'un corps solide **soumis à trois forces non parallèles**.



dynamomètres, comme

déterminer la **force** qu'on

Que constatez-vous sur ses

appliquées sur la plaque en

Que peut-on dire sur la

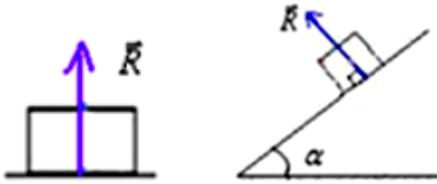
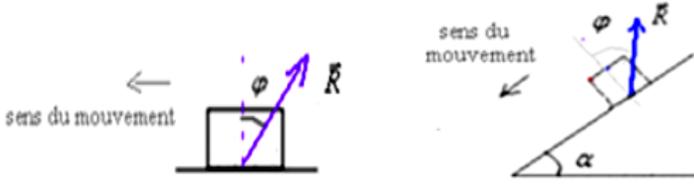
#### 2. Conclusion

Lorsqu'un corps solide est **en équilibre sous l'action de trois forces non parallèles**, alors :

- ➔ La ligne polygone de ces trois forces est fermée, c-à-d sa somme vectorielle est nulle  $\sum \vec{F} = \vec{0}$
- ➔ Les lignes d'action de ces trois forces sont coplanaires et concourantes

### II. Applications

#### 1. Rappel : la réaction $\vec{R}$

<p align="center"><u>Contact sans frottement</u></p> 	<p align="center"><u>Contact avec frottement</u></p> 
<p>La réaction <math>\vec{R}</math> est perpendiculaire au plan de contact</p>	<p>La réaction <math>\vec{R}</math> est inclinée dans le sens contraire du mouvement            Dans ce cas, on peut décomposer la force <math>\vec{R}</math> en deux composantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\vec{R}_N</math> : composante normale</li> <li>- <math>\vec{R}_T = \vec{f}</math> : composante tangentielle, et appelée encore <i>force de frottement</i></li> </ul> <p>tel que : <math>\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{f}</math></p> <p>On appelle coefficient de frottement : <math>k = \tan \varphi = \frac{f}{R_N}</math></p> <p>tel que : <math>\varphi</math> angle de frottement</p>

1. Application 1 : équilibre d'un corps solide sur un plan incliné sans frottement
2. Application 2 : équilibre d'un corps solide sur un plan avec frottement

titre du cours	durée	connaissances et savoir faire exigibles	éléments du cours	exemples d'activités	modalité de travail	matériels et documentations
Equilibre d'un corps solide susceptible de tourner autour d'un axe fixe	30 min *	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Connaître l'effet d'une force sur la rotation d'un corps solide autour d'un axe fixe</li> <li>▪ Connaître l'expression du moment d'une force, et calculer sa valeur algébrique</li> <li>▪ Connaître son unité</li> <li>▪ Connaître l'expression du moment d'un couple de deux forces</li> <li>▪ Connaître l'expression du moment d'un couple de torsion</li> </ul>	<p><b>I. L'effet d'une force sur la rotation d'un corps solide</b></p> <p><b>II. Moment d'une force par rapport à un axe fixe (<math>\Delta</math>)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Définition</li> <li>2. Le moment d'une force est une grandeur algébrique</li> </ol> <p><b>III. Moment d'un couple de deux forces</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Définition d'un couple de deux forces</li> <li>2. Moment d'un couple de deux forces</li> </ol> <p><b>IV. Equilibre d'un corps solide susceptible de tourner autour d'un axe fixe</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Théorème des moments</li> <li>2. Condition générale d'équilibre</li> </ol> <p><b>V. Moment du couple de torsion</b></p>	<p><b>activité 1 (expérimentale)</b></p> <p>: établir l'expression du moment d'une force.</p> <p><b>activité 2 (expérimentale)</b> :</p> <p>notion de couple de deux forces / expression du moment de ce couple</p>	présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dynamomètres</li> <li>▪ Pendule de torsion</li> <li>▪ Documents contenant les activités</li> </ul>
	1h30min **			exercice	à distance	

\* si le cours a déjà été fait

\*\* si le cours n'a pas été fait

### I. L'effet d'une force sur la rotation d'un corps solide

- Une force  $\vec{F}$  a un effet de rotation sur un corps solide si sa direction est non parallèle à l'axe de rotation et ne se coupe pas avec lui
- Il existe une relation entre l'intensité de la force  $\vec{F}$  et la distance  $d$  séparée entre sa ligne d'action et l'axe de rotation ( $\Delta$ )

### II. Moment d'une force par rapport à un axe fixe ( $\Delta$ )

On choisit aléatoirement un sens positif (+) de rotation :

- Si la force fait tourner le solide dans le sens positif choisi, alors son moment est positif

$$M_{\Delta}(\vec{F}) = + F \cdot d$$

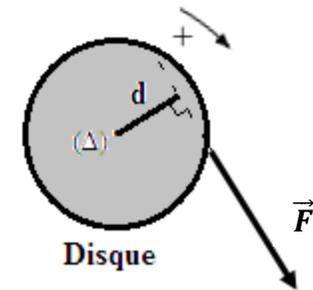
- Si la force fait tourner le solide dans le sens contraire au sens positif choisi, alors son moment est négatif :

$$M_{\Delta}(\vec{F}) = - F \cdot d$$

⇒ On dit que le moment d'une force est une **grandeur algébrique** :  $M_{\Delta}(\vec{F}) = \pm F \cdot d$

L'unité du moment d'une force dans le (S.I) est  $N.m$

1. les moments de ces forces



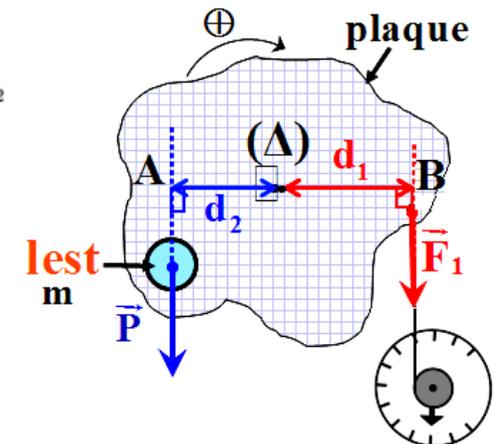
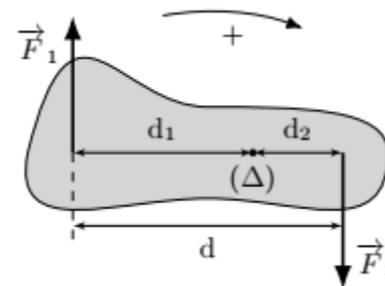
### III. Moment d'un couple de deux forces

- Le moment de la force  $\vec{F}_1$  est :  $M_{\Delta}(\vec{F}_1) = \pm F_1 \cdot d_1$
- Le moment de la force  $\vec{F}_2$  est :  $M_{\Delta}(\vec{F}_2) = \pm F_2 \cdot d_2$

Le moment du couple de deux forces  $(\vec{F}_1, \vec{F}_2)$  est :

$$\begin{aligned} M_{\Delta}(\vec{F}_1, \vec{F}_2) &= M_{\Delta}(\vec{F}_1) + M_{\Delta}(\vec{F}_2) \\ &= \pm F_1 \cdot d_1 \pm F_2 \cdot d_2 \end{aligned}$$

Puisque :  $F_1 = F_2 = F$  et  $d_1 + d_2 = d$  Donc :  $M_{\Delta}(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = \pm F \cdot d$



### IV. Equilibre d'un corps solide susceptible de tourner autour d'un axe fixe

#### 1. Expérience

Le dispositif suivant est constitué d'une plaque mobile autour d'un axe horizontale ( $\Delta$ ). On fixe à la plaque au point A un lest de masse  $m_1$  et au point B un dynamomètre permettant de ramener la plaque à l'équilibre.

## 2. Théorème des moments

Lorsqu'un corps solide susceptible de tourner autour d'un axe fixe **est en équilibre**, alors : la somme algébrique des moments de toutes les forces qui s'exercent sur lui est nulle

$$\sum M_{\Delta}(\vec{F}_{ext}) = 0$$

## 3. Condition générale d'équilibre

Lorsqu'un corps solide est en équilibre, les deux conditions suivantes doivent être vérifiées :

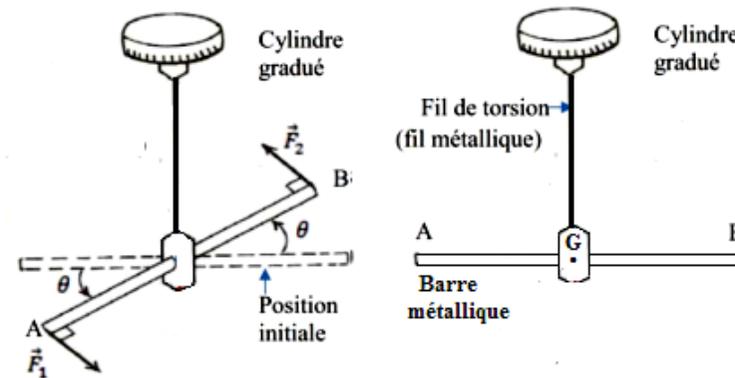
- 1<sup>ère</sup> condition :  $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$
- 2<sup>ème</sup> condition :  $\sum M_{\Delta}(\vec{F}_{ext}) = 0$

## V. Moment du couple de torsion

**VI.** Lorsqu'un fil est tordu, il applique l'ensemble de forces appelées **couple de torsion**, son moment est exprimé par la relation :  $M_c = -C \cdot \theta$

$C$  : est une constante positive appelée **constante de torsion** en  $(N \cdot m \cdot rad^{-1})$

$\theta$  : l'angle de torsion en  $(rad)$



titre du cours	durée	connaissances et savoir faire exigibles	éléments du cours	exemples d'activités	modalité de travail	matériels et documentations
Courant électrique continu	15min * 45 min **	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Connaître les deux types d'électricité</li> <li>▪ Connaître la nature du courant électrique</li> <li>▪ Définir la charge électrique élémentaire</li> <li>▪ Connaître le phénomène d'électrisation en se basant sur la structure de la matière</li> </ul>	<p><b>I. courant électrique</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. électrisation par frottement</li> <li>2. sens conventionnel du courant électrique</li> <li>3. courant électrique dans les électrolytes</li> </ol> <p><b>II. intensité du courant électrique continu</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. quantité d'électricité</li> <li>2. mesure de l'intensité du courant électrique</li> <li>3. circuit série</li> <li>4. circuit dérivé ( loi des nœuds)</li> </ol>	<p>- <b>activité 1 (expérimentale)</b> : connaître le phénomène d'électrisation par frottement</p> <p><b>activité 2 (expérimentale)</b> : mettre en évidence les deux types d'électricité</p> <p><b>activité 3 (exp)</b> : connaître la nature du courant électrique</p> <p><b>activité 4 (exp)</b> : mettre en évidence la caractéristique du courant électrique dans circuit série</p> <p><b>activité 5 (exp)</b> : vérifier expérimentalement la loi des noeuds</p>	présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bâton en plastique</li> <li>▪ Deux bâtons d'ébonite</li> <li>▪ Documents contenant les activités</li> <li>▪ Morceau de laine</li> <li>▪ Peau</li> <li>▪ Tube en U</li> <li>▪ Solution aqueuse</li> <li>▪ Générateur de tension continu</li> <li>▪ Deux électrodes en graphite</li> <li>▪ Ampèremètres</li> <li>▪ Conducteur ohmique</li> </ul>
				exercice		

\* si le cours a déjà été fait

\*\* si le cours n'a pas été fait

## Le courant électrique continu

### I- Phénomène d'électrisation

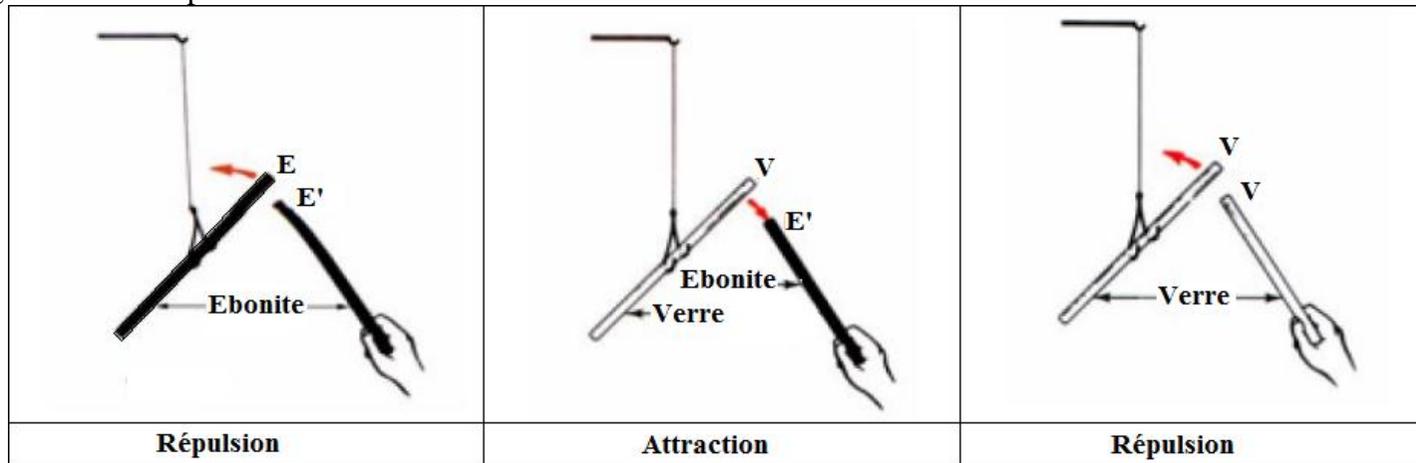
#### 1- Électrisation par frottement

Si l'on frotte une baguette (verre, ébonite, matière plastique...) contre un chiffon quelconque (tissu de laine, drap, peau de chat) on observe que la baguette est capable d'attirer de menus (très petit) objets (cheveux, duvet, confettis; bouts de papier). La baguette s'est électrisée par frottement

#### 2- Deux espèces d'électricité

on électrise une baguette en ébonite par frottement contre une peau de chat

on électrise une baguette en verre par frottement contre un morceau de soie



On peut donc en déduire qu'il existe deux sortes d'électricité. Par convention, l'électricité qui apparaît sur le bâton de verre est notée positivement (+) et celle qui apparaît sur le bâton d'ébonite est notée négativement (-).

