

# Bulletin de l'Union des Physiciens

Association de professeurs de Physique et de Chimie

---

## Renouveler nos expériences de chimie... avec le B.U.P.

N. Guibé, lycée Marie-Curie, 92330 Sceaux

M. Sonnevile, lycée Lakanal, 92330 Sceaux

---

Cet article est inspiré par les résultats de l'Enquête sur le Bulletin lancée par le Bureau National en Mai-Juin 88.

Les réponses à celle-ci ont révélé que de nombreux collègues souhaitaient des descriptions d'expériences de cours ou de travaux pratiques directement utilisables dans leur travail. Nous avons donc recensé, dans les numéros du B.U.P. depuis 1960, les articles à caractère expérimental destinés au second cycle des lycées qui nous ont semblé demeurer d'actualité au-delà des années : il est apparu que c'était le cas de la quasi-totalité du matériel dont nous disposions et l'inventaire qui suit s'avère donc pratiquement exhaustif ! En tête de cette liste, nous avons réservé une place prioritaire à la Sécurité dont les règles ne doivent jamais être perdues de vue lors de l'élaboration d'un protocole expérimental.

La suite s'articule en une série de paragraphes reprenant les subdivisions classiques du cours de chimie. Dans chacun d'entre eux on pourra rencontrer :

— des expériences actuellement «traditionnelles» dans les classes de second cycle mais pour lesquelles on peut souhaiter disposer de références, de variantes expérimentales, de réalisations pratiques à plus ou moins grande échelle (cours ou T.P.)... On y retrouvera bien entendu tous les articles concernant les expériences mises au point lors des travaux de la Commission Lagarrigue.

— des manipulations dont le thème, toujours extrait des programmes actuels du lycée, est illustré par l'emploi de produits chimiques de la vie

courante ou d'importance industrielle, ou encore des réalisations expérimentales permettant d'aborder les techniques et les méthodes fondamentales du laboratoire même si elles ne figurent pas explicitement dans les programmes actuels : nous nous sommes en effet laissées guider, dans ce travail, par l'esprit de la réflexion lancée par le Bureau National sur l'avenir des Olympiades de la Chimie et par la nécessité sous-jacente d'une rénovation et d'une valorisation des Travaux Pratiques de Chimie assortie de leur prise en compte au Baccalauréat sous une forme qui reste encore à définir.

Dans le même ordre d'idées, nous n'avons pas cru devoir exclure les manipulations utilisant des micro-ordinateurs bien que cet équipement ne figure encore que rarement dans les laboratoires : certains articles concernent certes des matériels informatiques aujourd'hui dépassés, mais l'idée de la manipulation assistée reste évidemment utilisable et adaptable à un autre micro-ordinateur.

Quelques-unes des expériences regroupées ici peuvent intéresser les classes préparatoires mais nous avons délibérément exclu de cet article toute manipulation spécifique aux enseignements post-baccalauréat.

Nous avons enfin réuni dans un dernier paragraphe quelques articles à caractère non-expérimental qui nous ont semblé particulièrement importants par la réflexion à laquelle ils invitent quiconque souhaite renouveler ou rendre plus efficace son enseignement de la chimie.

Pensant aux plus jeunes d'entre nous qui ne possèdent pas nécessairement une respectable collection de B.U.P., nous avons retenu quelques articles — parmi les plus anciens — qui nous ont semblé assez significatifs ou intéressants pour mériter une nouvelle publication : ce choix ne saurait être que subjectif et incomplet puisque la place est limitée.

— Il va de soi que la nomenclature ou la façon d'écrire certains composés dans les articles les plus anciens peut n'être pas conforme aux conventions I.U.P.A.C. Nous n'avons pas jugé nécessaire de faire les modifications correspondantes.

— Nous n'avons reproduit aucun article postérieur à 1983, jugeant que les numéros récents étaient accessibles au plus grand nombre d'entre nous.

Remarque : les articles reproduits (totalement ou partiellement) dans la suite de ce numéro sont signalés dans l'inventaire par un astérisque.

N° B.U.P.	Page	Titre	B.U.P. N° 714 Page
		<b>I - SÉCURITÉ</b>	
502	649	Précautions au laboratoire de chimie.	
633	955	La sécurité dans l'enseignement des sciences physiques (textes officiels).	
643	767	Textes réglementaires concernant la sécurité.	
* 646	1 157	Comment s'informer sur les risques présentés par des produits chimiques.	587
650	491	Préparation d'expériences de chimie en vue de la sécurité en travaux pratiques.	
656	1 275	Complément d'informations sur le sulfure d'hydrogène.	
656	1 283	Emploi du butane dans les établissements d'enseignement.	
660	515	La formation à la sécurité en physique et en chimie.	
660	518	Initiation à la sécurité.	
663	919	Sécurité et appareil de préparation des gaz à froid.	
665	1 269	Textes officiels sur l'enseignement des règles de sécurité.	
666	1 331	Sécurité et préparation de l'oxygène à partir du peroxyde de sodium pur ou à partir de l'oxylithe.	
680	479	Qu'appelle-t-on «gaz spéciaux» dans les textes réglementaires sur la sécurité ?	
680	465	Produits chimiques : facteurs potentiels d'accidents.	
706	889	Sorbonnes.	
		<b>II - LABORATOIRE</b>	
486	55	Préparation à froid d'une solution chlorhydrique de chlorure cuivreux.	
* 497	731	Réflexion sur l'organisation des T.P. de chimie ; préparation des solutions courantes.	591

