

Titre de l'activité:	L'eau de ma piscine me trouble
Mise à jour:	2001-05-28
Conception:	Mme Louise Guilbert, professeur titulaire, Université Laval.
Adaptation:	Benoit Maranda, enseignant en sciences physiques, PAL, c.s des Découvreurs, Jean-Sébastien Verreault, étudiant au BES, Université Laval et Marie-Hélène Fournier, étudiante au BES, Université Laval.
Mise à l'essai:	Mai 2001 à l'École secondaire Polyvalente Ancienne-Lorette (PAL), Ancienne-Lorette, Québec.
Disciplines:	Sciences physiques 486-430, 4e secondaire.
Clientèle:	Élèves de quatrième secondaire.

Aperçu de l'activité

Cette activité se veut une **approche par problèmes** qui amènera l'élève à acquérir des connaissances sur des concepts reliés à **l'entretien d'une piscine**. L'élève sera amené à lire un guide d'entretien et à s'interroger sur les aspects importants à comprendre pour l'entretien d'une piscine. Les mesures du **pH**, du **chlore**, de la **dureté de l'eau** et éventuellement de **l'alcalinité totale** peuvent être faites.

De plus, on peut se servir de l'activité pour faire l'intégration de concepts de **physique**, de **biologie**, de **technologie** et d'**éducation relative à l'environnement (ERE)**.

La **recherche d'informations** dans diverses sources, le **travail d'équipe** et l'**expérimentation** sont à la base de la démarche pour réaliser l'activité.

Principes scientifiques et concepts regroupés par champs d'études

● [Cliquez ici](#) pour une énumération des concepts et des termes pouvant être abordés à la suite de la lecture du guide d'entretien d'une piscine de la compagnie *ARCH water chemical*.

Biologie

- différences entre bactéries, algues, virus, contaminants organiques
- effets du chlore sur les muqueuses, sur les contaminants
- dangers et origines des bactéries et des virus

Chimie

- pH, acide, alcalin, pouvoir tampon, réaction chimique, effets du chlore, dureté de l'eau (effets anti-moussants)
- nomenclature chimique
- substances organiques vs inorganiques
- vocabulaire, modes de calcul et unités : concentration, quantité, calcification, ppm, g, L, capacité
- équilibre chimique, complexométrie

ERE

- utilisation de l'eau potable, gestion des déchets, utilisation de produits chimiques

Mathématiques

- calcul de concentration, logarithmes, calcul de volumes, calcul de capacité

Physique

- rôles de la toile solaire : échange de chaleur, évaporation, effet de serre
- pompe : fonctionnement
- filtres : principes
- phénomènes électriques : foudre, conductibilité de l'eau

Sciences

- techniques d'échantillonnage
- limites expérimentales et erreurs de mesure
- équilibre, mélange homogène, étymologie de termes scientifiques

Société

- publicité et consommation, sécurité

Réseau conceptuel de l'activité

Compétences scientifiques et transversales

Compétence 1. Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique

- 1.1 Cerner un problème
- 1.2 Choisir un scénario d'investigation ou de conception
- 1.3 Concrétiser sa démarche
- 1.4 Analyser ses résultats ou sa solution

Compétence 2. Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques

- 2.1 Comprendre des phénomènes naturels
- 2.2 Comprendre le fonctionnement d'objets techniques
- 2.3 Dégager des retombées de la science et de la technologie

Compétence 3. Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie

- 3.1 Participer à des échanges d'information à caractère scientifique et technologique
- 3.2 Interpréter et produire des messages à caractère scientifique et technologique

Compétences transversales

- Méthodes de travail efficaces
- Exploiter les TIC
- Jugement critique
- Exploiter l'information
- Coopérer

