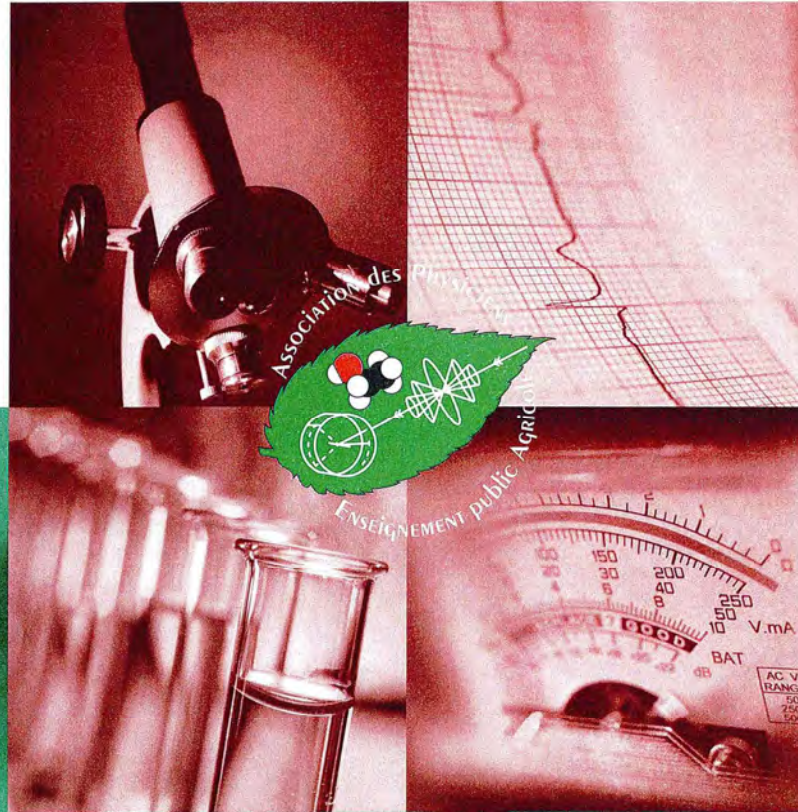


Revue n°180
Décembre 2018

Publication Semestrielle



A.P.E.P.A

Association des Physiciens
Enseignement Public Agricole

BULLETIN n°180 DECEMBRE 2018

Sommaire

Sommaire.....	p. 2
Le mot du Président.....	p. 3
Composition du bureau	p. 5
Composition du conseil d'administration.....	p. 6
Pub ANEAP, APHGEAP	p. 9
Bulletin d'adhésion.....	p. 10
Compte rendu des visites du 50 ^{ème} Congrès au lycée d'Obernai	p. 12
Compte rendu de l'Assemblée Générale de clôture du 50 ^{ème} Congrès	p. 29
Hommage à René MABIT	p. 34
Pédagogie innovante au lycée Gaston Chaissac de Niort (Pierre Videaud)	P. 40

Thème Chimie du sol

Effets des engrais sur le pH du sol (André Turpin).....	p. 52
Analogies Acides-Bases et Réducteurs-Oxydants (André Turpin)	p. 55

Thème évaluation par compétences

Evaluer les progrès et les acquisitions des élèves (Edith Raviart)	p. 56
Evaluation : caractériser l'énergie libérée lors des transformations nucléaires (Coralie Sire).....	p. 68

Thème numérique

Faire de la Physique avec Arduino n°2 (Nicolas Hervé, Gilles Espinasse)	p. 82
---	-------

Vous trouverez tous ces articles **en numérique et en couleur** sur le site de l'ENFA:

<http://physiquechimie-ea.ensfea.fr>

A visionner et télécharger sans modération

Pour accéder au bulletin numérique les adhérents devront se munir du mot de passe qui sera envoyé par courrier électronique dans la "conf APEPA" lors de la parution de chaque bulletin numérique.

Le mot du président

Bonjour à toutes et tous heureux membres de l'APEPA

Cette année, l'Alsace fut à l'honneur pour accueillir le congrès de notre chère association de physiciens-chimistes. Dans une ambiance conviviale et sympathique, la magnifique ville d'Obernai accueillait nos amis congressistes pour y découvrir les richesses de cette belle région. Je salue et remercie encore Marie-Thérèse Vayriot et Lionel Christmann, pour la qualité du programme élaboré, mêlant culture et patrimoine historique local, au développement économique et scientifique de la région.

Les sciences à l'honneur, avec les sites alsaciens de recherche et développement du CNRS de Strasbourg-Cronenbourg et le Pôle d'Excellence Educative sur l'Eau d'Obernai. La production n'était pas en reste avec la visite d'une choucrouterie, de l'entreprise Hager Group, pour la protection électrique, la centrale hydroélectrique EDF de Strasbourg, ou encore la performante station d'épuration de Meistratzheim...

J'insiste particulièrement sur le caractère scientifique de nos activités. Le rayonnement national de notre congrès s'enrichit chaque année de la découverte de territoires nouveaux et de leurs spécificités culturelles, sans compter les valeurs de partage et d'échange entre les personnels enseignants, et de laboratoire.

Il semble donc légitime que les actions menées pendant nos congrès puissent être reconnues et intégrées aux stages de formations des personnels de l'enseignement agricole. L'objectif est de redynamiser nos congrès afin de motiver les effectifs de notre association à participer davantage !

Voilà une proposition collective à soumettre à la DGER pour envisager sereinement l'avenir de notre association...

Suite à nos échanges privilégiés avec l'inspection de Physique-Chimie, nous avons obtenu en avant-première des informations rassurantes et encourageantes sur les modalités d'évaluation et sur le poids horaires de la matière dans le futur Bac techno STAV.

En ce qui concerne la réforme de la filière agricole du Bac Général Scientifique prévue pour la rentrée 2019, de nombreuses inquiétudes subsistent quant au choix laissé aux DRAAF pour les deux matières que l'élève pourra choisir en classe de terminale.

Nous défendons avec vigueur la physique-chimie et la biologie-écologie comme matières indispensables pour la poursuite d'études supérieures, en cohérence avec les formations suivies dans nos établissements, mais aussi dans les domaines agronomique, vétérinaire voire médical... Alors que les mathématiques pourraient se placer en enseignement complémentaire.

On parle aujourd'hui de donner les moyens aux établissements de proposer à l'élève le choix du « binôme » de matières étudiées, mais qu'en sera-t-il réellement ? En particulier, pour les plus petites structures ?

Restons motivés et mobilisés afin de réunir les meilleures conditions pour la réussite de nos élèves.

Voilà le résumé des propositions que nous nous préparons à défendre...

Une année se termine et déjà nos amis biologistes de l'ANEAP préparent l'organisation de notre 51^{ème} congrès à Saint-Lô, département de la Manche, en région Normandie, rendez-vous l'an prochain !

Au nom de l'APEPA, je vous souhaite une bonne fin d'année 2018 et de bonnes fêtes de fin d'année.

APEPAMENT

Frédéric Gresoviac Président de l'APEPA

BUREAU APEPA 2018 - 2019

- ✓ **Présidente d'Honneur** : PARAVY Christiane
- ✓ **Président** : GRESOVIAC Frédéric
- ✓ **Vice-Présidents** :
 - ✓ **Chargé de l'enseignement supérieur et des domaines hygiène et sécurité** : DUCAMP Christine
 - ✓ **Chargé de l'enseignement général, technologique, professionnel et des 4^{ème} et 3^{ème}** : COMMARIEU Christine
 - ✓ **Chargé de l'enseignement général en CFA/CFPPA** : DAVID Karima
- ✓ **Personnel de laboratoire** : VERSEPUECH Marc
- ✓ **Secrétaire** : LE-COQ Delphine
- ✓ **Secrétaire adjointe** : MULLER Bernadette
- ✓ **Trésorier** : THURILLAT Jérôme
- ✓ **Trésorier adjoint** : HERVE Nicolas



Conseil d'administration

APEPA 2018 / 2019

➤ **Présidente d'Honneur :**

Christiane Paravy
(LEGTA de Saint-Germain-en-Laye)
311 rue Pasteur
78 955 Carrière-sous-Poissy

➤ **Chargé des personnels de laboratoire :**
Technicien formation recherche

Marc Versepuech (LEGTA du Nord / Douai)
103 avenue Kennedy
59 553 Cuincy

➤ **Président :**

Frédéric Gresoviac
(LEGTA du Nord / Douai)
670 rue des crechets
59 940 Estaires

➤ **Trésorier:**

Jérôme Thurillat
(LEGTA Ste Livrade sur Lot)
22 rue Lous Perdigats
47 440 Casseneuil

➤ **Vice - présidents :**

**Chargée de l'enseignement supérieur et des domaines
hygiène et sécurité**

Christine Ducamp (ENSFEA Toulouse)
9 rue des glycines
31750 Escalquens

➤ **Trésorier adjoint :**

Nicolas Hervé (ENSFEA Toulouse)
5 rue Blaise Pascal
31500 Toulouse

Stéphanie Christmann (LEGTA de Rouffach)
10 rue des Jardins
68 250 Rouffach

➤ **Chargé de la Publicité dans le bulletin :**

Gilles Espinasse (ENSFEA Toulouse)
2 route de Narbonne
BP22687
31326 Castanet-tolosan

**Chargée de l'enseignement général, technologique,
professionnel et des 4^{ème} 3^{ème}**

Christine Commarieu
(LPA d'Oloron Sainte Marie)
45 boulevard Henri Laclau
64 400 Oloron Sainte Marie

➤ **Chargés de la direction de publication du
bulletin :**

Christine Ducamp et Nicolas Hervé

Chargée de l'enseignement général en CFA/CFPPA

Karima David (CFA La Motte Servolex)
230 allée de Corlet
73000 Chambéry

➤ **Chargé de la « Conférence APEPA » sur
internet :**

Thierry Soliméo thierry.solimeo@educagri.fr

➤ **Secrétaire :**

Delphine Le-Coq (LEGTA de Pamiers)
route de Belpech
09100 Pamiers

➤ **Chargée des relations avec l'UdPPC :**

Christiane Paravy

➤ **Secrétaire adjointe :**

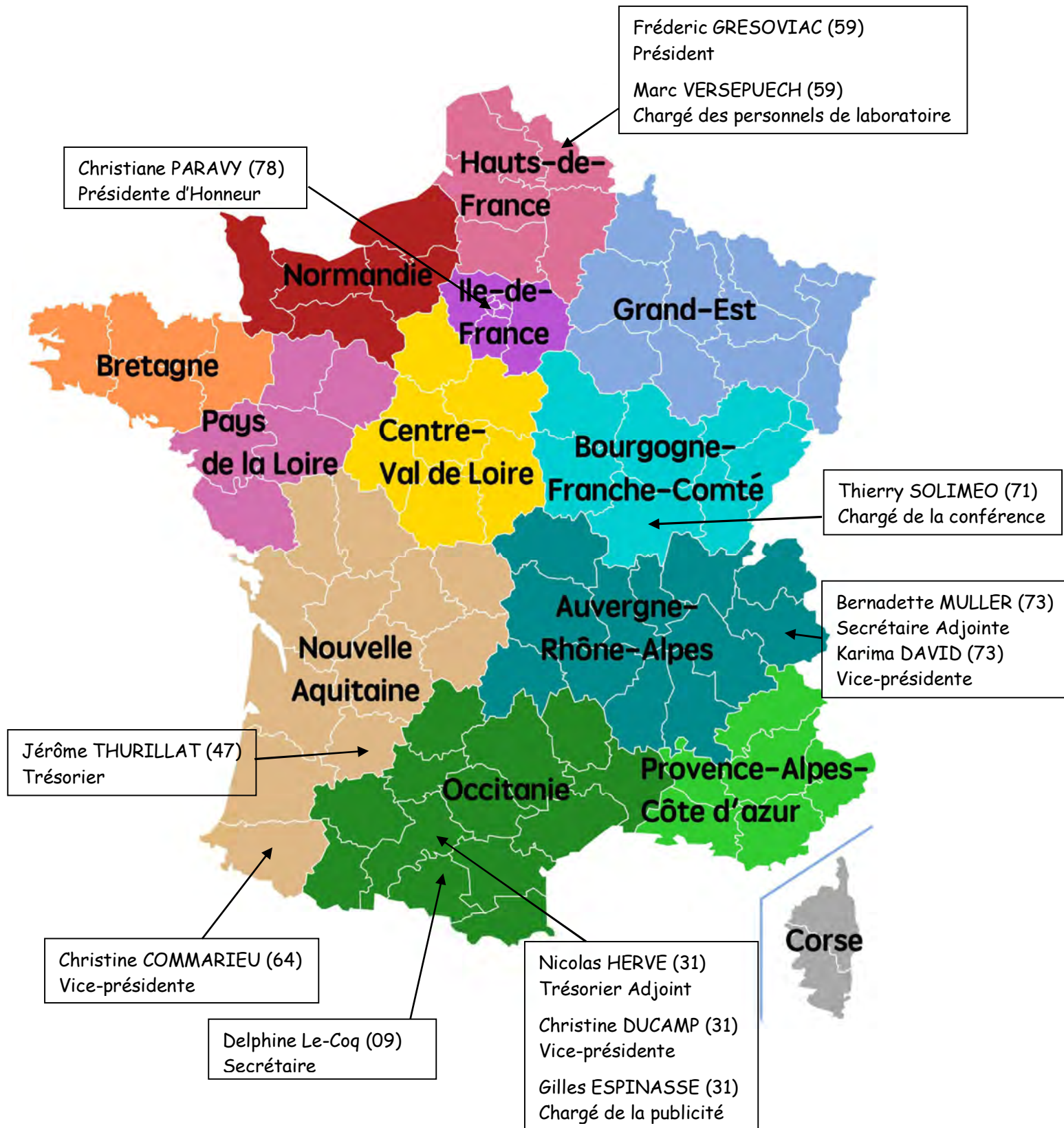
Bernadette Muller
(LEGTA de Savoie La Motte Servolex)
5 rue du Mont St Michel
73490 LA RAVOIRE

