



COURS PI

☆ *L'école sur-mesure* ☆

de la Maternelle au Bac, Établissement d'enseignement
privé à distance, déclaré auprès du Rectorat de Paris

Classe de Troisième - Coursus annuel

Physique-Chimie

v.5.1



- ✓ **Guide de méthodologie**
pour appréhender notre pédagogie
- ✓ **Leçons détaillées**
pour apprendre les notions en jeu
- ✓ **Exemples et illustrations**
pour comprendre par soi-même
- ✓ **Prolongement numérique**
pour être acteur et aller + loin
- ✓ **Exercices d'application**
pour s'entraîner encore et encore
- ✓ **Corrigés des exercices**
pour vérifier ses acquis

www.cours-pi.com

Paris & Montpellier





COURS PI

☆ *L'école sur-mesure* ☆

GUIDE MÉTHODOLOGIQUE



Ce guide de méthodologie vise à expliciter la construction du présent Cours. Ne mésestimez pas son importance.

Au-delà des conseils d'ordre général que vous retrouverez dans les prochaines pages, il apporte un éclairage particulier sur les notions en jeu... et peut donc être très utile, aussi, pour ceux ayant grandi à nos côtés.

Nous vous en recommandons une lecture attentive. Pour partir du bon pied.

Le mot de l'auteur

Bienvenue en 3^{ème}.

Nous allons poursuivre dans la direction déjà empruntée, à savoir celle de l'**acquisition d'une culture scientifique et technologique** mais avec

quelques nouveautés comme l'introduction de la grandeur quotient masse volumique, l'utilisation d'équations de réaction pour modéliser les transformations simples et la découverte du tableau périodique comme un outil de classement et de repérage des atomes constitutifs de la matière.

Enfin, le concept de vitesse sera approfondi en introduisant les caractéristiques « direction » et « sens », et progressivement la notion d'interactions sera modélisée.

Tout un programme de découvertes passionnantes, permettant une articulation avec le programme de Sciences de la Vie et de la Terre et qui, nous l'espérons, vous donnera envie d'en apprendre encore plus !

Belles découvertes !

Sylvie Lamy

*Agrégée de Mathématiques
Diplômée de l'École Polytechnique*



Orientation pédagogique

Ce Cours, comme tous les autres que nous proposons de la Petite Section de Maternelle à la Terminale n'a été **imaginé** que **pour tendre vers un seul et unique objectif** : il doit permettre un apprentissage à distance, par correspondance.

Ainsi, toute sa construction est orientée vers cette **unique destination** : **il s'adresse à un élève, seul face aux notions en jeu**. Il doit donc **apporter et expliquer les notions, mais aussi permettre de s'évader, de s'entraîner et de se tester**.

En d'autres termes, il est construit dans l'optique de combler l'absence physique d'un professeur. Sa structure interne permet un avancement linéaire et simplifié : **laissez-vous guider !**



Les fournitures et outils numériques

Tout au long de l'année, vous utiliserez :

1) votre Cours

Vous disposez d'un support de Cours complet : **prenez le temps** de bien lire les prochaines pages du guide de méthodologie pour en comprendre le fonctionnement. Connaître sur le bout des doigts son outil de travail vous permettra un gain de temps et d'énergie dans vos apprentissages au jour le jour.

2) un cahier

 sur lequel vous traiterez les exercices, en apportant du soin à la présentation.

Libre à vous d'utiliser un classeur et des feuilles, bien entendu.

Ce mode de rangement demande à être plus minutieux, faites attention à ne pas vous laisser déborder et à conserver vos documents correctement ordonnancés.

3) un cahier de brouillon

 sur lequel vous pourrez chercher, si nécessaire, des pistes de solutions aux exercices et problèmes posés.

4) des fiches

 sur lesquelles vous pourrez faire des synthèses régulièrement.

Nous aborderons leur conception et leur utilisation, un peu plus loin dans ce guide de méthodologie. Retenez dès à présent qu'une bonne fiche est une fiche qui vous convient.

Ainsi, nous aurions tendance à trouver plus pratique et plus durable des fiches réalisées sur un papier cartonné tenant facilement dans la main (format A5 par exemple), mais libre à vous de choisir un mode de fonctionnement complètement différent.

5) pour la géométrie

 : une règle graduée, une équerre, un compas et des crayons papier **bien taillés**.

6) une calculatrice scientifique pour le collège

 (CASIO, TEXAS ou HP). N'utilisez pas de calculatrice quelconque car elle risque de ne pas fonctionner de la même manière que les calculatrices scientifiques.

7) un ordinateur

La réforme des programmes donne une part plus importante aux outils numériques. Il est donc nécessaire de disposer d'un ordinateur, et **recommandé d'avoir la possibilité d'imprimer**.

Comme nous le détaillerons ci-après, ce Cours requiert également l'accès à des ressources numériques. Vous les trouverez à l'adresse suivante :

www.cours-pi.com/ressources

Contenu & agencement

Le présent ouvrage trouve en son sein plusieurs entités qui s'entremêlent et découlent l'une de l'autre. Ainsi, on distinguera :



Le guide de méthodologie, pour appréhender notre pédagogie

La lecture complète et attentive du présent guide de méthodologie permet de **comprendre le cadre de travail proposé**. Un retour à son contenu en cours d'année et plus encore dans les premières semaines apparaît souhaitable, pour **mettre toutes les chances de réussite de votre côté** !



Les leçons détaillées, pour apprendre les notions en jeu

Ces dernières doivent être **lues attentivement**, et bien entendu **comprises**. Elles sont **le cœur des apprentissages** et il est **absolument inutile et contre-productif d'avancer si elles ne sont pas totalement assimilées**. Nous vous les présenterons en détail, un peu plus loin, dans ce même guide de méthodologie.



Les exemples et illustrations, pour comprendre par soi-même

Les exemples et les séquences « A Vous De Jouer » sont nombreux et **permettent de se représenter concrètement la règle tout juste expliquée**. Il ne faudra pas hésiter à les analyser en détail, pour une bonne compréhension de la notion.

Les prolongements numériques, pour être acteur et aller plus loin



Ce Cours propose le **recours à des ressources numériques complémentaires** (vidéos, podcasts, textes, jeux, tutos, quiz...) ; une diversification des supports qui permettra un **éclairage nouveau et plus riche pour l'élève**.

Vous les trouverez à l'adresse suivante :

www.cours-pi.com/ressources

N'hésitez pas à contacter votre référente administrative pour toute aide qui s'avérerait nécessaire.

Des exercices d'application, pour s'entraîner encore et encore



Parce que « **penser qu'on a tout compris** » est une chose... et parce que **se confronter à la réalisation d'exercices et se le prouver en est une autre**, vous en trouverez de nombreux dans cet ouvrage. Ils doivent être **faits**, voire **refaits**.

Nous jugeons le volume suffisant pour permettre à l'élève de s'approprier chacune des notions. Toutefois, nous savons certains soucieux de vouloir encore approfondir une connaissance en disposant de davantage d'exercices d'application.

Nous comprenons cette attente, mais souhaitons toutefois vous alerter sur le pendant à cette tentation parentale. Celle-ci, souvent constatée, est compréhensible, part d'une réflexion positive et a toujours pour objectif de vouloir le meilleur. Mais attention, la frontière est tenue entre cette volonté et la surcharge de travail.

Des corrigés d'exercices, pour vérifier ses acquis



Les exercices précités disposent de corrigés-types disponibles et regroupés en fin de fascicule.

Pour une meilleure manipulation, vous les repérez à leur impression sur **papier de couleur**.

Des devoirs, pour être encouragé par son professeur



Proposés hors fascicule, tous les détails les concernant sont présentés ci-après.

Votre aide au quotidien



Votre Responsable Pédagogique

Notre Etablissement a fait le choix d'asseoir son développement sur une Direction pédagogique à même d'être, pour vous, un **repère permanent** (lundi au vendredi) et **capable de vous orienter et de répondre** à vos questionnements pédagogiques et de trouver des solutions sur-mesure.

Spécialistes de l'enseignement des matières scientifiques ou littéraires, ils sont là pour vous. **Référez-vous au « Carnet de Route » pour retrouver toutes ses attributions et découvrir comment il peut vous aider, au quotidien.**

Votre Professeur

N'hésitez pas à solliciter votre professeur pour toute incompréhension, notamment lors d'un besoin d'éclaircissement sur les corrections qu'il a effectuées.

Nos professeurs-correcteurs étant enseignants de métier et spécialistes de leur discipline, ils sont pour vous un 2^{ème} point d'entrée pédagogique.



POULPI

Votre portail numérique

Pour se réunir, s'entraider, s'informer, administrer comptes et cursus, envoyer gratuitement & recevoir les devoirs. Et tellement plus encore !