Utiliser les mathématiques appropriées

Domaines généraux de formation

Santé et bien-être
Environnement
Consommation

Autres compétences

- Prendre conscience de l'utilité de différents éléments du tableau périodique des éléments tels que le chlore, le sodium, le calcium, le carbone, etc.
- Balancer des équations chimiques selon la stoechiométrie.
- Définir des termes scientifiques tels que ppm, alcalinité totale, pH, dureté calcique, etc.
- Différencier ce qu'est un acide de ce qu'est une base.
- Connaître ce qu'est l'effet d'un tampon dans une solution lorsque l'on y ajoute une base ou un acide.
- Se servir de la notion de concentration et ses diverses unités.
- S'initier à la chimie organique, notamment lorsque l'on parle d'acide cyanurique, d'orthotolidine, d'EDTA, etc.
- S'initier à la technique du titrage et à tout le matériel de laboratoire qui s'y rattache.
- Être à l'aise avec la notion de témoin.
- Tester de l'eau selon sa concentration en chlore, sa dureté et son pH.
- Comprendre que les guides que publient les compagnies n'expliquent pas tout sur le plan scientifique.
- Comprendre le fonctionnement et l'entretien d'une piscine, l'utilité des produits chimiques vendus par les pisciniers, mais aussi leurs impacts environnementaux.
- Pouvoir diagnostiquer des problèmes qui surviennent avec l'eau de piscine et proposer des solutions valables scientifiquement et économiquement pour y remédier.
- Tenir compte de plusieurs informations et pouvoir distinguer celles qui sont pertinentes de celles qui ne le sont pas.
- Développer des habiletés méthodologiques telles que l'utilisation de proportions multiples et d'une courbe-étalon.
- Utiliser un langage technique et scientifique propre à la chimie des piscines.
- Déterminer les aspects importants à chercher et proposer des solutions acceptables.
- Synthétiser des informations en provenance de diverses sources et présenter ces informations à ses pairs de façon claire et précise.
- Interagir positivement dans le respect de la diversité et de la différence ; faire preuve de sens critique dans ses rapports avec autrui.
- Proposer des solutions jugées recevables par les pairs et les experts du point de vue scientifique et technologique en regard de la problématique.

Durée de l'activité

environ 6 périodes de 75 minutes

Matériel de l'enseignant et des élèves

- [Page titre](#) de l'activité (document word pour impression)
- [Le guide complet de l'activité](#) (en format PDF)

- Guide complet d'entretien de la piscine de la compagnie ARCH Water chemicals (disponible sur demande)
- Kits de détermination du niveau de chlore et du pH (en vente chez les pisciniers)
- [Matériel nécessaire pour l'expérimentation](#)
- [Espace réflexivité](#) : après le processus et l'atteinte des finalités
- [Espace solution](#) : résumé dans journal de bord
- [Espace solution](#) : synthèse

Préparation AVANT l'activité

- [Documents 1-1 à 1-8 pour la première partie \(Tableaux S/BS, cahier de recherches, etc.\)](#)
- [Documents 1-9 et 1-10 pour la deuxième partie \(partie expérimentale : analyse de l'eau\)](#)
- [Préparation des solutions nécessaires à la réalisation de l'expérimentation](#)

Principes pédagogiques particuliers

Pour que cette activité soit la plus formatrice possible pour les élèves, l'enseignant devrait faire en sorte de :

- Intéresser les élèves au problème ;
- inciter les élèves à prendre conscience de ce qu'ils savent déjà (connaissances antérieures) ;
- amener les élèves à se questionner le plus possible sur ce qu'ils savent et ce qu'ils ne savent pas ;
- favoriser une pensée critique, analytique, créative et rigoureuse ;
- encourager les élèves à tenir compte des arguments de leurs pairs ;
- confronter les élèves à leurs arguments ;
- aider les élèves à développer leur autonomie dans le cadre d'un travail d'équipe ;
- éviter les conclusions hâtives ;
- s'assurer que les élèves comprennent bien chacun des concepts traités.

Description sommaire de l'activité

Dans un premier temps, l'enseignant demande aux élèves ce qu'ils connaissent sur les piscines. Lorsque les conceptions initiales sont connues, l'enseignant propose un problème relié au monde des piscines. Dans cette activité, il demande aux élèves de l'aider à trouver des moyens pour clarifier son eau de piscine qui est trouble depuis un bon moment. Il leur propose de lire un guide d'entretien d'une piscine afin de résoudre le problème. Mais, comme ce guide recèle de nombreux concepts scientifiques, l'enseignant aura besoin de l'aide de tous les élèves pour les comprendre. Ce sera la tâche principale des élèves.

Chaque équipe de quatre élèves devra lire une partie du guide et, à partir de ce qu'ils ont lu, les élèves réaliseront un tableau S/BS dans lequel ils indiqueront ce qu'ils Savent et ce qu'il ont Besoin de Savoir. Parmi les concepts qui ne sont pas sus, chaque équipe devra s'en choisir quatre.

Pour chacun des quatre concepts, l'équipe aura à planifier une recherche d'informations dans laquelle les élèves indiqueront les ressources qu'ils vont consulter. Chaque élève devra avoir une recherche d'informations à faire. La participation de chacun est donc de mise. La recherche d'informations doit se faire dans plusieurs sources : livres, revues, Internet, experts, expérimentation, etc.

