

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO MINISTÈRE DE  
L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE, SECONDAIRE ET TECHNIQUE



**Secrétariat Général**

Direction des Programmes Scolaires  
et Matériel Didactique

# Guide en appui au Programme Éducatif du Domaine d'Apprentissage des Sciences

Classe de **1<sup>re</sup>** année  
des Humanités Scientifiques

**Sous-Domaine d'Apprentissage :**  
**Sciences Physiques et Technologies de  
l'Information et de la Communication**

*1<sup>re</sup> édition*  
Kinshasa 2021

## INTRODUCTION

Le processus de la mise en place de l'Education de Base a pris son envol en RD Congo avec la fin de la rédaction des Programmes éducatifs innovés pour le Domaine d'Apprentissage des Sciences (DAS) du Cycle Terminal de l'Education de Base (CTEB), par l'Equipe technique du Projet de l'Education pour la Qualité et la Pertinence des Enseignements aux niveaux Secondaire et Universitaire (PEQPESU).

Les programmes réformés sont centrés sur l'approche par situations ; ils visent essentiellement l'activité de l'élève dans des situations qui lui permettent d'agir sur les savoirs essentiels. Les mêmes programmes présentent à l'enseignant les éléments dont il a besoin pour gérer cette activité de l'élève en classe.

Le contenu du programme est présenté dans une matrice qui comporte les rubriques suivantes :

- les savoirs essentiels ;
- la compétence attendue de l'élève ;
- un exemple de situation ;
- un tableau de spécification ;
- une évaluation.

Il peut arriver que le contenu de l'une ou de l'autre rubrique du programme ne soit pas clairement exprimé pour l'enseignant en ce sens que celui-ci éprouve des difficultés majeures dans le développement du savoir essentiel concerné.

C'est pour répondre à ce besoin de clarté que les rédacteurs des programmes ont conçu des guides afin d'accompagner ces derniers. Ces guides précisent certaines notions sur les savoirs essentiels traités dans les matrices des programmes. Ils fournissent aussi des indications pédagogiques et demeurent simples et pratiques et ne contiennent aucun développement théorique. Etant en appui au programme, le guide est en correspondance avec la liste des savoirs essentiels et chaque matrice du programme dont il reprend le code et le titre.

Il se limite à apporter quelques clarifications à chacune des matrices du programme dans chacun des trois sous-domaines d'apprentissage des sciences.

Les précisions que ce guide apporte à chacune des matrices du programme concernent essentiellement les rubriques suivantes :

- Code et titre : correspondent au code de la liste des savoirs essentiels mis en correspondance avec celui du titre de la matrice du programme ;

- Savoirs essentiels : reprennent ceux de la matrice correspondante ;
  - Pré requis : constituent les savoirs essentiels que l'élève doit déjà maîtriser avant d'aborder les activités proposées dans la matrice ; il est évident qu'il s'agit ici des Prérequis majeurs ;
  - Précisions sur les contenus : consistent à revenir sur les notions essentielles de la matrice à faire construire par les élèves afin de les clarifier de manière simple, pratique et sans équivoque ;
  - Suggestions pédagogiques ou didactiques : cette rubrique clôture le contenu d'un guide et propose à l'enseignant une ou deux suggestions lui permettant d'orienter l'élève. Il mentionne ainsi le matériel qui facilite le déroulement de cette activité.

En résumé, un programme est un outil de planification tandis qu'un guide est un appui au programme. A chaque guide correspond une matrice dont il précise certaines notions. Le guide constitue un supplément au programme afin de le rendre plus lisible. Il est destiné à l'enseignant et répond aux besoins de ce dernier.

# I. GUIDE EN APPUI AU PROGRAMME EDUCATIF DES SCIENCES PHYSIQUES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

## I. SCIENCES PHYSIQUES / CHIMIE

### MSPC3.1

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Transformation de la matière
2	Savoirs Essentiels	Phénomènes
3	Prérequis	Connaissances sur : - Les grandeurs physiques et de différentes matières qui constituent les objets - les mélanges
4	Précisions sur les contenus	- Distinction entre les phénomènes physiques et phénomènes chimiques - Caractéristiques des types de phénomènes
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	- Amener les élèves à : <ul style="list-style-type: none"> <li>• réaliser certaines manipulations simples au laboratoire sous l'encadrement de l'enseignant</li> <li>• procéder par comparaison à l'aide des petites expériences, le phénomène physique de phénomène chimique</li> </ul> - Usage des produits non dangereux.

**MSPC3.2**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Atome
2	Savoirs essentiels	Étude de l'atome
3	Prérequis	- Connaissances sur les différents états physiques de la matière, divisibilité de la matière, les corps purs
4	Précisions sur les contenus	- Structure et constitution de l'atome ; - Notion de l'élément chimique - Symbole de l'élément - Symbole atomique - Notion de nucléide - Notion de mole - Nombre d'Avogadro Ampère - Quantité de matière
5	Suggestions pédagogiques ou	Utiliser des modèles atomiques pour illustrer les séquences didactiques

**MSPC3.3**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Classification périodique des éléments
2	Savoirs essentiels	Exploitation du tableau périodique
3	Prérequis	Connaissances sur : - les modèles atomiques - la description de la configuration électronique d'un élément ; - le symbole de Lewis - la représentation de l'atome; - l'écriture des symboles chimiques des éléments
4	Précisions sur les contenus	- Description des critères utilisés pour classer les éléments chimiques en famille, en période et en groupe. - Établissement des similitudes des propriétés des éléments d'une même famille et d'un même
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Remettre le tableau périodique aux élèves et les amener à expliquer : - son organisation, - le classement des éléments chimiques

**MSPC3.4**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Molécule
2	Savoirs Essentiels	Caractéristique de la molécule
3	Prérequis	Connaissances sur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- divisibilité de la matière</li> <li>- la nature des objets qui nous entourent</li> <li>- l'atome</li> <li>- les symboles chimiques des éléments courants</li> </ul>
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étude de la molécule</li> <li>- Types de molécules</li> <li>- Écriture et lecture de la formule moléculaire de quelques composés</li> <li>- Calcul de la masse molaire et de la masse moléculaire d'une substance, ainsi de la quantité de la matière</li> <li>- Théorie moléculaire</li> </ul>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à : <ul style="list-style-type: none"> <li>- représenter la structure d'une molécule et à écrire la formule moléculaire d'un composé</li> <li>- maîtriser et appliquer la notion de valence</li> <li>- appliquer la règle de chiasma</li> </ul>

**MSPC3.5**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Liaison chimique
2	Savoirs Essentiels	Stabilité des atomes et types de liaisons
3	Prérequis	Connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- le symbole de Lewis et la configuration électronique des éléments</li> <li>- notion de valence</li> <li>- établissement de la formule chimique d'un composé</li> <li>- tableau périodique</li> </ul>
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Affinité des atomes au sein d'une molécule</li> <li>- Règle de l'octet</li> <li>- Électronégativité</li> <li>- Électrovalence</li> <li>- Covalence</li> </ul>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à : <ul style="list-style-type: none"> <li>- comprendre la manière dont les atomes s'unissent</li> <li>- définir la valence comme possibilité de liaisons qu'offre un élément chimique</li> <li>- distinguer les types de liaisons chimiques.</li> </ul>

**MSPC3.6**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Combinaison
2	Savoirs Essentiels	Lois de combinaison
3	Prérequis	Connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la manipulation du matériel de laboratoire et des réactifs</li> <li>- phénomènes chimiques</li> <li>- le phénomène et réaction chimique avec des symboles et des équations bien équilibrées.</li> </ul>
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Différence entre corps pur et mélange</li> <li>- Les lois de combinaison et leurs conséquences</li> <li>- Analyse élémentaire</li> </ul>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener l'élève à démontrer les différences entre un mélange et une combinaison et à les expliquer par des exemples concrets.