Par exemple, pour votre aide du quotidien :

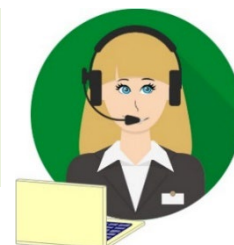
- **La salle des profs** : l'équipe pédagogique est à votre écoute, afin de répondre à vos interrogations, à vos questionnements et afin de vous conforter dans vos choix et orientations.

- **Le café** : allez faire un tour au café virtuel de PoulPi pour vous retrouver entre parents et partager votre expérience.
- **La salle d'étude**, espace consacré à la coopération entre élèves, sous l'œil bienveillant des encadrants pédagogiques de l'Etablissement.
- **La salle d'expo**, lieu de valorisation où les élèves partageront leurs réalisations, leurs exposés et leurs créations.

Votre Bureau de la Scolarité

Les membres du Bureau de la Scolarité sont à votre écoute pour toute question d'ordre administratif.

Retrouvez les contacts – mail et ligne téléphonique directe – dans le « Carnet de Route ».



Remarque liminaire : avançons tout de go que notre Cours est ainsi construit que **le simple fait d'en suivre l'ordre chronologique doit permettre un avancement serein.**

Dit autrement, il a été **conçu pour que vous n'ayez qu'à vous laisser guider, page après page.**

Toutefois, parce que certains élèves peuvent rencontrer des difficultés pour assimiler une notion et qu'il nous est déjà arrivé, à nous parents, de ne pas réussir à transmettre une idée ou un concept, nous avons choisi de vous proposer ci-après quelques techniques ou astuces pour appréhender différemment les notions et contourner le blocage.

Ainsi, avant de commencer notre première leçon, nous allons vous donner quelques outils organisationnels et pédagogiques afin de vous guider tout au long de vos apprentissages.



Contexte

Pour ce Cours, **aucun apport extérieur spécifique n'est nécessaire**, seul le présent fascicule est indispensable : **il s'autosuffit.**

Munissez-vous du **matériel nécessaire** (précisé ci-dessus), installez-vous dans un **endroit calme** et assurez-vous de ne pas être dérangé durant la séance.

Privilégiez pour les temps d'apprentissage, les moments où vous êtes est **le plus réceptif**. Par expérience, les **matinées** sont propices à un **bon niveau de concentration.**

Il est inutile de chercher à mémoriser tout son cours en une après-midi ou en un jour. Travailler de manière régulière un cours permet de l'assimiler en profondeur. **Il vaut mieux relire un cours une demi-heure tous les jours que d'essayer de l'apprendre superficiellement en une fois.**

Reposer son esprit après une séance de révision permet de consolider ce qui vient d'être appris. Il faut donc se ménager des heures de détente dans ses périodes de révision pour faire autre chose et se distraire.

Relire un cours avant de s'endormir est un bon moyen également de l'intégrer. Un manque de sommeil et d'énergie perturbe la mémorisation et la rend plus difficile : il faut donc veiller à **garder un bon rythme de sommeil.**



Savoir apprendre

On est **tous différents** pour apprendre !

Avant d'apprendre, il faut commencer par **lire** et **comprendre** la nouvelle notion de cours proposée.

Mais comment l'apprendre ensuite ?

Bien mémoriser est un exercice qui demande de l'entraînement mais aussi des techniques ou des astuces. Cela dépend également de votre profil : **auditif, visuel, kinesthésique.**

Apprendre à « savoir se connaître » est une étape clé pour assurer un bon apprentissage. Alors, vous, qu'êtes-vous ?



Vous êtes plutôt **auditif** si vous vous **racontez** le cours **comme une histoire**. Vous avez besoin de parler, d'entendre, pour mémoriser. **Répéter son cours à haute voix et plusieurs fois dans une pièce isolée et silencieuse permet de le mémoriser plus facilement.** Vous pouvez également enregistrer la leçon à apprendre et l'écouter aussi souvent que possible.



Vous êtes plutôt **visuel** si vous avez **besoin** de **voir**, d'**écrire**, de **recopier** plusieurs fois les mots, les définitions pour les mémoriser.

Vous pouvez utiliser des schémas, des graphiques pour apprendre. **Notez les mots nouveaux ou difficiles** et n'hésitez pas à **illustrer** leur sens ou à **écrire les formules** du cours en utilisant des **couleurs**, des **flèches**, etc.

Vous pouvez également **réciter** votre cours **par écrit**, les mathématiques s'y prêtent bien.



Vous êtes plutôt **kinesthésique** et vous avez besoin de **bouger**, de **manipuler** des objets pour mémoriser. Vous apprenez mieux en vous **déplaçant**, en **mimant les choses**.

Vous apprenez mieux lorsque vous pouvez participer, toucher, agir, imiter, donc être physiquement actif. Vous aimez le mouvement donc n'hésitez pas à vous procurer un **tableau blanc** par exemple et à vous **déplacer** pour prendre des notes, **manipuler des objets** (balles, bâtons, etc.), chercher des exercices ou encore y **mimer** le cours.

Pour apprendre, chaque personne fait **appel à ses sens** et ces profils déterminent nos **principaux canaux de mémorisation**. Bien sûr, **nous pouvons appartenir à plusieurs profils à la fois**. Nous vous proposons de **réaliser le test** (VAK), test permettant de déterminer vos dominantes en nous rejoignant sur notre plateforme numérique : www.cours-pi.com/ressources



Apprendre au quotidien

Lorsque l'on connaît son cours, on doit **pouvoir le réexpliquer facilement**, en utilisant les **mots-clefs**, les **notions** et le **vocabulaire attendus**.

Lorsqu'une leçon ou un concept est **plus difficile à assimiler**, il ne faut **pas le mettre de côté** ou faire d'impasse dessus mais plutôt **y revenir plusieurs fois jusqu'à l'avoir assimilé**.

Maîtriser parfaitement son cours est nécessaire pour progresser.

Les **éléments de cours** vus tout au long de l'année vont servir « d'**outils** ».

Au travers des **exercices**, vous **apprendrez à utiliser au mieux ces outils**. Il est donc important de travailler les deux aspects de cette matière : cours et exercices.

Décortiquons ensemble les différents éléments que vous retrouverez dans votre Cours.

1) LES NOTIONS DE COURS ET LEUR ILLUSTRATION

Les notions de cours sont présentées dans des **encadrés bleus** et accompagnées d'un **exemple clair**.

En voici un exemple :

Une forme particulière d'énergie : l'énergie de mouvement

L'énergie cinétique (ou **énergie de mouvement**) est l'énergie qu'un corps possède du fait de son mouvement.

{ *Exemple* : une voiture, qui n'est pas à l'arrêt, possède de l'énergie cinétique. }

2) LES DÉFINITIONS OU CONCEPTS-CLÉS

Les encadrés rouges correspondent à des **définitions** ou à des **résultats importants qu'il faut connaître** et le **mot-clé** est **surligné en jaune**. *Par exemple :*

L'énergie cinétique est une énergie qui dépend de la masse et de la vitesse



Savoir appliquer

A ce stade, vous avez appréhendé la notion en jeu.

Vous allez maintenant vérifier que la notion est bien comprise.

Qu'elle est « autant comprise » que ce que vous imaginiez.

Pour cela, **vous allez vous la réapproprier** à l'aide de la **rubrique « à vous de jouer »**.

En effet, à la suite de chaque notion de cours, nous vous proposons une application directe de celle-ci. Cela permet de **tester votre compréhension à chaud**.

Elles sont toujours signalées par le petit pictogramme ci-contre.

Chaque « à vous de jouer » est numéroté. Par exemple : **3**

Cette numérotation vous permettra d'en retrouver simplement la correction ; la solution de l'application de cours « numéro 3 » étant donnée à la fin du livret et spécifiée par le code « **AVDJ 3** » (pour « A Vous De Jouer numéro 3 »).



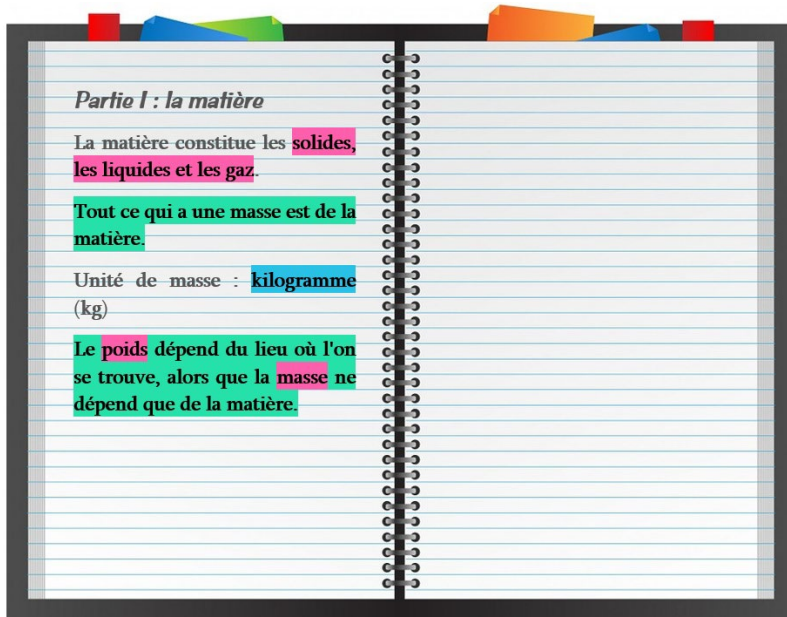
A vous de jouer !

