

Évaluation en chimie au collège

par Jean JOURDAIN
Collège Jean Rostand, 45000 Orléans

L'évaluation est toujours un problème d'actualité, mais c'est sans aucun doute la prise en compte des activités expérimentales des élèves dans l'évaluation qui est le plus à l'ordre du jour. Voici quelques pistes proposées lors d'un stage M.A.F.P.E.N. relatif à l'enseignement de la chimie au Collège (académie d'Orléans-Tours, années scolaires 1988-89 et 1989-90).

1. MODES D'ÉVALUATION POSSIBLES

1/ Contrôle ou interrogation écrite «classique» portant surtout sur les connaissances.

2/ Interrogation orale (éventuellement lors de la correction d'un exercice).

3/ Évaluation des activités expérimentales :

- «à froid» :
 - compte-rendu de T.P. ;
 - protocole expérimental (lors d'un contrôle).
- «à chaud» :
 - observation de comportements lors d'une activité (utilisation possible d'une grille ou d'une cible) dans le groupe ;
 - réalisation par un élève seul d'une expérience, à sa place ou au bureau.

4/ Autres activités (exposé, ...).

Nous nous intéresserons, par la suite, au point 3.

Remarque : l'évaluation d'un exposé est un « sport délicat » : une

double page dans la brochure «SCIENCES PHYSIQUES EN PREMIÈRES A ET B, objectifs et procédures d'évaluation» (CRDP Poitiers) apporte une réponse.

2. CRITÈRES OU CAPACITÉS À ÉVALUER

Nous proposons une liste (non exhaustive) de ce que l'on peut chercher à évaluer en chimie ; la brochure «travail autonome dans les matières scientifiques au collège», publiée par l'IREM de Rouen, nous a donné des idées. Cette liste est à utiliser dans le cadre d'une évaluation «à chaud», à l'aide, par exemple d'une grille d'observation (pratique banale pour les collègues qui proposent à leurs élèves le «travail autonome»).

1/ Critères ou capacités non scientifiques

- Sait faire des phrases.
- Écrit lisiblement.
- Présente bien son travail.
- Fait peu de fautes d'orthographe.
- Traduit ses observations par des phrases précises, à l'écrit ou à l'oral.
- Sait représenter une expérience par un croquis.
- ...

2/ Critères ou capacités scientifiques

- Sait allumer, puis régler le bec Bunsen et l'utiliser pour chauffer un tube à essai.
- Sait utiliser un réactif en quantité convenable.
- Suit les consignes (en particulier celles de sécurité).
- Manipule proprement.
- Travaille avec méthode et fait des observations précises.
- Connaît les réactifs usuels.
- Sait formuler une hypothèse et proposer une expérience à mettre en œuvre pour confirmer ou infirmer.
- ...

3. GUIDE DE COMPTE RENDU D'UNE EXPÉRIENCE DE CHIMIE

Les différents projets de référentiels insistent sur la «rédaction du compte-rendu structuré d'une expérience». Lors d'un stage «liaison troisième-seconde» au CRDP d'Orléans en 1983, un groupe a produit le guide de compte-rendu proposé ci-dessous et largement diffusé dans l'Académie.

Selon les niveaux, certaines rubriques peuvent être réduites ou au contraire étoffées, afin d'adapter au niveau des élèves. Pour un élève de sixième, les premiers points peuvent être présentés comme une recette de cuisine (liste des ingrédients, mode de préparation décrit ou illustré...).

- 1/ Titre de l'expérience (sous forme de question, éventuellement).
- 2/ Nom des réactifs.
- 3/ Conditions expérimentales et schéma du dispositif expérimental.
- 4/ Observations :
 - Y a-t-il des changements (température, couleur, odeur) ?
 - Y a-t-il effervescence, précipitation, changement d'état, ... ?

Précisez les tests de mise en évidence des produits formés lors de la réaction (schémas éventuels). Schématisez les différentes étapes.

- 5/ Interprétation (essayer d'expliquer les observations).
- 6/ Bilan de l'expérience (éventuellement, équation-bilan).
- 7/ Conclusion (en forme de réponse à la question posée dans le titre).

Il est possible de donner un exemple d'utilisation en classe de sixième : il s'agit de la première leçon de chimie.

Titre: Comment le charbon de bois brûle-t-il dans l'air?

Réactifs: charbon de bois ; air.

Conditions expérimentales et schéma:

Chauffer le morceau de charbon de bois
dans la flamme du bec Bunsen.
Le retirer.



Observations:

Y a-t-il des changements?