**MSPC3.7**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Réaction chimique
2	Savoirs Essentiels	Réaction inorganique
3	Prérequis	Connaissances : - de certains phénomènes de la vie courante - des matériels de laboratoire - de précaution à prendre pour réaliser de mélanges
4	Précisions sur les contenus	- Définition - Types des réactions chimiques; - Équation chimique - Représentation symbolique d'une réaction chimique - Équilibrage des équations chimiques
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	- Susciter aux élèves le sens d'observation et la prudence dans la réalisation de certaines réactions chimiques - Amener l'élève à équilibrer les équations chimiques.

**MSPC3.8**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Fonction chimique
2	Savoirs essentiels	Fonction chimique inorganique
3	Prérequis	Connaissances sur : - les molécules - la manipulation de matériel de laboratoire et de réactifs
4	Précisions sur les contenus	- Définition - Types de fonctions chimiques - Propriétés de différentes fonctions chimiques - Écriture et nomenclature des composés chimiques
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	- Exploiter les différences des propriétés physiques et chimiques entre les différentes fonctions chimiques - Envisager des manipulations simples conduisant à la distinction des composés chimiques selon leurs fonctions.

**MSPC3.9**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Notions fondamentales de chimie organique
2	Savoirs Essentiels	Caractéristiques générales des composés organiques
3	Prérequis	Connaissances sur : - le milieu environnant - notion de mélange
4	Précisions sur les contenus	- Distinction entre composés organiques et composés minéraux - Tétravalence du carbone - Établissement des formules chimiques des composés organiques - Subdivision de la chimie organique
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Illustrer ce savoir essentiel par des manipulations simples permettant d'observer et d'identifier les caractéristiques des composés organiques

**MSPC3.10**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Techniques de préparation
2	Savoirs Essentiels	Préparation de jus fruitier
3	Prérequis	Connaissances sur : - l'analyse immédiate - le matériel de laboratoire - les fruits et leurs goûts - notion de mélange
4	Précisions sur les contenus	- Produits à utiliser - Le matériel à utiliser - Maîtrise du mode opératoire - Précautions dans la manipulation
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Veiller à la protection du matériel et au respect de différentes étapes lors de la manipulation

**MSPC3.11**

N°	RUBRIQU	CONTENUS
1	Titre	Techniques de préparation
2	Savoirs Essentiels	Préparation d'un insecticide naturel
3	Prérequis	Connaissances sur : - l'analyse immédiate - le matériel de laboratoire - la notion de mélange - l'entomologie des insectes nuisibles
4	Précisions sur les contenus	- Produits à utiliser - Matériel à utiliser - Maitrise du mode opératoire de - Précautions dans la manipulation
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Veiller à la protection du matériel et au respect de différentes étapes lors de la manipulation.

## II. SCIENCES PHYSIQUES / PHYSIQUE

### MSP 3.1

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Notions et importance de la métrologie
2	Savoirs essentiels	Notions et importance de la métrologie
3	Prérequis	Système métrique et instruments de mesure
4	Précisions sur les contenus	<p><b>Définition :</b> La métrologie est la science de la mesure</p> <p><b>Sortes :</b></p> <p>- <b>Métrologie fondamentale ou scientifique :</b> Elle vise à créer, développer et à maintenir les étalons de référence. Cette métrologie est utilisée dans les systèmes éducatifs du monde.</p> <p>- <b>Métrologie technique ou industrielle :</b> Elle permet de garantir souvent le cadre de contrôle de qualité lié à un système, le management de la qualité. Les opérateurs industriels et économiques utilisent cette métrologie.</p> <p>- <b>Métrologie légale :</b> Elle est liée aux activités de mesure sur lesquelles s'appliquent des exigences réglementaires. Elle est utilisée par des organismes de contrôle et de conformité aux normes. C'est le cas de l'Office Congolais de Contrôle (OCC).</p> <p><b>Mesure :</b> Action d'évaluer une grandeur d'après son rapport avec une grandeur de même espèce, prise comme unité et comme référence, grandeur, dimension ainsi évaluée.</p> <p>Toute mesure implique donc une comparaison entre une grandeur inconnue (grandeur à mesurer) et une grandeur de référence (la règle par exemple.)</p> <p><b>Mesurage :</b> Action de mesurer par un procédé direct et concret.</p> <p><b>Mesurande (n.m.) :</b> toute grandeur à mesurer (longueur, masse, etc.)</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Mettre à la disposition des élèves quelques instruments de mesure couramment utilisés dans leur environnement et leur faire voir que sans mesure aucune technique ou science n'existerait.

**MSP 3.2**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Etalons et instruments de mesures
2	Savoirs essentiels	Etalons et instruments de mesures
3	Prérequis	Notions et Importance de la métrologie
4	Précisions sur les contenus	<p><b>Information</b></p> <p>Du 13 au 16 novembre 2018 s'est tenue à Versailles (France) la 26ème Conférence générale des poids et mesures (CGPM) qui a redéfini le Système international (SI), et plus particulièrement ses quatre unités le kilogramme, l'ampère, le kelvin et la mole. L'ambition de cette grande réforme est d'établir un système d'unités plus cohérent, plus stable et universel : « Les sept unités de base (<u>seconde</u>, <u>mètre</u>, <u>kilogramme</u>, <u>ampère</u>, <u>kelvin</u>, <u>mole</u> et <u>candela</u>) demeurent. Le kilogramme, l'ampère, le kelvin et la mole sont redéfinis en fonction des valeurs numériques exactes de la <u>constante de Planck</u>, de la <u>charge électrique élémentaire</u>, de la <u>constante de Boltzmann</u> et du <u>nombre d'Avogadro</u>. La seconde, le mètre et la <u>candela</u> sont déjà définis par des constantes physiques. Les nouvelles définitions amélioreront le SI sans changer la valeur des unités ». Le nouveau SI entre en vigueur le 20 mai 2019 à l'occasion de la journée mondiale de la métrologie.</p> <p><b><u>Définitions</u></b> :</p>

