

Suggestions pour une progression en chimie en classe de troisième

par Madeleine MESMIN,
C.R.F.P.E.G.G. Paris Batignolles.

L'une des difficultés de l'enseignement de la chimie en troisième consiste à faire passer son contenu en un petit nombre de séances d'une heure et demie. Plusieurs solutions sont sans doute possibles : certaines figurent dans les manuels. Je livre ici quelques suggestions destinées peut-être à dépanner, mais surtout à susciter des critiques et d'autres propositions.

PRESENTATION DU PROJET.

Impératifs :

En élaborant ce projet, j'ai voulu tenir compte de plusieurs impératifs :

- respecter les directives contenues dans le programme et les instructions,
- prévoir un nombre de séances limité par la durée de l'année scolaire et permettant une répartition équitable entre les trois parties du programme,
- prévoir un enseignement de type expérimental et proposer, au moins, une expérience d'élève à chaque séance,
- limiter ce nombre d'expériences, pour laisser une place au contrôle des acquisitions à chaque séance.

Lacunes :

En revanche, je ne propose :

- ni les contenus de ces contrôles,
- ni un choix de moyens audio-visuels,
- ni un choix de documents écrits,
- ni le détail des contenus des enquêtes possibles.

Ces lacunes restent à combler ; cela pourrait être le sujet d'un autre travail.

INTERPRETATION DU PROGRAMME ET DES INSTRUCTIONS.

* Les objectifs de méthode et de savoir-faire pris en compte depuis la classe de sixième restent à poursuivre et je ne les mentionne pas ici.

* J'essaie donc d'interpréter les textes en termes d'objectifs de connaissances. Pour cela, je distingue trois domaines :

- domaine des notions,
- domaine des langages,
- domaine des faits.

* Je m'applique, dans mon interprétation, à ne considérer que les acquisitions qui me paraissent fondamentales en n'allant pas au-delà de ce que m'inspirent les termes des textes. D'où les listes suivantes et les commentaires que j'y joins (l'ordre des termes dans chaque liste est celui de l'énoncé du programme mais ne préjuge pas de la progression suivie).

Domaine des notions :

- espèce chimique moléculaire,
- molécule,
- mélange et corps pur,
- corps simple et corps composé,
- quelques ions : H^+ , OH^- , Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} .

Domaine des langages :

- symbole,
- formule chimique,
- équation chimique,
- modèle moléculaire.

Domaine des faits :

- compressibilité et expansibilité des gaz,
- passage d'un état condensé à l'état gazeux,
- l'air : compositions qualitative et quantitative,
- l'eau : analyse et synthèse,
- les hydrocarbures : combustion,
- combustion dans l'air et dans l'oxygène du carbone, du soufre et du fer,
- la rouille,
- réduction de l'oxyde de cuivre par le carbone,
- aluminothermie,
- tests d'acidité et de basicité,
- tests d'anions : Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} ,
- matières plastiques.

COMMENTAIRES.**Domaine des notions :**

* La notion fondamentale est celle d'espèce chimique moléculaire (aspect macroscopique) ou celle de molécule (aspect microscopique).

Domaine des langages :

* Symboles : on pourrait dresser ici une liste comprenant le nombre minimal de symboles à mémoriser, soit par exemple : H ; O ; C ; S ; Fe ; N ; Al ; Cu ; Cl ; Ar (etc.).

*** Formules chimiques :**

H_2O ; CO_2 ; SO_2 ; SO_3 ; Fe_2O_3 ; Fe_3O_4 ; FeO ; CuO ; Al_2O_3 ; CH_4 ; C_2H_4 (etc.).

* Equations chimiques : se reporter aux réactions proposées par le programme.

(On obtient un volume important de signes à mémoriser.)

Domaine des faits :

* Le programme propose un catalogue abondant. C'est là que sont puisés les sujets de manipulations d'élèves, d'expériences réalisées par le maître faute de matériel suffisant ou pour des raisons de sécurité, d'informations sur des réactions non réalisées en classe pour diverses raisons.

PROGRESSION PROPOSEE.**Remarques.**

* Compte tenu des remarques des collègues selon lesquelles les élèves éprouvent des difficultés à écrire correctement les équations chimiques, il m'a paru raisonnable de ne pas tarder à employer l'écriture chimique, d'où cet emploi dès la première séance.

* Il m'a paru utile de réinvestir les supposés acquis de quatrième :

- l'écriture des ions (positifs),
- la neutralité de la matière.

D'où le choix du premier sujet : tests des ions négatifs.

* Par ailleurs, j'ai essayé de trouver une cohérence entre les diverses séances.

Liste des sujets retenus (la terminologie employée s'adresse au maître) :

- 1 - Tests d'anions dans les solutions aqueuses.
- 2 - Tests d'acidité ou de basicité.