Apprendre à retenir

Comprendre sur l'instant est important. Et souvent gratifiant.

Mais **tout l'enjeu sera pour vous d'ancrer durablement vos savoirs, de ne pas les oublier, car les notions d'aujourd'hui seront aussi utiles demain.**

Mais alors, comment faire ? Une excellente solution est de **synthétiser** la partie du cours et de vous créer, au fur et à mesure, un carnet dédié à la matière.



L'idée est de tenir une sorte de **journal de bord scientifique, dédié à la Physique** par exemple, et qui vous accompagnera tout au long de votre scolarité.

Au fur et à mesure de votre progression, **vous viendrez le compléter**, d'année en année.

Ainsi vous **rassemblez** toutes les informations relatives à une **même matière** au **même endroit** ! Attention, il n'est pas nécessaire de tout noter sur votre « note book ».

Apprendre à faire une synthèse est un excellent exercice.

Elle **synthétise** le cours **sous forme de notes** et **met en évidence les éléments-clefs**. Elle doit être **claire et lisible** : les **codes de couleur** permettent de **stimuler** la **mémoire visuelle** et **favorisent** la **restitution d'un contenu**. Surligneurs, crayons et stylos de différents coloris sont donc de rigueur pour entourer, hachurer ou légènder.

N'hésitez pas à ajouter des expériences qui vous ont marqué ou à y faire des schémas.

Une fiche bien faite et bien apprise vous permettra de « **déplier** » vos **connaissances** : vous serez capable d'expliquer en plusieurs phrases ce qui est résumé en quelques mots dans votre cahier.

Une fiche est un travail de synthèse personnel, vous devez la faire vous-même pour qu'elle vous soit bénéfique : elle est aussi le reflet de ce que vous êtes, colle à votre « savoir apprendre ».



S'entraîner encore et encore

Après avoir lu et compris la notion puis traité l'application directe avec succès, vous pouvez **vous confronter aux exercices dans l'ordre donné**. Ils sont proposés directement après chaque notion.

Par exemple :

Exercice 2

On place une bouteille d'eau au congélateur après l'avoir pesée. Le lendemain, on la pèse à nouveau. Sa masse a-t-elle augmenté ? A-t-elle diminué ? Est-elle restée stable ? Justifier.

Prenez l'habitude de **soigner la rédaction** des exercices. N'hésitez pas à chercher la solution au **brouillon** si nécessaire.

N'ayez pas peur d'écrire au brouillon des choses fausses lorsque vous êtes en phase de recherche de solution. Il faut souvent chercher pour trouver !

Une fois la solution à portée de crayon, prenez le temps de rédiger une réponse claire.

Les exercices précités disposent de corrigés-types disponibles et regroupés en fin de fascicule.

Pour une meilleure manipulation, vous les repérez à leur impression sur **papier de couleur**.

Ne négligez pas le temps passé à corriger les exercices faits. L'analyse d'une bonne réponse (via l'explication de la règle utilisée) est une solution pédagogique fort utile pour faire le lien entre le « j'ai compris la règle » et le « je sais la mettre en pratique ».



Dans le cas d'une erreur, l'étude du corrigé est encore plus importante. **Le constat de l'erreur, son analyse et sa compréhension sont des signes de progression.**

Un élève qui retrouve ses erreurs, les comprend et les corrige est un élève faisant preuve d'une grande maturité et un élève qui progresse : si l'on savait déjà tout, nul besoin d'apprendre.

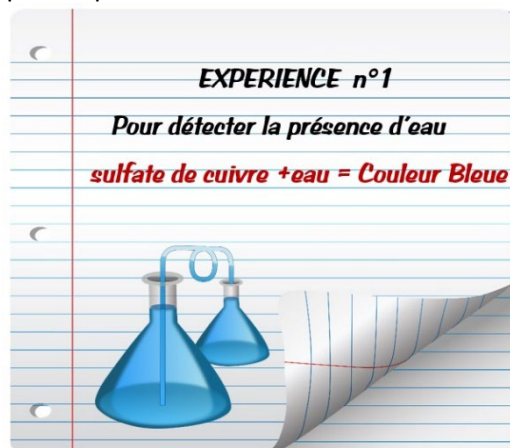


Savoir analyser

Au travers des exercices et expériences proposés se cache souvent une **conclusion** pertinente qui ne demande qu'à être **mise en évidence**. N'hésitez pas, tel un enquêteur, à **formuler une hypothèse**.

N'ayez pas peur d'**en rendre compte de façon écrite, de manière synthétique et structurée**. Une fois votre hypothèse validée, notez les résultats mis en évidence par l'expérience dans votre **carnet**.

Par exemple :





Apprendre autrement

Les **techniques** pour tester vos connaissances sont **multiples**. Elles sont autant de moyens d'apprendre autrement et de tester vos connaissances et acquis.

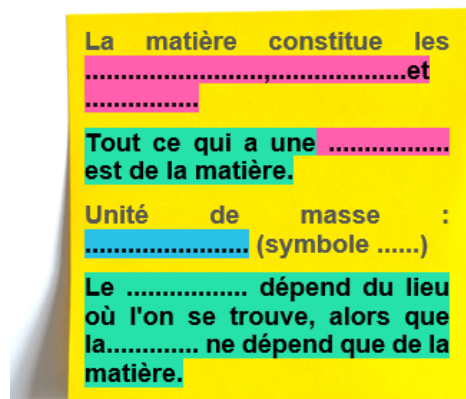
Les techniques d'apprentissage et de mémorisation sont multiples mais pour varier les plaisirs et pour solliciter tous les profils d'apprentissage (profils VAK) soyez inventifs et surprenez-vous vous-même.

Vous pouvez par exemple élaborer des **fiches de cours à trou**.

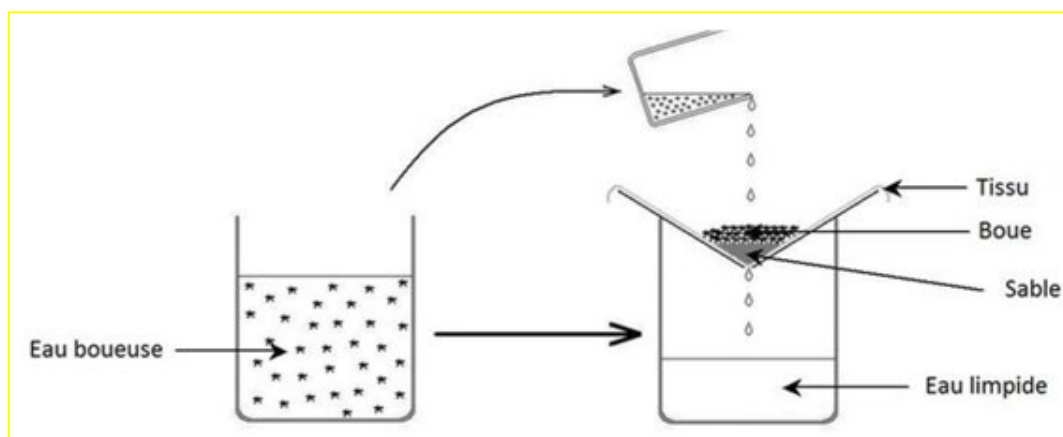
Lorsque vous réalisez votre cahier de notes, **anticipez vos révisions** : prenez le temps de construire parallèlement une fiche avec le même cours mais où les mots clés sont absents.

Vous pourrez ainsi vous tester, plus tard, et voir si les notions et mots de vocabulaire sont acquis.

Par exemple :



Vous remarquerez qu'un certain nombre d'expériences sont proposées tout au long de cet ouvrage. Il peut être intéressant d'essayer d'en réaliser certaines. En effet la Physique et la Chimie sont des sciences d'expérimentation pour lesquelles il est possible d'observer bon nombre de principes et résultats. *Par exemple* : l'expérience de la filtration est tout à fait réalisable en vous procurant de l'eau terreuse, un tissu fin (ou une gaze), du sable et deux récipients transparents.





Tester son savoir

Un grand nombre de devoirs émaillent tous nos ouvrages de Cours. C'est à dessein.

Placés à des endroits clés des apprentissages, ils permettent la vérification de la bonne assimilation des enseignements, qui plus est par quelqu'un dont c'est le métier.

Aux *Cours Pi*, nous avons choisi de vous faire accompagner par un **même et unique professeur** tout au long de votre année d'étude. Pour un meilleur suivi personnalisé, et pour faciliter les échanges et créer du lien. Référez-vous au fascicule de présentation reçu avec les devoirs pour l'identifier et découvrir son parcours.