#### Remarque

Deux corps chargés d'électricité de même signe se repoussent;

Deux corps chargés d'électricité de signes contraires s'attirent.

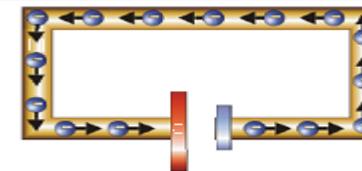
### II- Nature du courant électrique

## 1- Nature du courant dans les conducteurs métalliques

Dans les métaux les électrons libres se déplacent. Ils circulent de la borne moins vers la borne plus à l'extérieur du générateur. Ce mouvement d'électrons constitue le courant électrique.

## 2- Nature du courant dans les solutions électriques

Dans un électrolyte il n'y a pas d'électrons libres. La circulation du courant électrique est expliquée par un double déplacement des ions. Les ions positifs se déplacent vers l'électrode reliée à la borne négative de la pile appelée cathode et les ions négatifs vers l'électrode reliée à la borne positive de la pile ou anode.



	Sans de mouvement d'électrons	Sens conventionnel de courant électrique
	mouvement d'électrons de borne moins vers la borne plus à l'extérieur du générateur.	borne plus vers la borne moins à l'extérieur du générateur.

### Remarque

Un conducteur est un corps dans lequel les charges électriques peuvent se déplacer (exemple: les métaux).

Un isolant est un corps dans lequel les charges électriques ne peuvent pas circuler (exemple: verre, matière plastique).

## III- Intensité du courant électrique

Le courant électrique est un mouvement de porteur de charges. Dans les métaux les porteurs mobiles sont les électrons, dans les solutions électrolytes, les porteurs mobiles sont des ions (positifs et négatifs).

### 1-quantité d'électricité

La quantité d'électricité  $Q$  transportée par un courant électrique correspond au nombre  $n$  d'électrons qui ont circulé.  $Q = n \times e$

$Q$  : quantité d'électricité en coulombs (C)

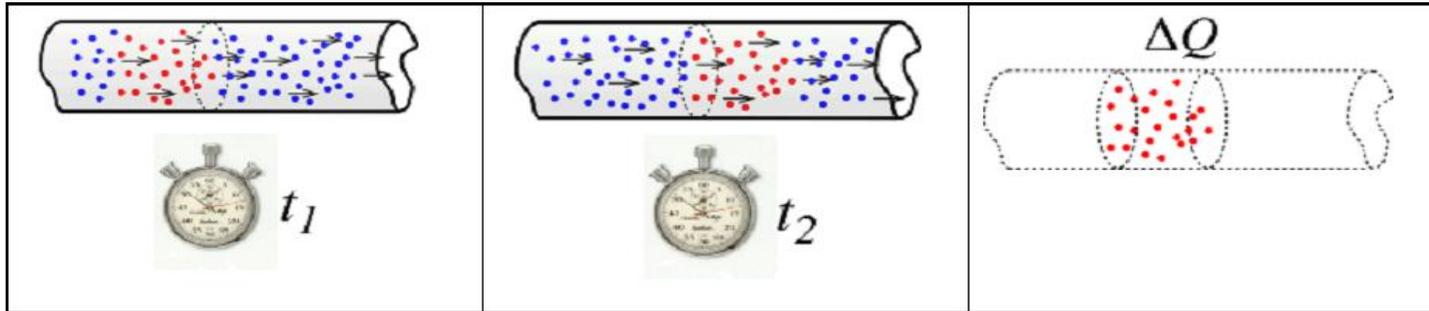
$n$  : nombre d'électrons

$e$  : quantité d'électricité élémentaire en coulombs (C)

La quantité d'électricité élémentaire est celle d'un l'électron, elle est notée  $e$  :  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

## 2-Intensité du courant électrique

L'intensité du courant électrique à travers un conducteur est la quantité d'électricité qui traverse chaque section de ce conducteur pendant 1 unité de temps.



L'intensité du courant électrique est symbolisée par la lettre  $I$  et s'exprime en ampères (A).

L'intensité est égale à la quantité d'électricité qui circule pendant l'unité de temps :  $I = \Delta Q / \Delta t$

$I$  : intensité du courant en ampères (A)

$Q$  : quantité d'électricité en coulombs (C)

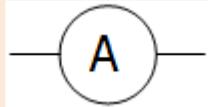
$t$  : temps en secondes (s)

L'intensité d'un courant est symbolisée par une flèche placée sur le schéma électrique et orientée du plus vers le moins.

## 3-Mesure de l'intensité du courant

L'intensité du courant électrique est mesurée à l'aide d'appareils appelés ampèremètres.

On distingue deux types d'ampèremètres: les ampèremètres à aiguille et les ampèremètres à affichage numérique ou multimètre.

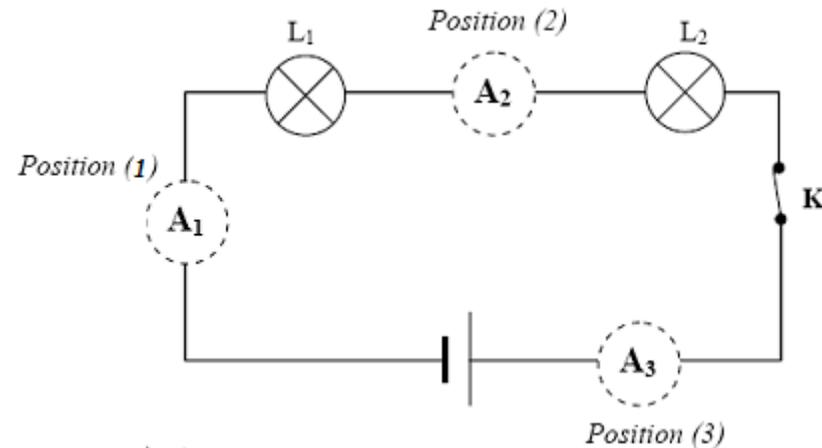
Ampèremètre à aiguille	Schématisation	Ampèremètre numérique ou multimètre.
		
<b>BRANCHEMENT D'UN AMPEREMETRE</b>		
le courant électrique dont on veut mesurer l'intensité doit traverser l'ampèremètre. L'ampèremètre se branche en série dans le circuit électrique.		
Le courant doit pénétrer l'ampèremètre par sa borne positive (+).		

<p>Pour éviter de détériorer l'ampèremètre il faut choisir le meilleur calibre possible en procédant de la manière suivante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- On commence par utiliser le calibre le plus grand existant sur l'ampèremètre.</li> <li>- On choisit le calibre sur lequel l'aiguille s'arrête le plus loin possible vers la droite du cadran.</li> </ul> <p>L'intensité du courant mesurée est donnée par cette relation <math>I = C \cdot \frac{n}{n_0}</math></p> <p>avec : C : Calibre en A/div  n : nombre de division indiqué par l'aiguille  n<sub>0</sub> : nombre de division de cadran</p>	<p>Avec sélecteur de fonction on choisit la fonction ampèremètre  sa mesure est positive lorsque le courant entre par la borne « + » (ou A) et sort par la borne « - » (ou « COM »).</p>
	<p>Si l'un des affichages suivants apparaît sur l'écran de l'ampèremètre il faut réagir :</p>
	 <p>Il faut inverser les branchements de l'ampèremètre.</p>
	 <p>Il faut passer rapidement à un calibre plus grand. (Dans l'urgence on peut aussi éteindre l'ampèremètre et réfléchir !)</p>

L'incertitude absolue sur la mesure de l'intensité.	L'incertitude relative
$\Delta I = C \cdot \frac{x}{100}$	$\frac{\Delta I}{I} = \frac{n_0 \cdot x}{100n} C$

## IV- Propriétés du courant électrique

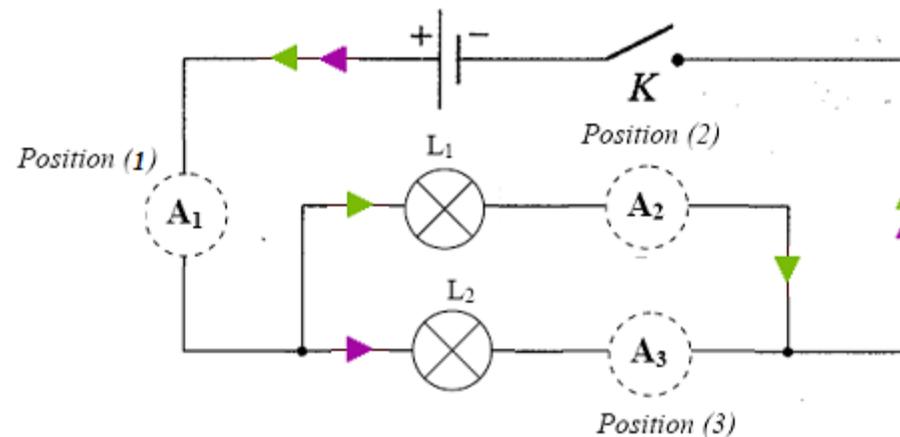
### 1- Loi d'un unicité de courant : Circuit série



Les ampèremètres A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, et A<sub>3</sub> indiquent la même valeur.

**Énoncé:** l'intensité du courant est la même en tout point d'un circuit série.

### 2- loi des nœuds : Circuit parallèle



On observe toujours la relation suivante:  $I_1 = I_2 + I_3$

**Énoncé:** la somme des intensités des courants qui partent d'un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui parviennent à ce nœud.

**Remarque :**

Il est dangereux de brancher plusieurs appareils sur une multiprise, car tous les appareils sont alors branchés en dérivation :

L'intensité du courant arrivant à la multiprise est alors très grande.

Le fort courant produit un échauffement du fil et peut provoquer un incendie.

titre du cours	durée	connaissances et savoir faire exigibles	éléments du cours	exemples d'activités	modalité de travail	matériels et documentations
<b>Tension électrique</b>	30 min*	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Savoir que la tension électrique est une grandeur algébrique</li> <li>▪ Représenter une tension électrique par une flèche</li> <li>▪ Mesurer une tension électrique</li> <li>▪ Connaître la loi d'additivité des tensions et l'appliquer</li> <li>▪ Utiliser l'oscilloscope pour visualiser une tension sinusoïdale et déterminer ces caractéristiques</li> </ul>	<b>I. tension électrique</b> 1. la tension est une grandeur algébrique 2. représentation d'une tension électrique 3. différence de potentielle électrique <b>II. mesure d'une tension électrique</b> 1. utilisation du voltmètre 2. utilisation de l'oscilloscope <b>III. propriétés de la tension électrique</b> <b>IV. tension variable</b>	<b>activité 1 (expérimentale)</b> : montrer que la tension électrique est une grandeur algébrique <b>activité 2 (expérimentale)</b> : vérifier expérimentalement la loi d'additivité des tensions <b>activité 3 (exp)</b> : mettre en évidence la caractéristique de la tension dans un circuit en dérivation <b>activité 4 (exp)</b> : visualiser une tension alternative sinusoïdale sur un oscilloscope et déterminer ses grandeurs caractéristiques	présentie 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Générateur de tension continu</li> <li>▪ Fils de connexion</li> <li>▪ Deux resistors</li> <li>▪ Interrupteur</li> <li>▪ Oscilloscope</li> </ul>
	1h**			exercice	à distance ou présentie 1	

\* si le cours a déjà été fait

\*\* si le cours n'a pas été fait

## I. tension électrique

### 1- Les potentiels électriques

Chaque point d'un circuit se caractérise par son état électrique, c'est-à-dire sa charge soit positive soit négative par rapport à un état de référence. Cet état se nomme le potentiel électrique, il est noté  $V$  et s'exprime en volts

### 2-Définition de la tension électrique

La tension électrique est la grandeur physique qui exprime la différence de potentiel (ddp) entre deux points d'un circuit électrique. Le symbole de cette grandeur physique est  $U$ , son unité est le volt (V).

La tension électrique entre deux points quelconques d'un circuit correspond à la différence de potentiels entre ces deux points

On note

$V_A$  Le potentiel électrique au point A en volts [V]

$V_B$  Le potentiel électrique au point B en volts [V]

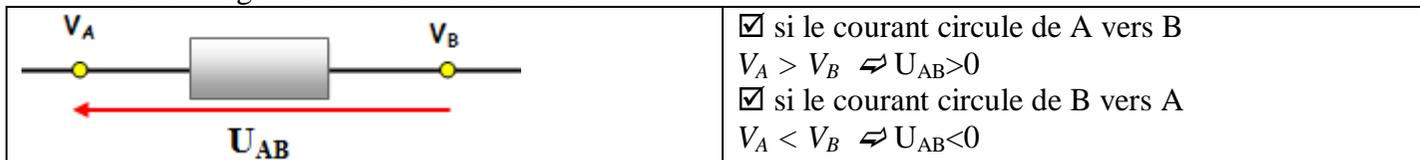
La tension électrique  $U_{AB}$  est la différence de potentiels  $V_A$  et  $V_B$  entre les points A et B alors  $U_{AB} = V_A - V_B$  en volts [V]

### 3-Représentation de la tension électrique

Sur un schéma électrique la tension électrique est représentée par une flèche, la tension est positive si :

- La pointe de la flèche désigne le potentiel le plus élevé
- L'autre bout de la flèche indique le potentiel le moins élevé

La tension est négative dans le cas contraire.



## II. appareil de mesure d'une tension électrique

### 1 - par voltmètre

Un voltmètre permet de mesurer la tension électrique aux bornes d'un dipôle

Il faut toujours brancher un voltmètre en dérivation du dipôle considéré *et le courant doit rentrer par la borne « V » + du voltmètre et sortir par sa borne « COM » - .*

symbole du

voltmètre 

**Voltmètre à aiguille :** Pour éviter de détériorer le voltmètre il faut choisir le meilleur calibre possible en procédant de la manière suivante:

- On commence par utiliser le calibre le plus grand existant sur le voltmètre.
- On choisit le calibre sur lequel l'aiguille s'arrête le plus loin possible vers la droite du cadran.