- en température: elle s'élève (incandescence).
- en couleur: la partie du charbon de bois qui est dans la flamme devient rouge - orange (braise) puis grise (cendres).
- d'état physique: apparemment non.

Qu'obtient-on? Le charbon de bois disparaît progressivement, on obtient des cendres. Si on le retire de la flamme, il faut souffler pour activer.

Interprétation Peut-on expliquer les observations? On se pose des questions " Que devient le charbon, à part les cendres?"

D'où l'idée de faire la combustion en atmosphère limitée pour recueillir d'éventuels produits gazeux.

Conclusion

Le charbon de bois brûle avec incandescence dans l'air.

Ensuite, on réalise la combustion du charbon de bois dans un flacon rempli d'air, puis dans un flacon rempli de gaz oxygène (ces deux étapes permettent de ne faire varier qu'une condition expérimentale à la fois, «air libre» ou «air en quantité limitée», puis «air» ou «gaz oxygène»).

4. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

Afin d'informer nos collègues sur les tendances actuelles, nous leur avons présenté les sujets de bac de type «protocole expérimental», parus dans le B.U.P. n° 716 et proposé des sujets construits selon le même principe pour les différents niveaux du Collège. Voici quelques propositions.

Exemple 1 (niveau 6^e, 5^e ou 3^e)

Vous disposez d'un bec Bunsen alimenté avec du gaz naturel (ou du butane). Vous souhaitez mettre en évidence les produits formés lors de cette combustion.

- a/ Rappelez le nom des corps disparus (réactifs) et celui des corps formés (produits de la réaction).
- b/ Rappelez les tests à mettre en œuvre pour caractériser les produits de la réaction.
- c/ Schématiser la suite d'expériences qui permet cette caractérisation ; précisez l'ordre à suivre et les précautions à prendre.

Remarque : il est possible, pour cette dernière question de donner une liste de matériel et de produits chimiques dans laquelle l'élève devra choisir.

Exemple 2 (niveau 4^e)

On souhaite recouvrir un objet d'une mince couche de cuivre. On dispose pour cela d'une lame de cuivre, de cristaux de sulfate de cuivre, des récipients en verre usuels au laboratoire, d'un générateur continu 6 V et de fils électriques.

- a/ Comment s'appelle l'expérience que vous allez réaliser ?
- b/ Faites le schéma du montage utilisé, en précisant bien la nature des électrodes et le sens du courant.
Quelle propriété doit avoir l'objet à cuivrer ? Pourquoi ?
- c/ Écrivez le bilan des réactions mises en œuvre.

Remarque : des questions de type «réflexion» peuvent être ajoutées :

- que faudrait-il modifier pour, au contraire, retirer la couche de cuivre déposée sur un objet ?
- que faudrait-il modifier pour recouvrir l'objet d'une mince couche d'argent ?

Exemple 3 (niveau 3^e)

On trouve dans un placard du laboratoire de chimie deux flacons A et B contenant chacun une poudre verdâtre et trois étiquettes décollées portant les inscriptions suivantes :

«chlorure de fer II»

«carbonate de cuivre II»

«sulfate de fer II».

On dispose de solutions de «nitrate d'argent», de «chlorure de baryum», «d'hydroxyde de sodium» (soude), «d'acide chlorhydrique», d'eau du robinet et d'eau déminéralisée, «d'eau de chaux» ; on dispose également du matériel usuel du laboratoire (tubes à essai, verres à pied, tubes à dégagement, bec Bunsen, ...).

a/ Est-il possible, par mesure d'économie, de dissoudre les poudres dans l'eau du robinet ? Pourquoi ?

b/ Après une série d'expériences, il s'avère que A contient du sulfate de fer II et B du chlorure de fer II.

Schématisez (avec des légendes) la suite d'expériences qui a permis de conclure, en précisant pour chaque test «ce que l'on cherche» et «ce que l'on trouve».

Exemple 4 (niveau 5^e)

On dispose de craie et du matériel habituel du laboratoire (bec Bunsen, verres à pied, tubes à essai, entonnoir, papier filtre, pince en bois, pince métallique, support universel, soucoupes, ...) ainsi que des produits usuels (eau, acide chlorhydrique, eau de chaux, permanganate de potassium, soufre, fer en poudre, ...).

a/ Expliquez à l'aide de croquis, la suite des expériences à réaliser pour obtenir du dioxyde de carbone (précisez le nom du matériel et des produits utilisés).

b/ Même question pour obtenir de l'eau de chaux.