➤ **Chargé des relations avec les associations
ANEAP et APHG-EAP :**

Frédéric Grésoviac

Situation géographique

des membres du Conseil d'Administration de l'APEPA



Chargés de région

<p style="text-align: center;"><u>Auvergne Rhone Alpes</u></p> <p>Michèle BOUCHET (LEGTA de Marmilhat) 63370 Lempdes - Tél : 04 73 83 72 50</p> <p>Bernadette MULLER (LEGTA de Savoie) 73290 La Motte-Servolex Tél 04 79 25 87 91 (labo)</p>	<p style="text-align: center;"><u>Bourgogne Franche Comte</u></p> <p>Thierry SOLIMEO (LEGTA de Mâcon) 71960 Davayé Tél :03 85 33 56 00</p>
<p style="text-align: center;"><u>Centre Val de Loire</u></p> <p>Sarah BEDU (LEGTA Naturapolis Châteauroux) 36000 Châteauroux Tél : 02 54 53 11 00</p>	<p style="text-align: center;"><u>Grand Est</u></p> <p>Lionel CHRISTMANN (LEGTA d'Obernai) 67212 Obernai Tél : 03 88 49 99 49</p>
<p style="text-align: center;"><u>Hauts de France</u></p> <p>Rachid FETTAR (LEGTA de l'Oise) 60600 Airion Tél : 03 44 50 84 40</p> <p>Guillaume et Anne-Sophie PODEVINS Marc VERSEPUECH et Céline BARBIER (LEGTA du Nord) 59500 Douai Tél : 03 27 99 75 55</p>	<p style="text-align: center;"><u>Normandie</u></p> <p>Thomas SAUVAGET (LEGTA Sées) 61500 Sées Tél : 02 33 81 74 00</p> <p>Elodie MORIN (LEGTA St Lô-Thère) 50620 Le Hommes d 'Arthenay Tél : 02 33 77 80 80</p>
<p style="text-align: center;"><u>Nouvelle Aquitaine</u></p> <p>Christine COMMARIEU (LPA d'Oloron) 64404 Oloron ste Marie Tél : 05 59 39 05 14</p> <p>Marie-Christine FINGIER et Jérôme THURILLAT (LEGTA Etienne Restat) 47110 Ste Livrade sur Lot Tél : 05 53 40 47 00</p>	<p style="text-align: center;"><u>Occitanie</u></p> <p>Christine DUCAMP (ENSFEA Toulouse) 31326 Castanet Tolosan cedex Tél : 05 61 75 32 32</p> <p>Delphine LE-COQ (LEGTA Pamiers) 09100 Pamiers Tél : 05 34 01 38 00</p>
<p style="text-align: center;"><u>Pays de la Loire</u></p> <p>Emmanuelle LOQUET (LEGTA Le Fresne Angers) 49036 Angers Tél : 02 41 68 60 39 (labo)</p> <p>Anne BONNAUD LEGTA Bel Air Fontenay le Cte 85200 Fontenay le Cte Tél: 02 44 37 30 01 (labo)</p>	<p style="text-align: center;"><u>Bretagne</u></p> <p>ref Pays de la Loire ou Normandie</p> <p style="text-align: center;"><u>Ile de France</u></p> <p>ref Hauts de France</p> <p style="text-align: center;"><u>Provence Alpes Côte d'Azur</u></p> <p>ref Auvergne Rhône Alpes ou Occitanie</p>



Chaque année, les Physiciens-Chimistes de l'Enseignement Agricole (professeurs et personnels de laboratoires) se réunissent en congrès. Ils y retrouvent leurs collègues biologistes et historiens géographes adhérents respectivement à l'ANEAP et à l'APHGEAP.

Ces deux associations participent activement à l'élaboration du congrès annuel autant sur le plan matériel que sur le choix des activités de la semaine.

Informez vos collègues de biologie et d'histoire-géographie de l'existence de ces deux associations afin qu'ils puissent adhérer et « apporter leur pierre » à chacune d'elles.

Contacts:

ANEAP : Clara Wang - LEGTA Bourges
[clara.wang@educagri.fr]

APHGEAP : Jean-Michel Fort - LEGTA de Châteauroux
[jean-michel.fort@educagri.fr]

APHGEAP : Association des Professeurs
d'Histoire et de Géographie de
l'Enseignement Agricole Public

ANEAP : Association des
Naturalistes de l'Enseignement
Agricole Public

Les activités des associations :

un bulletin trimestriel
des rencontres
un congrès annuel
des conférences

Bulletin d'adhésion et d'abonnement à l'APEPA

NOM : _____ PRENOM : _____

Etablissement : privé public

Adresse établissement : _____

Adresse personnelle : _____

Téléphone : ___ / ___ / ___ / ___ / ___

E - mail : _____

Fonction (rayer les mentions inutiles) : enseignant titulaire, enseignant agent contractuel,
enseignant stagiaire, personnel de laboratoire, autre (préciser) : _____

Etes-vous adhérent pour la première fois à l'APEPA : oui non

Je déclare adhérer à l'APEPA pour l'année scolaire 201_ / 201_, au titre de
membre actif.

Je verse un **chèque libellé à l'ordre de l'APEPA.**

Enseignants en activité ou retraité : **25 €**

Enseignants stagiaire ou contractuel : **15 €**

Personnel de laboratoire en activité ou retraité: **15 €**

**Je déclare adhérer à l'APEPA pour l'année scolaire 201_/201_, au titre
de membre associé et verse la cotisation de 4 €** (cas d'un professeur de sciences
physiques ou technicien de laboratoire dont le conjoint est également professeur de
sciences physiques ou technicien de laboratoire déjà adhérent à l'APEPA).

Je déclare adhérer à l'APEPA pour l'année scolaire 201_ / 201_, au titre de
CDI et m'abonne au service du bulletin (2 numéros annuels).

Je verse un **chèque libellé à l'ordre de l'APEPA** d'un montant de **25 €.**

A _____ le ___ / ___ / 201_

Signature :

Adresser ce bulletin d'adhésion accompagné du règlement sous forme d'un chèque
libellé à l'ordre de l'APEPA au trésorier-adjoint :

ENSFEA

Nicolas HERVE

2 route de Narbonne

BP 22687

31326 CASTANET TOLOSAN CEDEX

En cas de changement d'adresse, prévenir rapidement le trésorier-adjoint, afin que
votre bulletin ne soit pas perdu et arrive à bon port.

OBERNAI Enseignement

Défendre la physique au lycée agricole

L'association nationale des physiciens de l'enseignement public agricole (professeurs et laborantins) vient de fêter son cinquantième anniversaire à Obernai, au lycée agricole. Ils en ont profité pour travailler des dossiers.

Une fois l'an, c'est l'occasion de se retrouver, de mettre en commun les expériences, de confronter leurs problématiques. En un mot, d'échanger.

Pour Sarah Bedu de Châteauroux (Indre) et Anne-Sophie Podevins de Douai (Nord), techniciennes de formation en laboratoire, ces rencontres sont primordiales pour rompre l'isolement de leur fonction. « Cela nous permet de travailler sur toutes sortes de domaines, autour de la pédagogie, sur la construction de travaux pratiques, l'approche d'un protocole... Les retraités présents nous apportent la richesse de leur expérience. »

Des informations en avant-première

Certains établissements ont bénéficié de nouveaux matériels ces derniers temps et confrontent leurs avis. Ces congrès peuvent aboutir à des demandes communes, formalisées par courrier auprès des conseils régionaux décisionnaires en la matière.

« L'assemblée générale a également permis des échanges privilégiés avec l'inspection de physique chimie du ministère de l'Agriculture », signalent les



S'il y a eu des moments de détente, les congressistes en ont aussi profité pour travailler les sujets d'actualité. PHOTO DNA

congressistes, qui ont obtenu des informations en avant-première sur les modalités d'évaluation et sur le poids horaire de la matière pour ce qui concerne le futur bac technologique agricole STAV. Pour la réforme de la filière générale agricole (actuel bac S biologie-écologie) qui entrera également en vigueur à la rentrée 2019, l'association a fait part de son inquiétude quant au choix laissé aux directions régionales de l'agriculture et de la forêt pour les deux matières majeures que l'élève pourra

suivre en classe de terminale.

Plus important que les maths ?

L'association estime que la physique chimie et la biologie sont indispensables à une poursuite d'étude dans les domaines agronomique et vétérinaire voire médical, alors que les mathématiques pourraient se placer en enseignement complémentaire. L'association suggère-

ra une proposition dans ce sens à la direction générale de l'enseignement et de la recherche.

Pendant leur séjour, les quelque 80 participants ont bénéficié de visites thématiques enrichissantes telles le pôle d'excellence éducative sur l'eau, la station de méthanisation de Meistratzheim, la houblonnière du lycée, la centrale hydroélectrique et le CNRS de Strasbourg ou l'entreprise Hager. Rendez-vous l'an prochain à Saint-Lô (Manche). ■

C.A.

Compte rendu de la visite de la maison de la choucroute

par Bernadette Muller

L'entreprise familiale que nous avons visitée cultive et transforme du chou à choucroute depuis 5 générations. La choucroute d'Alsace est une IGP (Indication Géographique Protégée) depuis 2018. Ils fabriquent 5 tonnes de choucroute par an à partir de 10000 tonnes de choux. En effet, pour répondre à l'IGP, seul la partie blanche du chou cabu est utilisée.

Après la récolte et l'élimination des feuilles vertes, les choux sont râpés, les filaments doivent être à ce moment là de 15 cm de long, pour répondre à l'appellation.

Le chou est placé dans des containers, tassé, salé (3 %), il restera en fermentation anaérobie pendant une période allant de 15 jours à 2 mois, 15 jours pour le chou précoce et 2 mois pour le plus tardif.

La maison de la choucroute propose à la vente de la choucroute crue à associer à du saumon et à servir en salade, de la choucroute cuite à servir plus traditionnellement, et un confit de choucroute à consommer avec du foie gras par exemple.

Vous pouvez retrouver toutes les utilisations sur le site de la maison de la choucroute .

Nous avons dégusté le Kougelhopf à la choucroute. La maison de la choucroute nous a donné la recette :

Kougelhopf salé à la choucroute

Préparation : 2h - Cuisson 50 min

Ingrédients :

- 400 g de farine,
- 10 g de sel,
- 150 g de beurre ramolli,
- 2 œufs,
- 20 cl de lait tiède (pas chaud, la levure n'ayant plus d'action),
- 25 g de levure de bière (fraîche),
- 150 g de lardons,
- 100 g de choucroute cuisinée au riesling,

Préparation :

Mélanger la levure à 10 cL de lait et un peu de farine pour en faire une pâte à laisser reposer jusqu'à doublement de son volume. Mélanger ce qui reste de farine avec les œufs et les 10 cL de lait restant. Pétrir pendant 15 min pour bien aérer la pâte. Ajouter le beurre ramolli et bien mélanger.

Ajouter ensuite le levain, puis pétrir quelques minutes jusqu'à ce que la pâte se détache des bords du récipient. Couvrir d'un linge et laisser reposer pendant 1h dans un endroit tempéré (près d'un radiateur par exemple).

Faire reprendre à la pâte son volume initial en la tapotant. Ajouter les lardons et la choucroute cuisinée au riesling. Bien beurrer le moule à Kougelhopf y compris les cannelures. Déposer de la choucroute cuisinée au riesling au fond de chaque cannelure. Y déposer la pâte et laisser reposer jusqu'à ce qu'elle monte au niveau du bord du moule. Faire cuire 50 min à 200-210°C (thermostat 7).

Si la pâte se colore trop, couvrir d'un papier sulfurisé. Démouler sur une grille.



LE PIC
LA MAISON DE LA CHOUCROUTE®



SAUTÉ DE VOLAILLE & CHOUCROUTE FAÇON WOK

préparation 15 mn,
cuisson 10 mn - 4 pers.

choucroute CUITE

Plus de recettes sur www.lepic.fr

500 g choucroute cuite / 4 blancs de volaille / 1 poivron rouge / 1 poivron vert / 5 cl vin blanc / 80 g raisins secs / 1/2 c. à c. paprika / sauce soja / huile / poivre.

Laver, émincer puis faire dorer les poivrons dans un wok, avec une cuillerée d'huile. Ajouter les blancs de volaille émincés, le paprika et le poivre et faire revenir. Déglacer avec le vin blanc. Ajouter les raisins, la choucroute et une cuillerée de sauce soja. Laisser mijoter 3 à 4 minutes. Servir aussitôt.



LE PIC
LA MAISON DE LA CHOUCROUTE®



CROUSTILLANT DE PORC EN CHOUCROUTE

préparation 15 mn,
cuisson 20 mn - 4 pers.

choucroute CUITE

Plus de recettes sur www.lepic.fr

600 g choucroute cuite / 120 g lard fumé / 1 saucisse Morteau / 80 g cervelas / 120 g rôti fumé / 2 saucisses de Strasbourg / 40g beurre / 1 v. cidre brut sec / vinaigrette / grains de moutarde / pousses de moutarde.

Trancher finement les viandes et les disposer sur la plaque beurrée, couvrir de papier cuisson et d'un plat lourd. Cuire sous presse 20 mn à 250°C. Réchauffer la choucroute 10 mn avec les graines de moutarde et le cidre, dresser en cercle en y "piquant" les lamelles croustillantes. Entourer de salade de jeunes pousses de moutarde.



LE PIC
LA MAISON DE LA CHOUCROUTE®



CHOUCROUTE & PINTADE À LA VAPEUR DE CIDRE

préparation 30 mn,
cuisson 35 mn - 4 pers.

choucroute CUITE

Plus de recettes sur www.lepic.fr

600 g choucroute cuite / 4 suprêmes de pintade fermière / 300 g farine / 1/2 l. cidre / 1 oignon / bouquet garni / 1 œuf / 50 g beurre / poivre.