La tension mesurée est donné par cette relation  $U = C \cdot \frac{n}{n_0}$  avec , C : Calibre en V/div ;

n : nombre de division indiqué par l'aiguille et n<sub>0</sub> : nombre de division de cadran

Evaluation des erreurs : l'incertitude absolue est  $\Delta U = C \cdot \frac{\text{CLASSE}}{100}$

la classe de l'appareil indiquée sur le cadran



**Voltmètre numérique :** Avec sélecteur de fonction on choisit le fonction voltmètre sa mesure est positive lorsque le courant entre par la borne « + » (ou V) et sort par la borne « - » (ou « COM »). On doit d'abord utiliser le calibre le plus grand pour avoir une approximation de la tension puis on choisit le calibre le plus proche (mais supérieur) afin d'obtenir une mesure plus précise.



## II. La loi des tensions dans les circuits

### 1- les circuits en dérivation

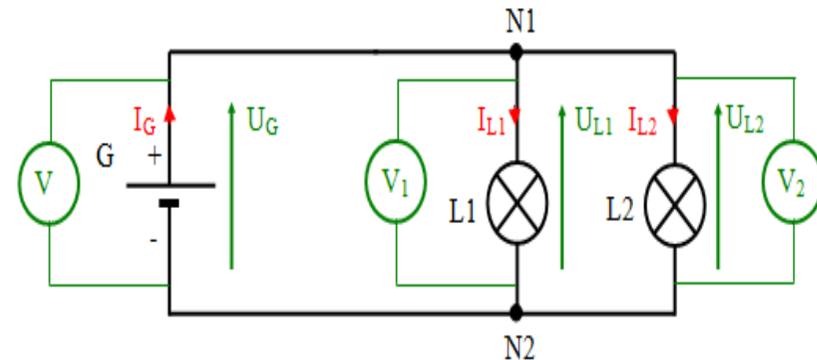
La tension aux bornes d'un ensemble de dipôles montés en dérivation est la même :

ou

La tension aux bornes de la branche principale est égale à la tension aux bornes de chaque branche dérivée :

on dit qu'il y a **unicité de la tension**.

$$U_{L1} = U_{L2} = U_G$$



### 2- les circuits en série

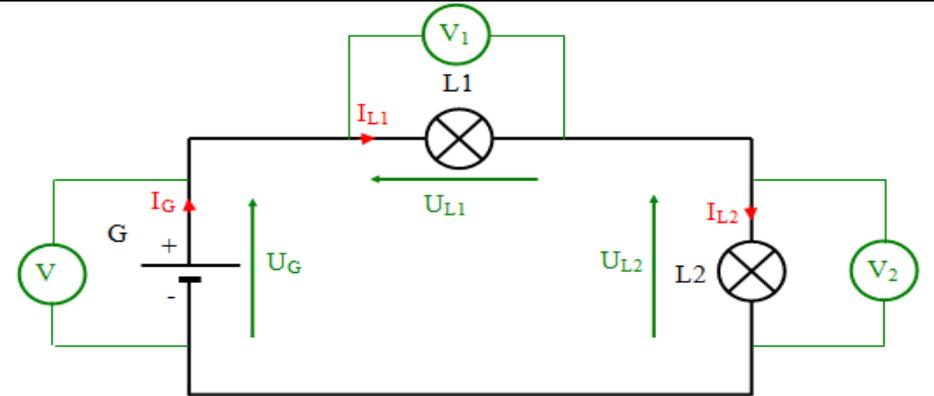
La tension aux bornes d'un ensemble de dipôles montés en série est égale à la somme des tensions aux bornes de chacun des dipôles

ou

La tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes des récepteurs :

On dit qu'il y a **additivité des tensions**.

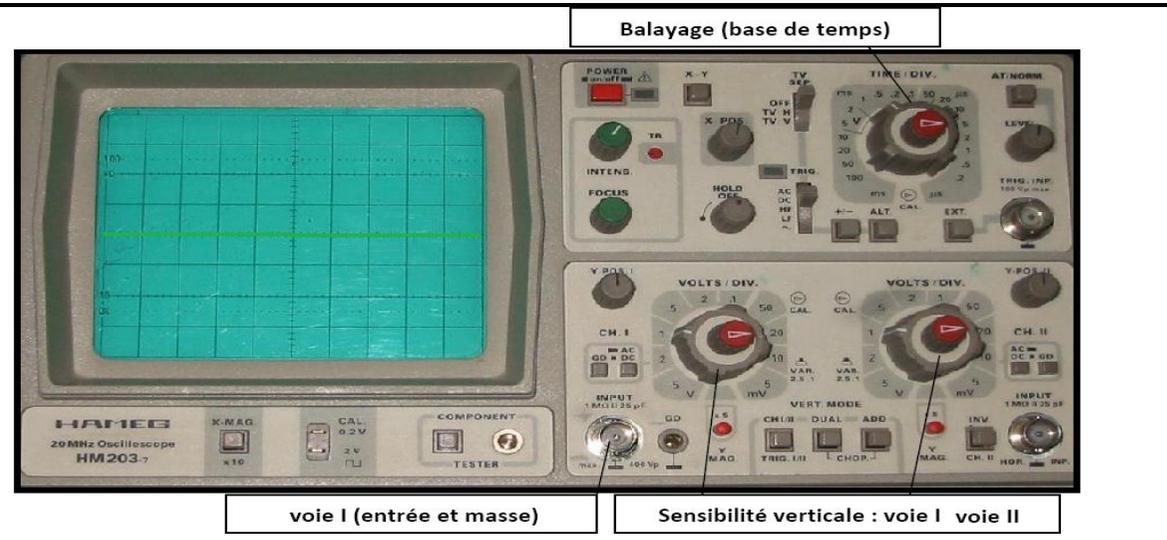
$$U_{L1} + U_{L2} = U_G$$



### III. L'oscilloscope, mesures de tension et de durée

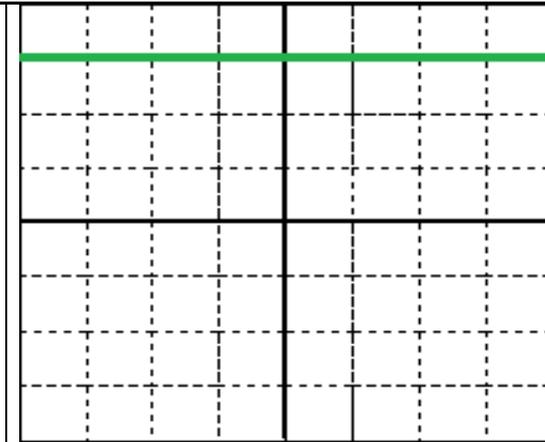
L'oscilloscope est un appareil électrique permettant de visualiser et de mesurer les grandeurs d'une tension au cours du temps.

- Lorsque l'on allume un oscilloscope, apparaît au centre de l'écran un point lumineux appelé spot. Si on enclenche le balayage de l'oscilloscope, le spot se déplace de la gauche vers la droite de l'écran. Avant chaque mesure, il faut régler le zéro.



#### 1 - Visualisation d'une tension continue

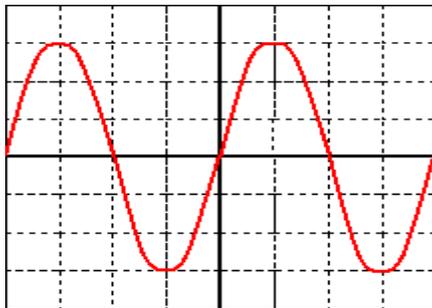
- Branchons aux bornes d'un oscilloscope un générateur de tension continue ; le spot dévie verticalement. Plus la tension appliquée est grande, plus la déviation verticale est importante : la déviation verticale est donc proportionnelle à la tension appliquée.
  - Le bouton de l'oscilloscope appelé « sensibilité verticale » (noté V/div) indique à combien de volts correspond une division verticale. Il devient ainsi facile de mesurer la tension appliquée aux bornes de l'oscilloscope.
- Pour déterminer la valeur de tension  $U$ , on mesure sur l'écran la déviation verticale  $Y$  qu'il faut multiplier par la valeur de la sensibilité verticale  $S_Y$  :  $U = S_Y \cdot Y$



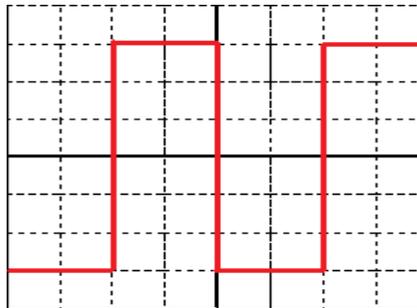
## 2- Visualisation d'une tension alternative (variable)

Une tension variable est une tension dont la valeur change au cours du temps.

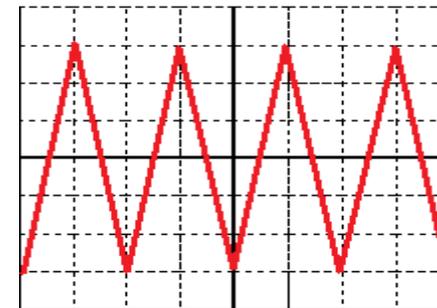
Une tension périodique est une tension variable dont les valeurs se répètent régulièrement au cours du temps entre des valeurs positives et négatives.



signale sinusoïdales



signale carré



Signal triangulaire

Caractéristiques d'une tension alternative périodique

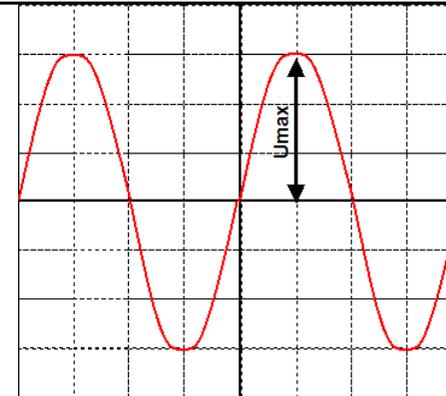
### 3. L'amplitude ou tension maximale

On appelle amplitude, notée  $U_{max}$ , la valeur maximale de la tension.

Elle représente la distance entre l'axe des abscisses et un des sommets ou des minimums. Pour calculer l'amplitude sur l'écran de l'oscilloscope, on compte le nombre de carreaux verticaux qui séparent l'axe des abscisses à un sommet. On multiplie ce nombre par la valeur d'un carreau vertical.

$U_{max} = (\text{nombre de carreaux verticaux}) \times (\text{sensibilités verticales})$

La sensibilité verticale correspond à la valeur d'un carreau vertical. Elle est déterminée par la valeur indiquée sur l'oscilloscope et s'exprime en volts/div



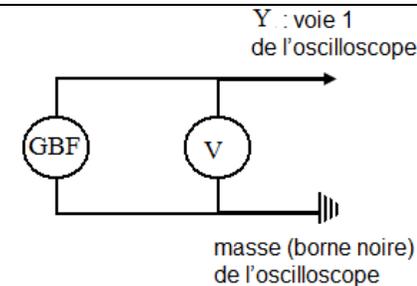
### 4. Tension efficace $U_{eff}$

Un oscilloscope mesure  $U_{max}$  et permet de voir la forme du signal électrique

contrairement le voltmètre mesure une valeur dit La tension efficace  $U_{eff}$

$U_{max} / U_{eff}$  est pratiquement constant et égale à  $1,414 = \sqrt{2}$

Alors :  $U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$



### Période T

La période, notée T, est la durée mise par le spot pour parcourir le motif élémentaire. On la mesure en seconde (s).

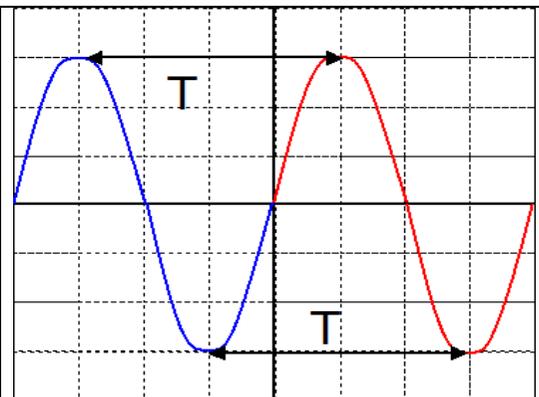
Elle correspond à la distance qui sépare deux sommets ou deux minimums consécutifs.

Comme pour l'amplitude, on détermine la période à l'aide d'un oscilloscope.

On compte alors le nombre de carreaux horizontaux que l'on multiplie par la valeur d'un carreau horizontal.

$T = (\text{nombre de carreaux horizontaux}) \times (\text{sensibilité horizontale})$

La sensibilité horizontale (ou durée de balayage) indique la valeur d'un carreau horizontal.



## La fréquence N

La fréquence est le nombre de fois que le motif élémentaire apparaît pendant une seconde.

On appelle fréquence  $F$  l'inverse de la période. Elle s'exprime en Hertz de symbole Hz.

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

La période doit être obligatoirement en seconde pour effectuer le calcul de  $F$ .

Il existe des multiples du Hertz :

$$1 \text{ kHz} = 10^3 \text{ Hz} ;$$

$$1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz} ;$$

$$1 \text{ GHz} = 10^9 \text{ Hz}.$$

titre du cours	durée	connaissances et savoir faire exigibles	éléments du cours	exemples d'activités	modalité de travail	matériels et documents
Association des conducteurs ohmiques	1h *	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Appliquer la loi d'ohm à un conducteur ohmique</li> <li>▪ Connaitre les lois d'association des conducteurs ohmiques</li> <li>▪ Mettre en évidence le rôle d'un rhéostat dans montage diviseur de tension</li> </ul>	<b>I. Le conducteur ohmique</b> <b>1- LA RESISTANCE</b> <b>2- LOI D'OHM</b> <b>3- ASSOCIATIONS DE CONDUCTEURS OHMIQUES</b> <b>II. DIVISEUR DE TENSION</b>	- activité <b>1 (expérimentale)</b> : vérifier les deux lois d'association des conducteurs ohmiques - activité <b>2 (expérimentale)</b> : étude d'un montage diviseur de tension	présentie 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ohmmètre</li> <li>▪ Deux conducteurs ohmiques</li> <li>▪ Générateur de tension réglable</li> </ul>
	1h30 min **			exercice	à distance ou présenteie 1	

\* si le cours a déjà été fait

\*\* si le cours n'a pas été fait

## Résumé du cours

### I. Le conducteur ohmique

#### 1- LA RESISTANCE

- La résistance d'un résistor est son aptitude à ralentir le passage du courant.