N° B.U.P.	Page	Titre	B.U.P. N° 714 Page
543 *	691	Quelques expériences de chimie - caractérisation de HCl en présence de Cl <sub>2</sub>	602
*		- caractérisation de SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> en présence de SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> - oxydation catalytique de l'aluminium - réactions de Al-Zn-Fe sur la vapeur d'eau et la soude - hydroxydes de Cu, Zn, Al, Fe.	
525	811	Transvasement du chlore.	
538	73	Un générateur de gaz pour le laboratoire.	
* 502	649	Précautions à prendre dans les expériences de chimie.	603
* 633	966	Précautions à prendre dans l'exécution de quelques expériences de chimie.	606
<b>III - NOTIONS FONDAMENTALES</b>			
573	787	Expériences sur l'air liquide.	
573	821	Indicateurs colorés en classe de seconde.	
684	865	Analyse d'un parfum par chromatographie d'adsorption.	
684	861	Un T.P.-dessert : sensibilisation à la notion de concentration.	
694	665	Indicateurs colorés acido-basiques naturels.	
<b>IV - STRUCTURES</b>			
* 484	711	Détermination de la formule du chlorate de potassium.	613
* 511	598	Masse atomique du magnésium et loi des gaz parfaits.	614
606	1 287	Mouvement brownien, couche monomoléculaire et nombre d'Avogadro.	
606	1 307	Chaleur de formation de l'hydrure de calcium.	

N° B.U.P.	Page	Titre	B.U.P. N° 714 Page
<b>V - MIGRATION ET CONDUCTIMÉTRIE</b>			
* 529	205	Dosage conductimétrique.	617
* 606	1 294	Migration des ions.	618
606	1 309	Dosage conductimétrique sans conductimètre.	
* 629	347	Migration des ions en travaux pratiques.	619
648	181	Visualisation de la migration d'ions incolores.	
668	191	Conductimétrie avec électrodes au fond d'un puits.	
684	917	Migration des ions en expérience de cours.	
684	925	Migration simultanée et ligne de réaction d'ions $\text{OH}^-$ $\text{H}_3\text{O}^+$ .	
* 664	1 043	Chromatographie sur papier et électrophorèse d'acides $\alpha$ -aminés.	622
668	269	Séparation par méthodes chromatographiques de 2 acides aminés présents dans un produit pharmaceutique.	
<b>VI - RÉACTIONS CARACTÉRISTIQUES DE QUELQUES IONS</b>			
* 504	883	Iodure ferreux et hydroxyde ferreux blanc.	629
619	339	Expériences sur les eaux.	
619	341	Analyse de l'eau.	
619	345	Analyse partielle de l'eau de Contrexéville.	
* 625	1 211	Sur une modeste recherche d'ions (notamment nitrate et phosphate ; engrais...)	630
<b>VII - ACIDES ET BASES</b>			
* 477	788	Chaleur de neutralisation de l'acide phosphorique.	633
* 600	507	Expériences simples sur les acides faibles ou forts.	635
606	1 303	Couple acide-base.	

N° B.U.P.	Page	Titre	B.U.P. N° 714 Page
629	339	Détermination du pKa.	
635	1 213	Détermination du pKa.	
684	881	Tracé automatique de courbes de dosage (goutte-à-goutte médical).	
684	885	Enregistrement d'une courbe de variation du pH (capteur, transducteur, table traçante).	
<b>VIII - CHIMIE ORGANIQUE : HYDROCARBURES</b>			
507	1 249	Dissolution de l'acétylène ; action sur le brome.	
* 537	1 059	Oxydation de l'éthylène et passage à l'éthanal.	638
* 548	75	Craquage catalytique des alcanes.	642
573	795	Sulfonation du benzène.	
* 589	351	Distillation du pétrole brut.	643
* 629	325	Distillation du pétrole brut (suite).	645
<b>IX - CHIMIE ORGANIQUE : COMPOSÉS OXYGÉNÉS</b>			
548	73	A propos de l'oxydation ménagée de l'éthanol.	
* 520	257	Expérience de la lampe sans flamme.	647
573	801	Dosage de l'éthanol par oxydation chromique.	
606	1 311	Oxydation des alcools selon leur classe.	
606	1 315	Déshydratation des alcools par l'alumine.	
629	327	Composés organiques oxygénés :	
629	330	estérification et hydrolyse.	
* 472	105	Estérification de l'alcool propylique par l'acide formique.	648
573	797	Estérification de l'éthanol par l'acide formique (cinétique et extraction).	
635	1 281	Dosage rapide d'un ester.	