GRANDEUR	UNITE ET SYMBOLE	ANCIENNE DEFINITION	NOUVELLE DEFINITION
MASSE	Le kilogramme kg	Le kilogramme est la masse du prototype international du kilogramme, composé d'un alliage de <a href="#">platine</a> et d' <a href="#">iridium</a> (90 %-10 %) et conservé au <a href="#">Bureau international des poids et mesures</a> à Sèvres, en <a href="#">France</a>	Le kilogramme est la masse définie par la valeur numérique de la constante de Planck $6,626\ 070\ 15 \times 10^{-34}$ exprimée en $s^{-1} m^2 kg$ , ce qui correspond à des J.s.
LONGUEUR	Le mètre m	Le mètre est la longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de $1/299\ 792\ 458$ de seconde.	Le mètre est la longueur définie par la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide à exactement $299\ 792\ 458\ m\ s^{-1}$ .
TEMPS	La seconde s	La seconde est la durée de $9\ 192\ 631\ 770$ périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux <a href="#">niveaux hyperfins</a> de l' <a href="#">état fondamental</a> de l'atome de <a href="#">césium</a> 133 à la température du zéro absolu.	La seconde est la durée définie par la valeur, exprimées en $s^{-1}$ , de $9\ 192\ 631\ 770$ périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux <a href="#">niveaux hyperfins</a> de l' <a href="#">état fondamental</a> de l'atome de <a href="#">césium</a> 133 à la température du zéro absolu.
INTENSITE DU COURANT ELECTRIQUE	L'ampère A	L'ampère est l'intensité d'un courant constant qui, maintenu dans deux conducteurs parallèles, rectilignes, de longueur infinie, de section circulaire négligeable et placés à une distance d'un mètre l'un de l'autre dans le vide produirait entre ces conducteurs une force égale à $2 \times 10^{-7}$ <a href="#">newton</a> par mètre de longueur.	L'ampère est l'intensité du courant électrique définie par la valeur numérique de la <a href="#">charge élémentaire</a> $1,602\ 176\ 634 \times 10^{-19}$ exprimée en A.s, ce qui correspond à des <a href="#">C</a> .
TEMPERATURE	Le kelvin K	Le kelvin, unité de <a href="#">température</a> thermodynamique, est la fraction $1/273,16$ de la température thermodynamique du <a href="#">point triple</a> de l' <a href="#">eau</a> .	Le kelvin, unité thermodynamique de température, est la température définie par la valeur numérique de la <a href="#">constante de Boltzmann</a> $1,380\ 649 \times 10^{-23}$ exprimée en $s^{-2} m^2 kg K^{-1}$ , ce qui correspond à des $J K^{-1}$ .
QUANTITE DE MATIERE	La mole mol	La mole est la quantité de matière d'un système contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans $0,012$ kilogramme de <a href="#">carbone</a> 12.	La mole est la quantité de matière d'une entité élémentaire spécifique, qui peut être un atome, une molécule, un ion, un électron ou n'importe quelle autre particule ou groupe particulier de ces particules; sa valeur est définie par la valeur numérique $6,022\ 140\ 76 \times 10^{23}$ exprimée en $mol^{-1}$ du <a href="#">nombre d'Avogadro</a> .
INTENSITE LUMINEUSE	La candela cd	La candela est l'intensité lumineuse, dans une direction donnée, d'une source qui émet un <a href="#">rayonnement monochromatique</a> de fréquence $540 \times 10^{12}\ s^{-1}$ (hertz) et dont l' <a href="#">intensité énergétique</a> dans cette direction est $1/683$ <a href="#">watt</a> par <a href="#">stéradian</a> . <sup>23</sup>	La candela, unité d'intensité lumineuse dans une direction donnée est définie par la valeur numérique de l' <a href="#">intensité énergétique</a> de $683\ s^{-3} m^{-2} kg^{-1} cd\ sr$ , ou $cd\ sr\ W^{-1}$ , d'un rayonnement <a href="#">monochromatique</a> de fréquence $540 \times 10^{12}\ s^{-1}$ (hertz), ce qui correspond à des $lm\ W^{-1}$ .

5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Mesurer et faire mesurer tout ce qui est mesurable dans l'environnement.
---	---	--

## MSP 3.3

N°	RUBRIQUES	CONTENUS										
1	Titre	Système international d'unités et autres systèmes d'unités										
2	Savoirs essentiels	- Dimensions et unités des grandeurs physiques										
3	Prérequis	- Système métrique et système cégésimal										
4	Précisions sur les contenus	<p>- Donner la dimension de chaque grandeur du SI.</p> <p>- <b>Définitions des grandeurs fondamentales et leurs appareils de mesure</b></p> <p><b>1. Longueur :</b></p> <p><b>a) Définition :</b> On désigne sous le terme général « longueur », toute distance qui sépare 2 objets ou 2 points marqués sur un même objet (profondeur, largeur et longueur d'un puits parallélépipédique, taille et périmètre thoracique d'un homme, etc.)</p> <p><b>b) appareils ou instruments de mesure</b> Chaine d'arpenteur, mètres rubans, règles graduées, etc.</p> <p><b>c) autres unités de mesure</b></p> <table border="1" data-bbox="515 938 1215 1441"> <thead> <tr> <th data-bbox="515 938 842 977">Unités</th> <th data-bbox="842 938 1215 977">Domaine d'application</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="515 977 842 1054">mille marin : 1 mille marin = 1852 m</td> <td data-bbox="842 977 1215 1054">Navigation aérienne et fluviale</td> </tr> <tr> <td data-bbox="515 1054 842 1363">Année-lumière : 1 al = <math>9,461 \cdot 10^{15}</math> m (distance parcourue par la lumière pendant une année à une vitesse de <math>3 \cdot 10^8</math> m.s<sup>-1</sup> dans le vide)</td> <td data-bbox="842 1054 1215 1363">Astronomie</td> </tr> <tr> <td data-bbox="515 1363 842 1402">Yard : 1 yd = 0,9144 m</td> <td data-bbox="842 1363 1215 1402">Industrie textile</td> </tr> <tr> <td data-bbox="515 1402 842 1441">Pouce : 1 " = 2,54 cm</td> <td data-bbox="842 1402 1215 1441">Plomberie</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>2) Masse</b></p> <p><b>a) Définition :</b> quantité de matière contenue dans un corps.</p> <p><b>b) Appareils de mesure :</b> balances</p> <p><b>c) autres unités de mesure :</b></p> <p>- quintal : 1 q = 100 kg</p> <p>- carat : 1 ct = 0,20 g = 0,0002kg (unité utilisée pour</p>	Unités	Domaine d'application	mille marin : 1 mille marin = 1852 m	Navigation aérienne et fluviale	Année-lumière : 1 al = $9,461 \cdot 10^{15}$ m (distance parcourue par la lumière pendant une année à une vitesse de $3 \cdot 10^8$ m.s <sup>-1</sup> dans le vide)	Astronomie	Yard : 1 yd = 0,9144 m	Industrie textile	Pouce : 1 " = 2,54 cm	Plomberie
Unités	Domaine d'application											
mille marin : 1 mille marin = 1852 m	Navigation aérienne et fluviale											
Année-lumière : 1 al = $9,461 \cdot 10^{15}$ m (distance parcourue par la lumière pendant une année à une vitesse de $3 \cdot 10^8$ m.s <sup>-1</sup> dans le vide)	Astronomie											
Yard : 1 yd = 0,9144 m	Industrie textile											
Pouce : 1 " = 2,54 cm	Plomberie											