Poivrer et poêler les suprêmes au beurre. Réserver. Blondir l'oignon émincé et verser dans la cocotte avec la choucroute et le cidre. Poser dessus la volaille et le bouquet garni. Pétrir la farine avec de l'eau et l'étaler en long ruban épais de 1 cm et large de 5 cm. Celler hermétiquement la cocotte en collant ce ruban de pâte tout autour du couvercle avec l'œuf. Enfourner 30 mn à 180°C. Casser la croûte et servir.



LE PIC
LA MAISON DE LA CHOUCROUTE®



CHOUCROUTE À L'ORIENTALE

préparation 30 mn,
cuisson 10 mn - 4 pers.

choucroute CUITE

Plus de recettes sur www.lepic.fr

800 g choucroute cuite / 2 oignons / 50 g chorizo / 80 g abricots secs / 40 g amandes entières mondées / cannelle et cumin / jus d'un demi citron / feuilles de menthe / poivre.

Découper le chorizo en cubes et faire fondre 5mn dans une poêle. Ajouter les oignons émincés, la cannelle et le cumin et couvrir. Laisser compoter 15 mn puis ajouter la choucroute, les abricots, les amandes et le jus de citron puis chauffer 10 mn. Rectifier l'assaisonnement et parsemer de menthe ciselée juste avant de servir.



LE PIC
LA MAISON DE LA CHOUCROUTE®



CHOUCROUTE & BROCHETTE DE ST-JACQUES

préparation 20 mn,
cuisson 15 mn - 4 pers.

choucroute CUITE

Plus de recettes sur www.lepic.fr

500 g choucroute cuite / 16 noix St-Jacques / 50 g de beurre mou / 2 carottes / persil / 1 c. à s. miel / 1/2 c. à s. baies genièvre / 1 c. huile / 1 c. à s. sauce soja / grains de cumin, poivre.

Mixer le beurre avec le genièvre et le persil. Piquer 4 noix de St-Jacques par brochette, poivrer et couvrir de ce beurre. Chauffer à l'huile les carottes détaillées en cubes. Remuer en ajoutant la choucroute, le miel, la sauce soja et le cumin. Goûter, rectifier et mijoter à feu doux 10 mn à couvert. Cuire les brochettes sous le grill du four chaud. Déposer sur un lit de choucroute et servir.



LE PIC
LA MAISON DE LA CHOUCROUTE®



ROULÉS DE CHOUCROUTE AUX AGRUMES

préparation 15 mn
4 pers.

choucroute CRUE

Plus de recettes sur www.lepic.fr

480 g de choucroute crue / 1 orange / 3 c. à s. huile d'olive / 1 c. à s. sauce soja / 50 g pignons de pin / 8 tr. jambon fumé / estragon / sel, poivre.

Mélanger le jus de l'orange, la sauce soja et l'huile d'olive. Saler, poivrer. Couper la choucroute au ciseau et incorporer à la sauce. Ajouter les pignons de pin grillés et l'estragon ciselé. Répartir la préparation sur les 8 tranches de jambon et rouler. Accompagner d'une salade.

VISITE DE LA STATION D'EPURATION INNOVANTE DE MEISTRATZHEIM

Par Anne-Sophie Podevins

C'est une ancienne élève BTSA Gemeau du LEGTA d'Obernai qui nous guide lors de la visite de cette station de traitement des eaux usées du Bassin de l'Ehn, qui traite l'eau usagée des 11 communes du territoire en épurant 18460 m³/j et jusqu'à 38700 m³/j par temps de pluie.



Mise en service depuis octobre 2011, c'est une station innovante qui décline une filière complète de traitement de l'eau jusqu'à une ultime étape d'épuration (filtration tertiaire). Cette dernière permet de s'assurer que des micro-organismes gorgés de pollution n'ont pas été collectés avec l'eau claire. Pour ce faire, l'eau passe au travers d'une couche de billes microscopiques qui se comportent comme de « petits aimants » avec les particules. Celles-ci sont retenues par ces billes sur lesquelles elles se fixent. L'eau s'écoule alors parfaitement « propre » et peut être rejetée dans l'Ehn. C'est une des particularités de cette station.

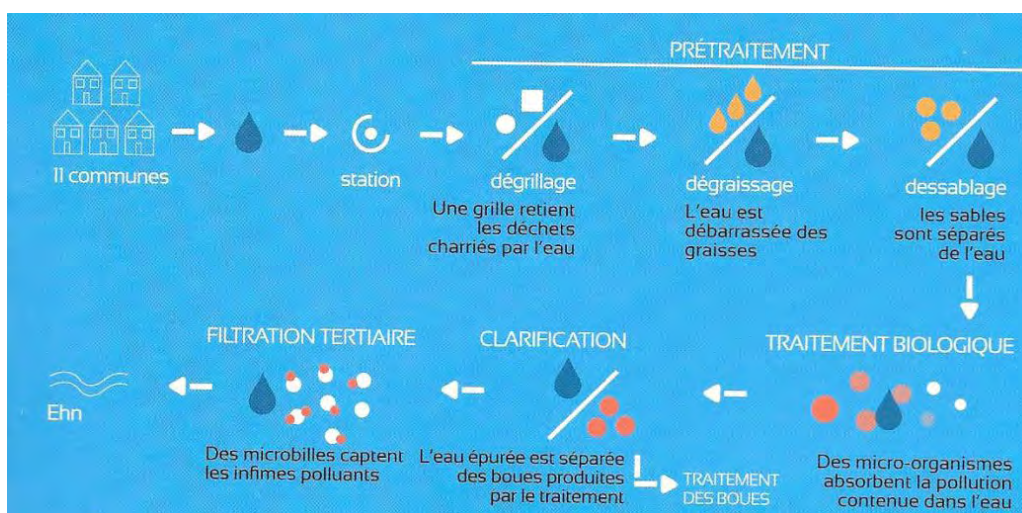
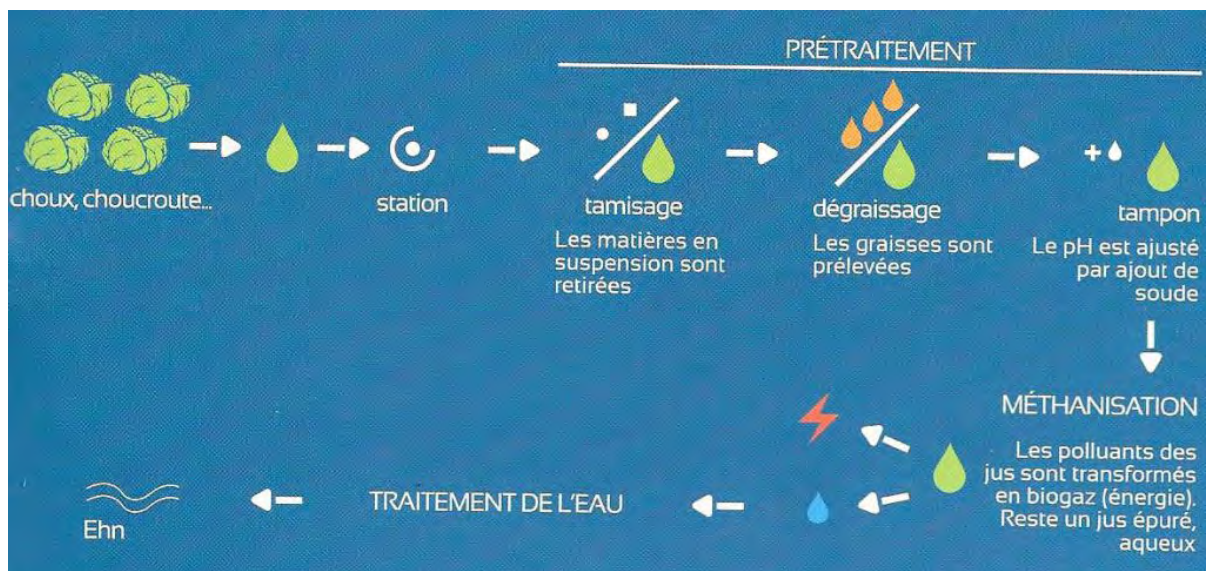


Schéma technique du traitement de l'eau

Compte rendu des visites du 50^{ème} Congrès à Obernai

C'est aussi une station qui répond aux besoins des industries locales puisqu'elle traite également les jus de choux produits sur le territoire (70% de la production nationale).



Les jus provenant des industries locales de transformation du chou sont appelés « jus de choucroute ». Déversés dans des cuves étanches (2 cuves de 100 m³) au sein de la station, ils sont traités et transformés en énergie.

Ces jus sont des liquides très particuliers qui nécessitent un traitement spécifique.

Ils contiennent des composants naturels dits carbonés (DCO) en forte concentration. C'est ce qui fait que ces jus représentent l'équivalent du rejet en eaux usées de 140 000 habitants, en termes de pollution à traiter (périodes de pointe). Ils renferment également des sels et des graisses. Ils sont fortement acides et chaud (65°C).

Pour ces raisons, les jus sont donc traités séparément de l'eau, du moins dans un premier temps.

De plus cette composition particulière des jus les prédispose à un traitement spécifique (méthanisation), naturel, qui permet, en plus de les traiter, de les transformer en énergie.

Les jus sont d'abord préparés (prétraités). Les fines matières en suspension sont retirées simplement par le passage des jus au travers d'un tamis. Ensuite, les graisses qui flottent en surface sont prélevées. Si les jus sont trop acides, le pH est ajusté par l'ajout de soude.

Une température optimale de 30°C est maintenue dans la grande tour de méthanisation (échangeurs de chaleur et circuit

de chauffage au biogaz).

Les jus y sont alors injectés. A l'intérieur de cette tour (Biopaq IC), au cœur d'un réacteur, des bactéries spécifiques (autres que celles du traitement de l'eau) absorbent les composés présents dans les jus et les transforment en biogaz (voir production d'énergie).

Cette réaction naturelle, dure 1 à 2 journées.

A la fin de cette réaction, les jus ne sont plus alors, qu'un liquide peu pollué riche en eau.

Ils sont acheminés vers le traitement de l'eau à laquelle ils sont mélangés. Ils suivent ainsi le cheminement du traitement classique.

Notons que les jus de choucroute arrivent de façon discontinue sur le site : de plusieurs camions par jour aux périodes de pointe à quelques rares camions par mois aux périodes creuses de l'activité agroalimentaire.

Le traitement des jus a été conçu pour s'adapter à cette saisonnalité. La tour de méthanisation fonctionne ainsi en « start and stop ». C'est-à-dire qu'elle s'enclenche dès que des jus l'alimentent et s'arrête dès qu'il n'y a plus d'apport.

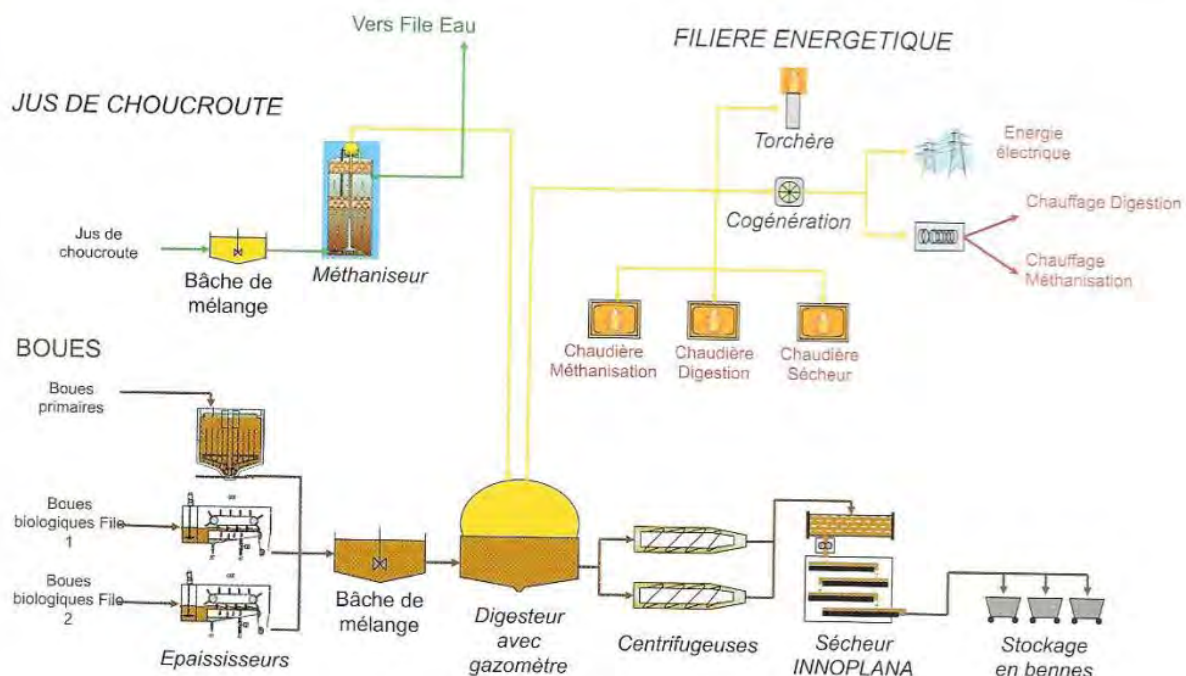
Les jus en attente de traitement sont stockés dans une cuve étanche (bâche de stockage) d'une capacité de 850 m³. Ils peuvent y séjourner 65 h.

Compte rendu des visites du 50^{ème} Congrès à Obernai



La station a été pensée pour consommer le moins d'énergie possible. Ainsi, sa performance réside dans le fait d'utiliser le potentiel énergétique des boues et des jus de choucroute en les valorisant sous forme de biogaz. Cette énergie dégagée réduit la quantité de matière résiduelle, produit de l'électricité et permet à son tour de sécher la boue et ainsi d'en réduire le volume à évacuer sous forme de granulés secs.

Le biogaz issu du traitement des jus de choucroute (méthanisation) et celui issu du traitement des boues et des graisses (digestion) sont réunis dans le digesteur (appelé Digeco). Après le retrait du soufre et de l'eau, le mélange est stocké dans une grosse enceinte en forme de dôme (le gazomètre). Directement utilisé pour le chauffage des bâtiments et pour faire fonctionner certains équipements de traitement, une partie du biogaz est transformée en eau chaude et en électricité par deux puissants moteurs (cogénération).



