

## Programme de colles n°1 – du 20 au 24 septembre

## Mesures, unités, analyse dimensionnelle

**I. Grandeurs physiques et systèmes d'unités**

1. Définitions
2. Règles pour donner l'expression numérique d'une grandeur physique
3. Unités du système international
4. Unités composées
5. Quelques unités n'appartenant pas au système international

**II. Dimensions des grandeurs physiques et homogénéité d'une équation**

1. Notion de dimension d'une grandeur
2. Principe de l'analyse dimensionnelle
3. Détermination d'unités par analyse dimensionnelle
4. Prédiction d'une loi physique par analyse dimensionnelle – détermination d'ordre de grandeur

**III. Quelques ordres de grandeur****IV. Un peu d'histoire**

Savoir	Savoir-faire
Unités de base du système SI : nom, symbole, dimension associée. Notion de dimension d'une grandeur physique. Notion d'homogénéité d'une formule. Équations de base pour déterminer l'unité SI de certaines unités usuelles (Pa, J, N). Ordres de grandeur usuels.	Déterminer la dimension et l'unité SI d'une grandeur à partir d'une équation entre grandeurs. Retrouver la définition mathématique d'une grandeur simple à l'aide de son unité ainsi que le lien mathématique reliant des grandeurs simples. Vérifier l'homogénéité d'une formule. Prédire la forme d'une loi physique par analyse dimensionnelle, en déduire des ordres de grandeur. Effectuer des applications numériques correctes en faisant attention aux choix des unités. Savoir faire des conversions d'unité. Donner un résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs. Être capable de faire des estimations rapides (de taille, masse, etc.).

## Mesures et incertitudes

**Séance 1 : Autour de la variabilité de mesure****I. Vocabulaire****II. Incertitude de type A : analyse statistique d'un ensemble d'observation**

1. Mise en évidence de la variabilité de la mesure
2. Présentation du résultat de la mesure sous forme graphique (histogramme)
3. Présentation d'un résultat de mesure – Valeur mesurée et incertitude-type

Savoir calculer la valeur moyenne et l'écart-type d'une distribution (à l'aide des fonctionnalités de la calculatrice ou d'une formule donnée)

Donner le résultat d'une observation unique, connaissant l'écart-type de la distribution associée.

Donner le résultat d'une mesure associée à  $n$  observations : valeur moyenne et écart-type de la moyenne ( $\sigma(x)/\sqrt{n}$ ).

Faire la liste des sources de variabilité lié à un processus de mesure

*Note pour les colleurs :*

- **On ne parle plus d'erreur aléatoire ni d'incertitude élargie, on caractérise la variabilité de la mesure par un écart-type**
- **Je vous conseille d'aller voir le document rempli de la séance de TP**

## Constitution et cohésion de la matière

### Chapitre 1 : Modélisation quantique de l'atome

#### I. Structure des atomes et du noyau atomique

1. Constitution de l'atome
2. Différence entre atome et élément chimique – notion d'isotope (hors programme mais notions utiles en SVT)

#### II. Introduction à la mécanique quantique

1. Interaction lumière – matière
2. Quantification des niveaux d'énergie des atomes
3. Évolution du modèle de l'atome (à titre informatif)
4. Fondement de la mécanique quantique (à titre informatif)
5. Fonction d'onde décrivant un électron dans un atome : orbitale atomique

#### III. Description quantique d'un électron au sein d'un atome

1. Notion de couches et de sous-couches électroniques
2. Représentation géométrique des orbitales s et p

#### IV. Configuration électronique fondamentale d'un atome

1. Notion de configuration électronique et de configuration électronique fondamentale
2. Règles pour obtenir la configuration électronique fondamentale
3. Énergie de première ionisation

#### V. Configuration électronique fondamentale et classification périodique

1. Histoire de la classification périodique
2. Principe de construction de la classification périodique actuelle
3. Électrons de cœur/valence, familles et blocs de la classification périodique
4. Ions monoatomiques usuels : règle de stabilité des ions
5. Évolution de quelques propriétés dans la classification

### Extrait du programme de BCPST 1

#### Notions

#### Capacités exigibles

Constitution de l'atome

Spectre de raies atomiques et quantification des niveaux énergétiques électroniques

Notion d'orbitale atomique : probabilité de présence des électrons, allures des orbitales atomiques s et p

Classification périodique et configuration électronique : électrons de cœur, électrons de valence.

Lien entre propriétés atomiques et tableau périodique : électronégativité, polarisabilité.