		<p>les pierres précieuses : or et diamant)</p> <p><b>3) temps et durée</b></p> <p><b>a) Définition :</b> le temps est un écoulement des moments sur lesquels nous n'avons pas de prise (on ne peut ni arrêter, ni accélérer, ni ralentir le temps), la durée est l'intervalle entre deux moments (instants) différents.</p> <p>Ex : la classe commence à 7h 30 et se termine à 12h30 (temps), la durée est de 5heures (12h30 - 7h 30 = 5heures).</p> <p><b>b) appareils de mesure de mesure :</b> chronomètres, montres, horloges</p> <p><b>c) autres unités :</b> l'heure, la minute</p> <p><b>4) Intensité électrique</b></p> <p><b>a) Définition:</b> grandeur qui exprime la quantité d'électricité dans la section d'un conducteur par unité de temps</p> <p><b>b) appareils de mesure :</b> ampèremètres, multimètres</p> <p><b>c) autres unités :</b> le milliampère : <math>1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}</math> ; le microampère : <math>1 \mu\text{A} = 10^{-6} \text{ A}</math></p> <p><b>5)Température</b></p> <p><b>a) Définition:</b> degré du froid ou du chaud d'un corps</p> <p><b>b) Appareils de mesure :</b> Thermomètres</p> <p><b>c) autres unités :</b> le degré Celsius, Fahrenheit, Rankine, Réaumur.</p> <p><b>6) Intensité lumineuse</b></p> <p><b>a) Définition:</b> grandeur qui exprime la capacité à éclairer d'une source</p> <p><b>b) appareils de mesure :</b> luxmètre, luminancemètre.</p> <p><b>7) Quantité de matière</b></p> <p><b>a) Définition:</b> grandeur qui exprime le nombre des particules élémentaires (atomes, molécules, ions, électrons, autres particules) que contient un corps.</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Chercher d'autres unités de mesure de ces différentes grandeurs fondamentale et

## MSP 3.4

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Approximations et préfixes dans les mesures physiques et conversion d'unités de mesure
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chiffres significatifs</li> <li>- Règles d'approximation</li> <li>- Ecriture scientifique normalisée (ESN)</li> <li>- Préfixes des unités de mesure et conversion des unités</li> </ul>
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrondissement d'un nombre</li> <li>- Tableau de conversion des multiples et s/multiples.</li> </ul>
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Chiffres significatifs</b> : Dans un nombre tous les chiffres sont significatifs sauf les zéros précédant le dernier chiffre non nul. (ex : 0,009 a un seul chiffre significatif : 9 ; 120 a 3 chiffres significatifs : 1, 2 et 0).</li> <li>- <b>Ecriture Scientifique Normalisée (ESN)</b> : L'ESN <math>Y = A \cdot 10^n</math> avec <math>1 &lt; A &lt; 10</math> et <math>n \in \mathbb{N}</math> permet de bien dénombrer les chiffres significatifs. Dans le mesurande (grandeur à mesurer, ex : longueur, masse ...) au regard de l'ordre de grandeur de l'incertitude de mesure : les chiffres du significande ou mantisse (nombre A) sont les chiffres significatifs du nombre réel Y, la puissance <math>10^n</math> donne l'ordre de grandeur.</li> <li>- <b>Règles de troncature et d'arrondissement</b> : si le chiffre à supprimer <math>C_s</math> est : <ul style="list-style-type: none"> <li>- inférieur à 5, le chiffre qui le précède <math>C_p</math> reste invariable ;</li> <li>- égale à 5 : <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <math>C_p</math> reste invariable s'il est pair ;</li> <li>b) <math>C_p</math> sera augmenté de 1 s'il est pair</li> </ul> </li> <li>- supérieur à 5, on ajoute 1 à <math>C_p</math>. Ex : <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <math>67,263 = 67,26</math> (à 2 chiffres après la virgule)</li> <li>b) <math>43,4535 = 43,4535 = 43,4</math> (à 1 chiffre après la virgule)</li> <li>c) <math>124,49 = 124,5</math> (à 1 chiffre après la virgule)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	La troncature d'un nombre se fait de droite vers la gauche.

### MSP 3.5

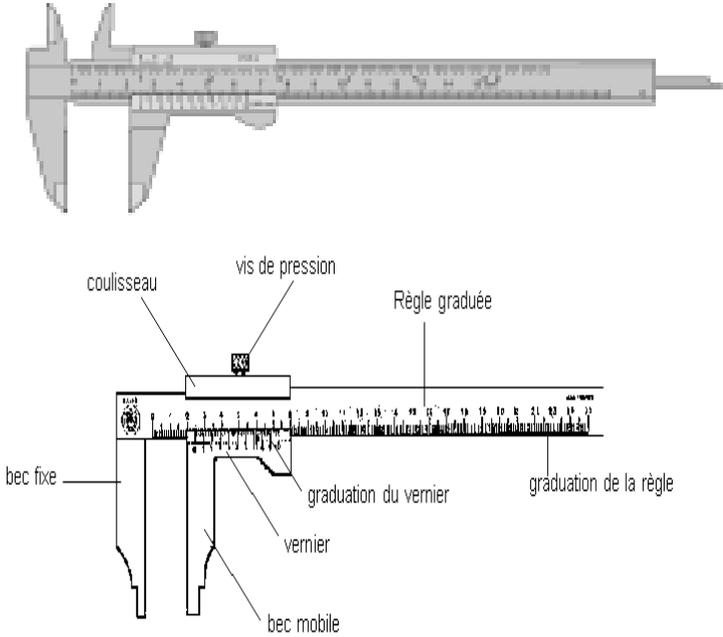
N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Notions et origine des erreurs
2	Savoirs essentiels	Notions et origine des erreurs
3	Prérequis	Notions de mesure
4	Précisions sur les contenus	<p>Aucune mesure ne peut se faire sans commettre des erreurs (fautes), d'où l'adage « la perfection n'est pas de ce monde ».</p> <p>On distingue :</p> <p><b>-les erreurs instrumentales ou systématiques</b> : elles sont liées aux appareils de mesure (défectuosité, manque de justesse, de fidélité) et aux méthodes utilisées (mauvais usage de la formule, limitation des méthodes, mauvais calcul ...). On peut les corriger en contrôlant soigneusement les appareils, les formules, les calculs ou en utilisant plusieurs méthodes et appareils.</p> <p><b>- les erreurs accidentelles (fortuites ou aléatoires)</b> Elles sont dues à plusieurs facteurs : opérateur (fatigue, distraction) ; appareil (sensibilité, fidélité ...). Ces erreurs sont inévitables et peuvent être estimées par calcul (voir incertitude des mesures).</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Lors de la mise en situation il faut tenir compte des différents cas tel qu'évoqués ci-dessus.