Elle est symbolisée par la lettre R et s'exprime en ohms ( $\Omega$ ).

- on définit la conductance G par l'inverse de la résistance:  $G = 1/R$

L'unité de conductance est le siemens (S).

#### 2- LOI D'OHM

La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est proportionnelle à l'intensité du courant qui le traverse :

$$U=R.I$$

**U** : tension aux bornes de la résistance, exprimée en volt (symbole : V).

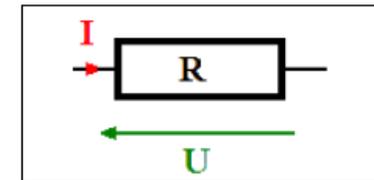
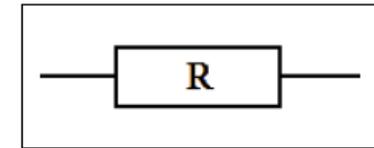
**R** : valeur de la résistance, exprimée en ohm (symbole :  $\Omega$ ).

**I** : courant qui traverse la résistance, exprimé en Ampère (symbole : A).

Pour un récepteur, on utilise la convention i et u sont de sens contraire.

#### 3- ASSOCIATIONS DE CONDUCTEURS OHMIQUES

ASSOCIATION EN DÉRIVATION des dipôles sont en dérivation lorsqu'ils sont soumis à la même tension	ASSOCIATION EN SÉRIE des dipôles sont en série lorsqu'ils sont traversés par la même intensité de courant.
--	---



$$\begin{cases} U_{AB} = \text{Cte} \\ U_{AB} = R_1 \cdot I_1 \\ U_{AB} = R_2 \cdot I_2 \\ I = I_1 + I_2 \\ \frac{U_{AB}}{R_{\acute{e}q}} = \frac{U_{AB}}{R_1} + \frac{U_{AB}}{R_2} \end{cases}$$

Deux conducteurs ohmiques de résistances  $R_1$  et  $R_2$  associés en dérivation sont équivalents à un conducteur ohmique de résistance telle que:

$$\frac{1}{R_{\acute{e}q}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

En générale pour n conducteurs ohmiques en dérivation:

$$\frac{1}{R_{\acute{e}q}} = \sum_1^n \frac{1}{R_i} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$\begin{cases} I = \text{Cte} \\ U_1 = R_1 \cdot I \\ U_2 = R_2 \cdot I \\ U = U_1 + U_2 \end{cases}$$

$U = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I = (R_1 + R_2)I$  إذن

Deux conducteurs ohmiques de résistances  $R_1$  et  $R_2$  associés en série sont équivalents à un conducteur ohmique de résistance

$$R_{\acute{e}q} = (R_1 + R_2)$$

En générale pour n conducteurs ohmiques en série:

$$R_{\acute{e}q} = \sum_1^n R_i = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

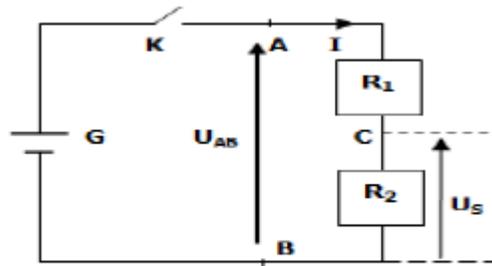
## II. DIVISEUR DE TENSION

Le **diviseur de tension** est un montage électronique simple qui permet de diviser une tension d'entrée

**Par résistances**

**Par réostat**

Le diviseur résistif de tension comporte deux résistances en série soumises à une tension  $U_{AB}$ . La tension de sortie  $U_S$  est celle d'une des deux résistances.

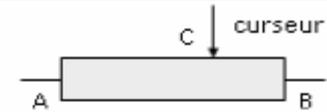


$$\begin{cases} I = \text{Cte} \\ U_1 = R_1 \cdot I \\ U_S = R_2 \cdot I \\ U_{AB} = (R_1 + R_2)I \end{cases} \quad \text{Alors } U_S = R_2 \cdot I = R_2 \cdot \frac{U_{AB}}{R_1 + R_2}$$

La tension de sortie  $U_S$  est :

$$U_S = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_{AB}$$

Le réostat est une résistance variable qui possède trois bornes A, B et C



$R_{AB}$  représente la résistance de rhéostat

Si on déplaçant la curseur C vers A ou B on modifie la résistance  $R_{AC}$  ou  $R_{CB}$  mais leur somme est reste constante :  $R_{AC} + R_{CB} = R_{AB}$

Utilisation de réostat

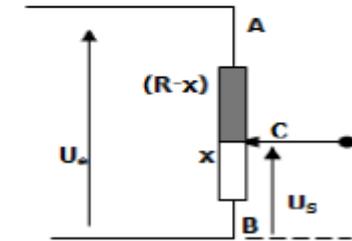
$$\begin{cases} I = \text{Cte} \\ U_S = x \cdot I \\ U_e = (R - x) \cdot I + x \cdot I = R \cdot I \\ U_S = x \cdot I = x \cdot \frac{U_e}{R} \end{cases}$$

Alors la tension de sortie  $U_S$

$$U_S = \frac{x}{R} U_e$$

$x$  : Résistance utilise de  $R_{AB}$

$R-x$  : Résistance non utilise de  $R_{AB}$



titre du cours	durée	connaissances et savoir faire exigibles	éléments du cours	exemples d'activités	modalité de travail	matériels et documenta tions
<b>La concentration molaire</b>	<b>30min</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaitre qu'une solution peut contenir des molécules ou des ions ;</li> <li>- Réaliser une dissolution d'une espèce chimique moléculaire ;</li> <li>- Réaliser la dilution d'une solution ;</li> <li>- Utiliser une balance et la verrerie adéquats pour préparer une solution de concentration donnée (éprouvette, pipette...) ;</li> <li>- Connaitre l'expression de la relation donnant la concentration d'une espèce moléculaire soluble, et l'utiliser dans des situations différentes</li> </ul>	<p>I. solutions .</p> <p>1. définition</p> <p>2. constituants microscopique d'une solution</p> <p>II. concentration molaire d'une solution</p> <p>III. dilution d'une solution</p>	<p><b>activité 1 (exp)</b> : Réalisation des opérations expérimentales de dissolution d'espèces moléculaires (sucres, diode, alcool...) et opérations de dilution de solutions</p> <p><b>activité 2</b> : Préparation de solutions aqueuses moléculaires de concentration donnée à partir d'un solide ou par dilution.</p>	présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> <li>▪ solutions aqueuses</li> <li>▪ eau distillé</li> <li>▪ béchers</li> <li>▪ pipettes</li> <li>▪ pissette</li> </ul>
				exercice	à distance ou présentiel	

### Concentration molaire des espèces moléculaires dans une solution

#### I- Définition d'une solution aqueuse

Une solution est obtenue par dissolution d'une espèce chimique dans un liquide appelé **solvant** : l'espèce chimique dissoute est appelée **soluté**.

Dans une solution, le solvant est l'espèce chimique majoritaire et le soluté est l'espèce minoritaire.

Il y a une limite à la solubilité d'une espèce chimique dans un solvant : si l'on dépasse cette limite on obtient une solution saturée.

#### Remarque

Si le solvant est l'eau, la solution est appelée solution aqueuse.

#### II- Notion de concentration

##### Notion de concentration massique

On appelle, concentration massique  $C_m$ , le rapport entre  $m(x)$  la masse de soluté dissous et  $V$  la volume totale de la solution :  $C_m(x) = \frac{m(x)}{V}$

La concentration massique exprimée en **g/L**

##### Notion de concentration molaire

On appelle, concentration molaire  $C(x)$  en soluté apporté d'une solution aqueuse de ce soluté, le rapport entre  $n(x)$  la quantité matière de soluté

dissous et  $V$  la volume totale de la solution  $C(x) = \frac{n(x)}{V}$

Une concentration molaire est souvent- exprimée en **mol/L** qui n'est pas l'unité internationale.

L'unité internationale de concentration molaire est le mol/m<sup>3</sup>

##### La relation entre concentration molaire et massique

$$C(x) = \frac{n(x)}{V} \text{ avec } n(x) = \frac{m(x)}{M(x)} \Leftrightarrow C(x) = \frac{m(x)}{V} \cdot \frac{1}{M(x)} \Leftrightarrow C(x) = C_m(x) \cdot \frac{1}{M(x)}$$

#### III- Dilution d'une solution aqueuse

Diluer une solution aqueuse , c'est l'ajoute de l'eau distillé à un volume donné de cette solution :

- la **solution de départ** est appelée solution **mère**.
- la **solution diluée** obtenue est appelée **filie** :

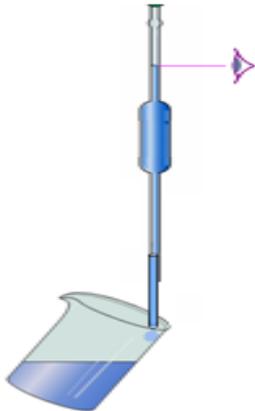
La concentration molaire  $C_{\text{filie}}$  de la solution-fille est toujours inférieur à la concentration molaire  $C_{\text{mère}}$  de solution-mère

Lors d'une dilution, **il y a conservation de la quantité de matière dissoute**  $n_{\text{filie}}=n_{\text{mère}}$ , ce qui se traduit par la relation entre les concentrations  $C_{\text{filie}}$ ,  $C_{\text{mère}}$  et les volumes  $V_{\text{mère}}$ , volume de solution-mère prélevé et  $V_{\text{filie}}$

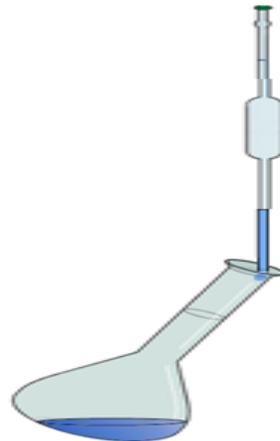
volume de solution fille fabriquée ;  $C_{\text{filie}} \cdot V_{\text{filie}} = C_{\text{mère}} \cdot V_{\text{mère}}$

### Protocole d'une préparation de solution par dilution

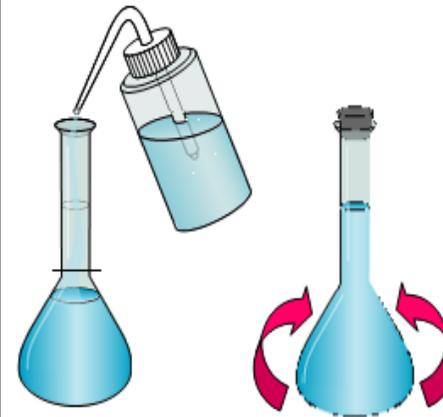
Introduire la solution mère dans un bécher.  
Prélever à l'aide d'une pipette jaugée, rincée et de volume préalablement calculé, la solution mère.



Verser la solution mère prélevée dans une fiole jaugée de volume adapté



Compléter la fiole jaugée avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et agiter en retournant complètement la fiole jaugée pour homogénéiser la solution.



titre du cours	durée	connaissances et savoir faire exigibles	éléments du cours	exemples d'activités	modalité de travail	matériels et documentations
La transformation chimique d'un système	2h	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaitre à décrire un système chimique et son évolution ;</li> <li>- Savoir écrire l'équation d'une réaction chimique et l'équilibrer.</li> <li>- Acquérir la notion d'avancement de la réaction et maîtriser son calcul dans des cas différents ;</li> <li>- Réaliser un tableau descriptif d'avancement d'une transformation d'un système chimique.</li> </ul>	I. Transformations chimiques . 1. définition 2. Etat initial et état final II. réactions chimiques 1. définition 2. conservation de matière au cours d'une réaction chimique 3. équation chimique III. bilan de matière	<b>activité 1 (exp)</b> : Réalisation d'expériences simples pour identifier les espèces chimiques présentes avant et après la transformation chimique : Lame de cuivre dans une solution de nitrate d'argent ; <input type="checkbox"/> Poudre de fer dans une solution de sulfate de cuivre <input type="checkbox"/> Combustion du carbone, d'alcanes, ou d'alcools dans l'air ou le dioxygène ; <input type="checkbox"/> Réaction du sodium et dichlore ; <input type="checkbox"/> Précipitation de l'hydroxyde de cuivre... <b>activité 2 (exp)</b> : Mise en évidence expérimentale de l'influence des quantités de matière des réactifs sur l'avancement maximal et vérification expérimentale de la validité d'un modèle proposé de réaction chimique pour décrire l'évolution d'un système chimique subissant une transformation : acide éthanoïque sur l'hydrogène-carbonate de sodium..	présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tableau mural</li> <li>▪ documents contenant les activités</li> <li>▪ Poudre de fer</li> <li>▪ solution de sulfate de cuivre</li> <li>▪ alcool de cuivre...</li> <li>▪ eau distillé</li> <li>▪ béchers</li> <li>▪ pipettes</li> <li>▪ pissette</li> </ul>
				exercice		

**Enveloppe horaire globale approximative : de 5h30 à 8h45min**

## I. La transformation chimique d'un système

### 1. Décrire un système chimique

#### Activité expérimentale :

On mélange une solution marron de diiode  $I_2$  de concentration molaire  $C_1 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et une solution incolore de thiosulfate de sodium ( $2Na^+ , S_2O_3^{2-}$ ) de concentration molaire  $C_2 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , c'est l'état initial (figure 1.a). Puis la transformation chimique débute, de nouveaux produits se forment. La disparition de la couleur marron indique que le diiode  $I_2$  a totalement disparu, c'est l'état final (figure 1.b).