En conclusion, sa configuration unique et des technologies de pointe font de cette station un site innovant, performant, responsable inscrit dans son territoire.

VISITE DE LA CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE STRASBOURG par Emmanuelle Loquet

Arrivés à Strasbourg, tandis que la plupart de nos amis congressistes de l'ANEAP explore l'île du Rohrschollen, un espace naturel rhénan remarquable classé réserve naturelle qui sépare la partie canalisée et le cours sauvage du Rhin, nous visitons la centrale hydroélectrique de Strasbourg.



L'exploitation de l'énergie du Rhin :

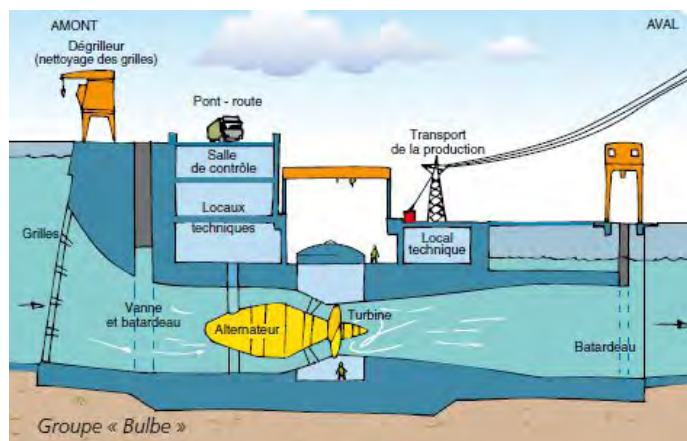
L'énergie hydraulique représente aujourd'hui **16 % de la production électrique mondiale**. 10 grandes centrales hydroélectriques et 2 petites centrales jalonnent le Rhin entre Bâle et Lauterbourg, sur près de **185 kilomètres** de frontière commune entre la France et l'Allemagne. Celles exploitées par EDF représentent une puissance globale de **1 400 MW** et produisent chaque année un peu plus de **8 milliards de kWh** en moyenne, soit l'équivalent des deux tiers de la consommation électrique de l'Alsace (**1,8 millions d'habitants**). Ces centrales, qui exploitent en continu le débit du fleuve, dérivé par des barrages, sont dites « au fil de l'eau ». Dans le Haut-Rhin, 4 centrales et leurs écluses sont implantées sur le Grand Canal d'Alsace le long duquel le Rhin poursuit son cours : Kembs, première centrale mise en service en 1932, accueille l'unique barrage de tête ; viennent ensuite les aménagements d'Ottmarsheim, de Fessenheim et de Vogelgrun. Suivent, dans le Bas-Rhin, 4 aménagements hydroélectriques réalisés « en feston » sur le cours du Rhin, c'est-à-dire que chacun comprend son propre barrage qui dérive l'eau du fleuve vers les écluses et la centrale : Marckolsheim, Rhinau, Gerstheim et Strasbourg.



Au-delà de la **production d'énergie renouvelable**, EDF assure la **navigation libre et gratuite des bateaux sur le Rhin, 24h / 24** et cela toute l'année, en exploitant et entretenant 8 écluses : une spécificité unique en France ! Le fleuve est la première voie d'eau commerciale d'Europe.

Comment fonctionne une centrale hydroélectrique ?

Un barrage, puis un canal d'amenée, dirigent l'eau du fleuve vers des turbines qui sont réglées pour optimiser l'énergie produite en fonction du débit. Chaque turbine entraîne un alternateur qui transforme l'énergie hydraulique en électricité. Cet alternateur est relié à un transformateur qui élève généralement la tension à 225 000 volts, pour alimenter le réseau haute tension qui transporte l'électricité vers le consommateur.



L'aménagement hydroélectrique EDF de Strasbourg :



CENTRALE

Mise en service : 1970
Puissance : 150 MW
6 groupes turbines « Bulbe »
Hauteur de chute : 13,25 m

ECLUSES

Dimension grand sas : L 190 x l 24 m
Dimension petit sas : L 190 x l 12 m
Profondeur des sas : 17,95 m

BARRAGE

Nombre de passes : 6
Largeur passe : 20 m

En service depuis 1970, l'aménagement hydroélectrique EDF de Strasbourg est l'une des dix grandes centrales EDF du Rhin franco-allemand. Il est composé d'un **barrage**, des **écluses**, d'une **centrale de production** et d'une **passe à poissons**.

Le barrage :

Il permet de dériver l'eau à des fins énergétiques vers les centrales et participe à l'alimentation du fleuve naturel et à la sécurité des biens et des personnes en cas de crue. Un débit minimum restitué au Rhin est assuré : c'est le débit réservé. Celui-ci est établi de façon à préserver la faune et la flore naturelles du fleuve. Chaque barrage comporte plusieurs passes équipées de vannes réglables. Leur système de gestion intègre les contraintes de sécurité qui permettront d'évacuer le débit important d'une crue.

Les écluses :

Pour compenser la pente naturelle du Rhin, un peu plus de 130 mètres entre Kembs et Iffezheim, et permettre aux bateaux de franchir la chute utilisée pour produire l'électricité, chaque centrale hydroélectrique est dotée d'écluses à deux sas, permettant de garantir la continuité du trafic. Elles assurent notamment le passage annuel de plus de 16 000 navires sur l'axe Bâle-Rotterdam. La navigation est assurée 24h/24, 365 jours par an, par une équipe d'éclusiers EDF postés en service continu sur chacune des écluses. Les éclusiers du Rhin sont des techniciens bilingues (l'allemand étant la langue officielle de la navigation sur le Rhin).

Leur mission consiste à gérer les éclusages et à manœuvrer les sas, dans le respect des règles de navigation, pour garantir la fluidité du trafic et la sécurité.

La centrale de production :

La centrale « au fil de l'eau » est située en amont du port fluvial de Strasbourg. Elle est équipée de six groupes turbines « bulbes » (groupes horizontaux) d'une puissance totale de **150 mégawatts**, installés en extérieur pour alléger la structure du bâtiment. Ces derniers équipements ont permis d'assurer une meilleure performance hydraulique aux ouvrages d'amenée, les eaux débouchant naturellement face à la turbine positionnée à l'horizontale. La hauteur de chute entre l'amont et l'aval du barrage est d'environ 13 mètres.

La passe à poisson :

La passe à poissons de Strasbourg est implantée en 2015 en rive droite de l'usine hydroélectrique. Cet ouvrage permet aux poissons de franchir un dénivelé de 13 mètres.

Il se compose :

- d'un ouvrage de franchissement piscicole alimenté par un débit de $1,2\text{m}^3/\text{s}$; avec 36 petits bassins en escalier de 20 cm hauteur permettant aux poissons, notamment les saumons, de pouvoir remonter le Rhin comme cela a été fait à Iffezheim (2000) et Gamsheim (2006).
- d'un circuit de turbinage (une prise d'eau, une conduite forcée et deux groupes de production de 750 kW chacun), variant de $8,8$ à $13,8\text{m}^3/\text{s}$ grâce à deux turbines ;
- d'un local de comptage équipé d'un système de rétro éclairage des poissons.

La construction de cette passe à poissons a été associée à celle d'une conduite forcée de 150 mètres, et d'une microcentrale hydroélectrique d'une puissance de 1,5 MW. Cette microcentrale doit turbiner l'eau, destinée à attirer les poissons vers l'entrée de la passe, afin de produire de l'électricité.

Le Centre d'Ingénierie Hydraulique EDF (CIH) a assuré la maîtrise d'œuvre de ces travaux, après avoir réalisé les études de conception, en collaboration avec la société Hydrostadium pour la partie électromécanique. Ces travaux ont été financés par EDF avec l'aide de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse.

Faciliter ainsi le passage des poissons est une des actions permettant de **protéger et de favoriser la biodiversité du Rhin**. Première des énergies renouvelables, l'hydroélectricité est **naturellement respectueuse de notre environnement**. En 2010, Henri Proglio, Président d'EDF, signait avec le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, une « Convention d'engagement pour le développement d'une hydroélectricité durable en cohérence avec la restauration des milieux aquatiques ». L'Unité de Production Est d'EDF mène dans ce sens de nombreuses actions pour que production d'énergie rime avec **protection des milieux naturels**. EDF s'engage aux côtés des pouvoirs publics et accueille sur ses terrains des réserves naturelles telle que l'île du Rohrschollen.

Compte-rendu des deux visites au CNRS

par Stéphanie Christmann

1) Visite de l'Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC)

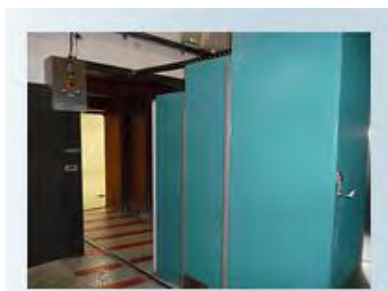
Monsieur David Brasse, chercheur au CNRS de Strasbourg, à l'IPHC, nous a présenté une utilisation du cyclotron Cyréc en recherche médicale : la transmutation de l'oxygène en fluor 18, marqueur radioactif qui se fixe sur le glucose à la place d'un groupement hydroxyle, et permet la détection des cellules cancéreuses puisque ces dernières consomment davantage de glucose que les cellules saines.

Le cyclotron Cyréc est l'un des services techniques de l'IPHC ; c'est un accélérateur de particules de 24 MeV unique en Europe qui permet de produire des radio-isotopes pour le diagnostic, le suivi de médicament ou le traitement médical. Cela offre la possibilité de visualiser des processus biologiques de façon très précise et ainsi de faire avancer la recherche médicale en France.

Cette construction s'inscrit dans une démarche nationale qui vise à déterminer de nouveaux radioéléments et progresser dans le domaine du diagnostic en cancérologie et en neurologie ainsi que dans la découverte de nouveaux protocoles thérapeutiques.

Les bâtiments climatisés qui renferment ce cyclotron ont permis aux congressistes de se rafraîchir par une journée extrêmement chaude !

L'accélérateur en lui-même se trouve protégé dans un bunker en béton de 2 mètres d'épaisseur, et par chance, il ne fonctionnait pas le jour de la visite et il a donc été possible de pénétrer dans l'enceinte.



Porte blindée du bunker



Cyclotron Cyréc

Les congressistes ont été surpris par les modules associés de laboratoire, entièrement automatisés, de recherche préclinique de médecine nucléaire et pharmacologiques.



Module de laboratoire

2) L'Institut de chimie et procédés pour l'énergie, l'environnement et la santé (ICPEES)

L'ICPEES est une unité mixte de recherche (UMR 7515) sous la cotutelle du CNRS et de l'Université de Strasbourg.

La transversalité des compétences présentes au sein de l'Institut permet de traiter des problématiques globales allant de la synthèse des molécules à l'élaboration de l'objet final pour des applications liées à l'Energie, l'Environnement ou la Santé. A la pointe des nouvelles technologies portant sur l'élaboration de matériaux innovants, l'Institut est organisé en trois départements de recherche : Catalyse et Matériaux, Chimie Moléculaire et Analytique et Ingénierie des polymères.

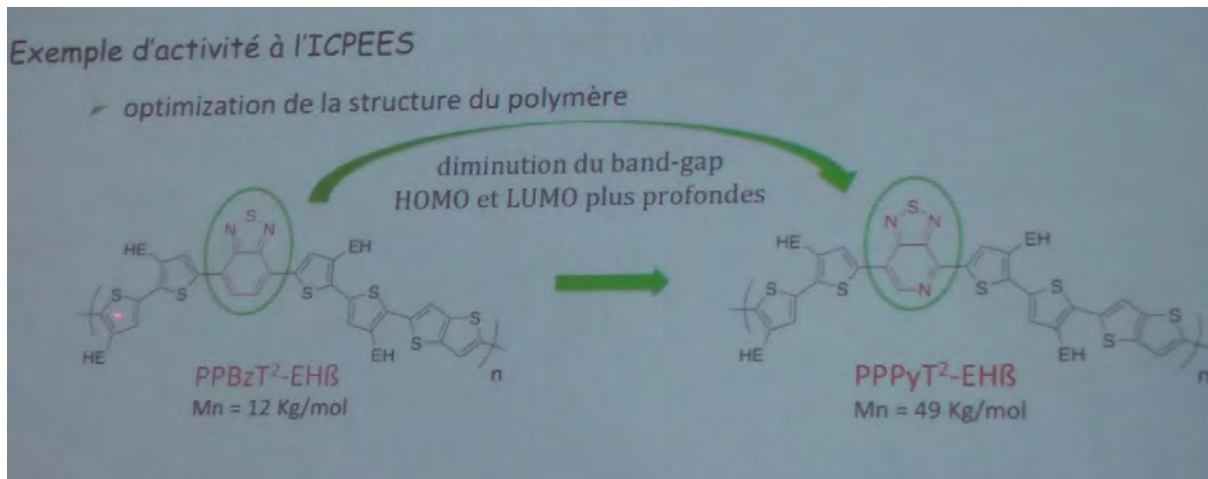
Après une brève présentation du métier de chercheur, Nicolas Leclerc, a abordé le développement et l'amélioration des rendements des matériaux polymères semi-conducteurs pour l'électronique plastique.

Il a d'abord rappelé le fonctionnement des LED au silicium puis a développé les principales applications des LED organiques (OLED), bien plus souples et beaucoup plus fines, pour lesquelles des atomes de carbone remplacent les atomes de silicium : écran plat, prototypes d'éclairage sur les voitures du futur, montres bracelet, éclairage domestique ...

Le laboratoire dans lequel travaille M. Leclerc n'a pas pour objectif d'améliorer les OLED, mais il se consacre au processus inverse pour lequel le matériau est utilisé pour capter de l'énergie lumineuse et produire de l'énergie électrique.