Nous vous engageons à respecter le moment indiqué pour faire les devoirs. Vous les identifierez par le bandeau suivant :

Composez maintenant le devoir n°1

Il est **important que vous puissiez tenir compte des remarques, appréciations et conseils du professeur-correcteur**. Pour cela, il est **très important d'envoyer les devoirs au fur et à mesure** et non groupés. **C'est ainsi que vous progresserez !**

Donc, dès qu'un devoir est rédigé, envoyez-le aux *Cours Pi* par le biais que vous avez choisi :

1) Par **soumission en ligne** via votre espace personnel sur PoulPi pour un envoi gratuit, sécurisé et plus rapide

2) Par **voie postale** à *Cours Pi*, 9 rue Rebuffy, 34 000 Montpellier

Vous prendrez alors soin de joindre une **grande enveloppe libellée à vos nom et adresse**, et **affranchie au tarif en vigueur** pour qu'il vous soit retourné par votre professeur

N.B. : quel que soit le mode d'envoi choisi, vous veillerez à **toujours joindre l'énoncé du devoir** ; plusieurs énoncés étant disponibles pour le même devoir.

N.B. : si vous avez opté pour un envoi par voie postale et que vous avez à disposition un scanner, nous vous engageons à conserver une copie numérique du devoir envoyé. Les pertes de courrier par la Poste française sont très rares, mais sont toujours source de grand mécontentement pour l'élève voulant constater le résultat des fruits de son travail.



Savoir réussir

Les devoirs constituent le moyen d'évaluer l'acquisition de **vos savoirs** (« ai-je assimilé les notions correspondantes ? ») et de **vos savoir-faire** (« est-ce que je sais expliquer, justifier, conclure ? »).

Il n'y a aucun doute que vous ayez la totale capacité pour réussir le devoir qui vous sera proposé.

Néanmoins, en suivant les conseils ci-après vous maximiserez vos chances de ne pas perdre inutilement des points en route...

- ✓ Utilisez des **copies doubles grand format** (pour y insérer par la suite l'énoncé et le corrigé).
- ✓ **Présentez** la copie **correctement** (nom, prénom, classe, matière, numéro de devoir doivent figurer sur chaque copie pour éviter toute erreur ou perte). Laissez de l'espace pour le correcteur.

- ✓ Lisez bien **attentivement** les **énoncés** et soyez attentifs à bien recopier les valeurs données. Avant de vous lancer dans un exercice, ne sous-estimez pas le temps que vous passerez à analyser la consigne. C'est là une des étapes trop souvent ignorées par les élèves : **on ne peut réussir correctement un exercice sans en avoir bien compris les consignes.**
- ✓ Faites les **exercices dans l'ordre**. Si une question n'est pas faite, il faut l'indiquer sur la copie. Si la question est faite directement sur l'énoncé, il faut également l'indiquer.
- ✓ Faites **attention à l'orthographe** !
- ✓ **Justifiez** vos réponses **même si l'énoncé ne le précise pas.**
- ✓ **Soignez vos figures**. Il est conseillé de faire les figures et schémas sur une feuille blanche, que vous découperez et collerez. Cela permet de refaire une figure ratée en laissant sa copie propre !
- ✓ **Mettez en valeur vos résultats** (ce n'est pas au correcteur de chercher où sont les réponses !) et répondez dès que possible aux questions **en faisant des phrases complètes**. **Un lecteur n'ayant pas lu l'énoncé doit pouvoir comprendre votre copie !**
- ✓ **Vérifiez la cohérence** de vos résultats.
- ✓ **Détaillez les calculs** (remarque : on ne met pas d'unités dans une ligne d'opération, mais seulement dans la conclusion !).
- ✓ Évitez d'utiliser la calculatrice, lorsque l'opération peut se faire sans son aide.
- ✓ **Utilisez correctement les notations** : une mauvaise notation rend un raisonnement faux !
- ✓ **Si vous rencontrez des difficultés lors de la réalisation de votre devoir**, n'hésitez pas à le mettre de côté et à revenir sur les leçons posant problème. Le devoir n'est pas un examen, il a pour objectif de s'assurer que, même quelques jours ou semaines après son étude, une notion est toujours comprise.
- ✓ **Si un devoir vous semble long**, vous pouvez répartir sa rédaction sur plusieurs jours. **Aux Cours Pi, chaque élève travaille à son rythme, parce que chaque élève est différent et que ce mode d'enseignement permet le « sur-mesure ».**
- ✓ Lorsque vous recevrez votre devoir corrigé, regardez-le pour **comprendre vos éventuelles erreurs**, les annotations du professeur-correcteur et au besoin refaites les exercices non compris. Chaque devoir corrigé vous sera retourné avec un **corrigé-type**. N'hésitez pas à vous référer également à lui. Même si vous avez obtenu une bonne note, **lisez attentivement les remarques du professeur et le corrigé** (la correction peut éventuellement proposer une autre méthode que celle que vous avez utilisée).



En conclusion

Vous voilà prêt !

Pour notre part, nous allons vous accompagner tout au long de la classe de Troisième, avec le souci permanent de vous permettre de progresser avec succès dans cette matière : **n'hésitez jamais à venir vers nous, vous n'êtes pas seul.**

Les outils de travail et conseils pédagogiques abordés ci-dessus ne sont pas indispensables mais pourront vous être utiles à tout moment. Suivez pas à pas le présent fascicule, en **respectant les consignes de progression** et en **allant à votre rythme**, car c'est celui qui vous convient le mieux.

N'essayez pas d'aller trop vite, prenez le temps de découvrir cette matière et de vous approprier chaque notion.

Vous avez désormais toutes les cartes en main pour démarrer. Sachez que la clé de la réussite en mathématiques est de travailler régulièrement et de s'efforcer à **comprendre avant d'apprendre.**

Alors à vos cahiers et crayons, **ayez confiance en vos capacités** et surtout **gardez un esprit curieux** !

Bon courage et au travail !

Sommaire

Physique-Chimie 3^{ème}

Partie 1 : organisation et transformation de la matière

1. La structure de la matière
 - A) Structure de la matière : atomes et électrons
 - B) Atomes et éléments chimiques
 - C) Les éléments chimiques dans l'univers
2. Les ions
 - A) Solutions conductrices et non conductrices
 - B) Les ions
 - C) La conduction dans une solution aqueuse
 - D) Reconnaître les ions

Devoir n°1

3. Solutions acides et basiques
 - A) Solutions acides et basiques, pH
 - B) Effets de la concentration sur le pH
 - C) Réaction du fer avec l'acide chlorhydrique
 - D) Réaction de la soude avec de l'acide chlorhydrique

Devoir n°2

Partie 2 : mouvement et interaction

4. Interaction et forces
 - A) Interaction entre deux corps
 - B) Forces
 - C) Effets d'une force
5. Interaction gravitationnelle
 - A) Quelques caractéristiques
 - B) Interaction gravitationnelle entre deux masses
 - C) Masse et poids d'un corps

Devoir n°3

Partie 3 : l'énergie et ses conversions

6. Les lois de l'électricité (rappels)
 - A) Le courant électrique
 - B) Circuits électriques (rappels)
 - C) Les lois sur les intensités et les tensions
7. Puissance et énergie électriques
 - A) Puissance d'un appareil électrique
 - B) Énergie transférée à un appareil électrique
 - C) Étude d'une facture d'électricité
 - D) Protection des installations électriques contre les surintensités

Devoir n°4

8. Les énergies de position, cinétique et mécanique
 - A) Énergie de position
 - B) Énergie cinétique
 - C) Énergie mécanique
 - D) Principe de conservation de l'énergie
9. Énergie chimique
 - A) Conversions de l'énergie chimique
 - B) Piles électrochimiques

Devoir n°5

10. La production de l'énergie électrique
 - A) Comment produire de l'électricité
 - B) Les centrales électriques

Devoir n°6 & n°7

Partie 4 : des signaux pour observer et communiquer

11. La lumière et les rayonnements pour communiquer et s'informer
 - A) Rappels sur la lumière
 - B) Vitesse de la lumière
 - C) Utilisation des rayonnements
12. Le son pour communiquer et s'informer
 - A) Rappels sur le son
 - B) Vitesse du son
 - C) Fréquence d'un son
 - D) Dangers des signaux sonores (rappels)
 - E) Conversion des signaux sonores

Devoir n°8 & 9



Partie 1 – Organisation et transformation de la matière

La structure de la matière

Vous avez appris en 4^{ème} que la **matière** était **constituée d'atomes** généralement **regroupés en molécules**. L'objectif de ce chapitre est de décrire la structure atomique.