Relier longueurs d'onde d'émission ou d'absorption et diagramme de niveaux d'énergie électroniques.

Citer les ordres de grandeur des énergies d'ionisation et des distances caractéristiques dans l'atome.

Etablir la configuration électronique d'un atome dans son état fondamental à partir de son numéro atomique, pour les trois premières périodes. En déduire la configuration électronique des ions monoatomiques usuels.

Etablir la configuration électronique de valence d'un atome à partir du tableau périodique (bloc f exclu)

Comparer les électronégativités et les polarisabilités de deux atomes à partir des positions des éléments associés dans le tableau périodique

### Ce qu'il faut retenir de ce chapitre

#### Savoirs

#### Savoir-faire

Constitution de l'atome, numéro atomique, nombre de masse, Symbole de l'atome. Définitions : élément chimique, isotope.

Lien entre l'énergie de la lumière absorbée et la différence d'énergie des niveaux énergétique d'un atome (quantum d'énergie)

Signification physique de la fonction d'onde/orbitale atomique, probabilité de présence de l'électron

Représentations usuelles des OA s ou p

Notions de couches et de sous-couches

Savoir calculer la longueur d'onde émise ou absorbée en fonction de la différence d'énergie des niveaux mis en jeu.

Citer des distances caractéristiques dans l'atome.

Etablir la configuration électronique d'un atome dans son état fondamental à partir de son numéro atomique, pour les 3 1ères périodes.

Savoir déterminer l'énergie de première ionisation connaissant les énergies des orbitales atomiques d'un atome. Citer les ordres de grandeur des énergies

<p>Energie de première ionisation</p> <p>Relation entre la structure de la classification périodique et les configurations électroniques de valence des éléments.</p> <p>Forme en bloc de la classification périodique, familles d'éléments.</p> <p>Définition et évolution de l'électronégativité, de la polarisabilité</p>	<p>d'ionisation</p> <p>Etablir la configuration électronique <b>de valence</b> d'un atome à partir du tableau périodique (bloc <i>f</i> exclu)</p> <p>Comparer les électronégativités et les polarisabilités de deux atomes à partir des positions des éléments associés dans le tableau périodique</p> <p><i>Note pour les colleurs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>les nombres quantiques et les lois associées ne sont plus au programme (la règle de Klechkowski n'est plus au programme)</b></li><li>- <b>dernier exercice sur le tableau périodique corrigé le lundi matin</b></li></ul>
--	---

## Compétences générales évaluées

<b>S'approprier</b>	Comprendre ce qui est attendu dans un énoncé
	Extraire les informations d'un énoncé
	Modéliser une situation concrète
	Relier le problème à une situation modèle connue
	Estimer des valeurs numériques ou des ordres de grandeur
<b>Analyser</b>	Identifier les domaines de la discipline, les lois, les grandeurs physiques ou chimiques à utiliser
	Décomposer le problème posé en des problèmes plus simples afin de construire l'ensemble du raisonnement avant de commencer
	Savoir exploiter des informations sous formes diverses (valeurs numériques, graphique, tableau, spectre, etc.)
	Formuler une hypothèse, construire un modèle
	Définir le système d'étude
<b>Réaliser</b>	Construire un raisonnement scientifique logique
	Maîtriser ses connaissances
	Réinvestir ses connaissances
	Savoir mettre en place des équations mathématiques pour résoudre un problème physique ou chimique
	Savoir mener efficacement les calculs analytiques
	Savoir déterminer une expression littérale
	Savoir effectuer des applications numériques correctes (conversion d'unités si besoin), avec le bon nombre de chiffres significatifs
<b>Valider</b>	Vérifier l'homogénéité des formules lors d'un calcul
	S'assurer que l'on a répondu à la question posée
	Exercer son esprit critique sur la pertinence d'un résultat (ordre de grandeur, comparaison avec des résultats connus, précision d'une mesure...), d'une hypothèse, d'un modèle
	Interpréter des résultats
	Valider ou invalider une hypothèse, une information, une loi...
	Confronter un modèle au réel, confronter un modèle mathématique à des résultats expérimentaux (identification du graphe à tracer, régression, ...)
<b>Communiquer</b>	Faire preuve d'initiative
	Demander une aide pertinente
	S'exprimer de manière claire, concise et avec assurance
	Utiliser le tableau de manière claire et lisible
	Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux
	Réagir face à une situation difficile (erreurs dans le raisonnement, erreurs de calcul, etc.)
	Tenir compte des aides et des commentaires du correcteur