1. Donner la formule de la solution de thiosulfate de sodium : Quelle est sa couleur ?

sa formule et de la forme ( $2Na^+ , S_2O_3^{2-}$ ) et une solution incolore

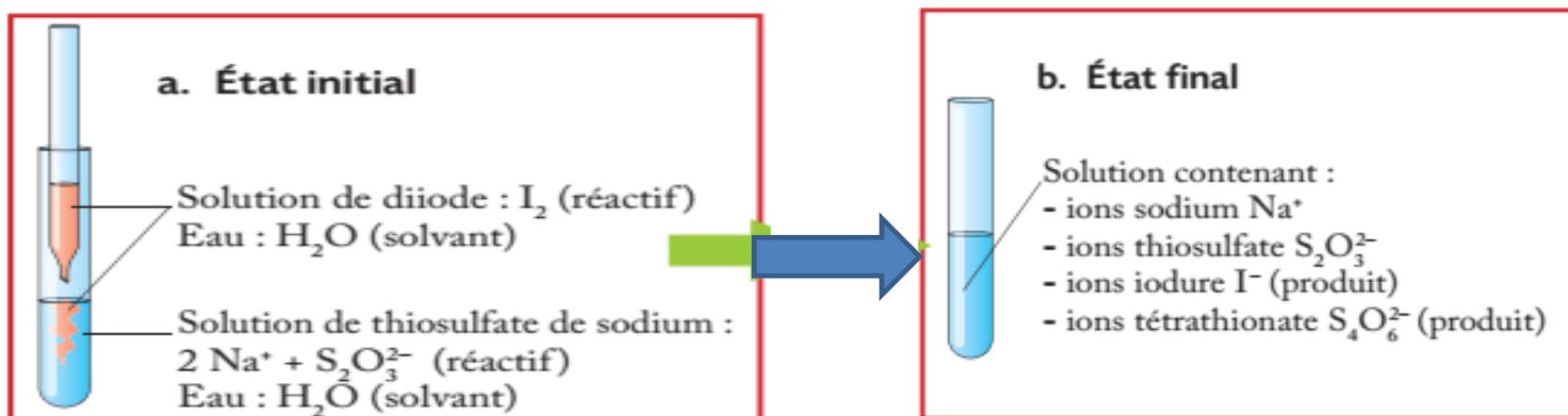
2. Donner la formule de la solution de diiode. Quelle est sa couleur ?

Une solution marron de formule  $I_2$

3. Pourquoi peut-on affirmer qu'une réaction chimique a eu lieu ?

Car il y a disparition de la couleur marron lorsque la transformation chimique débute

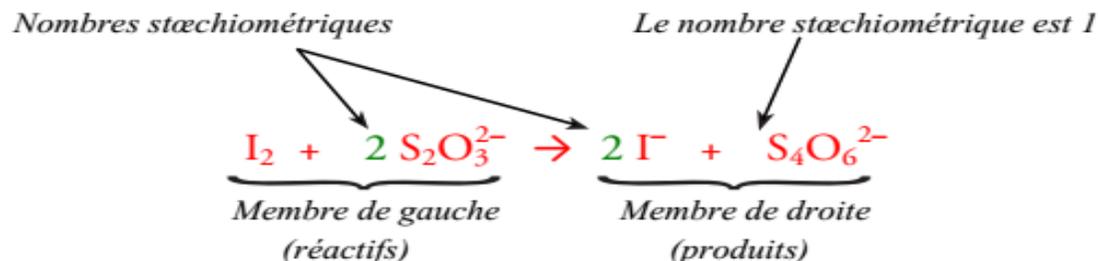
4. Une réaction chimique comprend plusieurs étapes. Représenter ci-dessous, l'état initial et l'état final de la transformation chimique.



## II. L'équation chimique

Au lieu d'utiliser une représentation schématique comme dans la figure 1, il est possible d'utiliser une représentation symbolique appelée **équation de réaction chimique**.

L'équation de la réaction qui s'est produite s'écrit :



Lors de l'écriture d'une équation chimique, **la conservation des éléments chimiques en espèces et en nombre** et celle **des charges électriques** doit apparaître. Pour cela, **des nombres stœchiométriques** sont parfois ajoutés devant les formules des réactifs ou des produits à cet effet.

. Vérifier la conservation de chaque élément chimique dans les équations chimiques écrites ci-dessus. Montrer également la conservation des charges électriques de part et d'autre de la flèche.

Équation chimique	Membre de gauche : les réactifs	Membre de droite : les produits
Éléments chimiques mis en jeu	$1 I_2 + 2 S_2O_3^{2-} \rightarrow 2 I^- + 1 S_4O_6^{2-}$	
Nombre de I		
Nombre de S		
Nombre de O		
Charges électriques		

## III. Bilan de la matière de la réaction chimique

## 1. Réactif limitant

Pour chacune des expériences ci-dessous, verser le contenu du bécher 1 dans le bécher 2 correspondant.			
Expérience n°2		Expérience n°3	
Bécher 1	Bécher 2	Bécher 1	Bécher 2
10 mL de solution de diiode I <sub>2</sub>	40 mL de solution de (2Na <sup>+</sup> + S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	25 mL de solution de diiode I <sub>2</sub>	40 mL de solution de (2Na <sup>+</sup> + S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )
Agiter et observer : .....		Agiter et observer : .....	
.....		.....	

6. Pour chacune des expériences, quelle est la couleur de la solution finale ?

Expérience 2 : disparition du couleur marron

Expérience 3 : persistance du couleur marron

7. Quelle conclusion peut-on en tirer ?

Expérience 2 : consommation total de diiode I<sub>2</sub>

Expérience 3 : I<sub>2</sub> n'a pas réagit totalement

## 2. Notion d'avancement d'une réaction chimique

L'équation de la réaction s'écrit :  $1 \text{I}_2 + 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow 2 \text{I}^- + 1 \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

8. Pour 1 mmol (une millimole) de diiode I<sub>2</sub> consommée, quelle quantité d'ions thiosulfate S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> aura réagi ?

Quelles seront alors les quantités d'ions iodure I<sup>-</sup> et tétrathionate S<sub>4</sub>O<sub>6</sub><sup>2-</sup> formées ?

2 mmole de S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> 2 mmole de I<sup>-</sup> et 1mmole de S<sub>4</sub>O<sub>6</sub><sup>2-</sup>

9. Pour x mmol de diiode I<sub>2</sub> consommée, quelle quantité d'ions thiosulfate

S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> aura réagi ? Quelles seront alors les quantités d'ions iodure I<sup>-</sup> et tétrathionate S<sub>4</sub>O<sub>6</sub><sup>2-</sup> formées ?

2x mmole de  $S_2O_3^{2-}$  et 2 xmmole de  $I^-$  et xmmole de  $S_4O_6^{2-}$

### 3. Le tableau d'avancement

Pour la réaction étudiée, x est appelé avancement de la réaction.

L'évolution de la composition du système chimique peut être décrite dans un tableau appelé tableau d'avancement.

Tableau d'avancement de l'expérience n°2

Equation chimique		$1 I_2 + 2 S_2O_3^{2-} \rightarrow 2 I^- + 1 S_4O_6^{2-}$			
Etat du système	Avancement (mmol)	Quantités de matière (mmol)			
Etat initial	x = 0	0,1 mmole	0,4 mmole	0	0
Etat intermédiaire	x	$n(I_2)_i - x$ 0,1 mmole - x	$n(S_2O_3^{2-})_i - 2x$ 0,4 mmole - 2x	2x	1x
Etat final	$x_{max} = 0,1$	$n(I_2)_i - x_{max} = 0$	$n(S_2O_3^{2-})_i - 2x_{max} = 0,2$	$2x_{max} = 0,2$	$1x_{max} = 0,1$

10. Pour l'expérience n°2, calculer les quantités initiales, notées  $n(I_2)_i$  et  $n(S_2O_3^{2-})_i$  des réactifs.

$$n(I_2)_i = C(I_2) \cdot V(I_2) = 10^{-2} \cdot 10 \text{ ml} = 0,1 \text{ mmole}$$

$$n(S_2O_3^{2-})_i = C(S_2O_3^{2-}) \cdot V(S_2O_3^{2-}) = 10^{-2} \cdot 40 \text{ ml} = 0,4 \text{ mmole}$$

Compléter la ligne « état initial » du tableau ci-dessus. (VOIRE TABLEAU)

11. Exprimer, en fonction de la quantité initiale du réactif et de l'avancement x, les quantités restantes des réactifs dans un état intermédiaire du système

$$n(I_2) = n(I_2)_i - x \text{ et } n(S_2O_3^{2-}) = n(S_2O_3^{2-})_i - 2x$$

Compléter la ligne « état intermédiaire » du tableau ci-dessus. (VOIRE TABLEAU)

12. D'après la couleur finale du mélange réactionnel, quel réactif a été totalement consommé en fin de réaction ? Que peut-on alors en conclure sur la quantité finale de ce réactif ?

le réactif qui a été totalement consommé est  $I_2$  donc sa quantité finale est nulle

13. En déduire la valeur de l'avancement maximal  $x_{\max}$

On suppose que  $I_2$  est le réactif limitant (se consomme le premier) Donc :

$$n(I_2)_i - x_{\max 1} = 0 \quad \text{d'où} \quad n(I_2)_i = x_{\max 1} = 0,1 \text{ mmole}$$

$$n(S_2O_3^{2-})_i - 2x_{\max 2} = 0 \quad \text{d'où} \quad x_{\max 2} = \frac{n(S_2O_3^{2-})_i}{2} = 0,2 \text{ mmole}$$

On remarque que  $x_{\max 1} \leq x_{\max 2}$  donc le réactif limitant est  $I_2$  et  $x_{\max} = 0,1 \text{ mmole}$

14. Après avoir calculé les quantités finales des réactifs et des produits,

c'est-à-dire lorsque la réaction est terminée, compléter la ligne « état final » du tableau. (VOIRE TABLEAU)

3. Passage du 1<sup>ère</sup> Année au 2<sup>ème</sup>  
Année SP/SM/P

Programme de révision et de consolidation (jusqu'à 14 mars 2020)

Physique

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Eléments du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail
Mouvement de rotation d'un solide indéformable autour d'un axe fixe	20min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître le mouvement rotation d'un solide autour d'un axe fixe .</li> <li>• Connaître l'expression de la vitesse angulaire et son unité.</li> <li>• Connaître le relation entre <math>v</math> et <math>\omega</math> .</li> <li>• Connaître les propriétés du mouvement de rotation uniforme.</li> </ul> Exploiter les équations horaires d'un mouvement de rotation uniforme.	I- Repère d'un point a- Abscisse curviligne $S$ et abscisse $\theta$ angulaire. b- Relation entre $S$ et $\theta$ . II- Vitesse. 1- Vitesse linéaire d'un point du solide. 2- Vitesse angulaire du solide. 3- Relation entre la 4- vitesse linéaire et la vitesse angulaire. III- Mouvement de rotation uniforme.	QCM	à distance ou présentiel

Remarques :

- ce cours est destiné aux élèves de SP et SM
- Peut être reporté au 2<sup>ème</sup> trimestre

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Éléments du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail
Chapitre 1 : Champ électrostatique	20min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaitre le champ électrostatique.</li> <li>• Connaitre le champ électrique créé par une charge ponctuelle.</li> <li>• Connaitre la relation vectorielle <math>\vec{F} = q\vec{E}</math></li> <li>• Connaitre l'allure des lignes du champ électrique</li> </ul>	<p><b>I. Repère d'un point</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abscisse curviligne S et abscisse <math>\theta</math> angulaire.</li> <li>2. Relation entre S et <math>\theta</math>.</li> </ol> <p><b>II. Vitesse.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vitesse linéaire d'un point du solide.</li> <li>2. Vitesse angulaire du solide.</li> <li>3. Relation entre la</li> <li>4. vitesse linéaire et la vitesse angulaire.</li> </ol> <p><b>III. Mouvement de rotation uniforme.</b></p>	QCM	à distance et En présentiel (choix à l'enseignant)

- *Ce cours est Destiné aux élèves de SP et SM*
- *peut être reporté jusqu'au 2<sup>ème</sup> trimestre)*

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Éléments du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail
Les solutions électrolytiques et les concentrations	20min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donner la formule statistique des solides ioniques</li> <li>• Ecrire les équations de dissolution dans l'eau</li> <li>• exprimer la concentration des ions en solution en fonction de la concentration molaire <math>c</math> de cette solution.</li> </ul>	<p><b>I. Solutions aqueuses électrolytiques.</b></p> <p><b>II. Concentrations Molaires.</b></p>	QCM	à distance et En présentiel (choix à l'enseignant)

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Eléments du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail
Suivi d'une transformation chimique	20min	<ul style="list-style-type: none"> <li>savoir dresser le tableau d'avancement d'une réaction</li> <li>Déterminer le réactif limitant et l'avancement maximal.</li> </ul>	<b>I. Transformation chimique.</b> <b>II. Tableau d'évolution d'une transformation chimique.</b>	QCM	à distance et En présentiel (choix à l'enseignant)
Mesure de quantité de matière en solution par conductimètre.	1h	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaitre les relations <math>G = \sigma \frac{S}{l}</math></li> <li>Connaitre la relation entre <math>\sigma</math> et <math>C</math></li> <li>Exploiter la relation entre la conductivité <math>\sigma</math> et <math>\lambda</math> conductivités molaires ioniques</li> </ul>	<b>I. Conductance d'une solution électrolytique.</b> <b>II. Conductivité d'une solution électrolytique.</b>	QCM	à distance et En présentiel (choix à l'enseignant)

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Eléments du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail
Réactions acido-basiques.	20min	<ul style="list-style-type: none"> <li>définir un acide et une base selon Bronsted.</li> <li>Ecrire l'équation de la réaction entre un acide et une base.</li> <li>Connaitre la notion du couple acide –base.</li> </ul>	<p>I. Acide et base selon Bronsted.</p> <p>II. Couple acide /base.</p> <p>III. Equation d'une réaction acido-basique.</p>	QCM	à distance et En présentiel (choix à l'enseignant)
Réactions d'oxydo-réduction.	40min	<ul style="list-style-type: none"> <li>Définir un oxydant et un réducteur.</li> <li>Écrire le bilan de la réaction d'oxydoréduction</li> </ul>	<p>I. Couple oxydant/réducteur</p> <p>II. Réaction d'oxydoréduction</p>		