A) STRUCTURE DE LA MATIERE : ATOMES ET ELECTRONS

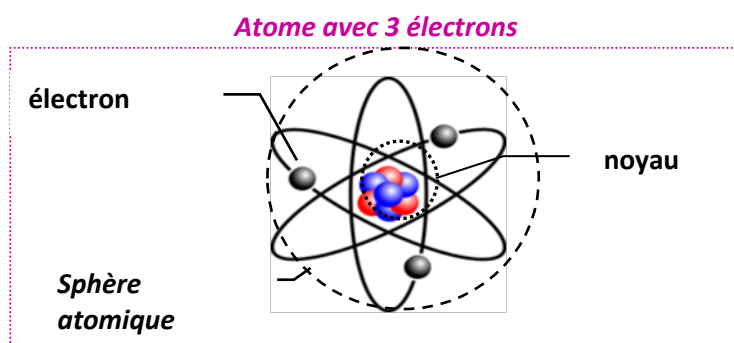
1) L'atome

Toute la matière contenue dans l'Univers est constituée **d'atomes**.

Un **atome** est formé :

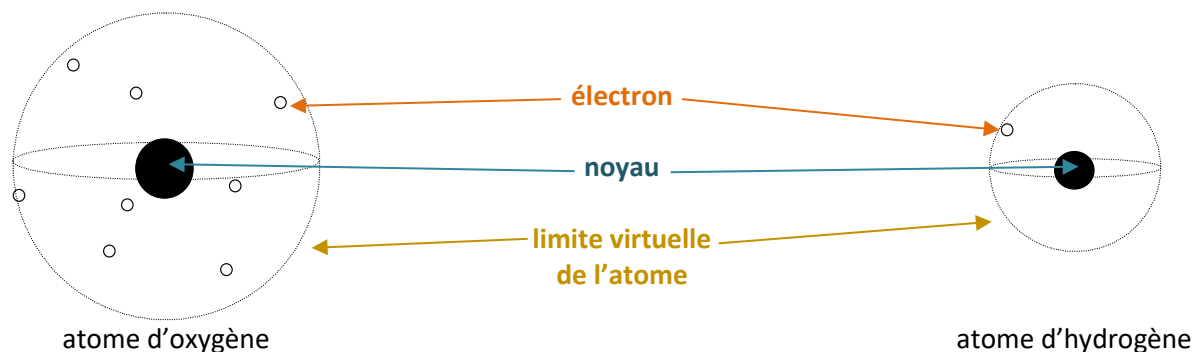
- d'un **noyau**
- **d'électrons** qui gravitent autour de ce noyau.

L'atome est généralement assimilé à une **sphère (sphère atomique)**, dont le centre est occupé par le **noyau**.



- La **taille moyenne d'un atome est d'environ 10^{-10} m**.
- Le plus petit et le plus léger des atomes existants est l'atome d'hydrogène.
- Le nombre d'électrons, la taille et la masse du noyau, les dimensions de la sphère atomique sont liés.

{ *Exemple* : tous les atomes d'oxygène ont 8 électrons (contre un seul pour l'hydrogène) et un noyau plus gros (et plus lourd) que celui des atomes d'hydrogène. }



2) Le noyau

Le noyau est très petit par rapport à la sphère atomique (environ 100 000 fois plus petit).

La masse d'un atome y est concentrée.

Le noyau est constitué 2 sortes de particules : les **protons** et les **neutrons**.

Les protons portent la même charge électrique élémentaire positive notée $+e$.

Les neutrons ne sont pas chargés (ils sont neutres). Les protons et les neutrons sont les **nucléons**.

- La matière est donc essentiellement faite de vide ! Si les noyaux étaient représentés par des boules d'environ 1 cm de diamètre, la taille des atomes serait alors de 100 000 cm, soit... 1 km !
- La masse d'un noyau est de 2 000 à 500 000 fois supérieure à celle d'un électron
- Un noyau comportant Z protons aura une charge électrique totale valant : $Z \times e$.

Le **numéro atomique Z** d'un atome est son nombre de protons.

Le **nombre de masse A** d'un atome est le nombre de nucléons.

3) L'électron

Les électrons sont beaucoup plus petits et légers que les protons et les neutrons.

Les électrons portent la même charge électrique élémentaire négative, opposée à celle des protons notée $-e$.

4) La charge électrique d'un atome

La charge électrique d'un atome est nulle.

Un atome possède autant de protons que d'électrons.

La charge positive du noyau ($Z \times e$) est exactement compensée par la charge négative des électrons ($-Z \times e$).

{ Exemple : si le noyau d'un atome possède 10 protons, sa charge vaut $+10 \times e$.
Cet atome possèdera 10 électrons ayant pour charge total $-10 \times e$.
La charge de l'atome vaut alors : $+10 \times e - 10 \times e = 0$. }



A vous de jouer !

1

L'atome est constitué d'un autour duquel gravitent les

Le noyau est lui-même constitué de qui sont soit des neutrons soit des

..... La charge d'un est nulle, celle d'un

..... est négative, celle d'un proton est

Il y a autant de que d'électrons. Donc la charge d'un atome est

Le numéro atomique d'un atome est son nombre de ; le nombre

de masse est son nombre de



Observer...

Découvrez l'histoire de la découverte de l'atome (introduction de l'article)

B) ATOMES ET ELEMENTS CHIMIQUES

1) Eléments chimiques

Un élément chimique correspond aux atomes ayant le même nombre de protons, donc de même numéro atomique.

- A ce jour, 118 éléments chimiques ont été observés (dont 94 existent à l'état naturel).
On considère le nombre de protons, et non le nombre d'électrons car nous verrons qu'un atome peut perdre ou gagner des électrons.

Chaque élément chimique possède un nom et un symbole

- Le symbole est constitué d'une ou deux lettres (quelques symboles comportent plus de 2 lettres). Il commence toujours par une lettre majuscule, les autres étant minuscules.

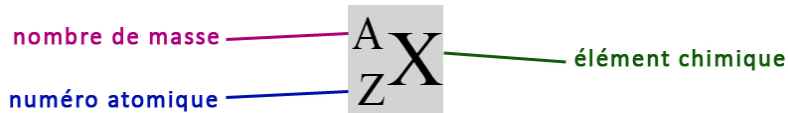
Exemples : l'hydrogène (symbole H), le fer (symbole Fe)

La majorité des symboles correspondent à la première ou aux 2 premières lettres du nom de l'élément. Mais il y a des exceptions. Ainsi, le tungstène a pour symbole W par évocation du chimiste Wolfram, le sodium a pour symbole Na (cela vient du natrium, nom latin d'un sel de sodium), le mercure Hg était autrefois l'hydrargyre.

Il faut connaître les symboles des principaux éléments.

2) Représentation d'un atome

Un atome est caractérisé par l'élément chimique X auquel il appartient (donc par son numéro atomique Z) et son nombre de masse A (nombre de nucléons). Il est noté :



- Les atomes d'un même élément chimique ont le même numéro atomique Z. Il y a donc redondance entre le symbole chimique et le numéro atomique. En chimie, on n'utilise que le symbole ; en physique nucléaire, on met souvent le numéro atomique.

Exemple (atomes de chlore) : 35/17 Cl ou Cl



A vous de jouer !



Atome de sodium

L'élément chimique sodium a pour symbole et pour numéro atomique Tous les atomes de sodium auront donc 11 Cet atome a 18 On peut en déduire qu'il y a neutrons.

3) Tableau périodique des éléments chimiques

Les éléments chimiques ont été rangés dans un tableau appelé **tableau périodique des éléments** (appelé également tableau de **Mendeleïev**).

La colonne d'appartenance d'un élément chimique joue un rôle important dans le comportement chimique d'un atome.

Par exemple les éléments de la dernière colonne peuvent rester isolés sans former de molécules.