## MSP 3.6

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Incertitudes absolue et relative
2	Savoirs essentiels	Incertitudes absolue et relative, règle de présentation des incertitudes et expression d'un résultat expérimental
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usage de la règle graduées.</li> <li>- Opérations fondamentales</li> </ul>
4	Précisions sur les contenus	<p>- Une incertitude est une estimation de l'erreur accidentelle</p> <p>- <b>Incertitude absolue <math>\Delta G</math> :</b></p> <p>1) En général <math>\Delta G =  G_a \pm G_m </math> avec <math>G_a</math> : valeur approchée et <math>G_m</math> : valeur mesurée ou expérimentale.</p> <p>2) Mesure directe observée une seule fois d'après les échelles de mesure : cas d'un instrument à graduations assez fines (ex ; une règle dont les graduations sont espacées seulement de 1mm).</p> <p>a) si l'extrémité de l'objet à mesurer se trouve exactement sur un trait de graduation, la valeur mesurée <math>L_m</math> de la longueur correspond à la valeur numérique de ce trait et l'incertitude absolue est égale à la moitié de cette petite graduation.</p> <p>b) si l'extrémité de l'objet à mesurer se trouve entre deux traits voisins, on a :</p> $\Delta G = \frac{G_i - G_s}{2} \quad \text{et} \quad G_m = \frac{G_i + G_s}{2}$ <p>avec <math>G_i</math> : borne inférieure (valeur indiquée du trait à gauche) et <math>G_s</math> (borne supérieure (valeur indiquée du trait à droite).</p> <p><b>-Incertitude absolue (<math>I_r</math>) :</b> <math>I_r = \frac{\Delta G}{G_m} \cdot 100\%</math></p> <p><math>\Delta G</math> et <math>G_m</math> doivent s'exprimer avec la même unité de mesure.</p> <p><b>N.B :</b> De deux mesures données, la meilleure est celle qui a une petite erreur relative (un petit pourcentage).</p> <p>- <b>Expression d'un résultat expérimental :</b> Toute évaluation du mesurande <math>G</math> s'écrit :</p> <p><b><math>G = G_m \pm \Delta G</math></b> Avec <b><math>G</math></b> : grandeur à mesurer (mesurande) ; <b><math>G_m</math></b> valeur mesurée et <b><math>\Delta G</math></b> : incertitude absolue ou marge d'erreur. <b><math>G_m</math></b> et <b><math>\Delta G</math></b> peuvent ou ne pas avoir la même unité de mesure indiquée.</p> <p>Ex : <math>L = (21,05 \pm 0,01)</math> cm ;  <math>m = 45 \text{ kg} \pm 4 \text{ g}</math></p> <p><b>-Importance de la connaissance des incertitudes de mesure :</b></p> <p>a) les ingénieurs qui s'occupent de la circulation des avions, des trains ou des voitures tiennent compte des incertitudes sur le temps de réaction du conducteur, la distance de freinage et sur diverse autres variables afin d'éviter des accidents.</p> <p>b) dans le domaine industriel (fabrication des tissus, de la bière, du savon ...) l'analyse des incertitudes s'avère</p>

		indispensable pour le contrôle de la qualité. c) en sciences fondamentales, l'analyse des incertitudes joue un rôle capital, car l'élaboration des modèles, des théories et la déduction des lois se vérifient toujours par des mesures.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Insister chaque fois sur la présentation d'un résultat expérimental et faire voir aux élèves l'importance de la connaissance des incertitudes de mesure.

### MSP 3.7

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Incertitudes perçues sur quelques instruments de mesure
2	Savoirs essentiels	- Appareils à échelle de graduation - Pied à coulisse
3	Prérequis	Différents appareils à échelles graduées (règles, montres, thermomètres etc.) et pied à coulisse.
4	Précisions sur les contenus	- <b>Appareils et instruments à échelles graduées</b> voir Mesure directe observée une seule fois d'après les échelles de mesure : cas d'un instrument à graduations assez fines <b>- Pied à coulisse</b>  <b>a) Description :</b>    <b>b) usages :</b> <b>- Mesure extérieure</b>



Pour une mesure extérieure, écarter les becs, puis ramener la coulisse pour que ces becs pincent légèrement la pièce à mesurer, uniformément mais sans forcer. Relever la mesure.

**- Mesure intérieure**



Pour une mesure intérieure (ici largeur d'une rainure), le pied à coulisse au 1/10e est doté de deux becs opposés. Agir sur la coulisse jusqu'au contact des becs avec la rainure.

**- Mesure en profondeur**



Cette pièce peut être mesurée en profondeur par la jauge solidaire de la coulisse. Le pied de la règle s'appuie sur l'entrée de la pièce, la jauge touche le fond du trou borgne, la lecture se fait sur le vernier.

#### **-Lecture de la cote**

*La lecture de la cote se fait en trois étapes :*

- *Lire sur la règle le nombre entier ;*
- *Localiser la graduation du vernier qui coïncide avec une graduation de la règle et la convertir en centième de mm ;*
- *La mesure exacte est la somme des valeurs de deux premières étapes.*

**Notes:** pour la mesure des dimensions intérieures, ne pas oublier d'ajouter l'épaisseur des becs du pied à coulisse c'est à dire 2 fois 5mm soit 10 mm.