L'objectif global du travail de l'équipe qu'il dirige repose sur l'élaboration de cellules photovoltaïques organiques à hauts rendements. Pour atteindre cet objectif, ils ont développé une nouvelle famille de matériaux du type donneurs d'électrons/accepteurs d'électrons alternés

à base principalement d'unités thiophènes et benzothiadiazole. Une importante partie du travail effectué a consisté à modifier des paramètres moléculaires architecturaux et à relier ces modifications aux propriétés photovoltaïques des polymères correspondants. Ainsi, des relations structure (macro)moléculaire-propriétés optoélectroniques ont pu être mise en évidence.



Ce matériau robuste et flexible peut être appliqué sur des surfaces exposées au Soleil ou à la lumière du jour pour produire de l'électricité comme un sac en matière plastique souple qu'on porte en bandoulière et qui permet de recharger son téléphone portable par exemple, ou encore des éléments vitrés partiellement transparents d'un bâtiment. Les rendements énergétiques de ce type de capteur ne sont pas aussi importants que ceux en silicium, mais grâce aux travaux des laboratoires de ce type, ils s'améliorent d'années en années.



Visite de la fabrique artisanale du pain d'épices LIPS... et du musée.

Par Marc Versepuech

La présentation nous est faite par le maître des lieux (Michel Habsiger) pendant la décoration de pains d'épices par les ouvriers. La fabrication complète se fait dans une seule salle qui contient le mélangeur, le laminoir, le four, les tables de préparation ... et de la place pour les visiteurs au milieu de tout ça.

La production est comprise entre 100 et 300 kilos par jour face aux 2 tonnes du voisin industriel !

Ils sont 9 à faire vivre l'affaire (5 à la fabrication et 4 à la vente)



Histoire :

Créée en 1806 la maison LIPS est la dernière fabrique artisanale de pains d'épices à Gertwiller avec ses anciennes recettes du XIX^{ème} siècle.

Lips est labellisée depuis 2011 "Entreprise du Patrimoine Vivant" grâce à sa politique de maintien des anciennes recettes et méthodes de fabrications ainsi que la continuité de l'utilisation des anciens outils de production.

A partir du 17^{ème} siècle les fabricants de pains d'épices étaient si nombreux en Alsace qu'ils constituèrent une corporation dont l'emblème est un ours avec un bretzel dans la bouche.

Début 1900, il y avait 7 fabricants à Gertwiller, actuellement il n'y en a plus que 2 dont le concurrent qui est une fabrique industrielle.

Recette ... le secret a (presque) été dévoilé ! :

Le pain d'épices contient de la farine, du sucre, du miel des Vosges, des épices (anis, cannelle, clou de girofle, gingembre, cardamome, noix de muscade), des amandes, des noisettes, des oranges, des citrons confits et du bicarbonate d'ammonium (ammonium hydrogencarbonate).

La Pâte mère (farine, sucre et miel) est malaxée, puis repose de 3 à 6 mois.

Le secret de fabrication est bien gardé même si nous avons eu une explication de la différence de goût avec son voisin industriel :

Une partie de la pâte ancienne est mélangée avec la nouvelle et après une discussion en aparté il s'est avéré que ce sont les enzymes du miel qui jouent un rôle important pour la "maturation" du pain d'épices. Les industriels n'ont pas le temps de faire cette étape là et leur pâte mère ne repose "que" quelques semaines.

Dégustation :

Nous avons pu goûter à différents pains d'épices plus ou moins tendres, épicés avec un plaisir intense mais avec modération !



Le musée du pain d'épices et de l'art populaire alsacien :

Michel Habsiger collectionne depuis 50 ans et expose 10 000 objets retraçant l'histoire du pain d'épices et la vie d'autrefois (il a une réserve de 20 000 objets au grenier !).

A sa création personne ne croyait à son musée et il n'a jamais eu aucune subvention ... mais il aime bien rappeler ironiquement que les politiques du coin sont quand même fiers d'amener leurs invités dans son musée !



La boutique :

Les ventes se font exclusivement via la boutique et le site internet :

<http://www.paindepices-lips.com/accueil.html>.

Pas de publicité ! ... le bouche à oreille suffit.

Rares ont été les collègues à repartir sans souvenirs à croquer !



50^e Congrès au LEGTA d'OBERNAI

Exposition de matériels et d'ouvrages

Editions du BASTBERG



Editions MAGNARD VUIBERT



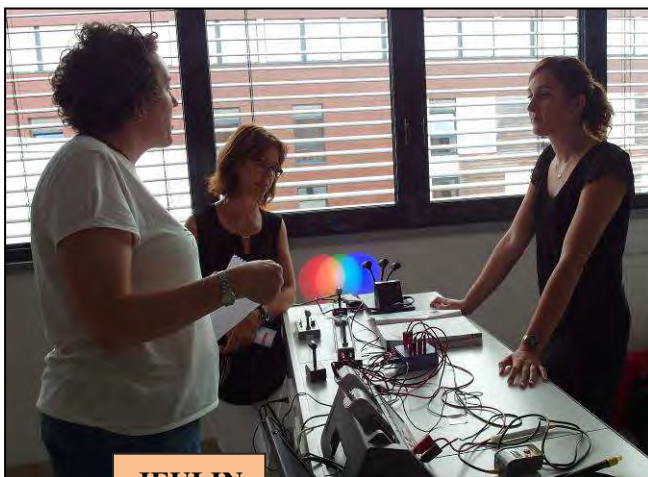
PIERRON



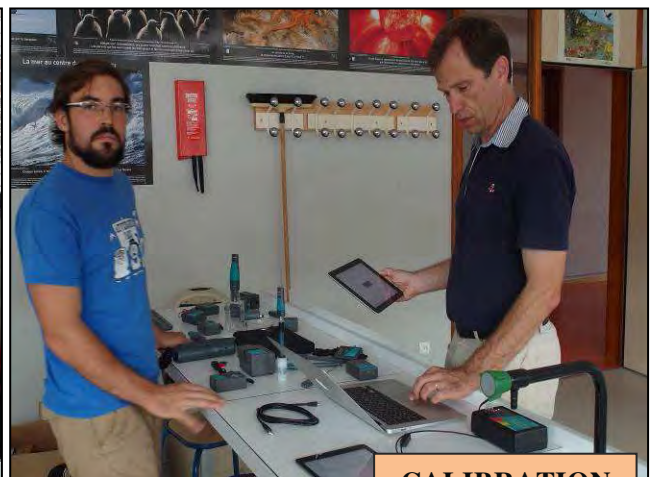
SORDALAB



JEULIN



CALIBRATION



Vue générale exposition de matériels



PIERRON

Editions Magnard Vuibert



Editions du Bastberg

CALIBRATION



SORDALAB



JEULIN



Assemblée Générale du 50ème congrès APEPA/ANEAP

Obernai le 23 Août 2018

Sont présents : Marc Versepuech (représentant des personnels laboratoire)
Frédéric Grésotiac (président de l'APEPA)
Clara Wang (présidente de l'ANEAP)
Alain Kowalski (inspecteur de Physique-Chimie)
Sylvain Ferreira (proviseur adjoint du lycée d'Obernai)

excusés : Thierry Girodot (proviseur du lycée d'Obernai)

On peut signaler le bon déroulement du congrès avec jusqu'à maintenant chaleur et belle découverte de la région.

Clara Wang :

Je tiens à remercier de la part de l'ANEAP Marie Thérèse Vayriot et Lionel Christmann pour l'organisation et pour l'accueil de ce congrès. Remerciements aussi aux exposants qui doivent venir cet après midi, au lycée de Rouffac pour la dégustation de vins ainsi qu'au personnels de l'établissement et à la DGER pour leur subvention annuelle.

Frédéric Grésotiac:

Je remercie également les congressistes et les exposants.

Au niveau du bureau seul un changement est à noter : Bernadette Muller sera secrétaire adjointe et Delphine Le Coq secrétaire.

En ce qui concerne la vie de nos associations, le bulletin de l'APEPA est maintenant sous forme numérique (pour des raisons financières) et les économies sont là !

Il est aussi prévu de lancer un appel pour la création d'une nouvelle couverture pour le bulletin de l'association, de façon à redynamiser l'image de l'APEPA.

Ce congrès nous a permis d'échanger entre collègues sur différents projets de façon à intéresser nos élèves et de parler de nos participations aux formations nationales.

Clara Wang:

Le bureau de l'ANEAP est reconduit à l'identique. Je tiens à remercier les membres pour la bonne marche de l'association.

Il va y avoir l'ouverture du site internet de l'ANEAP. Quelques modifications et réflexions quant à son utilisation sont à voir, l'architecture du site est en cours de réalisation.

Ce congrès a permis des échanges sur 2 thèmes :

- les innovations pédagogiques
- la place des sorties sur le terrain pour les disciplines qui représentent l'association.

Par conséquent il en ressort un gros besoin en formation ; des formations que l'on souhaite plus accessibles et mieux positionnées dans le calendrier scolaire.

Christine Ducamp :

Cette année 3 stages de formation sont proposés :

- *Intégrer le numérique dans l'enseignement des Sciences Physiques* du 1/10 au 4/10/18 à l'ENSFEA

- *Enseigner les Sciences Physiques et Chimiques en classe de CAP agricole* du 8/10 au 11/10/18 au LPA de Niort

- *Enseigner la Physique-Chimie en classe de 4^o et 3^o de l'Enseignement Agricole* du 27/11 au 29/11/18 à l'EPLEFPA de Vienne.

Je vous rappelle que pour le PRF (Plan régional de formation) cela dépend de vos demandes.

Prévoir un stage binôme enseignants-TFR sur le thème intégrer le numérique dans les Sciences Physiques et en TP

Frédéric Grésotiac :

Je me félicite qu'il y ait des stages nationaux.

Marc Versepuech :

vœux des techniciens de labo voir feuille en annexe

On peut rajouter qu'au niveau de la sortie des notes de services sur les mobilités qui tombent avant les vacances, cela pose un problème pour contacter les établissements...

Remerciements à tous.

Frédéric Grésotiac :

De façon à redynamiser l'APEPA (et le congrès) on aurait comme projet de faire du congrès une formation tout comme le fait l'UDPC.

Nous aurions une reconnaissance au niveau du ministère et de la DGER. C'est un projet sur lequel nous allons travailler pour donner une force supplémentaire à notre congrès.

Clara Wang :

En ce qui concerne ce projet de « formation » l'ANEAP se joint aux physiciens. Un congrès thématique est une idée partagée avec l'APEPA . C'est une demande qui a déjà été faite lors des précédents congrès.

Frédéric Grésotiac:

Au sujet de la réforme du bac S se pose le problème du choix des binômes des matières entre la biologie, la physique-chimie et les mathématiques.

Qu'en est-il de l'identité de nos formations? Il faudrait que cela se décide au niveau national et non au niveau des régions.

Il ne faudrait pas que le choix des mathématiques soit un désavantage en vue de la poursuite d'études scientifiques et techniques de nos élèves (vétérinaire, biologie, agronomie...)

Notre crainte est qu'il n'y ait pas assez d'effectif !

Les mathématiques sont bien évidemment à garder car elles restent une matière importante aux yeux des parents .

Il faudrait pouvoir garder les 3 matières.

Qu'en pensez-vous Mr Kowalski ?

Alain Kowalski :

Je parle au nom de l'inspection ça sera un Bac général et non plus un bac S (voir l'Education Nationale).

Nous n'avons pas la main sur les programmes, c'est l'Education Nationale qui décide.

La DGER travaille avec l'Education Nationale sur le sujet.

Lionel Christmann :

Comment va se faire le choix des matières ?

Alain Kowalski :

Nous ne savons pas encore si on va pouvoir décider.

Guillaume Podevins:

Sur quels critères les DRAAF vont-elles choisir les matières que proposeront les lycées ?

Alain Kowalski :

Ils ne décideront pas tout seul en tout cas.

Lionel Christmann :

Cela risque d'être la foire d'empoigne !

Alain Kowalski :

Nous sommes dans une période qui bouge beaucoup.

Christine Paravy :

La Physique-Chimie risque de disparaître au profit du lobbying des mathématiques. Cela peut poser problème dans la poursuite d'étude...on doit mettre les élèves au coeur du débat !

Alain Kowalski :

Nous expliquons ce problème dans une note interne .

Lydie Prieur :

L'enseignement agricole a t-il la main ?

Alain Kowalski :

Sur la Biologie-Ecologie oui, mais pas en Physique-Chimie.

Guillaume Podevins :

Cela va poser problème pour les recrutements en BTS Anabiotec, GEMEAU et PCST. On ne prendra plus les élèves suivant leur dossier.

Alain Kowalski :

On forme nos étudiants de plus en plus à acquérir des capacités. On a confiance dans leurs choix.

Guillaume Podevins :

Au départ on avait un fléchage Biologie-Ecologie / Physique-Chimie puis les mathématiques s'en sont mêlées...

Frédéric Grésotiac :

Il faudrait demander à la DGER , on veut garder une certaine spécificité agricole et ce lissage ne va pas dans le sens de nos suivis.

Lydie Prieur :

Il y a eu à une époque une prépa pour que les élèves aient accès au supérieur ??

Alain Kowalski :

C'était une expérimentation avec des élèves issues de Bac Pro (3 établissements dont Amiens et Rodez). On a recruté des bac pro dans l'optique de devenir ingénieurs, mais seulement 2 ou 3 sont rentrés en classe prépa. C'est un gros challenge pour ces élèves de bac Pro !

Clara Wang :

On se pose beaucoup de questions à chaque fois qu'il y a une réforme.

Cela fait plusieurs années que l'on rappelle que les associations ont un grand panel de compétences.

Les applications de ces réformes sont difficiles à mettre en œuvre.

Peut être serait-il possible d'anticiper en faisant appel aux personnels de « terrain » en les consultant lors des prises de décisions...

En ce qui concerne la réforme CGEA, qui est peu claire, il y a un problème entre les heures et les évaluations des élèves.

Il devrait y avoir une construction entre les différentes matières complémentaires (biologie, agronomie,écologie)

Frédéric Grésotiac:

Parlons du chantier de la réforme du Bac STAV.