Au retour de la recherche d'informations, les équipes mettront en commun ce que chaque élève a trouvé.

Les élèves feront donc une synthèse des informations qui leur permettra de dire s'ils ont besoin de plus d'informations ou s'ils peuvent arriver à trouver une solution au problème posé à partir de la documentation rassemblée.

Les élèves auront aussi l'occasion de tester leur propre eau de piscine, celle de leur robinet, celle de l'école ou de l'eau de toute autre provenance, car ils auront compris ce que veulent dire des termes comme dureté calcique, niveau de chlore libre disponible, pH, alcalinité totale, etc.

Enfin, à la fin de l'approche par problèmes, l'élève aura à s'auto-évaluer. Il devra appuyer ce qu'il écrit à l'aide de preuves tangibles provenant le plus souvent du portfolio qu'il aura monté tout au long de l'activité. C'est à cette étape qu'il devra aussi proposer des pistes d'amélioration.

Description détaillée de l'activité

Technologie et autres idées

- Effet de l'utilisation du chlore dans l'eau sur les organismes vivants et sur l'environnement.
- Vérités-mensonges sur la valeur et sur l'utilité des produits d'entretien d'une piscine.
- Manipulation, entreposage des produits d'entretien.
- Étude des coûts reliés à l'entretien d'une piscine.
- Étude du fonctionnement du filtreur, de la pompe électrique (électricité).
- Étude sur la qualité de l'eau dans les différentes régions avoisinantes (pH, dureté calcique).
- Effet des pluies acides sur le pH de l'eau.
- Dangers de se baigner à l'approche d'un orage.
- Les différents systèmes de chauffage de l'eau (gaz, électricité, solaire, etc.).
- Principes de conservation de la chaleur grâce à une [toile solaire](#).
- Les coûts d'entretien de l'eau d'une piscine privée versus celle d'une piscine publique.
- Effets des rayons ultra-violet et de la température sur la concentration et l'efficacité du chlore.
- Activités avec des aquariums agissant comme des mini-piscines intérieures.
- Les effets des piscines (utilisation de l'eau potable) et des produits d'entretien sur l'environnement.
- [Les piscines : une réflexion critique et environnementale](#)

Sécurité et gestion de classe

- La plus grande partie du travail en classe se fait en équipe. Il faut donc tolérer un certain niveau de bruit en instaurant toutefois un climat de classe permettant des échanges de qualité et qui favorise l'apprentissage.
- Certains élèves pourraient être tentés de laisser les autres faire le travail à leur place, il faut donc que l'enseignant soit vigilant et qu'il encourage tous les élèves à travailler.
- Cette activité comporte une séance de laboratoire, il faut donc veiller à ce que les règles de sécurité au laboratoire soient respectées (port de lunettes de sécurité, pas de nourriture, ni de gomme, comportement adéquat, etc.)
- Lors de la période de laboratoire, s'assurer que la classe est bien ventilée et que la hotte fonctionne, car les vapeurs émanant du tampon peuvent causer des maux de tête.
- Il vaudrait mieux que l'appareilleur ou le technicien de l'école assiste l'enseignant lors du laboratoire, car les élèves doivent manipuler des solutions très basiques. Le niveau de sécurité doit donc être augmenté.

Évaluation (suggestions)

- La proposition d'évaluation de cette approche par problèmes touche plutôt le processus de résolution de problème que la solution elle-même. C'est la première exploration du problème (tableau S/BS), la planification, la recherche d'informations, la synthèse des informations, l'auto-évaluation de chaque élève et l'engagement personnel et l'autonomie qui sont évalués à l'aide des grilles d'évaluation. [Vous pouvez trouver ces grilles en cliquant ici.](#)
- Les élèves auront aussi à évaluer leur propre travail. Pour accéder au document donnant les directives pour l'auto-évaluation, [cliquez ici](#). Une [version pdf](#) de ce document est aussi disponible.
- [Évaluation des explications fournies par les élèves pour résoudre le problème](#)
- [Grille simplifiée de l'évaluation de l'activité](#)
- Vous pouvez aussi faire passer un examen traditionnel sur les concepts vus lors de cette activité

Conseils ou commentaires d'enseignants ayant vécu l'activité

Commentaire de [Jean-Sébastien Verreault](#)

La mise à l'essai de l'activité nous a démontré que les élèves aiment bien ce type d'approche, mais ils étaient un peu déroutés au début de l'activité. C'est normal, c'était sûrement la première fois qu'ils vivaient une approche par problèmes.