- 3 - Analyse chimique de l'eau.
- 4 - Synthèse.
- 5 - Gaz et vapeurs.
- 6 - L'air.
- 7 - Combustion des hydrocarbures.
- 8 - De l'oxyde métallique au métal.
- 9 et 10 - Matières plastiques.

Quelques indications.

* Je ne donne pour chaque séance que les titres des expériences car un grand nombre de manipulations sont décrites dans la littérature. Par ailleurs, le choix des expériences n'est donné qu'à titre indicatif.

* Chaque séance peut être présentée sous forme de problème à résoudre ou de question qu'on se pose ou d'information complémentaire apportée par le maître, etc. Par exemple :

...N° 1 : Rechercher les ions négatifs de solutions contenant des ions positifs (relation avec la chimie de quatrième).

— Connaissances :

- Les ions dans certaines solutions.
- Neutralité de la matière.
- Reconnaissance de certains anions.
- Ecriture des ions et écriture moléculaire de sels.

— Expériences :

- Tests de reconnaissances de ces anions dans diverses solutions.

...N° 2 : D'autres ions toujours présents dans toutes les solutions aqueuses.

— Connaissances :

- L'acidité est en relation avec la teneur en ions H^+ d'une solution.
- Présence d'ions OH^- (neutralité de l'eau pure).
- Echelle numérique des pH.

— Expériences :

- Classer des solutions.
- Mesurer des pH.
- Ranger des solutions.

... N° 3 : D'où proviennent ces ions H^+ et OH^- ?

— Connaissances :

- Procédés d'analyse.
- Constituants de l'eau.
- Des particules électriquement neutres : les molécules.
- Ecriture de la molécule d'eau.
- Ecriture de l'équation chimique.

— Difficultés : l'emploi des indices dans l'écriture de la molécule ; la dissociation et la décomposition ne donnent pas lieu à la même équation.

— Expérience :

- Electrolyse de l'eau.

... N° 4 : Une vérification de l'hypothèse précédente (méthode).

— Connaissances :

- Ecriture de l'équation chimique.
- Modèle moléculaire.

— Expériences :

- Combustion de l'hydrogène dans l'air.
- Construction du modèle moléculaire.

... N° 5 : La vapeur d'eau et d'autres gaz : quelques propriétés des gaz expliquées par l'hypothèse moléculaire.

— Connaissances :

- Conservation de l'espèce chimique « eau » au cours de changements d'état et conservation des molécules.
- Structure particulière des gaz : individualité des molécules.

— Expériences :

- Vaporisation et condensation de l'eau.
- Compressibilité et expansibilité de gaz.

... N° 6 : L'air mélange de gaz contient des espèces différentes de molécules.

— Connaissances :

- Nature des constituants de l'air.
- Proportions.
- Molécules d'espèces différentes : mélange.

— Expériences :

- Analyse de l'air par le pyrogallol.
- La rouille.

... N° 7 : Des gaz combustibles : combustibles gazeux à la température ordinaire et vapeurs combustibles provenant de substances liquides à la température ordinaire.

— Connaissances :

- Formules.
- Equations chimiques.
- Modèles moléculaires.

— Expériences :

- Combustions d'hydrocarbures.
- Tests des produits formés.
- Construction de modèles moléculaires.

— Enquêtes : les produits pétroliers.

... N° 8 : Des réactions chimiques peuvent avoir lieu aussi entre des solides.

— Connaissances :

- Réactions chimiques entre solides.
- Le corps simple C (et/ou Al) peut réagir avec l'oxygène,
 - pur,
 - d'un mélange (l'air),
 - d'un corps composé [l'oxyde de cuivre (C)] ou [l'oxyde de fer (Al)],
 - formules,
 - équations chimiques.

— Expériences :

- Combustion du carbone dans l'oxygène.
- Dans l'air.
- Réduction de l'oxyde de cuivre, ou bien :
- Combustion de la poudre d'aluminium dans l'air.
- Aluminothermie.

... N° 9 et N° 10 : Un type particulier de molécules.

— Connaissances :

- Macromolécules.
- Sécurité.
- Quelques formules.

— Expériences :

- Tests de reconnaissances.
- Polymérisation.
- Polycondensation.
- Dépolymérisation.

— Enquête : terminologie, usages des matières plastiques, fabrications.

Il est évident que toutes les manipulations décrites dans les ouvrages destinés à l'enseignement de troisième ne figurent pas dans cette progression. Leur grand nombre interdit de les réaliser dans le cadre d'un trimestre, et, en même temps, permet à chacun de faire son choix. Le mien m'a amenée à bâtir un projet qui tente de respecter les impératifs que je me suis fixés. Il me reste à souhaiter que des collègues expérimentent ce projet et nous fassent part de leurs remarques.