Alain Kowalski :

Le cadre est fixé par la DGER; il y a les épreuves terminales et les CCF.

On garde les mêmes horaires pas de perte d'heures, il y a un parallélisme avec l'Education Nationale.

Le coefficient de Physique-Chimie va baisser tout comme celui des mathématiques.

Il y aura 2 spécialités, la Physique-Chimie fera partie de la « gestion des ressources alimentaires ».

En ce qui concerne les évaluations :

- une épreuve terminale en biologie et agronomie

- en Physique-Chimie on aura une épreuve expérimentale en CCF. On veut 2 CCF (un en 1ere et un en terminale).

L'objectif est de cadrer pour que le Bac STAV soit le même partout.

Les CCF seront sous la forme actuelle.

Je trouve le programme pas mal du tout, il devrait peu évoluer.

Il y a un axe avec l'agronomie pour que les 3 disciplines aient 3 regards différents.

Christine Ducamp :

La chimie des sols va-t-elle du coup réapparaître ?

Alain Kowalski :

Oui de mon point de vue il serait logique qu'elle réapparaisse.

Guillaume Podevins :

Y aura-t-il une pluri avec l'agronomie ?

Alain Kowalski :

Non, purement de la physique/chimie.

Christine Ducamp :

Il y aura une banque de données des CCF ?

Alain Kowalski :

Oui c'est en cours d'étude, mais cela pose quand même des difficultés.

Guillaume Podevins :

D'autres doivent passer en CCF ?

Alain Kowalski :

Oui 30 % de la note doit être en CCF, ça sera effectif en 2019 !

Le programme devrait être bouclé en décembre. On devait se caler avec l'Education Nationale au niveau de coefficients.

Les EIL seront modifiés .

La seconde changera aussi l'an prochain.

Frédéric Grésot :

On remercie MR Ferreira d'être présent.

Sylvain Ferreira :

Je suis nouveau dans la fonction et dans l'établissement.

Il ne faut pas qu'il y ai une guerre entre les mathématiques et la physique. Il faudrait une entente pour pouvoir faire les 3 options.

Je remercie les 2 organisateurs de ce congrès.

Clara Wang:

On va clôturer cette AG.

Le prochain congrès aura lieu du 19 au 23 août 2019 à ST Lô Thère.

Merci aux futurs organisateurs !

Merci à tous .

Lettre des Personnels de Laboratoires

Comme toutes les années à l'occasion du congrès ANEAP-APEPA, nous nous retrouvons avec plaisir pour échanger sur l'évolution de nos pratiques professionnelles et de nos conditions de travail en vue de leur amélioration.

Nous voulons porter à votre attention l'importance de voir plus de concours ouverts au corps des ATFR-TFR, que ce soit en concours externe ou en dé précarisation.

Au cours de ces échanges, il apparaît que nous manquons cruellement de formations dans nos pratiques. A titre d'exemple, nous avons échangé à propos du logiciel SEIRICH et nous sommes d'accord sur le fait que ce logiciel mériterait d'être amélioré afin de répondre à nos attentes et nos besoins.

Nous demandons aussi des formations spécifiques à notre corps de métier, formations indispensables pour accompagner les changements de programmes voire même de certaines techniques telles que les Travaux Pratiques incluant les nouvelles technologies de l'information et de la communication.

En fonction des établissements, les entretiens professionnels ne se déroulent pas de la même façon, nous sommes inquiets quant aux conséquences sur l'évolution de carrière lorsque ces évaluations sont faites en retard voire non-faites.

Nous renouvelons notre demande que les notes de service concernant la mobilité des personnels fassent apparaître tous les postes vacants ou susceptibles de l'être au niveau national.

Certes, la note de service concernant la mobilité est parue en juillet, néanmoins nous voudrions que le délai de réponse soit prolongé au-delà de la rentrée afin que les agents puissent contacter l'établissement d'accueil pendant la période scolaire.

Concernant la dotation des personnels, il y a toujours des établissements où les quotas ne sont pas respectés, où le travail effectué pour des CFA ou des CFPPA n'est pas reconnu. Nous souhaitons que soit menée une enquête afin d'inciter les structures à respecter les engagements du ministère concernant les dotations.

Enfin, nous souhaitons remercier Marie-Thérèse Vayriot ainsi que Lionel Christmann pour l'organisation de cette 50^{ème} édition du congrès ANEAP-APEPA sur le site de l'EPL du Bas-Rhin.

Homage à René MABIT



René MABIT, fondateur de l'APEPA, et personnage incontournable de l'enseignement agricole, est décédé le mercredi 29 août à l'âge de 77 ans, plongeant dans une grande tristesse sa famille, ses amis et tous ceux qui l'ont connu et apprécié. Après une brillante carrière professionnelle effectuée en grande partie au Ministère de l'Agriculture, il s'était retiré à Séné, petite ville du Morbihan.

Son parcours professionnel

Né le 21 juillet 1941 à Ernée en Mayenne, il effectue ses études supérieures à l'université de Caen où il obtient une licence d'enseignement en Sciences Physiques en 1962, puis un DES de physique corpusculaire et le CAPES en 1964.

En 1965 il effectue la rentrée scolaire à l'éducation nationale au lycée de Granville qu'il quitte très rapidement pour rejoindre l'enseignement agricole.

De 1965 à 1975 il enseigne les Sciences Physiques d'abord au Robillard (de 1965 à 1972), puis au lycée agricole du Frêne (de 1972 à 1975).

En 1975 il est nommé directeur adjoint du lycée agricole de Chateauroux, poste qu'il quitte en 1982 pour rejoindre le ministère de l'agriculture en tant que chef du bureau des innovations et de la formation.

Nommé ingénieur d'agronomie en 1986, il est en charge de la sous-direction de la politique des formations.

En 1987, il est admis en formation à l'ENA (école nationale d'administration), au tour extérieur, pour un stage au terme duquel il est nommé administrateur civil.

Il réintègre alors le Ministère de l'Agriculture comme adjoint au coordonnateur des inspections (1987/1988), puis comme chef du service de l'enseignement et de la formation professionnelle (1989/1991).

De 1991 à 1995 il est chargé de mission, puis adjoint au chef du service des affaires sociales du commissariat général du plan. Il travaille tout particulièrement sur l'aménagement des rythmes scolaires. D'ailleurs, de 1996 à 1997 il est rapporteur de la mission de réflexion sur l'école, puis secrétaire général du comité d'évaluation et de suivi des aménagements des rythmes scolaires.

De 1997 à 1999 il est d'abord conseiller technique, puis directeur de cabinet de la ministre de la jeunesse et des sports de l'époque Marie-George Buffet.

En octobre 1999 il est nommé inspecteur général de l'agriculture et il préside de 2000 à 2003 la commission permanente « évaluation ».

Le 1^{er} octobre 2004 il fait valoir, à sa demande, ses droits à la retraite en tant qu'inspecteur général honoraire de l'agriculture et il s'installe à Séné jusqu'à son décès.

René Mabit auteur

Durant toute son existence René Mabit n'aura cessé d'écrire. Bourreau de travail, doté d'un style précis et efficace, on ne compte plus les articles et les ouvrages qu'il a publiés sur l'enseignement agricole en général et sur le développement rural, l'évaluation, la prospective, la formation professionnelle, les rythmes scolaires... en particulier.

De son œuvre monumentale, citons deux exemples remarquables, très différents et écrits en collaboration :

- *initiation à la chimie moderne* publié en 1971 chez Belin. Ce fut le premier manuel scolaire dédié aux élèves de l'enseignement agricole. Nul doute que tous les professeurs de physique-chimie de l'époque conservent encore précieusement ce livre dans leur bibliothèque ;
- *de l'enseignement agricole au savoir vert* paru en 1991 chez L'Harmattan. Cet ouvrage de référence a été une contribution importante au développement de l'enseignement agricole et à son adaptation aux exigences nouvelles.

René Mabit et l'innovation

Peu d'enseignants actuels savent que René Mabit a laissé une marque indélébile dans la structure des programmes de l'enseignement agricole. Au cours des années 80, sous l'égide de Michel Gervais, alors directeur général et de Claude Jactel 'chef' de l'enseignement, il a été l'inspirateur et la cheville ouvrière de la rénovation pédagogique. La mise en place de l'enseignement modulaire avec la fameuse « fusée à trois étages » : c'est lui. La pluridisciplinarité visant à faire travailler ensemble les professeurs de disciplines associées : c'est encore lui. Le contrôle en cours de formation avec ses modalités de fonctionnement qui perdurent encore aujourd'hui : c'est toujours lui. À l'écoute des remarques et des critiques qui lui étaient formulées, sans cesse sur le métier il remettait son ouvrage, n'hésitant pas toutefois à bousculer les habitudes et les pesanteurs d'un système qu'il a largement contribué à faire évoluer.

René Mabit et la société

Parallèlement à sa vie professionnelle, pourtant intense, il a beaucoup donné de sa personne et de son temps à la vie associative.

Homme engagé, il a été au début de sa carrière, membre de la direction du SNETAP, responsable des questions pédagogiques, à l'époque glorieuse du développement de ce syndicat. Grand défenseur du service public et des droits des travailleurs, il a toujours œuvré pour le bien de tous dans le respect des lois et des règlements.

Comme il a déjà été signalé précédemment, il a été le père fondateur de l'APEPA en 1969. On trouvera par ailleurs dans le fichier de la « farandole des congrès », ainsi que dans un article écrit par Christiane Paravy, l'acte de naissance de notre association écrit de sa main.

Jusqu'en 1998 il a été vice-président du GREP (groupe de recherche pour l'éducation et la perspective), association agréée par le ministère de l'agriculture.

Par la suite, il a été président de « Actifs Ensemble » une association de rencontres et d'échanges entre les actifs et les demandeurs d'emploi ayant pour but de lutter contre le chômage.

Même à la retraite, il a continué à s'investir dans le tissu local en participant à la vie de sa ville d'adoption en tant que conseiller municipal.

René Mabit et les « honneurs »

Homme discret et réservé, René Mabit ne courait pas après les honneurs, même si ces derniers l'ont souvent rattrapé. Il était chevalier de la légion d'honneur, chevalier des palmes académiques et officier du mérite agricole.

Le plus bel hommage que pourrait lui rendre le Ministère, serait de donner son nom à une salle avec cette inscription gravée dans le marbre :

« À René Mabit la DGER reconnaissante »

Il n'existe certes pas d'hommes providentiels, mais certaines personnalités marquent l'histoire par l'intelligence de leur travail et l'efficacité de leur action. À l'évidence, René Mabit appartenait à cette catégorie d'hommes. Il préférait construire plutôt que de consommer et privilégiait le savoir-faire au faire-savoir. Sans lui, l'enseignement agricole 'moderne' ne serait pas ce qu'il est.

La vie humaine est semblable à un chemin difficile dont l'issue est forcément fatale. Cette loi de la nature dictait à René d'avancer toujours.

Au nom de l'APEPA

Chers collègues,

Oui, incontestablement, il s'agit d'une triste nouvelle pour tous ceux qui l'ont connu...

Je reste sans voix à la disparition de René Mabit.

Mes souvenirs me rappellent ces grands moments de rénovation de l'enseignement agricole où nous avons littéralement construit les « modules » d'un BTA rénové sorti de son imagination au BIFOP (DGER), formalisé l'enseignement pluridisciplinaire et inventé les CCF, non sans difficultés !

Pour moi, l'Enseignement Agricole est ce qu'il est, essentiellement grâce à deux belles personnes : Edgard PISANY et René MABIT...

J'ai encore évoqué avec plaisir cette « Histoire de l'Enseignement agricole » auprès de mes jeunes collègues, lors du dernier congrès ANEAP-APEPA, à Obernai...

Mes pensées vont vers Joëlle Mabit et toute sa famille.

Lydie PRIEUR

PCEA Biologie, retraitée Fleury-sur-Orne

Chef du Bureau « Innovations et Formation Pédagogique » au milieu des années quatre-vingt, René, très réceptif aux idées novatrices, était attentif aux autres et prenait toujours en compte avis et propositions.

Il a fait souffler fort le vent de la rénovation et créé, au sein de notre bureau, une ambiance de travail et une convivialité que beaucoup nous enviaient.

Tous les acteurs de l'enseignement agricole savent ce que nous lui devons, en matière de pédagogie appliquée à l'enseignement professionnel.

Je rajoute que c'était un homme généreux et profondément humain.

Toutes mes pensées vont à sa famille,

JEAN PIERRE LAGORS

Ancien chargé d'études au BIFOP.

René a développé l'enseignement agricole de belle manière et a su s'entourer de collègues qui avaient envie de le suivre, tant il était clair et clairvoyant.

Il a commencé comme PCEA en Sciences Physiques et a fait un parcours remarquable avec la pédagogie comme fer de lance.

Il a réussi... et ceux de sa génération, ainsi que les suivants, dont ceux qui viennent aux congrès, chaque année, ne peuvent que lui en être reconnaissants.

Mes pensées émues vont à Joëlle, son épouse, à ses enfants et à toute sa famille.

Gérard RIBOLINI

PCEA en Biologie, puis Proviseur dans plusieurs lycées agricoles (Vosges, Lorraine et Nord).

Tous les enseignants de sciences physiques doivent beaucoup à René MABIT car c'est lui qui eut l'idée, au printemps de l'année 1969, alors qu'il était enseignant de sciences physiques au lycée agricole « Le Robillard », de créer une association, dont les objectifs seraient uniquement pédagogiques et qui permettrait aux enseignants de sciences physiques, de tous les collèges et lycées agricoles de France, de sortir de leur isolement, en les incitant à des échanges fructueux, lors de réunions régionales et/ou nationales et à l'élaboration d'un bulletin trimestriel, véritable colonne vertébrale entre tous les adhérents.

Le 10 avril 1969, il rédigea une lettre dans ce sens, pour informer tous les professeurs de physique et chimie des établissements agricoles, de son idée, qui, il faut bien le reconnaître, était tout à fait avant-gardiste (Cf. lettre jointe).