PERIODE \ GROUPE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Hydrogène 1 H																		Hélium 2 He
2	Lithium 3 Li	Béryllium 4 Be											Bore 5 B	Carbone 6 C	Azote 7 N	Oxygène 8 O	Fluor 9 F	Néon 10 Ne	
3	Sodium 11 Na	Magnésium 12 Mg											Aluminium 13 Al	Silicium 14 Si	Phosphore 15 P	Soufre 16 S	Chlore 17 Cl	Argon 18 Ar	
4	Potassium 19 K	Calcium 20 Ca	Scandium 21 Sc	Titane 22 Ti	Vanadium 23 V	Chrome 24 Cr	Manganèse 25 Mn	Fer 26 Fe	Cobalt 27 Co	Nickel 28 Ni	Cuivre 29 Cu	Zinc 30 Zn	Gallium 31 Ga	Germanium 32 Ge	Arsenic 33 As	Sélénium 34 Se	Brome 35 Br	Krypton 36 Kr	
5	Rubidium 37 Rb	Strontium 38 Sr	Yttrium 39 Y	Zirconium 40 Zr	Niobium 41 Nb	Molybdène 42 Mo	Technétium 43 Tc	Ruthénium 44 Ru	Rhodium 45 Rh	Palladium 46 Pd	Argent 47 Ag	Cadmium 48 Cd	Indium 49 In	Étain 50 Sn	Antimoine 51 Sb	Tellure 52 Te	Iode 53 I	Xénon 54 Xe	
6	Césium 55 Cs	Baryum 56 Ba	*	Hafnium 72 Hf	Tantale 73 Ta	Tungstène 74 W	Rhénium 75 Re	Osmium 76 Os	Iridium 77 Ir	Platine 78 Pt	Or 79 Au	Mercury 80 Hg	Thallium 81 Tl	Plomb 82 Pb	Bismuth 83 Bi	Polonium 84 Po	Astate 85 At	Radon 86 Rn	
7	Francium 87 Fr	Radium 88 Ra	**	Rutherfordium 104 Rf	Dubnium 105 Db	Seaborgium 106 Sg	Bohrium 107 Bh	Hassium 108 Hs	Meitnerium 109 Mt	Darmstadtium 110 Ds	Roentgenium 111 Rg	Copernicium 112 Cn	Ununbium 113 Uub	Ununquadium 114 Uuq	Ununpentium 115 Uup	Ununhexium 116 Uuh	Ununseptium 117 Uus	Ununoctium 118 Uuo	
* Lanthanides:			Lanthane 57 La	Cérium 58 Ce	Praséodyme 59 Pr	Néodyme 60 Nd	Prométhium 61 Pm	Samarium 62 Sm	Europium 63 Eu	Gadolinium 64 Gd	Terbium 65 Tb	Dysprosium 66 Dy	Holmium 67 Ho	Erbium 68 Er	Thulium 69 Tm	Ytterbium 70 Yb	Lutécium 71 Lu		
** Actinides:			Actinium 89 Ac	Thorium 90 Th	Protactinium 91 Pa	Uranium 92 U	Neptunium 93 Np	Plutonium 94 Pu	Américium 95 Am	Curium 96 Cm	Berkélium 97 Bk	Californium 98 Cf	Einsteinium 99 Es	Fermium 100 Fm	Mendélévium 101 Md	Nobélium 102 No	Lawrencium 103 Lr		

Remarque : le numéro atomique est souvent indiqué dans un tableau périodique. Vous remarquerez qu'il n'y a pas de trous ! A chaque nombre compris entre 1 et 118 correspond un élément chimique.



A vous de jouer !

3



Pour aller plus loin

www.cours-pi.com/ressources



Observer...

- Tableau (interactif) de Mendeleïev pour obtenir des informations détaillées sur chaque élément.

Un atome d'aluminium a pour symbole et comporte électrons.

Mon noyau a 26 protons. Je suis un atome de

C) LES ELEMENTS CHIMIQUES DANS L'UNIVERS

L'Univers est principalement constitué d'hydrogène et d'hélium.
Les éléments plus lourds se sont formés à partir de ces éléments légers par des **réactions nucléaires***.

*Contrairement aux réactions chimiques qui n'affectent pas le noyau, une **réaction nucléaire** modifie les noyaux des atomes.

Nombre atomique ↕	Élément ↕	Fraction de masse en pourcentage ↕
1	Hydrogène	73,9 %
2	Hélium	24 %
8	Oxygène	1 %
6	Carbone	0,5 %
10	Néon	0,1 %
26	Fer	0,1 %
7	Azote	0,1 %
14	Silicium	0,07 %
12	Magnésium	0,06 %
16	Soufre	0,04 %

EXERCICES

Exercice 1

Le diamètre du noyau de l'atome d'hydrogène est environ 100 000 fois plus petit que le diamètre de cet atome.

- 1) Si on représente l'atome par une sphère de 100 mètres de diamètre, quel serait le diamètre de la bille représentant le noyau ?
- 2) De quoi est donc constitué l'essentiel du volume occupé par un atome ?

Exercice 2

La masse d'un atome de fer est de $9,3 \times 10^{-26}$ kg. La masse volumique du fer est de $7,9 \text{ g / cm}^3$ (cela signifie que 1 cm^3 de fer a une masse de 7,9 g). Combien y a-t-il d'atomes de fer dans un cm^3 ?

Exercice 3

Une feuille d'aluminium a une épaisseur de 0,015 mm. Les atomes de ce métal ont un diamètre de 0,3 nm. S'ils sont disposés en couches, combien de ces couches y a-t-il dans une feuille d'aluminium ?

Indication : $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

Exercice 4

Un atome possède 8 électrons et 6 neutrons.

- 1) Quelle est sa charge ?
- 2) Combien possède-t-il de protons ? Quel est son numéro atomique ?
- 3) Combien possède-t-il de nucléons ? Quel est son nombre de masse ?
- 4) En vous reportant au tableau de classification périodique, quel est le nom de cet élément ?
- 5) Représenter cet atome en sous la forme A_ZX .

Exercice 5

Compléter le tableau en utilisant le tableau périodique :

Nom	calcium		
Symbole		N	
Nombre d'électrons			36
Nombre de protons			

Exercice 6

Le Soleil est une boule de 696000 km de rayon et a une masse de 2×10^{30} kg .

- 1) Calculer sa masse volumique.

Indication : $V_{\text{boule}} = \frac{4}{3}\pi R^3$ masse volumique $\rho = \frac{\text{Masse(kg)}}{\text{Volume(m}^3\text{)}}$

- 2) Le Soleil est-il plus dense ou moins dense que l'eau ?

Rappel : la masse volumique de l'eau vaut 1000 kg/m^3 .

- 3) Pouvez-vous vous attendre à ce résultat ? Comment l'expliquez-vous ?



Pour aller plus loin

www.cours-pi.com/ressources



Observer...

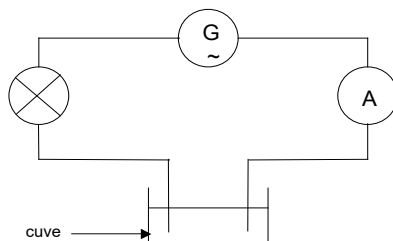
- Masse volumique en cours vidéo
- L'émission *C'est pas sorcier* consacrée à la structure de l'atome
- Capsule vidéo sur le thème de la composition de la matière sur FranceTv éducation

Les ions

Une **solution** est un liquide dans lequel est dissoute une espèce chimique (sel, sucre, etc.).
Si le liquide est de l'eau, la solution est dite **aqueuse**.

A) SOLUTIONS CONDUCTRICES ET NON CONDUCTRICES

Réalisons le montage schématisé ci-dessous :



Expérience 1 : versons de l'eau pure dans la cuve et après avoir observé la lampe,

Expérience 2 : ajoutons ensuite du sucre et agitons pour que celui-ci se dissolve.

Expérience 3 : remplaçons l'eau sucrée par de l'eau salée.

Les résultats des observations sont les suivants :

	eau	eau sucrée	eau salée
La lampe est-elle allumée ?	non	non	oui
Intensité du courant électrique en mA	2	2	100

Conclusion : seule l'eau salée conduit le courant de façon notable.

Certaines solutions sont conductrices et pas d'autres.

Nous allons voir pourquoi dans la suite du chapitre.



Pour aller plus loin

www.cours-pi.com/ressources



Expérimenter...

Déplacez les 5 solutions et observez celles qui sont conductrices.

B) LES IONS

Vous avez vu qu'un atome a une charge électrique nulle (on dit qu'il est électriquement neutre) car il a autant de protons (de charge électrique positive : $+e$) que d'électrons (de charge électrique négative : $-e$).

Mais les atomes peuvent gagner ou perdre des électrons et ainsi devenir des **ions**.

1) Les anions

Si un atome **gagne** un ou plusieurs électrons, il a alors plus d'électrons (de charge négative) que de protons (de charge positive). Il devient alors un **ion**.

La charge électrique de l'ion ainsi constitué étant alors négative, cet ion est appelé **anion**.

Exemple : l'atome de chlore possède 17 protons et 17 électrons. S'il capte un électron, l'ion ainsi formé n'est plus neutre électriquement car il possède alors 18 électrons pour seulement 17 protons. **Il a donc une charge négative en excès.** La charge totale de cet ion est donc :

$$\begin{array}{l} \text{charge de l'ensemble des protons :} \quad 17 e \\ \text{charge de l'ensemble des électrons :} \quad - 18 e \\ \text{charge de l'ion :} \quad - e \end{array}$$

➤ **Remarque :** si un atome **gagne un électron**, il forme alors un ion de charge négative. Le symbole de cet ion comporte donc le signe « - ».

Exemple : le symbole de l'atome de chlore étant Cl, le symbole de l'ion constitué à partir de cet atome (l'ion chlorure) est : Cl^- . Le signe « moins » (-) indique que la charge de l'ion vaut : - e.

2) Les cations

Si un atome **perd un ou plusieurs électrons**, il a alors moins d'électrons (de charge négative) que de protons (de charge positive). Il devient alors un **ion**.

La charge électrique de l'ion ainsi constitué étant alors positive, cet ion est appelé **cation**.