5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Pour la lecture de la cote, donner quelques exercices numériques et demander aux élèves d'utiliser le pied à coulisse ;
---	---	---

## MSP 3.8

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Règles pratiques sur la conservation des chiffres significatifs
2	Savoirs essentiels	Règles pratiques sur la conservation des chiffres significatifs et la détermination des incertitudes dans une opération mathématique
3	Prérequis	Opérations mathématiques : - Addition et soustraction de deux mesures - Multiplication et division de deux mesures - Multiplication d'un nombre par une mesure - Puissance et racine n <sup>ième</sup> d'une mesure
4	Précisions sur les contenus	<p>- <b>valeur numérique de la grandeur mesurée</b> : appliquer les opérations mathématiques ci-dessus.</p> <p>- <b>Incertitude absolue</b> :</p> <p>a) <i>Addition et soustraction de deux mesures</i> : l'incertitude absolue vaut la somme des incertitudes de chaque mesure</p> <p>b) <i>Multiplication et division de deux mesures</i> :</p> <p>- on calcule d'abord l'incertitude relative de chaque mesure</p> <p>- on additionne les deux incertitudes relatives pour celle de la mesure issue d'une opération mathématique</p> <p>- on tire l'incertitude de la mesure à partir de l'incertitude relative de la mesure issue de l'opération mathématique c-</p> <p>à-d : <math>\Delta G = \frac{G_m \cdot I_r}{100\%}</math></p> <p>c) <i>Multiplication d'un nombre par une mesure</i></p> <p>- Pour l'incertitude absolue, on multiplie ce nombre par celle de la mesure</p> <p>- l'incertitude relative reste invariable</p> <p>d) <i>Puissance et racine n<sup>ième</sup> d'une mesure</i></p> <p>- pour la puissance, l'incertitude de la mesure-puissance est égale au produit de l'exposant de cette puissance par l'incertitude relative de la mesure donnée</p> <p>- pour la racine n<sup>ième</sup> d'une mesure, l'incertitude de la mesure-racine n<sup>ième</sup> est égale au quotient de l'incertitude relative par l'indice n de cette mesure.</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Appliquer ces règles dans différents cas

**MSP 3.9**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Notions de base de la cinématique
2	Savoirs essentiels	Référentiel, trajectoire, abscisse, et espace parcouru
3	Pré requis	Notions sur les mesures
4	Précisions sur les contenus	.Définitions . <b>Référentiel</b> : repère de l'espace et du temps. <b>Trajectoire</b> d'un mobile : ensemble des positions occupées par ce mobile au cours du temps. . <b>Abscisse</b> : coordonnée horizontale servant à déterminer la position d'un mobile sur un axe. <b>Espace parcouru</b> : différence d'abscisses.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Proposer les activités permettant d'illustrer les différences entre ces notions.

**MSP 3.10**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Relativité du mouvement et du repos
2	Savoirs essentiels	Repos et mouvement, relativité du mouvement et du repos
3	Pré requis	Notion sur le référentiel, trajectoire
4	Précisions sur les contenus	Définitions <b>Mouvement</b> : Changement de position d'un mobile dans un référentiel. En effet, un mobile est en mouvement lorsque la distance entre ce mobile et le repère varie. Lorsque cette distance est constante, le mobile est au <b>Repos</b> .
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Illustration d'un corps en mouvement et d'un corps au repos dans la vie courante.

### MSP 3.11

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Détermination de la vitesse de marche
2	Savoirs essentiels	Vitesse
3	Pré requis	Connaissance sur : -la relativité du mouvement et du repos des corps -les repères d'espace et de temps
4	Précisions sur les contenus	<p><b>Vitesse :</b> variation de l'abscisse par rapport au temps.</p> <p><b>Accélération :</b> variation de la vitesse par rapport au temps.</p> <p>Vitesse moyenne d'un mobile ponctuel (<math>V_m</math>) : quotient de la différence <math>\Delta d</math> des distances <math>d_2</math> et <math>d_1</math>, que parcourt un mobile M, entre deux instants <math>t_1</math> et <math>t_2</math>, par la durée (<math>t_2 - t_1</math>) qu'il met pour ce parcours.</p> <p><math>V_m = \Delta d / \Delta t</math></p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à découvrir les exemples de mouvements rectilignes uniformes.

### MSP 3.12

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Notion d'accélération
2	Savoirs essentiels	Notion d'accélération
3	Pré requis	Rappel sur l'état de repos ou de mouvement
4	Précisions sur les contenus	<p><b>Définitions :</b> Vitesse d'un mobile : quotient de la distance (d) parcourue, par la durée (t) du parcours : <math>v = d/t</math> avec d : distance ; t durée ; Accélération : augmentation de la vitesse, désignée souvent par a, g, <math>\gamma</math> (gamma)</p> <p><b>Unités SI :</b> la vitesse s'exprime en mètre par seconde (m/s), la distance s'exprime en mètre (m), le temps s'exprime en seconde, l'accélération s'exprime en mètre par seconde au carré (<math>m/s^2</math>). L'accélération est nulle en mouvement rectiligne uniforme.</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Trouver des exemples de vitesses et d'accélération dans l'environnement.

**MSP 3.13**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Mouvement rectiligne uniforme
2	Savoirs essentiels	Caractéristique, équation horaire et représentation graphique
3	Pré requis	Notions de vitesse et accélération
4	Précisions sur les contenus	<p><b>Définitions</b></p> <p>.Un mobile effectue un mouvement rectiligne uniforme si n'importe lequel de ses segments se déplace en conservant la même direction, à la vitesse constante (<math>x=vt</math>)</p> <p>Représentation graphique de la <b>vitesse</b> <math>v</math> du mobile à l'instant <math>t</math></p> <p><b>Représentation graphique</b> de <math>x=vt</math> (avec <math>v</math>, constante)</p> <p>On porte, dans une croix latine, les instants <math>t_1, t_2, t_3, \dots, t_n</math> à gauche et les valeurs correspondantes <math>x_1, x_2, x_3, \dots, x_n</math>, à droite.</p> <p>On fixe les <math>t_1, t_2, t_3, \dots, t_n</math> sur l'axe (horizontal) des temps et les <math>x_1, x_2, x_3, \dots, x_n</math> sur l'axe (vertical) des abscisses.</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Entraîner les élèves à faire des Représentations graphiques des mouvements rectilignes uniformes.

**MSP 3.14**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Notion de force
2	Savoirs essentiels	Notion de force
3	Prérequis	Connaissance sur les mouvements rectilignes uniformes.
4	Précisions sur les contenus	<p><b>Force</b></p> <p>Toute cause capable de déformer un corps (effet statique) ou de changer l'état de repos ou de mouvement de ce corps (effet dynamique)</p> <p>.</p> <p><b>Unité SI</b></p> <p>N ou newton.</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<p>Proposer des activités qui permettent aux élèves de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maîtriser les notions de forces</li> <li>- Appliquer les effets de la force</li> </ul> <p>(Ex : pèse-bébé dans des centres de santé).</p>

**MSP3.15**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Lois de Newton
2	Savoirs essentiels	- Principe fondamental de la dynamique - Principe d'inertie - Principe d'action et de réaction
3	Prérequis	Connaissance sur les notions de forces
4	Précisions sur les contenus	<b>Première loi de Newton ou principe de l'inertie</b> Si un corps ne subit pas de force, alors sa vitesse est constante : soit le corps est au repos (vitesse nulle) ou soit il se déplace en ligne droite avec une vitesse constante (vitesse non nulle). <b>Deuxième loi de Newton (PFD)</b> L'accélération d'un corps est parallèle et directement proportionnelle à la force nette appliquée sur le corps, elle est dans la même direction que la force nette, et elle est inversement proportionnelle à la masse du corps : <b><math>F=m.a</math></b> <b>Troisième loi de Newton (Action et réaction)</b> Lorsqu'un premier corps exerce une force sur un deuxième corps, le deuxième corps exerce simultanément une force sur le premier corps. Les deux forces sont égales et opposées en direction.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à réaliser des manipulations qui ressortent les applications des lois de Newton

**MSP 3.16**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Masse et poids d'un corps
2	Savoirs essentiels	Masse et poids d'un corps
3	Pré requis	Connaissance sur le principe fondamental de la dynamique
4	Précisions sur les contenus	<b>Relation entre Masse et Poids d'un corps</b> La masse $m$ d'un corps est liée à son poids $P$ par la relation <b><math>P = m.g</math></b>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	- Amener les élèves à exploiter les effets (allongements) sur un ressort de plusieurs masses marquées - Ressortir l'effet de la pesanteur sur les corps situés au voisinage de la Terre.