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Eléments du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail
<b>Dosage direct.</b>	1h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaitre et réaliser un dosage colorimétrique et par mesure conductimétrique.</li> <li>• Exploiter la courbe de dosage en détectant le point d'équivalence.</li> <li>• Déterminer la relation du point d'équivalence en utilisant le tableau d'avancement.</li> <li>• Écrire le bilan de la réaction d'oxydoréduction</li> <li>• Connaitre et réaliser un dosage colorimétrique et par mesure conductimétrique.</li> <li>• Exploiter la courbe de dosage en détectant le point d'équivalence.</li> <li>• Déterminer la relation du point d'équivalence en utilisant le tableau d'avancement.</li> </ul>	<p><b>I. Dosage colorimétrique</b>  <b>II. Dosage par conductimètre</b></p>	QCM	à distance et En présentiel (choix à l'enseignant)

**Enveloppe horaire globale approximative : 4h20min**

Physique

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Éléments du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail
Le champ magnétique (SP et SM)	1h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir la notion de champ magnétique.</li> <li>• Caractériser le vecteur champ magnétique.</li> <li>• Visualiser et connaître les lignes des champs magnétiques créés par différentes sources.</li> <li>• Créer un champ magnétique uniforme par superposition de deux champs magnétiques.</li> </ul>	<p><b>I. champ magnétique d'un aimant.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mise en évidence de champ magnétique.</li> <li>2. Vecteur champ magnétique</li> <li>3. Topographie de champ magnétique.</li> <li>4. champ magnétique uniforme.</li> </ol> <p><b>II. Champ magnétique créé par une bobine plate.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Activité expérimentale</li> <li>2. Caractéristiques du Champ magnétique créé par une bobine plate.</li> </ol> <p>Spectre magnétique d'une bobine parcourue par un courant</p> <p><b>III. Champ magnétique uniforme</b></p>	<p><b>Activité 1 :</b> Effet d'un aimant droit sur une aiguille aimantée.</p> <p><b>Activité 2 :</b> Mise en évidence du spectre magnétique d'un aimant en U.</p> <p><b>Activité 3 :</b> Mise en évidence de champ magnétique d'une bobine plate .</p> <p><b>Activité 4 :</b> Spectre magnétique d'une bobine parcourue par un courant.</p>	<p>à distance et En présentiel (choix à l'enseignant)</p>

Interactions électromagnétiques	30min	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prévoir le mouvement d'un conducteur électrique dans un champ magnétique.</li> <li>Appliquer la loi de Laplace.</li> </ul>	I. Forces électromagnétiques 1- Mise en évidence. 2- Loi de Laplace. II. Application : Haut parleur.	+ Activité 1 : Mise en évidence de la force de Laplace.	En présentiel
				+ Activité 2 : simulation Montrant le principe de fonctionnement du haut-parleur. Exercices	A distance

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Eléments du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail
Optique	1h	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaitre la notion de rayon lumineux.</li> <li>Connaitre et savoir appliquer les lois de Descartes sur la réfraction.</li> <li>Connaitre la notion d'indice de réfraction d'un milieu.</li> <li></li> </ul>	I- Propagation de la lumière. 1- Notion de rayon lumineux 2- Phénomène de réfraction. a) Indice de réfraction. II. Lois de Descartes sur la réfraction	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expérience permettant de mettre en évidence la réfraction et vérifier les lois de Descartes</li> <li>• QCM</li> </ul>	à distance et En présentiel (choix à l'enseignant)

Titre du cours	Durée	Connaissances et savoir faire exigibles	Eléments du cours	Exemples d'activités	Modalité de travail
Les hydrocarbures saturés : les alcanes.	1h	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconnaître une chaîne carbonée linéaire, ramifiée ou cyclique.</li> <li>reconnaitre les formules générales des alcanes.</li> <li>Ecrire des formules semi-développées des alcanes.</li> <li>Nommer un alcane</li> </ul>	I. Squelette carboné d'une molécule organique. II. Représentation des molécules organiques . II. Les hydrocarbures saturés : les alcanes. 1- Définition. 2- Nomenclature des alcanes.	QCM	à distance et En présentiel (choix à l'enseignant)
Groupes caractéristiques en chimie organique .	1h	<ul style="list-style-type: none"> <li>reconnaitre les formules générales des composés organiques oxygénés (alcools, acides carboxyliques...) et leurs groupes fonctionnels.</li> <li>Reconnaître les classes des alcools.</li> <li>Ecrire des formules semi-développées des molécules organiques simples.</li> <li>Nommer des composés organiques (alcools, acides carboxyliques.....)</li> </ul>	I. Groupes caractéristiques en chimie organique : les alcools et les acides carboxyliques. II. famille acides carboxyliques		

Propositions :

- ✓ Les hydrocarbures saturés : les alcanes (*Peut être reporter au 2<sup>ème</sup> trimestre Comme rappel*)
- ✓ Groupes caractéristiques en chimie organique : les alcools et les acides carboxyliques : (*Peut être reporter jusqu'au 2<sup>ème</sup> trimestre Comme rappel pour le chapitre : Estérification et hydrolyse*)
- ✓ Possibilité de télécharger ou poursuivre ces cours à partir de la plate-forme –TelmidTice- <https://khdima.ma/etudiant-telmidtice>

Enveloppe horaire globale approximative : 4h 30min

## résumé des cours

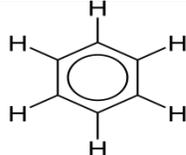
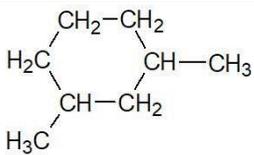
physique	Chimie organique
<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Le champ magnétique</li> <li>✚ Interactions électromagnétiques</li> <li>✚ Optique : notion de rayon lumineux et Phénomène de réfraction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Les hydrocarbures saturés : les alcanes</li> <li>✚ Groupes caractéristiques en chimie organique : les alcools et les acides carboxyliques.</li> </ul>

### Chimie organique – Les alcanes

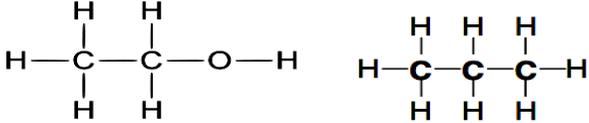
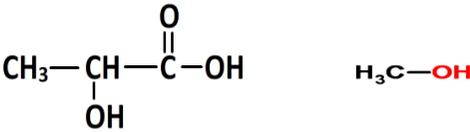
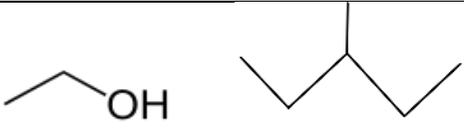
#### I. Squelette carboné d'une molécule organique.

- ➔ On appelle chaîne carbonée ou squelette carboné l'enchaînement des atomes de carbone liés entre eux par des liaisons covalentes.
- ➔ Le **squelette carboné** peut avoir différentes formes selon la façon dont s'enchaînent les atomes de carbone
- ➔ entre eux : il peut être **saturé** ou **insaturé**, **linéaire** ; **ramifié** ou **cyclique**.

chaîne carbonée <b>linéaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une chaîne carbonée est dite <b>linéaire</b> si elle est formée d'atomes de carbones liés au plus à deux autres atomes de carbone.</li> </ul>	
chaîne carbonée <b>ramifiée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une chaîne carbonée est dite <b>ramifiée</b> si elle possède un atome de carbone qui est lié à au moins 3 atomes de carbone.</li> </ul>	

chaîne carbonée <b>cyclique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une chaîne carbonée est dite <b>cyclique</b>, si sa chaîne carbonée forme un cycle.</li> </ul>		
---------------------------------	---	--	--

## II. Représentation des molécules organiques

<b>formule brute</b>	La formule brute d'une molécule organique nous renseigne sur la nature et le nombre des différents atomes constitutifs	$C_4H_{10}$ , $C_6H_{12}$ , $C_2H_3Cl$
<b>formule développée plane</b>	La formule développée fait apparaître tous les atomes et toutes les liaisons entre les atomes de la molécule.	
<b>formule chimique semi-développée</b>	La formule semi développée ne montre pas les liaisons entre les hydrogènes et les autres atomes.	
<b>représentation topologique</b>	C' est une représentation simplifiée des molécules organiques dans laquelle les atomes de carbone et la majorité des atomes dihydrogène ne sont pas représentés	

## III. Les hydrocarbures saturés : les alcanes

- 1) **Définitions** : Les alcanes sont des hydrocarbures saturés (ils sont constitués par des atomes de carbone et des atomes d'hydrogène liés entre eux par des liaisons simples C-C et C-H).

La formule brute générale des alcanes est :  $C_nH_{2n+2}$  ( n : entier naturel non nul).

### 2) Nomenclature des alcanes :

- a) **Les alcanes à chaîne carbonée linéaire** : Le nom d'un alcane possède toujours une terminaison en "ane".

Nombre de carbone	Formule brute	Nom de l'alcane linéaire non ramifié
1	$CH_4$	méthane
2	$C_2H_6$ : $CH_3-CH_3$	éthane
3	$C_3H_8$ : $CH_3-CH_2-CH_3$	propane

4	$C_4H_{10}$ : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	butane
5	$C_5H_{12}$ : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	pentane
6	$C_6H_{14}$ : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	hexane

**b) Les alcanes à chaîne carbonée ramifiée :**

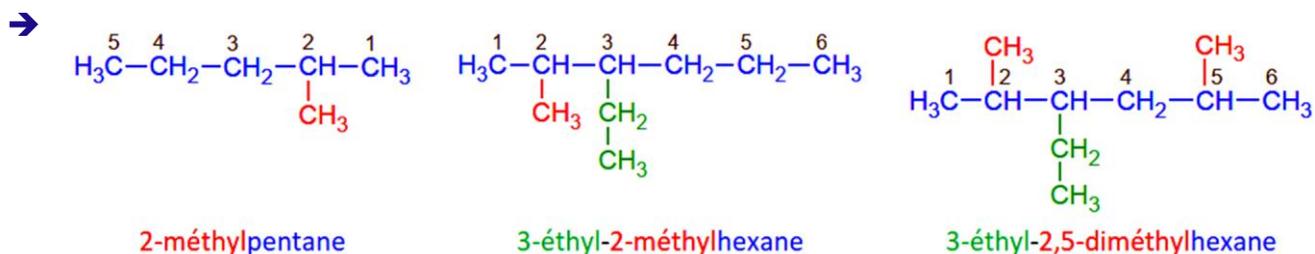
→ **les groupes d'alkyles non ramifiés :** Le nom d'un radical alkyl s'obtient à partir du nom de l'alcane correspondant (qui a le même nombre d'atomes de carbones) en échangeant la terminaison (ane) par (yle). générale :



$CH_4$	méthane	1	$-CH_3$	méthyle
$CH_3-CH_3$	éthane	2	$-CH_2-CH_3$	éthyle
$CH_3-CH_2-CH_3$	propane	3	$-CH_2-CH_2-CH_3$	propyle

→ **Règles de nomenclature :**

- La chaîne carbonée la plus longue est appelée chaîne principale. Son nombre d'atomes détermine le nom de l'alcane.
- On numérote la chaîne principale de façon à ce que le numéro du premier atome de carbone portant une ramification soit le plus petit possible.
- Ce nom est précédé des groupes alkyles placés sur cette chaîne (par ordre alphabétique et en enlevant le « e » final).
- L'ensemble est précédé des numéros des atomes de carbone qui portent les ramifications.
- S'il y a plusieurs groupes substituants, ils sont placés par ordre alphabétique (sans les préfixes multiplicateurs). S'il y a plusieurs fois le même groupe dans la molécule, on utilise les préfixes : « di » ; « tri » et « tétra ».



**c) Exercice d'application :** Donner la formule semi-développée de la molécule dont le nom est : **2,2diméthylhexane**

## les alcools et les acides carboxyliques.

### 1) Définitions :

Famille	Groupe ou fonction caractéristique	Formule générale	Test caractéristique
Alcools	—OH	R—OH C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> —OH  Ex: CH <sub>3</sub> -OH	• Réagissent avec le permanganate de potassium.
Acides carboxyliques	$\begin{array}{c} \text{—COOH} \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \diagdown \\ \text{O—H} \end{array}$	R—COOH C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> —COOH Ex : C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> —COOH	• Le BBT devient jaune en présence d'un acide carboxylique • pH <7

### 2) Les alcools :

#### 2. 1- Nomenclature des alcools : <https://youtu.be/HV98p21R2Oc?t=174>

- ✚ Le nom d'un alcool dérive de celui de l'alcane de même squelette carbonée en remplaçant le « e » final par la terminaison « ol » caractéristique des alcools, précédé de l'indice de position du groupe hydroxyle (-OH) sur la chaîne carbonée principale.
- ✚ La numérotation de la chaîne principale, la plus longue passant par l'atome de carbone fonctionnel, doit lui accorder le plus petit indice possible.
- ✚ Pour les alcools ramifiés, la chaîne carbonée principale est la plus longue chaîne qui comporte le carbone fonctionnel et pour préciser la position du groupe -OH sur la chaîne carbonée on utilise le suffixe (ol) précédé du plus petit nombre qui indique la position du carbone fonctionnel sur la chaîne carbonée principale.

#### Exemples :

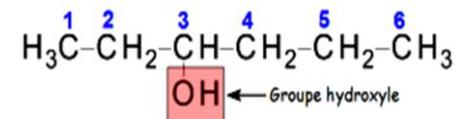
- ✚ Ex1 : Un alcool à chaîne carbonée non ramifiée :

a.  $\text{CH}_3\text{—OH}$  méthanol ,  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$  éthanol ,  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$  propan-1 ol

b. La chaîne carbonée principale possède **6** atomes de carbone, c'est donc un **hexan-**

Le groupe hydroxyle (fonction alcool) est porté par l'atome **n°3**.