Exemple : l'atome de cuivre possède 29 protons et 29 électrons. S'il perd deux électrons, l'ion ainsi formé possède alors 27 électrons pour 29 protons. Sa charge est donc :

$$\begin{array}{l} \text{charge de l'ensemble des protons :} \quad 29 e \\ \text{charge de l'ensemble des électrons :} \quad - 27 e \\ \text{charge de l'ion :} \quad + 2 e \end{array}$$

➤ **Remarque :** si un atome **perd un électron**, il forme alors un ion de charge positive. Le symbole de cet ion comporte donc le signe « + ».

Exemple : le symbole de l'atome de cuivre étant Cu, le symbole de l'ion constitué à partir de cet atome (l'ion cuivre II) est : Cu^{2+} . L'indication « 2+ » indique que la charge de l'ion vaut : +2e.

3) Ions complexes

Il existe aussi des ions constitués à partir de plusieurs atomes.

Exemples :

- ① H_3O^+ : cation constitué à partir d'un atome d'oxygène (O) et de trois atomes d'hydrogène (H) ayant cédé (pour l'ensemble de la molécule) 1 électron.
- ② NO_3^- : anion constitué à partir d'un atome d'azote (N) et de trois atomes d'oxygène (O) ayant capté (pour l'ensemble de la molécule) 1 électron.
- ③ HPO_4^{2-} : anion constitué à partir d'un atome d'hydrogène (H), d'un atome de phosphore (P) et de quatre atomes d'oxygène ayant capté (pour l'ensemble de la molécule) 2 électrons.

Rappels :

✓ Le chiffre situé en bas à droite du symbole chimique d'un atome indique sa quantité dans l'ion. Donc, comme il y a le chiffre « 4 » en bas à droite du symbole « O », cela signifie que l'ion HPO_4^{2-} contient 4 atomes d'oxygène.

✓ Quand le symbole chimique d'un atome n'est suivi d'aucun chiffre, cela signifie que l'ion ne contient qu'un seul atome de l'élément chimique considéré. Donc, comme il n'y a aucun chiffre après les symboles « H » et « P » dans la formule de l'ion HPO_4^{2-} , on en déduit que cet ion ne contient qu'une fois les éléments hydrogène (H) et phosphore (P).



A vous de jouer !

4

Quand un atome capte un électron, il devient un ion donc un

Quand un atome cède un électron, il devient un ion donc un

Cu^{2+} est un de cuivre qui a 2 électrons.

Cl^- est un de qui a électron.



Pour aller plus loin

www.cours-pi.com/ressources



Observer...

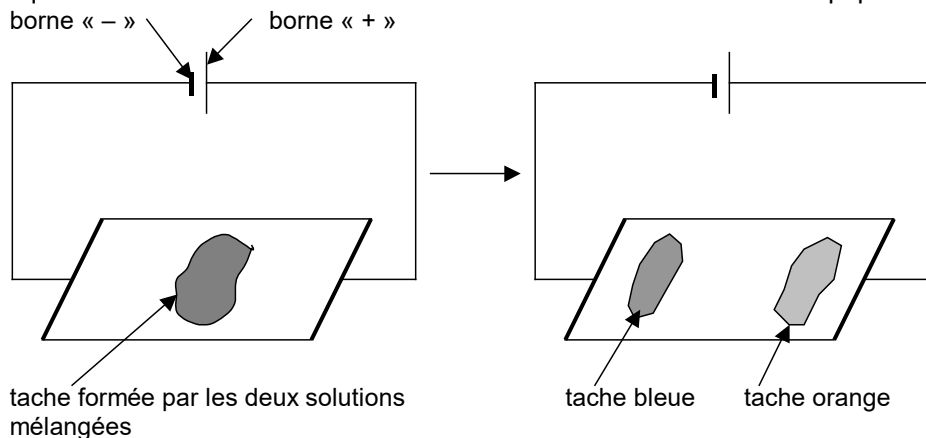
- Vidéo répondant à la question « qu'est qu'un ion ? »
- Capsule vidéo sur les atomes, les ions et les molécules

C) LA CONDUCTION DANS UNE SOLUTION AQUEUSE

1) Sens de déplacement des ions

Cherchons à savoir comment se comportent les ions dans une solution quand elle est parcourue par un courant. Pour cela :

- Versons au centre d'une bandelette de papier imbibée d'eau salée, quelques gouttes d'une solution bleue contenant des ions sulfate SO_4^{2-} et des ions cuivre II Cu^{2+} (responsables de la couleur bleue).
- Versons également quelques gouttes d'une solution orange contenant des ions potassium K^+ et des ions dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (responsables de la couleur orange).
- Appliquons ensuite une tension entre les extrémités de la bandelette de papier.



Observations : la couleur bleue (due aux ions cuivre Cu^{2+}) s'étale vers la borne $-$, et la couleur orange (due aux ions $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) vers la borne $+$.

Remarque : les ions K^+ et SO_4^{2-} se déplacent aussi, mais on ne les voit pas parce qu'ils sont incolores.

Conclusion :

Le passage du courant dans une solution est dû à un déplacement des ions positifs (les cations) vers la borne $-$ du générateur, et à un déplacement des ions négatifs (les anions) vers la borne $+$.

2) Ions en solution

Une solution est **conductrice** si elle contient des ions en quantité suffisante.

Reprenons l'expérience du début du chapitre.

- ✓ L'eau sucrée est une solution aqueuse contenant des molécules de saccharose (sucre). Par contre, elle ne contient des ions qu'en quantité totalement infime. Elle n'est pas conductrice. La lampe reste éteinte.
- ✓ L'eau salée, quant à elle, contient des ions (Na^+ et Cl^-) en grande quantité. La lampe est allumée.

D) RECONNAITRE DES IONS

On peut, à l'aide de réactifs appropriés, mettre en évidence la présence de certains ions : on réalise alors un **test de reconnaissance d'ions**.

Rappel : un **précipité** est un dépôt pouvant se former lorsqu'on mélange deux réactifs.



Pour aller plus loin

www.cours-pi.com/ressources



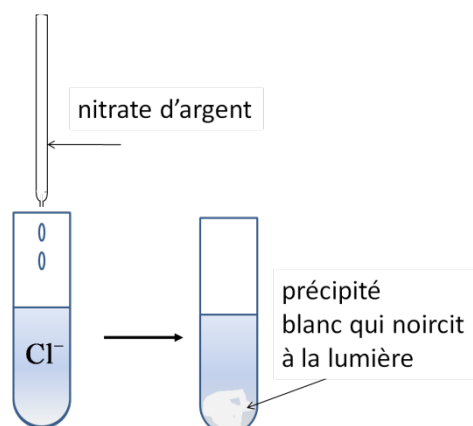
Expérimenter et conclure...

Vous pouvez mener les expérimentations (commentées ci-après) directement en ligne et en déduire par vous-même la nature des ions qui réagissent en présence de soude et de nitrate d'argent.

Placer une goutte de soude puis de nitrate d'argent dans les tubes à essai et observez l'apparition d'un précipité. Déduisez-en la présence de certains ions (7 expérimentations à réaliser).

1) Les ions chlorure Cl^-

Après avoir ajouté des ions argent à la solution contenant des ions Cl^- , il se forme un **précipité blanc de chlorure d'argent** qui noircit à la lumière.



La formation d'un **précipité blanc** qui noircit à la lumière suite à l'ajout **d'ions argent** caractérise la présence **d'ions chlorure**.



Pour aller plus loin

www.cours-pi.com/ressources



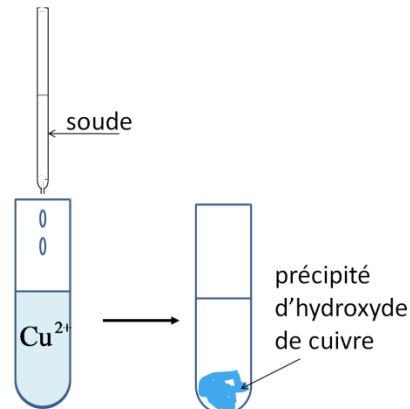
Observer...

- Vidéo : « reconnaître des ions : le précipité d'AgCl »

2) Les ions des métaux usuels : cuivre, fer...

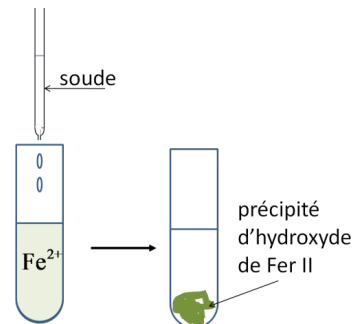
✓ Ions Cuivre II

Une solution contenant des **ions Cuivre II** (Cu^{2+}) est bleue.
Quand on ajoute de la **soude** à cette solution, il se forme un **précipité bleu d'hydroxyde de cuivre**, caractéristique des ions Cu^{2+} .