N° B.U.P.	Page	Titre	B.U.P. N° 714 Page
606	1 316	Degré d'insaturation des corps gras par étude qualitative de l'indice d'iode de quelques corps gras.	
606	1 317	Saponification des esters : préparation d'un petit échantillon de savon et observation de ses propriétés qualitatives.	
<b>X - CHIMIE ORGANIQUE : POLYMÈRES</b>			
497	726	Préparation du nylon 10 - 6.	
* 589	407	Préparation du nylon.	658
562	581	Préparation du nylon 6 - 6.	
* 589	399	Préparation du polystyrène, du polyméthacrylate de méthyle.	651
629	333	Polystyrène et plexiglas.	
* 589	409	Résines urée - formol - Glyptal.	660
684	907	Quelques expériences sur les matières plastiques.	
* 668	175	Initiation aux réactions de polymérisation : copolymérisation des acrylamides en solution aqueuse.	664
<b>XI - OXYDO-RÉDUCTION</b>			
606	1 295	Électrolyse du chlorure de sodium fondu.	
635	1 215	Électrolyse du chlorure de sodium fondu.	
* 488	384	Expériences simples d'oxydation anodique et de réduction cathodique.	676
629	335	Corrosion et protection du fer.	
635	1 213	Suite du précédent.	
698	1 173	Étude de la corrosion du fer.	
566	1 101	Oxydation du fer : intervention de l'air et d'ions non oxydants par eux-mêmes.	
573	789	Passivation du fer par l'acide nitrique fumant.	
* 529	208	Quelques réactions d'oxydoréduction.	685

N° B.U.P.	Page	Titre	B.U.P. N° 714 Page
* 525	809	Réaction du zinc sur l'acide chlorhydrique.	687
* 529	212	Propriétés comparées des ions halogénures.	689
684	889	Comparaison du pouvoir oxydant de Cl <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> , I <sub>2</sub> .	
* 488	410	Aluminothermie (dispositif).	691
563	675	Expériences sur les piles ; comparaison pile-électrolyse.	
* 525	813	Analyse d'une pile sèche.	693
* 520	253	Action de l'air chaud sur un métal.	694
573	793	A propos de l'oxydation catalytique de l'ammoniac par l'oxygène pur.	
* 589	365	Classification des couples redox.	696
589	375	Électrode à hydrogène.	
<b>XII - CINÉTIQUE CHIMIQUE</b>			
644	851	<b>19 expériences illustrant tous les aspects de la cinétique chimique (TRÈS COMPLET).</b>	
635	1 193	Expériences de catalyse pour les classes terminales.	
629	342	Destruction du tartrate double de sodium et potassium : catalyse par les ions CO <sup>2+</sup> .	
589	353	Notion de vitesse de réaction.	
629	343	Notion de vitesse de réaction.	
654	1 005	Étude expérimentale de la vitesse de formation d'un corps.	
589	359	Bromation du benzène.	
* 485	783	Expérience de la bouteille bleue.	699
589	353	Expérience de la bouteille bleue.	
644	851	Expérience de la bouteille bleue.	

N° B.U.P.	Page	Titre	B.U.P. N° 714 Page
		<b>XIII - NOUVEAUTÉS NÉCESSITANT ÉVENTUELLEMENT UNE INSTRUMENTATION ÉLABORÉE</b>	
* 648	173	Un chromatographe en phase gazeuse à peu de frais.	701
695	787	Des substances naturelles aux produits chimiques : — entraînement à la vapeur. — extraction par solvant. — chromatographie en couche mince. — petites synthèses.	
664	1 051	Étude photométrique d'une réaction lente (sans spectrophotomètre).	
698	1 179	Étude d'une cinétique rapide (spectrophotomètre + micro ordinateur).	
684	853	Détermination de la masse molaire d'un alcène par addition de $IB_2$ (suivi d'une iodométrie).	
684	857	Détermination de la pureté du benzaldéhyde - Dosage par l'hydrorylamine.	
* 488	408	Préparation et détermination de la pureté de l'aspirine.	703
684	851	Dosage de l'acide acétylsalicylique par la soude.	
704	645	Polymérisation radicalaire du styrène : — mécanisme réactionnel — réaction en chaîne — notion d'inhibiteur — masse molaire moyenne — spectroscopie — rendement d'une réaction.	
684	847	Dosage de l'acidité et de l'alcool dans un vin.	

N° B.U.P.	Page	Titre	B.U.P. N° 714 Page
		<b>XIV - POUR RÉFLÉCHIR SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA CHIMIE...</b>	
629	313	Grandeurs liées à la mole.	
684	895	Enseigner la chimie en utilisant les produits courants.	
* 664	1 111	A propos des pKa des couples acido-basiques de l'eau.	705
* 664	1 063	Utilisation des calculettes programmables (diagramme de répartition des espèces d'un polyacide en fonction du pH).	708
579	323	Diagramme logarithmique des molarités.	
* 658	223	Approche sans calcul du pH des solutions à l'aide du diagramme logarithmique des molarités*.	714
537	1 063	A propos des calculs de pH (jonction acide fort — acide faible)	
* 541	409	<b>Industrie des engrais.</b>	719
* 539	199	Action de l'acide iodhydrique sur le cuivre.	730