**MSP 3.17**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Equilibre des forces concourantes
2	Savoirs essentiels	Plusieurs forces concourantes composées en une seule
3	Prérequis	Notions de force et lois de Newton
4	Précisions sur les contenus	<p><b>Forces concourantes</b>  <b>Définitions</b>  <b>a) Composition</b>  Plusieurs forces concourantes composées en une seule : La résultante <math>F</math> résultera de la composition des forces concourantes <math>F_1, F_2, F_3, \dots, F_n</math>. (construction géométrique).</p> <p><b>b) Décomposition :</b>  Une force décomposée en plusieurs forces concourantes : C'est une démarche inverse. La force <math>F</math> donnée devra être décomposée en plusieurs forces concourantes <math>F_1, F_2, F_3, \dots, F_n</math> (construction géométrique).</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Illustrations à tirer de la vie courante.

**MSP 3.18**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Équilibre des forces parallèles
2	Savoirs essentiels	Force décomposée en plusieurs forces parallèles
3	Prérequis	Equilibre des forces concourantes
4	Précisions sur les contenus	<p><b>Forces parallèles</b>  <b>Définitions</b>  <b>a) Composition</b>  Résultante de plusieurs forces parallèles. Plusieurs forces parallèles composées en une seule : La résultante <math>F</math> résultera de la composition des forces parallèles <math>F_1, F_2, F_3, \dots, F_n</math>. (construction géométrique).</p> <p><b>b) Décomposition</b>  Une force décomposée en plusieurs forces parallèles : C'est une démarche inverse. La force <math>F</math> donnée devra être décomposée en plusieurs forces parallèles <math>F_1, F_2, F_3, \dots, F_n</math> (construction géométrique).  Une force décomposée en plusieurs forces parallèles</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Illustrations à tirer de la vie courante.

**MSP 3.19**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Notions préliminaires d'hydrostatique
2	Savoirs essentiels	Masse volumique, Densité et Poids volumique des corps.
3	Prérequis	Equilibre des forces
4	Précisions sur les contenus	<p><b>Masse volumique, Densité et Poids volumique</b></p> <p><b>Définitions :</b></p> <p><b>a) Masse volumique du corps :</b> Rapport de la masse de ce corps à son volume : <math>\rho = \frac{m}{V}</math> (m=masse, v=volume)</p> <p><b>b) Densité d'un corps :</b> Masse volumique du corps sur masse volumique du corps de référence (eau pour solides et liquides; air pour les gaz) : (<math>d_s = \frac{\rho_s}{\rho_r}</math>)</p> <p><b>c) Poids volumique d'un corps:</b> Rapport du poids de ce corps au volume. : volumique <math>\bar{\omega} = \frac{P}{V} = \frac{mg}{V}</math></p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Chercher à trouver pour un corps donné : Masse volumique, Densité et Poids volumique.

**MSP 3.20**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Notion de pression
2	Savoirs essentiels	Notion de pression.
3	Prérequis	Notions préliminaires d'hydrostatique
4	Précisions sur les contenus	<p><b>PRESSION</b></p> <p><b>Définitions :</b></p> <p><b>Pression</b> Rapport de la force à la surface.</p> <p><b>Unités :</b> La pression s'exprime en pascal (Pa) : 1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>.</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Chercher à trouver la pression exercée par des corps pesants sur des surfaces.

**MSP 3.21**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Pression atmosphérique et appareils de mesure de pression
2	Savoirs essentiels	Notion de pression, pression atmosphérique, appareils de mesure de pression.
3	Prérequis	Pression
4	Précisions sur les contenus	<p><b>Définitions :</b></p> <p><b>Pression</b> Force exercée sur une surface. : <math>P = F/S</math></p> <p><b>Relation fondamentale de l'hydrostatique :</b> la différence <math>p</math> de pression entre deux points d'un liquide est toujours égale au produit de la différence <math>h</math> de niveau entre les deux points, par la masse volumique <math>\rho</math> du liquide et l'intensité <math>g</math> de l'accélération de la pesanteur au lieu considéré : <math>p = \rho g(h_1-h_2)</math>.</p> <p><b>Unités :</b> Il existe d'autres unités de pression : l'atmosphère (atm), le bar, le « millimètre de mercure », etc.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 atm = 101 325 Pa ;</li> <li>• <math>10^5</math> Pa = 760 mm de mercure ;</li> <li>• 1 bar = <math>10^5</math> Pa.</li> </ul> </p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Chercher à mettre en évidence la pression atmosphérique par d'autres expériences.

**MSP 3.22**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Equilibre des liquides
2	Savoirs essentiels	Principes des vases communicants et loi de Pascal
3	Prérequis	Pression
4	Précisions sur les contenus	Equilibre des liquides Principe des vases communicants Loi de pascal
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	.L'enseignant fera remarqué aux élèves que la surface libre du liquide est horizontale, les niveaux des liquides sont égaux et que le bouchon est projeté dans l'air.

**MSP 3.23**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Théorème d'Archimède et applications
2	Savoirs essentiels	Poussée d'Archimède.
3	Prérequis	Pression
4	Précisions sur les contenus	<p><b>Définitions :</b></p> <p><b>Poussée d'Archimède :</b>  Force exercée par un liquide sur un corps qui y est plongé.  Elle est toujours égale au produit du volume <b>V</b> du liquide déplacé, par la masse volumique <b><math>\rho</math></b> de ce liquide et l'intensité <b><math>g</math></b> de l'accélération de la pesanteur au lieu considéré : <math>\pi = \rho g V</math></p> <p><b>Unités :</b>  Unité de force (N ou newton)</p> <p><b>Quelques applications</b>  -Seringue  -Pompe  -Pipette</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Chercher à mettre en évidence la poussée d'Archimède en plongeant des corps dans les liquides, illustrer les applications de la poussée d'Archimède.

III.