Le nom de cette molécule est donc : **hexan-3-ol**



✚ Ex 2 : Un alcool à chaîne carbonée ramifié :

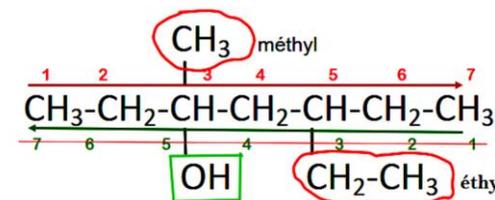
La chaîne carbonée principale possède **7** atomes de carbone, le préfixe est donc **hept-**

Le groupe hydroxyle (fonction alcool) est porté par l'atome **n°3 (numérotation rouge)**

On a donc un **hept-3-ol**.

De plus un groupe méthyle est présent sur l'atome de carbone **n°3** et groupe éthyle est présent sur l'atome de carbone **n°5** . et puisque selon l'ordre alphabétique « e » précède « m » :

le nom complet de cette molécule est : **5-ethyl 3-méthylhept-3-ol** .



### Applications :

Compléter le tableau ci-après :

Formule semi-développée	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{—}\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{—CH}_3$		$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—}\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}\text{—CH}_3$
Nom		2,2-diméthylbutan-1-ol	

## 2. 2- Classification des alcools :

### a) Définition :

On définit la **classe d'un alcool** en fonction du nombre de chaînes carbonées portées par l'atome de carbone fonctionnel.

### b) Classe des alcools :

On distingue trois classes d'alcools, les alcools primaires, les alcools secondaires et les alcools tertiaires :

Types d'alcools	<b>alcools primaires</b>	<b>alcools secondaires</b>	<b>Alcools tertiaires</b>
Définitions	le groupe $\text{—OH}$ est porté par un carbone ayant deux atomes d'hydrogène	*le groupe $\text{—OH}$ est porté par un carbone ayant un atome d'hydrogène	le groupe $\text{—OH}$ est porté par un carbone n'ayant aucun atome d'hydrogène
Formules	$\text{R—CH}_2\text{—OH}$	$\text{R—}\underset{\text{R}'}{\text{CH}}\text{—OH}$	$\text{R—}\underset{\text{R}'}{\overset{\text{R}''}{\text{C}}}\text{—OH}$

Exemples	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$
----------	---	--	---

c) **Exercice d'application :**  
Remplir le tableau suivant :

Formule	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{OH} \end{array}$
Classe			

### 3- Les acides carboxyliques :

#### 3.1) Nomenclature :

Le nom de l'acide s'obtient **en remplaçant le « e » de l'alcane correspondant au nombre de carbone de la chaîne principale par la terminaison « oïque » caractéristique des acides carboxyliques , l'ensemble étant précédé du mot « acide ».**

Les règles de nomenclature des acides carboxyliques s'appuie essentiellement sur **les règles propres aux alcanes**

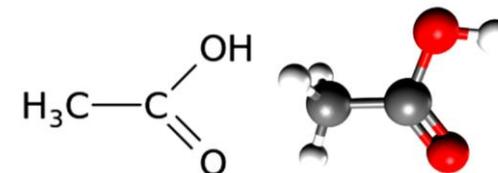
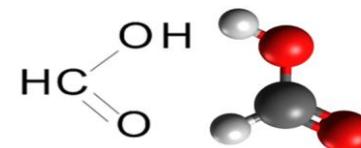
**En general :**

acide( indice(s) des alkyl(s)- puis- nom(s) de(s) alkyl(s) –puis- nom d'alcane correspondante)oique.

**Exemples :**

Les acides carboxyliques les plus simples sont :

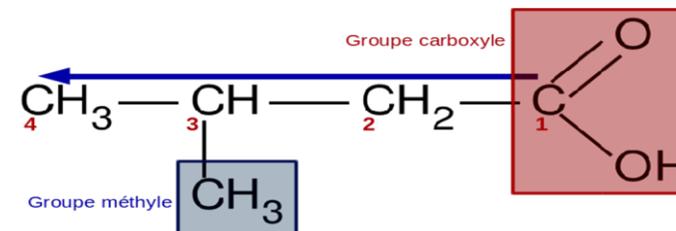
- L'acide formique ( composé produit par les fourmis) ou acide méthanoïque :
- L'acide acétique (constituant principal du vinaigre de cuisine) ou acide éthanoïque :
- 



- ♣ On repère la chaîne carbonée principale (flèche bleue) et on la numérote en partant de l'atome de carbone fonctionnel.

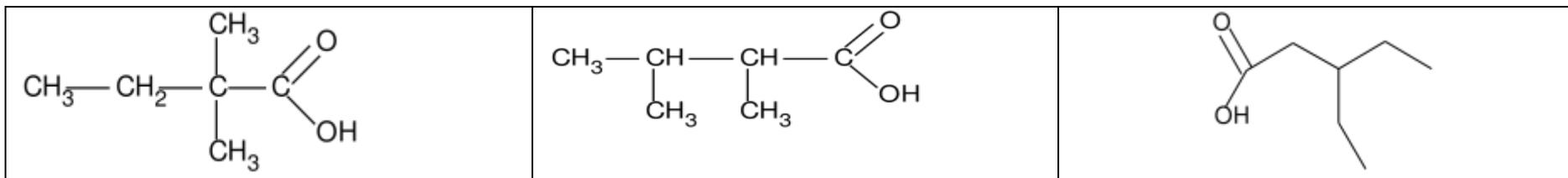
Elle comporte **4 atomes de carbone** donc l'alcane correspondant serait du **butane**.

- ♣ Un groupe **méthyle** est présent sur l'atome de carbone **n°3**.
- ♣ Le groupe carboxyle indique qu'il s'agit d'un acide carboxylique dont le nom complet est : **acide 3-méthylbutanoïque**



### 3.2- Exercice d'application :

Nommer les acides carboxyliques représentés ci-après :



## Le champ magnétique

### I- Champ magnétique d'un aimant :

#### I- 1) Mise en évidence du champ magnétique :

Lorsqu'on place un aimant au voisinage d'une aiguille aimantée sur pivot on constate que son orientation change suivant la position de l'aimant : la présence de l'aimant modifie les propriétés magnétiques d'espace situé autour de lui.

On dit que l'espace est le siège d'un champ magnétique .

Ce champ magnétique peut être décrit en un point M par un vecteur champ magnétique noté  $\vec{B}(M)$

B s'exprime en Tesla (T) .

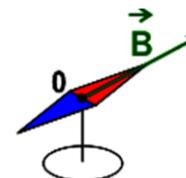
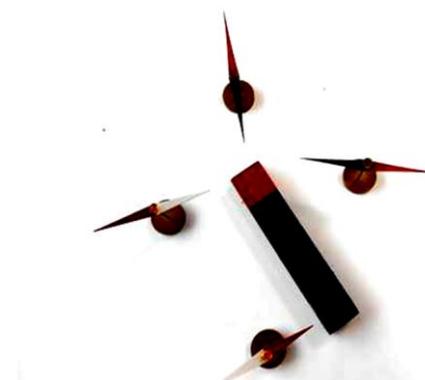
#### I- 2) Vecteur champ magnétique :

Les caractéristiques du vecteur champ magnétique  $\vec{B}(M)$  en un point M sont:

En un point de l'espace on représente le champ magnétique par une grandeur vectorielle notée  $\vec{B}(M)$  qui a :

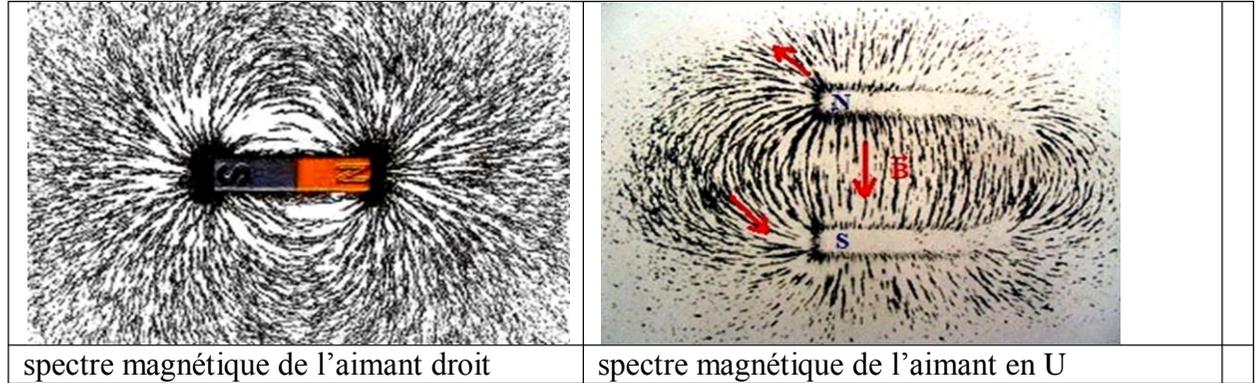
- pour direction : l'axe de l'aiguille aimantée à l'équilibre .
- pour sens : du pôle sud vers le pôle nord de l'aiguille .

pour valeur B. L'unité de champ magnétique est le tesla (T) dans le S.I. L'appareil qui permet de mesurer la valeur du champ magnétique est un teslamètre.



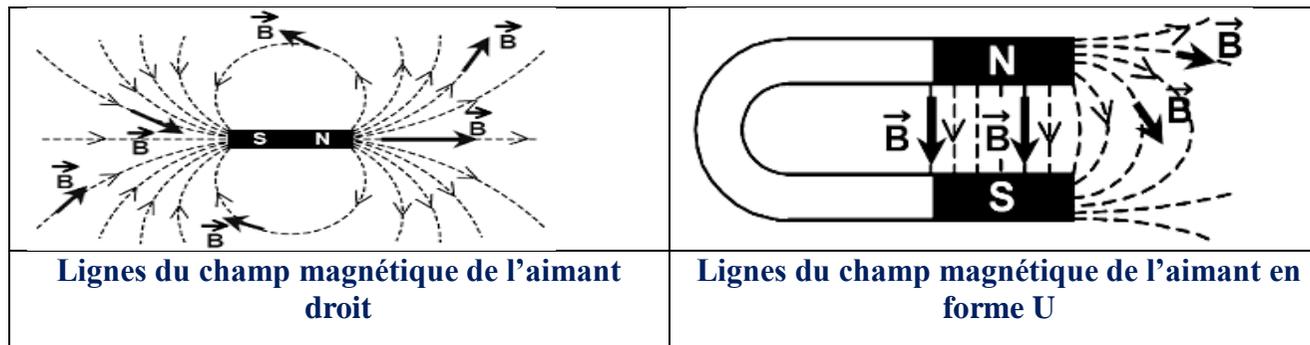
## II- Topographie des champs magnétiques :

### II. 1) Spectre magnétique :



### II. 2) Ligne de champ :

On appelle ligne de champ magnétique une courbe tangente en chacun de ses points au vecteur champ magnétique. Elle est orientée dans le sens du vecteur champ c'est à dire du pôle nord vers le pôle sud, à l'extérieur de l'aimant.



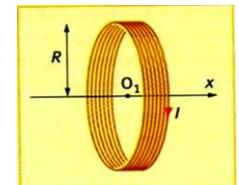
Entre les branches d'un aimant en U, les lignes de champ magnétique sont parallèles : le champ magnétique est uniforme.

### II. 3) champ magnétique uniforme :

Un champ magnétique est uniforme dans un domaine de l'espace si, en tout point de ce domaine, le vecteur champ magnétique conserve la même direction, le même sens et la même valeur. Les lignes de champs sont parallèles.

## Programme de rattrapage –à partir de 14 mars-

### I. **Champ magnétique créé par une bobine plate :**



## I. 1- Définition d'une bobine :

Une bobine est constituée d'un enroulement de fil conducteur sur un cylindre de rayon  $r$ .

✚ Si  $L$  et  $r$  sont du même ordre de grandeur on a un solénoïde.

✚ Si  $L > 10 r$  on a un solénoïde infini.

✚ Si  $r \gg L$  on a une bobine plate.

## I. 2-Etude de la bobine plate :

### a) Expérience :

On suspend une bobine plate. On fait passer un courant dans la bobine :

✚ On approche le pôle nord d'un aimant droit ; On constate qu'il attire une face (A) de la bobine et repousse l'autre face (B).

✚ On approche le pôle sud d'un aimant droit. On constate qu'il attire la face (B) de la bobine et repousse la face (A).

✚ Si on change le sens du courant dans la bobine : le pôle nord attire la face (B) et repousse la face (A).

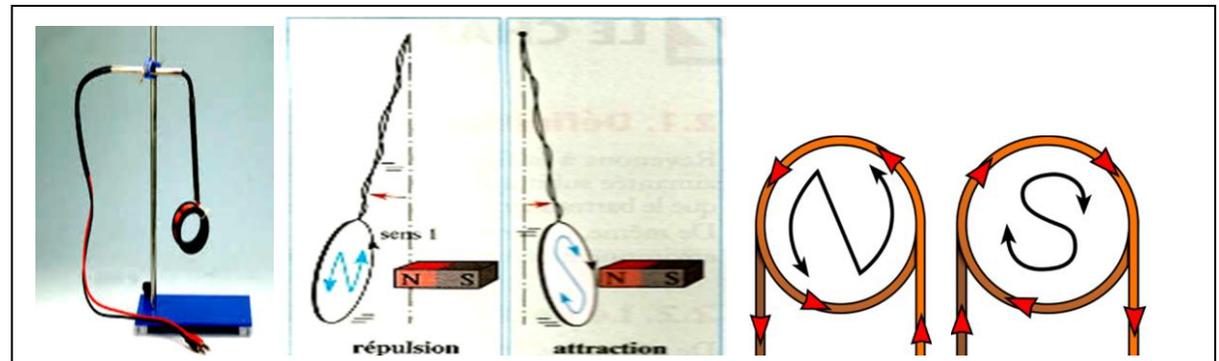
➤ La face de la bobine attirée par le pôle nord est une face sud.

➤ La face de la bobine attirée par le pôle sud est une face nord.

### b) Conclusion :

✚ Une bobine parcourue par un courant se comporte exactement comme un aimant dont le pôle sud serait sa face sud et le pôle nord sa face nord.