✓ Ions Fer II

Une solution contenant des **ions Fer II** (Fe^{2+}) est vert pâle.
Quand on ajoute de la **soude** à cette solution, il se forme un **précipité vert d'hydroxyde de fer II**, caractéristique des ions Fe^{2+} .



Pour aller plus loin

www.cours-pi.com/ressources

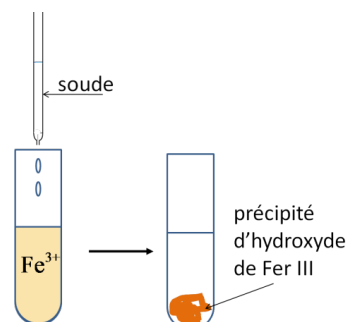


Observer...

- Vidéo : « reconnaître des ions : le d'hydroxyde de fer II »

✓ Ions Fer III

Une solution contenant des **ions Fer III** (Fe^{3+}) est orangée.
Quand on ajoute de la **soude** à cette solution, il se forme un **précipité orange d'hydroxyde de fer III**, caractéristique des ions Fe^{3+} .



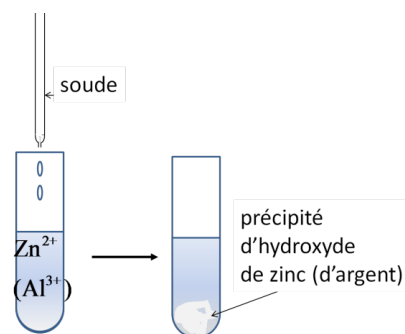
✓ Ions Zinc (Zn^{2+}) et Aluminium III (Al^{3+})

Une solution contenant des ions Zinc (Zn^{2+}) est incolore.

Quand on ajoute de la soude à cette solution, il se forme un précipité blanc.

Une solution contenant des ions Aluminium III (Al^{3+}) est incolore.

Quand on ajoute de la soude à cette solution, il se forme un précipité blanc.



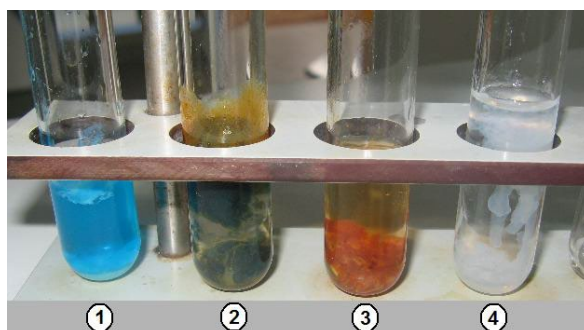
✓ Conclusions

La formation d'un précipité bleu suite à l'ajout de soude caractérise les ions Cu^{2+} .

La formation d'un précipité vert suite à l'ajout de soude caractérise les ions Fe^{2+} .

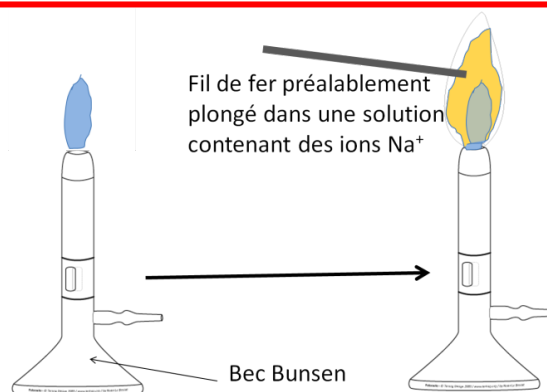
La formation d'un précipité orange suite à l'ajout de soude caractérise les ions Fe^{3+} .

La formation d'un précipité blanc suite à l'ajout de soude caractérise les ions Zn^{2+} ou Al^{3+} .



3) Les ions Sodium (Na^+)

Si on approche d'une flamme bleue (type bec Bunsen) un fil de fer préalablement immergé dans une solution contenant des ions Sodium (Na^+) la flamme devient jaune.



Conclusion : la couleur jaune de la flamme est caractéristique des ions sodium.

Remarque : pour que le test soit concluant, il faut que la flamme à la sortie du bec bunsen soit bleue. Cela est possible si on règle l'arrivée de dioxygène de manière à ce qu'elle soit suffisante. Sinon, la flamme sera jaune, même sans ion sodium Na^+ .



A vous de jouer !

5

Un précipité bleu apparaît quand on ajoute de la soude à une solution contenant des ions

Un précipité apparaît quand on ajoute de la soude à une solution contenant des ions Fe^{3+} .

Un précipité apparaît quand on ajoute de la soude à une solution contenant des ions Fe^{2+} .



Pour aller plus loin

www.cours-pi.com/ressources



Observer...

- Vidéo : « test de reconnaissance des ions (chlorure, cuivre, fer II et fer III) »

EXERCICES

Exercice 7

Cocher la ou les bonnes réponses.

A. Un atome d'oxygène qui gagne deux électrons forme un ion de formule :

O^{2+}

O^{2-}

O^{-2}

B. L'ion S^{2-} possède 16 protons. Il possède donc :

16 électrons

18 électrons

32 électrons

C. Lors du passage du courant, les cations se déplacent :

dans le sens conventionnel du courant

dans le sens inverse du sens conventionnel

vers la borne positive du générateur

Exercice 8

L'ion carbonate a pour formule : CO_3^{2-} .

- 1) A partir de quels atomes est constitué cet ion ? Précisez le nombre nécessaire de chacun de ces atomes pour former un ion carbonate.
- 2) Quelle est la charge de l'ion CO_3^{2-} ?
- 3) Est-ce un anion ou un cation ?

Exercice 9

L'ion ammonium est constitué à partir d'un ensemble de 5 atomes (1 atome d'azote et 4 atomes d'hydrogène) auquel on a arraché un électron.

- 1) Un atome ou groupe d'atomes ayant perdu un électron a-t-il une charge positive ou négative ?
- 2) Quelle est la charge de l'ion ammonium ?
- 3) Écrire sa formule.

Indications :

- ✓ symbole de l'azote : N
- ✓ symbole de l'hydrogène : H

Exercice 10

Complétez le tableau suivant :

	ion K^+	ion Br^-	ion Ca^{2+}	ion N^{3-}
Nombre de protons	19	35	20	7
Charge de l'ensemble des protons				
Nombre d'électrons				
Charge de l'ensemble des électrons				
Charge de l'ion				

Exercice 11

On prépare trois solutions :

- **Solution A :** 1 gramme de sel dissous dans un litre d'eau,
- **Solution B :** 100 grammes de sucre dissous dans un litre d'eau,
- **Solution C :** 20 grammes de nitrate d'argent dissous dans un litre d'eau.

Indications : Le sel est constitué d'ions (Na^+ et Cl^-)

Le sucre est constitué de molécules de formules $C_3H_{22}O_{11}$ C_{12} .

Le nitrate d'argent est constitué d'ions NO_3^- et Ag^+ .

- 1) Quelle est la solution qui conduit le mieux le courant ?
- 2) Quelle est la solution la moins conductrice ?

Exercice 12

Cocher la ou les bonnes réponses.

A. Pour vérifier la présence d'ions chlorure dans une solution on utilise :

- une solution de nitrate d'argent une solution de soude de l'acide chlorhydrique.

B. Les ions cuivre II réagissent sur une solution de soude pour donner :

- un précipité vert un précipité bleu un précipité rouge

Exercice 13

On verse de la soude dans un tube à essai contenant une solution inconnue. Il se forme un précipité orange.

- 1) Quel ion contient cette solution ?
- 2) Sachant qu'un atome de fer contient 26 électrons, combien en possède l'ion caractérisé ci-dessus ?
- 3) On fait subir une transformation chimique à cet ion afin de lui faire gagner un électron. Quelle sera alors sa charge et sa formule ?
- 4) Quelle sera la couleur du précipité obtenu si on verse de la soude dans une solution contenant cet ion ?

Exercice 14

Le sel est constitué de deux ions dont nous allons découvrir les noms. Pour cela, nous réalisons différents tests, après avoir dissous du sel dans de l'eau.

○ **Premier test** : on verse de la soude dans la solution de sel.

Il ne se forme aucun précipité.

○ **Deuxième test** : on plonge une tige de fer dans la solution puis on la place au-dessus d'une flamme bleue. Celle-ci devient jaune.

○ **Troisième test** : on verse du nitrate d'argent. On obtient un précipité blanc.

- 1) Déduire des tests ci-dessus les noms des ions constituant le sel.
- 2) Que va devenir le précipité blanc obtenu lors du troisième test ?

Exercice 15

Un flacon contient une solution dont on a oublié de noter le nom : on sait seulement qu'il s'agit soit d'une solution de chlorure de sodium, soit d'une solution de chlorure de zinc.

- 1) Sachant qu'une solution de chlorure de sodium contient des ions chlorure Cl^- et des ions sodium Na^+ , en déduire quels ions possède une solution de chlorure de zinc.
- 2) Comment procéderiez-vous pour déterminer le contenu du flacon ?

Composez maintenant le devoir n°1