## IV. TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

### MTIC3.1

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Les fonctions mathématiques avec Ms Excel
2	Savoirs essentiels	Les fonctions mathématiques avec Ms Excel : Factoriel, PGCD, PPCM, racines, puissance, etc.
3	Prérequis	Connaissances des notions d'algèbre sur le PGCD, le PPCM, le Factoriel, la puissance et la racine carrée, la saisie des données numériques dans un classeur, fonctions mathématiques somme et produit
4	Précisions sur les contenus	Fonctions mathématiques : PGCD, PPCM, Factoriel, Puissance et Racine de la feuille de calcul avec Ms Excel
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Proposer des activités qui permettent aux élèves de : - manipuler les fonctions mathématiques étudiées en Algèbre en vérifiant leurs résultats dans une feuille de calcul Excel intégrant ces mêmes fonctions

### MTIC3.2

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Les fonctions statistiques avec Ms Excel
2	Savoirs essentiels	Les fonctions statistiques avec Ms Excel : Moyenne, Max, Min, Mode, fréquence, etc.
3	Prérequis	Connaissances des notions statistiques sur la moyenne, Max, Min, Mode et fréquence, la saisie des données
4	Précisions sur les contenus	Utilisation des fonctions statistiques : Moyenne, Max, Min, Mode, Fréquence, etc. dans les calculs et générer les graphiques
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à utiliser les fonctions statistiques d'Excel dans les calculs de - saisir les données ; - insérer les données dans les tableaux et générer les graphiques ; - calcul de la moyenne, du max, Min, Mode, fréquence, etc.

**MTIC3.3**

<b>N°</b>	<b>RUBRIQUES</b>	<b>CONTENUS</b>
1	Titre	Les fonctions logiques avec Ms Excel
2	Savoirs essentiels	Les fonctions logiques avec Ms Excel :
3	Pré requis	Connaissances sur les connecteurs logiques étudiés en mathématiques, les opérateurs
4	Précisions sur les contenus	Définir les fonctions logiques : Et (AND), NON (NOT), SI (IF), OU, VRAI, FAUX Donner la structure de chaque fonction en spécifiant ses arguments
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à trouver des solutions aux situations visant à faire un choix unique, à vérifier un argument visant un résultat à choix unique, ...

**MTIC3.4**

<b>N°</b>	<b>RUBRIQUES</b>	<b>CONTENUS</b>
1	Titre	Les graphiques des données avec Ms Excel
2	Savoirs essentiels	Les graphiques des données avec Ms Excel
3	Pré requis	Rappeler les notions sur la création des tableaux pour gérer et analyser les données associées La mise en forme des données dans un tableau
4	Précisions sur les contenus	Définir les graphiques et leurs paramètres Partant des tableaux des données, générer des graphiques Distinguer les différents types des graphiques Dégager l'importance et le mode d'utilisation de chaque type
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Donner des situations qui amènent les élèves à exploiter des tableaux et générer des graphiques, leur mise en forme. Montrer que les graphiques aident à la prise des décisions et permettent l'analyse des données complexes.

**MTIC3.5**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Systèmes de numération
2	Savoirs essentiels	Systèmes de numération
3	Prérequis	Connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- les systèmes de numération binaire, décimale, octale et hexadécimale en algèbre</li> <li>- Conversion (passage) d'un système à un autre</li> </ul>
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans le menu « Formules » de classeur Excel, choisir l'icône « plus de fonctions », pointer « ingénierie » pour afficher et définir les fonctions : BINDEC, BINOCT, BINHEX, DECBIN, DECOCT, DECHEX, HEXBIN, HEXDEC, HEXOCT, OCTBIN, OCTDEC et OCTHEX</li> <li>- Définir le « bit », le « byte », l' « octet »</li> <li>- Donner les équivalences entre « bit » et « byte ou octet »</li> <li>- Donner les multiples de l'octet</li> <li>- Dégager les préfixes des multiples (Kilo, Mega, giga, téra, ...)</li> </ul>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Proposer les activités qui amènent les élèves à convertir les données numériques dans les différents systèmes de numération avec Excel. Utiliser les préfixes des multiples dans les usages en physique et en informatique

**MTIC3.6**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Sous-totaux
2	Savoirs essentiels	Sous-totaux
3	Prérequis	Connaissances sur les : - notions de tri des données et les fonctions somme, moyenne, max, min
4	Précisions sur les contenus	- Définir le concept : « Sous-total », « synthèse des données » - Catégories des données issues d'un tableau - Tri des données selon les clés de regroupement qui ne sont rien que les champs répétitifs
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves, partant d'un tableau des données, à calculer le sous-total en se servant des commandes tri et sous-total du menu « données » du classeur Excel

**MTIC3.7**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Filtres des données
2	Savoirs essentiels	Filtres textuels et format conditionnel
3	Prérequis	Connaissances sur les : - la sélection des données d'un tableau répondant à un certain critère - Les opérateurs de comparaison $\leq$ , $\geq$ , et les opérateurs logiques « Et » et « Ou »
4	Précisions sur les contenus	- Définir les concepts : filtre textuel ; numérique, chronologique, mise en forme conditionnelle - Ressortir les différences entre les différents opérateurs relationnels (Exemple : $\leq$ et $\geq$ ; opérateurs logiques (« Et » et « Ou », ...
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Proposer les activités qui amènent les élèves à organiser et gérer les données avec Ms Excel en utilisant les notions de tri et de filtre, de mise en forme.

**MTIC3.8**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Structures conditionnelles ou alternatives
2	Catégorie de savoirs essentiels	Structures conditionnelles ou alternatives
3	Prérequis	Rappeler les définitions des concepts : algorithme, instruction, opérateur, variable, masque de saisie
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les concepts : test, structure, condition, booléen, structure alternative</li> <li>- Types des test : « Si...alors, Finsi », Si,..alors, Instruction 1, sinon, instruction 2, Finsi »</li> <li>- Eléments d'un test</li> </ul>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Proposer des algorithmes incluant les types des tests : « Si....alors, Finsi », Si,..alors, Instruction 1, sinon, instruction 2, Finsi »

**MTIC3.9**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Structures répétitives
2	Savoirs essentiels	Structures répétitives ou boucles
3	Prérequis	- Rappeler les définitions des concepts : algorithme, instruction, opérateur, variable, masque de saisie
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les concepts : test, structure, condition, booléen, structure répétitive et condition</li> <li>- Utiliser l'instruction « Tant que faire »</li> </ul>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Proposer des algorithmes incluant la condition « faire tant que ».

**MTIC3.10**

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Structures des cas
2	Catégorie de savoirs essentiels	Structures des cas
3	Pré requis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rappeler les types de structures et des tests</li> <li>- Les opérateurs arithmétiques, logiques et relationnels</li> <li>- Les boucles et leurs types</li> </ul>
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les concepts :t « structures répétitives simples, imbriquées et composées</li> <li>- Types des structures des cas : données structurées et données simples</li> </ul>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Proposer les activités qui amènent les élèves à élaborer des algorithmes de traitement pour des applications exécutant des structures des cas