A la suite des nombreuses réponses reçues, une première réunion eut alors lieu, les 27 et 28 septembre, de la même année, à Chargé, près d'Amboise (Cf. document joint).

L'association **APEPA** (**A**ssociation des **P**hysiciens de l'**E**nseignement **P**ublic **A**gricole) était alors née et le premier bulletin vit le jour, dans la foulée, en décembre 1969.

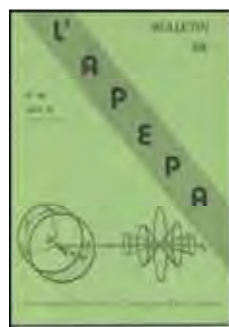
Il faut rendre hommage au dynamisme, à la ténacité et à la clairvoyance de René MABIT qui aimait avancer des idées nouvelles, dans de nombreux domaines, en s'entourant de collègues très dynamiques et aux fortes personnalités.

Il a fait souffler, dans nos établissements, le vent de la rénovation et le vent de la nouveauté, à une époque où l'enseignement agricole était encore très jeune.

Cette année, en 2018, l'association APEPA a organisé son 50^e congrès au LEGTA d'Obernai.

L'année prochaine, en août 2019, le congrès se tiendra au LEGTA de Saint-Lô-Therre.

Nous fêterons alors les 50 années d'existence de l'association APEPA et du « Bulletin de l'APEPA », en ayant une pensée très émue et admirative pour son fondateur.



Christiane PARAVY

Lettre de René MABIT du 10 avril 1969



Cher Collègue,

A la suite d'une série de contacts pris entre des professeurs de Physique et chimie enseignant soit dans des collèges féminins ou masculins, soit dans des lycées, de l'enseignement agricole public, il s'est avéré utile d'envisager de lutter contre notre isolement, de mettre en commun nos expériences personnelles ou régionales et de confronter nos problèmes.

C'est pourquoi nous vous proposons la création d'une association purement pédagogique qui n'aura sa raison d'être que par vous, pour vous et grâce à vous.

En conséquence, nous vous demandons de bien vouloir diffuser le questionnaire ci-joint auprès de nos collègues concernés dans votre établissement et de le retourner, dès que possible, et en tout état de cause avant le 20 mai 1969, au responsable provisoire de votre région (*).

En fonction de vos réponses, nous pourrions alors envisager la possibilité d'une telle association et, avec vous, en élaborer les statuts et les modalités de fonctionnement.

Bien amicalement.

Liste des responsables provisoires : M. ALARDO, Mme ARNAUD, M. Michel COURDEAU, M. Jean-Claude Du CHALARD, M. Claude LEGENDRE, M. René MABIT, M. Bernard THOMAS.

(*) : René MABIT Lycée agricole « Le Robillard » Lieury 14 Saint Pierre / Dives.



1969 : 1^{ère} Réunion de mise en place de l'APEPA à Chargé (37) près d'Amboise, les 27 et 28 sept. 1969

(RV devant la mairie de Chargé. Hébergement au camping situé à 200m de la mairie).

Ordre du jour de cette réunion :

- Elaboration des statuts de l'association.
- Constitution du Bureau et répartition des tâches.
- Lancement du Bulletin.
- Calendrier des prochaines réunions.
- Questions diverses.

Sortie du premier BULLETIN APEPA en décembre 1969

Pédagogie innovante au Lycée Gaston Chaissac de Niort

Pierre Videaud

Préambule

Le lycée horticole Gaston Chaissac, situé à Niort, accueille un public de plus en plus varié ce qui induit d'adapter les enseignements afin de répondre aux besoins individuels des apprenants.

C'est pourquoi, au quotidien dans les classes, une approche différente et différenciée en mathématiques et physique-chimie est proposée aux élèves. Celle-ci est présentée dans ce document.

Il a été constaté une adhésion plus large des élèves et une gestion de classe facilitée et plus souple. Quelques élèves, habituellement peu investis dans un mode de cours « plus classique », s'impliquent plus et peuvent même, parfois, devenir moteur.

D'une manière générale, les élèves semblent prendre plaisir et être détendus en cours de mathématiques et physique-chimie.

Pédagogie innovante au Lycée Gaston Chaissac de Niort

Objectif : L'Apprenant au cœur de ses apprentissages

Moyens pédagogiques et outil :

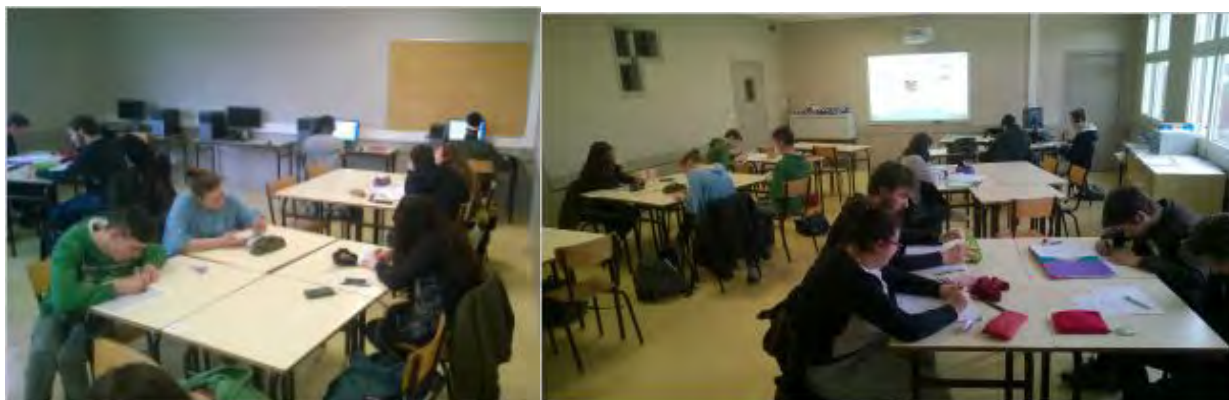
- Pédagogie différenciée : ressources sur supports imprimés ou informatiques (**dont ressources interactives**)
- Autonomisation : l'apprenant va chercher seul les réponses à ses questions, soit auprès de ses pairs, soit auprès des ressources à disposition, soit auprès du professeur.

Matériel et disposition :

- Disposition spécifique de la classe : La plus grande partie de la classe en îlot, petite partie en « configuration classique »,
- Matériel :
 - documents imprimés, livres, ordinateurs, smartphone des apprenants, (tablettes), ...
 - Vidéoprojecteur interactif : pour les temps communs.

Description du dispositif en images :

Les apprenants travaillent sur différentes activités, tables en configuration « îlot » pour favoriser l'entraide :



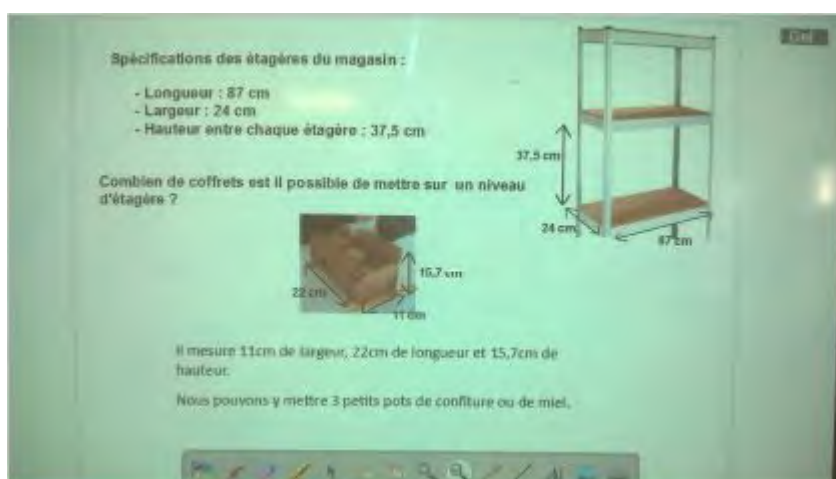
Des élèves placés en configuration classique pour privilégier une proximité avec le professeur :



Tables en configuration classique

Poste professeur

Utilisation du vidéoprojecteur interactif permettant d'utiliser des cas concrets et de réaliser des ressources communes découlant de leur travaux.



Au laboratoire les élèves travaillent sur des cas concrets de mathématiques ou scientifiques.

Vue d'ensemble :



Classification d'échalotes selon leur calibre pour réinvestissement en statistiques :



Utilisation de matériel informatique pour rédiger des comptes rendus compilés, ensuite, dans le cours commun.



Pour s'isoler et comme moyen d'aide à la motivation, il est proposé aux élèves la possibilité d'écouter individuellement de la musique.

Ressources interactives :

Mise à disposition d'un site internet pour accéder à des ressources de cours ou d'applications interactives. Voir :

- Annexe 1 - Accès vers le site internet par ordinateur ou tablette
- Annexe 2 : Activité mathématique suite au ré-investissement du projet d'un groupe d'élèves sur un coffret cadeau de pots de miel (module EG4 objectif 1-6 : « développer la vision dans l'espace et réactiver des propriétés de géométrie plane »)
- Annexe 3 : Livret de physique réalisé par une classe suite au projet de réalisation d'une mini centrale hydraulique (module EG4 objectif 2-3 : « Chaîne énergétique et rendement »)

Evolution prévue :

Activités à réaliser en pleine autonomie avec ressource de cours et applications interactives directement disponible via tablette.

Exemple : Annexe 4 - Activité proposée à l'occasion d'une préparation à un contrôle de physique-Chimie.

ANNEXE 1 : Accès au site web

(document fourni aux apprenants)

Lien du site (sur ordinateur)

<https://sites.google.com/view/lyceegastonchaissac/accueil>

(cliquer sur l'onglet de sa classe)

QR Code du site (smartphone, tablettes)



(Attention, certaines applications interactives ne fonctionnent pas sur tablettes ou smartphone)

ANNEXE 2 : Coffret cadeau pot de miel

(Réalisé avec les apprenants au vidéoprojecteur interactif à l'aide du logiciel openSankoré)

Coffret cadeau pour la vente au lycée



Objectif : Fabriquer un modèle de coffret cadeau pour la vente de 3 pots de miel ou confiture au magasin du lycée.

Maths seconde 2017 / 2018

Un groupe de la classe a réalisé le travail suivant (Prototype) :

Réalisation d'un présentoir en carton

Nous avons réalisé un présentoir en carton pour le magasin de l'exploitation



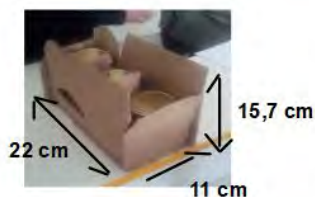
Il mesure 11cm de largeur, 22cm de longueur et 15,7cm de hauteur.

Nous pouvons y mettre 3 petits pots de confiture ou de miel.

Spécifications des étagères du magasin :

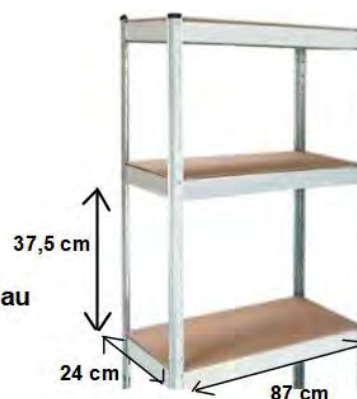
- Longueur : 87 cm
- Largeur : 24 cm
- Hauteur entre chaque étagère : 37,5 cm

Combien de coffrets est il possible de mettre sur un niveau d'étagère ?



Il mesure 11cm de largeur, 22cm de longueur et 15,7cm de hauteur.

Nous pouvons y mettre 3 petits pots de confiture ou de miel.



ANNEXE 3 : Mini centrale hydraulique

(Réalisé avec les apprenants au vidéoprojecteur interactif à l'aide du logiciel openSankoré)

Comment fonctionne une centrale hydraulique ?

Livret réalisé par les 2PHCV

Physique-Chimie 2017/2018

Nous avons décidé de reproduire le fonctionnement d'une centrale hydraulique en s'inspirant d'un modèle réalisé par Jamie dans "C'est pas Sorcier" :



3 projets ont été initiés en classe :

- Création d'une bouteille piston,
- Réalisation d'un système moulin-alternateur,
- Fabrication d'un alternateur.

La bouteille piston

Nous avons créé un système basé sur le principe d'une seringue.

Pour faire cela nous avons récupéré une bouteille plastique que nous avons coupé en haut.



Nous avons récupéré le goulot de la bouteille que nous avons inséré dans un trou fait avec un cutter dans le bas de la bouteille.

Nous avons devisé le bouchon qui était dessus et nous avons fait un trou de 3 millimètre à son centre, le but de ceci étant de faire augmenter la pression de l'eau à la sortie (un trou plus large aurait fait une pression trop minime à la sortie).

Puis nous avons fait un piston qui permet d'augmenter encore plus la pression de l'eau à la sortie du trou du bouchon. Ce piston a eu départi été fait avec le bas d'une bouteille que l'on avait collé sous un bout de bois.

Lors des tests la colle prenait l'eau car le bas de la bouteille laissait passer de l'eau par dessus elle.

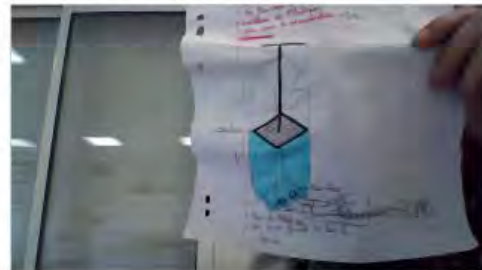
Nous avons donc essayé une autre technique qui est de prendre le bas d'une bouteille que l'on entoure de carton pour que l'eau ne déborde pas du bûton. Nous avons mis un tube de carton dur pour pouvoir appuyer sur le piston.



A la fin, le système fini et prêt devrait donner :

un piston dans une bouteille remplie d'eau, poussé par la main de quelqu'un qui fera descendre l'eau de la bouteille plus vite et donc plus de puissance à la sortie du trou de la bouteille.