De plus, il faut dire que les enseignants ont aussi de l'expérience à acquérir dans l'animation d'une approche par problèmes. Malgré cela, nous nous sommes aperçus qu'avec un peu de travail et beaucoup de volonté, il est possible d'intéresser vraiment les élèves à un problème et de les faire cheminer pour qu'ils trouvent des solutions.

Commentaire de **Benoit Maranda, PAL**

L'activité est vraiment pertinente dans le cadre du module 3 du cours SCP486-430. Les élèves, peu habitués à travailler de cette façon, sont un peu déroutés au début, mais ils s'intéressent au sujet une fois le rythme de croisière atteint. Cependant, comme l'activité a été présentée pour une première fois, il y en a encore beaucoup d'aspects qu'il faudrait développer.

[\[Nous envoyer un commentaire\]](#)

Conseils ou commentaires d'élèves ayant vécu l'activité

Commentaire de **Élèves ayant vécu l'activité en mai 2001**

« Étape par étape, les consignes étaient très claires, mais au début, c'était difficile de savoir, même globalement, comment on allait trouver la solution au problème. Peut-être qu'énumérer les étapes dans la présentation de l'activité serait bien. »

« Les consignes étaient claires, mais les outils que l'on devait utiliser pour rechercher l'information n'étaient pas facilement accessibles pour tout le monde. »

« J'ai appris à trouver des réponses à des questions que parfois, je ne comprenais pas ce qu'elles voulaient dire, grâce à des recherches. »

« J'ai appris ce qu'est le chlore, le pH, les ppm et bien d'autres choses. »

« Le travail en équipe est bien plus efficace que seul. »

Est-ce que tu as trouvé cette activité motivante ? « Oui, à cause du fait qu'elle ait été plus près de la vie

de tous les jours et de la pratique. »

« Motivante, parce que ça fait changement des cours habituels et on a pu faire des manipulations nous-mêmes en apprenant sur le fonctionnement de la piscine. »

« Attention à ce que l'activité ne vienne pas baisser ou affecter le rendement académique des élèves. »

[\[Nous envoyer un commentaire\]](#)

Aide didactique: Louise Guilbert (Louise.Guilbert@fse.ulaval.ca)
Benoit Maranda (Marandab@csdecou.qc.ca)
Aide scientifique: Jean-Sébastien Verreault (jean-sebastien.verreault@sympatico.ca)
Marie-Hélène Fournier (fournier.p@videotron.ca)

Informations scientifiques et glossaire

Cette activité permet d'aborder de nombreux concepts. Un glossaire a donc été préparé pour répondre à bien des questions au sujet des piscines. Vous pouvez le consulter en [cliquant ici](#).

Nous vous proposons aussi de l'information sur l'utilité d'une toile solaire pour la piscine. Voyez notre [document](#).

Références

Voici quelques références utiles qui donnent des informations sur les concepts étudiés grâce à l'activité sur les piscines :

- Arch Chemicals, inc.(1999), *Guide complet d'entretien de la piscine*, 27 p.
- SELINGER, Ben (1998), *Chemistry in the marketplace, 5 th edition*, Harcouy Brace, 588 p.
- GREWOOD, N.N. et EARNSHAW, A. (1998), *Chemistry of the elements, second edition*, Butterworth Heinemann, School of Chemistry, University of Leeds, U.K., 1341 p.
- SOLOMONS, Graham T.W.(1997), *Fundamentals of organic chemistry, fifth edition*, John Wiley & Sons, Inc., University of South Florida, 1068 p.
- PRESCOTT, Harley, Klein (1995), *Microbiologie*, DeBoeck Université, 1014 p.
- PÉPIN, Raynald (1990), « Les produits d'entretien de la piscine », *Protégez-vous*, juin, p. 56-63 et p. 152-162.
- <http://web.wanadoo.be/gers/resume.htm>

Remerciements

Nous tenons à remercier ces deux commerces :

Piscines Trévi pour nous avoir donné des livrets d'informations de la compagnie *Arch water chemicals*.

Adresse : 909, boul. Pierre-Bertrand, Vanier.

Tél : (418) 687-1988

Site web : <http://www.etrevi.com/>

Concept Piscine pour nous avoir fourni des informations scientifiques et des documents informationnels.
Adresse : 1309 boul. Pie XI, Val-Bélair.
Tél : (418) 842-7642



Certains fichiers dans ce document nécessitent le logiciel Acrobat Reader

© **PISTES** (Projets d'Intégration des **S**ciences et des **T**echnologies en **E**nseignement au **S**econdaire) / **Communauté de pratique / OPUS** (Droits de reproduction autorisés avec la mention de la source)