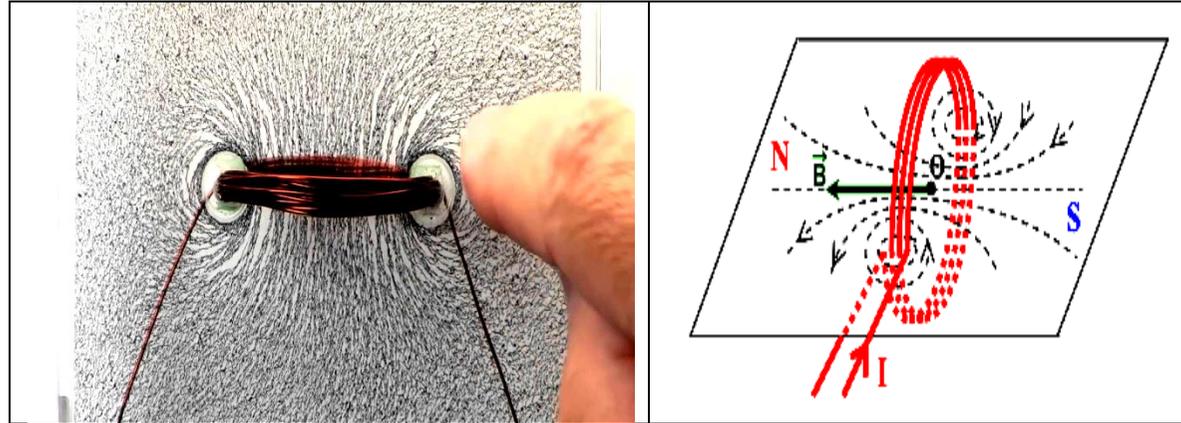
✚ 2 pôles de même nom se repoussent et 2 pôles de noms opposés s'attirent.



## II. Caractéristiques du Champ magnétique créé par une bobine plate :

### II. 1) Spectre magnétique d'une bobine parcourue par un courant :

A proximité d'une bobine plate, Le spectre magnétique peut être matérialisé dans un plan, par la limaille de fer saupoudrée sur une plaque :



- En chaque point, il ne passe qu'une ligne de champ et le vecteur champ magnétique  $B$  est tangent à cette ligne de champ.
- Les lignes de champ sortent du solénoïde par sa face nord et y entrent par sa face sud.

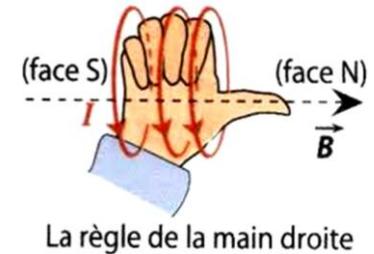
## II. 2) Caractéristiques du Champ magnétique créé par une bobine plate dans son centre :

Le vecteur champ magnétique a comme caractéristiques au centre d'une bobine plate de rayon  $R$  et de nombre de spires  $N$  :

- Origine : le point  $M$  centre de la bobine.
- Direction : axe de la bobine plate.
- Sens : indiquer par l'une des règles suivantes :
- Intensité : La valeur du vecteur champ est donnée par l'expression :  $B(C) = \frac{\mu_0 N}{2R} I$

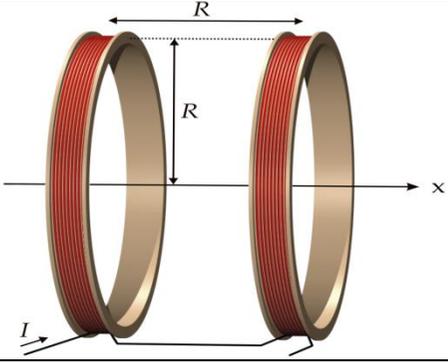
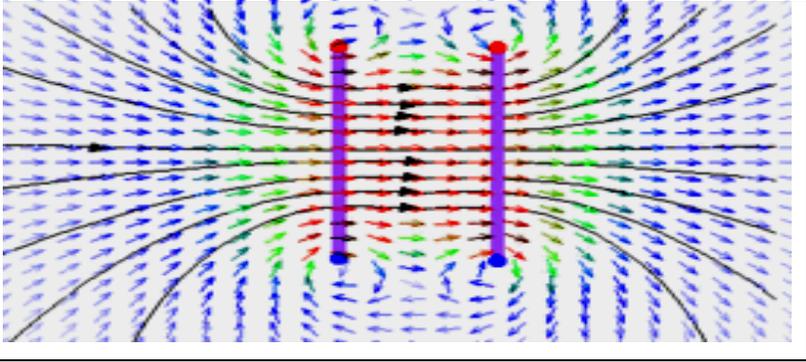
**Exemple :** Intensité du champ magnétique créé par une bobine plate à son centre  $C$  de rayon  $R = 6\text{cm}$  et de nombre de spires  $N = 500$  spires parcourue par un courant  $I = 6\text{A}$ .

$$B(C) = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \times 500}{2 \times 6 \cdot 10^{-2}} \times 6 = 31,4\text{mT}$$



## II. 3-champ magnétique uniforme

### a- Topographie du champ magnétique uniforme

	
<p style="text-align: center;">Bobines de Helmholtz</p>	<p>Lignes de champ magnétique entre les deux bobines sont parallèles entre elles on dit que le champ dans cet espace est uniforme</p>

## Forces électromagnétiques et loi de Laplace

### I. Mise en évidence de la force de Laplace

#### I. 1- Activité expérimentale (1) : <https://www.youtube.com/watch?v=UN9EP1grfZA>

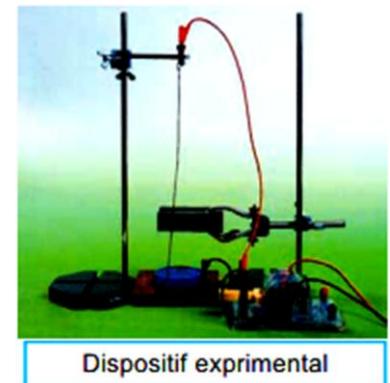
N°1

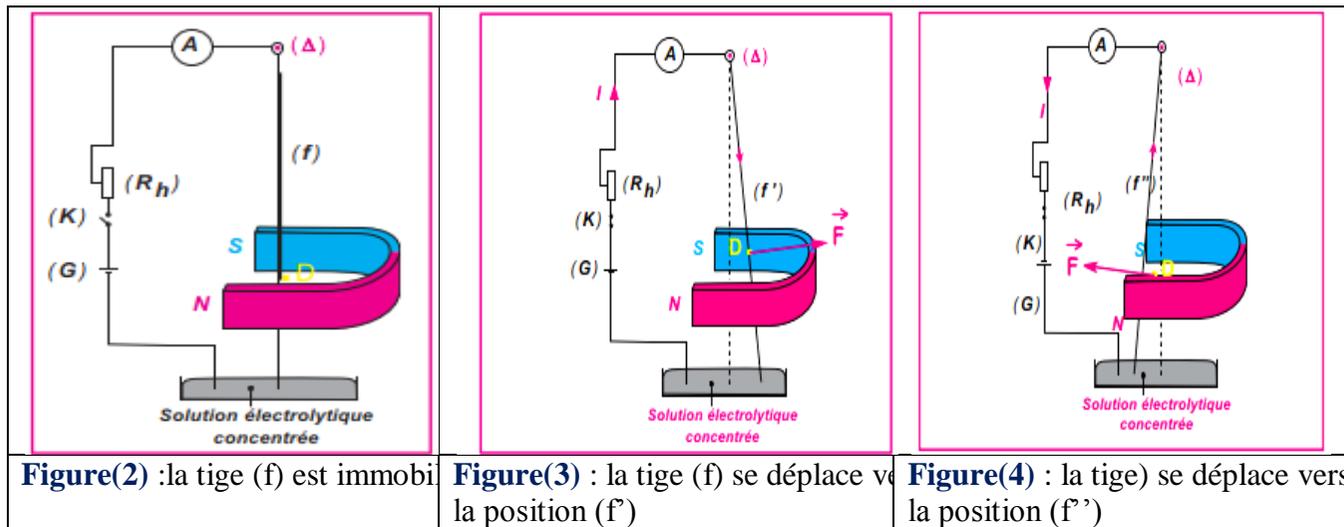
a- **Manipulation** : soit le dispositif expérimental représenté dans la figure (N°1)

b- **Observations** :

- (K) ouvert : la tige (f) est immobile selon la verticale figure(2).
- ( K ) fermé : la tige (f) s'écarte de la verticale dans le sens indiqué dans la figure(3).
- Invertissons le sens de circulation du courant électrique en agissant sur les connexions établies aux bornes de ( le déplacement de la tige ( f ) a lieu dans le sens contraire figure(4).

figure





**Figure(2)** : la tige (f) est immobile

**Figure(3)** : la tige (f) se déplace vers la position (f')

**Figure(4)** : la tige se déplace vers la position (f'')

- L'élévation de l'intensité  $I$  du courant électrique en agissant sur le rhéostat, fait augmenter l'inclinaison de la tige.

**c) Interprétation** : le déplacement de la tige traversée par le courant continu et immergée dans un milieu où règne un champ magnétique uniforme montre qu'elle est soumise à une force électromagnétique ; Cette **force électromagnétique** est appelée **force de Laplace**.

**I. 2- Conclusion** : **Un conducteur parcouru par un courant électrique et placé dans un champ magnétique est soumis à une force magnétique appelée force de Laplace.**

**I. 3- La loi de Laplace : Caractéristiques de la force de Laplace :**

La force électromagnétique  $\vec{F}$  exercée par un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  sur une portion de conducteur rectiligne de longueur  $l$ , parcourue par un courant électrique d'intensité  $I$  est caractérisée par :

Point d'application	Point milieu de la portion de conducteur placée dans le champ magnétique.
Ligne d'action	perpendiculaire au plan déterminé par le conducteur et le vecteur champ magnétique.
sens	il est donné par la règle de la main droite ou par la règle des trois doigts de la main droite suivante: Règle de la main droite      ou      Règle des trois doigts de la main droite
Intensité	$F = I.B.L.\sin\alpha$ ( N ) où : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>I</math> est l'intensité de courant (A)</li> <li>▪ <math>B</math> est l'intensité (la norme) du vecteur champ magnétique (T)</li> <li>▪ <math>\alpha</math> est l'angle formé par <math>B</math> par rapport au conducteur</li> </ul>

## II. Application à la loi de Laplace :

### Le haut parleur: De quoi est composé un haut-parleur ? Comment fonctionne-t-il ?

Le champ magnétique créé par l'aimant est perpendiculaire en tout point au courant qui circule dans chacune des spires.

Le champ magnétique créé par l'aimant est perpendiculaire en tout point au courant qui circule dans chacune des spires.

**Principe de fonctionnement du haut-parleur :** [https://youtu.be/L0b3\\_15DIos?t=20](https://youtu.be/L0b3_15DIos?t=20)

Lorsqu'un courant électrique d'intensité  $I$  passe dans la bobine, chacune de ses spires est soumise à la force de Laplace qui la met en mouvement ce qui provoque le mouvement de membrane qui agit sur la couche d'air qui l'entoure et elle produit un son qui a la même fréquence que celle du courant électrique.



## ملاحظات عامة:

- الغلاف الزمني اللازم يتراوح ما بين 05 ساعات و 08 ساعات كمدة زمنية يمكن تخصيصها لتدبير أنشطة التثبيت و المراجعة و إعادة البناء. و هي مدة زمنية مطابقة لتلك المحددة في المقرر الوزاري لتنظيم السنة الدراسية و المذكرة الوزارية 039 ، و قد تزيد أو تنقص بحسب نتائج التشخيصات التي سيتم إنجازها في الأسبوع الأول و التي على ضوءها سيتم تدبير الأنشطة اللاحقة . غير أنه يمكن ، تحت إكراه الزمن ، تدبير بعض الأنشطة ذاتيا و تدبير أخرى بالموازاة مع التقدم في تنفيذ البرامج الدراسية المقررة. هذا مع العلم أن إعادة بناء التعلّيمات التي لم تنجز حضوريا أو لم تنجز أصلا تتطلب وقتا أكبر من هذا بكثير ( التوجيهات التربوية تحدد الأغلفة الزمنية المناسبة لتنفيذ وحدات البرنامج الدراسي في ظروف تعليم و تعلم عادية)؛
- الوثيقة تسعى إلى تغطية المستويات الثلاثة للسلك التأهيلي بأنشطة التثبيت و المراجعة و إعادة البناء وفق منهجية مرنة تتوخى تقديم أمثلة لأنشطة تعليمية تعلمية على سبيل الاستئناس ، غير أنه يمكن تعويضها جزئيا أو كليا بأنشطة مماثلة على ضوء مستوى المتعلمين ونتائجهم في التقويمات التشخيصية المنجزة و الإمكانيات المتاحة و تجربة الأستاذ المهنية و خبرته الميدانية؛
- الوثيقة لا تدعي الدقة المطلقة في بعض ما تقدمه و لا الشمولية في تغطية مختلف مكونات البرنامج الدراسي ، و تبقى توقعية في ظل غياب معطيات واضحة و دقيقة عن ما أنجز حضوريا و ما تم إنجازها في إطار أنشطة التعليم عن بعد على إثر تعليق الدراسة الحضورية السنة الماضية ؛
- لم يتم تضمين الوثيقة مختلف الأنشطة التي تهتم بالأشرطة و المتحركات و برانم المحاكات و الإحالات على برامج البث التلفزيوني لحصص الدعم و المراجعة و للمضامين الرقمية المتوفرة بمسطحة تلميذ تيس ، على أساس أن يبحث كل أستاذ عن الأنشطة التي تتلائم و نوعية و مستوى متعلميه و الإمكانيات التكنولوجية المتوفرة بالمؤسسة التي يشتغل بها و مستوى تجهيزها بالوسائل التعليمية و التكنولوجية و كل الدعامات المساعدة.

Bilan des rencontres pédagogiques organisées le 15-16/09/20

Encadré Par : TAOUIL Mhamed , Inspecteur de Physique chimie

Avec la participation des enseignants des établissements scolaires du cycle qualifiant : Oued eddhab , Ibnou Sinae , Ibnou Al

Haytam , La princesse Lalla Asmae , Mouad Bnou Jabal , Isly , Ziri Bnou Atia , Abdelmoumen et

Mohamed Abed El Jabiri

Direction Oujda-Angad

Septembre 2020