Puis pour finir nous allons allier notre projet avec celui d'un autre groupe, qui eux on fait un moulin qui tournera à l'aide de la pression de notre eau éjectée par notre petit trou de bouteille, ce qui normalement, si la pression dans la bouteille est la bonne, devrait permettre d'allumer une lampe l'instantané.



Article réalisé par Cléo - Seconde CV

Réalisation d'un système moulin - Alternateur

Matériels:

- cuillères en plastique
- fonds de gobelets
- colle
- dynamo
- 2 fils électrique
- 1 lampe

Étape de réalisation:

On commence par coller les cuillères avec de la colle chaude, sur le fond du gobelet préalablement coupé. Il faut essayer de coller les cuillères avec un même angle d'inclinaison. Puis il faut assembler la dynamo avec l'ensemble des cuillères, insérer la dynamo au milieu des cuillères et la coller avec de la colle chaude pour la faire tenir.

Comment faire marcher la lampe pour tester le moulin ?

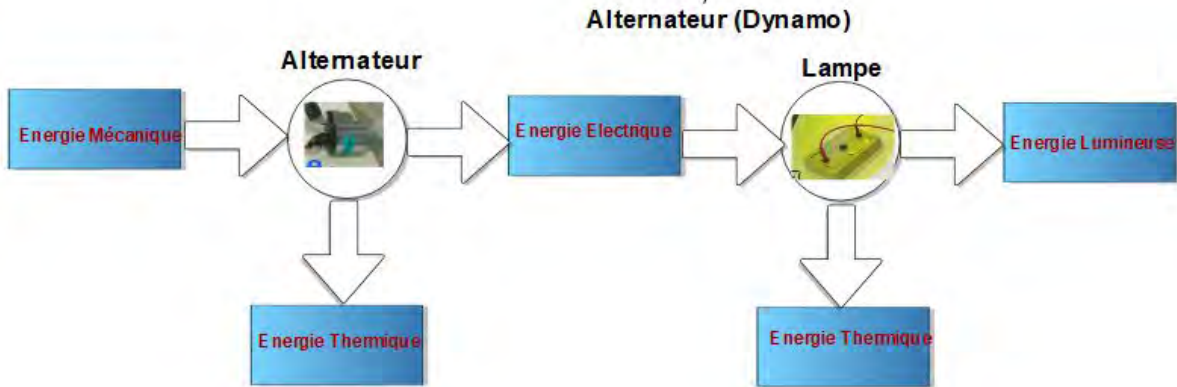
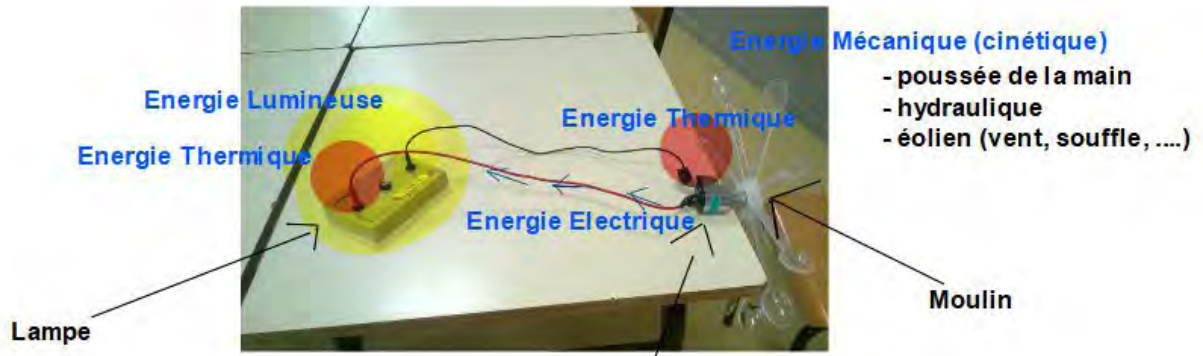
Pour tester le moulin qui par la suite devra faire fonctionner la lampe on branche le moulin avec la lampe grâce au fils électrique et on tourne manuellement le moulin et on peut constater que la lampe s'allume.

Pour le faire fonctionner:

On fait la même manipulation que celle effectuée pour vérifier si le circuit fonctionne mais en mettant cette fois-ci le système avec l'eau pour faire tourner le moulin au lieu de le faire manuellement.



Article réalisé par Clémence et Anélie - Seconde CV



.....

Le livret complet, sur le site internet onglet *Secondes*, ou directement sur le lien suivant :

https://drive.google.com/file/d/1jL_fI1sfc06z826ADmwVtFQqL3p6G7BY/view?usp=sharing

ANNEXE 4 - Préparation à un contrôle de physique-chimie

(Par ordinateur, smartphone ou tablette)

Sécurité chimique

<https://learningapps.org/view2888079>



Atomes

<https://learningapps.org/view4118467>



Molécules

<https://learningapps.org/view2991319>



Manipulation et ions

<https://learningapps.org/view2963988>



Reconnaissance atomes - molécules - ions

<https://learningapps.org/view2964744>



Thème chimie du sol

Effet des engrais sur le pH du sol André Turpin 25.04.2018

Le MINIMUM à savoir sur l'effet des engrais et amendements sur le pH

Remarques préliminaires

➤ On parle couramment « d'effet sur le pH du sol ». Mais le pH de certains sols peut ne pratiquement pas changer alors que leur Statut Acido-Basique (SAB) change fortement. *Le SAB correspond à la quantité et à la force des acides et des bases qu'il contient.* Les bons tampons de pH présents dans ces sols sont à l'origine de cela.

Exemple : Le pH d'un sol est le même qu'il contienne 5 ou 50 % de CaCO₃.

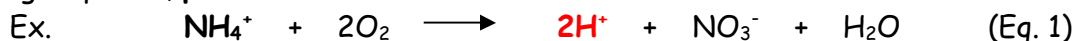
Rappel : Na⁺ ; K⁺ ; Mg²⁺ ; Ca²⁺ sont des cations d'acidité négligeables - CAN - et NON des bases (!)
J'ai fait rectifier cette monstruosité lors de mes interventions au COMIFER vers 1990.

➤ L'effet de l'absorption végétale est imprévisible. Je ne l'aborderai pas.

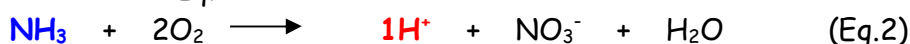
Exposé élémentaire de l'effet des apports

Code couleur. *Ce qui concerne l'acidité est en rouge. Ce qui concerne la basicité est en bleu.*

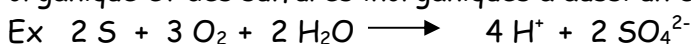
1/ NH₃ et NH₄⁺ apportés par les engrais minéraux, ou issus de la minéralisation d'apports organiques^(*), produisent de l'**acidité** en subissant la nitrification.



NB NH₃, qui est formé lors de l'hydrolyse de l'**urée**^(*) ou lors de la minéralisation d'**apports organiques**, **alcalinise** d'abord fortement car c'est une **base** de force très notable qui fixe H⁺ pour donner NH₄⁺. L'**acidification** advient quand la **nitrification** a lieu. Pour NH₃ l'équation de **nitrification** se déduit de l'Eq.1 en enlevant **1H⁺**



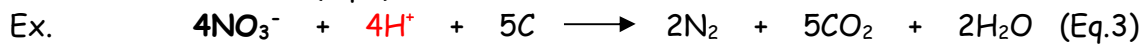
Remarque : l'oxydation du soufre élémentaire qu'on apporte parfois à certains sols, du soufre organique et des sulfures inorganiques a aussi un effet acidifiant.



2/ NO_3^- , qu'il provienne d'apports d'engrais nitriques ou de nitrifications, peut être **réduit avec consommation du même nombre de H^+** ce qui **alcalinise**.

La réduction peut être due à deux causes.

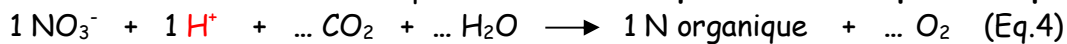
- Les dénitrifications (Eq.3)



C représente le réducteur matière organique.

- L'organisation (Eq.4)

Dans l'équation 4, les pointillés représentent des quantités qu'il est toujours possible de déterminer connaissant les corps intervenants et **qui sont sans importance pour le bilan H^+** .



L'équation 4 représente une photosynthèse couplée à l'**organisation** de NO_3^- .

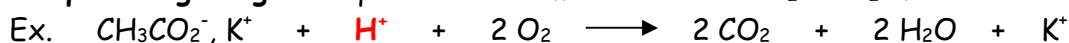
Remarque : La proportion d'azote dénitrifié ou organisé ne peut être prévue. C'est l'une des raisons qui rendent illusoire l'établissement d'un bilan de protons prévisionnel.

3/ **Fumier et lisier alcalinisent** le plus souvent après oxydation complète malgré l'azote organique dont celui de l'**urée**^(*) (et le soufre organique) qu'ils contiennent qui tendraient à les rendre acidifiants d'après ce qui précède. Mais les pertes d'azote par volatilisation de NH_3 et par dénitrification diminuent la production de H^+ . Cette diminution ne peut être prévue.

(*) L'urée n'entre pas dans la catégorie des engrais organiques bien que ce soit un corps organique.

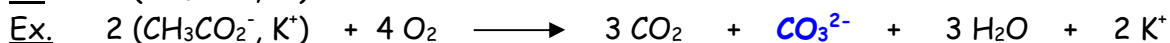
Explication du pouvoir alcalinisant du fumier, du lisier et des déchets végétaux

Ils contiennent des anions organiques de très faible basicité mais qui consomment un H^+ pour chaque charge négative quand ils sont minéralisés en CO_2 et H_2O .



Facultatif: la consommation de H^+ a lieu dès la décarboxylation des anions carboxylates.

Remarque : On peut écrire l'équation en faisant apparaître O^{2-} ou CO_3^{2-} , ce qui revient au même pour montrer l'**alcalinisation** car ces ions consomment H^+ .



NB: L'**alcalinisation** a lieu quel que soit le Cation d'Acidité Négligeable (CAN), c'ad Na^+ ; K^+ ; Mg^{2+} ; Ca^{2+} , qui assure la neutralité électrique des charges négatives consommatrices de H^+ puisque ces cations ne produisent pas d'acidité en solution. Leur facile dosage indique le nombre de H^+ consommés. *De là à prendre Na^+ ; K^+ ; Mg^{2+} ; Ca^{2+} pour des bases il y avait un pas gigantesque ... qui fut néanmoins franchi !!*

Remarque : la forte alcalinité de la cendre de végétaux est due à la minéralisation des anions organiques.

4/ H_2PO_4^- contenu dans les superphosphates et nitrophosphates, sous forme de $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, évolue lentement dans le sol vers des formes plus stables, donc moins solubles, (on parle de fixation). Il en résulte un effet qui dépend du pH du sol : **acidifiant** en sols basiques ou faiblement acides et **alcalinisant** en sols très acides. Mais il est légitime de ne pas prendre cet effet en considération car il est très inférieur à celui des engrais apportant de l'azote ammoniacal ou uréique à cause des quantités apportées.

Ex. 50 kg (exprimé en P_2O_5) évoluant vers $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ produisent environ 1 400 mol (H^+) ;
180 kg N de NH_4NO_3 produisent environ 13 000 mol (H^+) par nitrification.

NB La plante absorbe le phosphore surtout sous forme H_2PO_4^- , c'est-à-dire la forme communément apportée par les engrais. Donc la partie absorbée est **semble-t-il** sans action sur le pH du sol puisqu'elle n'y séjourne pas. En réalité, ce n'est pas vrai car l'absorption d'un ion modifie celle des autres ions donc modifie le nombre de H^+ absorbés ou excrétés.

5/ Les **amendements basiques** méritent leur nom à cause de la **basicité** élevée des anions qu'ils contiennent : O^{2-} ; CO_3^{2-} ; **anions silicates et silicophosphates** des scories. ↗

Ex. $\text{O}^{2-} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ et $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

CONCLUSION Que peut-on dire pour les engrais d'après ce qui précède ?

Les ions NO_3^- (à condition qu'il n'y ait pas dénitrification ou organisation) ; Cl^- ; SO_4^{2-} ; H_2PO_4^- (et HPO_4^{2-}) ; Na^+ ; K^+ ; Mg^{2+} ; Ca^{2+} et leurs sels sont sans effet majeur **par eux-mêmes** puisque je n'ai pas cité ces ions ou que j'ai dénigré leur action (dans le cas de H_2PO_4^-). En voilà une raison qu'elle est bonne !

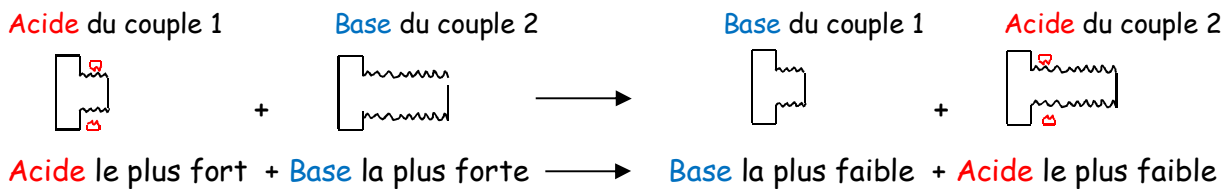
Plus sérieusement, **l'expérience des 42 parcelles de Versailles** montre que ce qui précède n'est pas coupablement faux. Il s'agit de parcelles de 2 m sur 2 m en sol de limon, maintenues travaillées et sans végétation depuis 1928. Le pH a évolué de 6.4 au début à 5.2 actuellement sur les parcelles n'ayant reçu aucun apport. Sur celles qui ont reçu NH_4^+ ou du sang desséché le pH atteint environ 3.5. Au contraire le fumier a maintenu pH 6.3.

Remarque : on peut regretter que le mesurage du pH soit fait à l'eau et sans lavage de la terre (rapport terre/eau = 1/2.5 en masse, en conformité avec l'ancienne Norme) ce qui rend les comparaisons entre parcelles avec et sans apport moins significatives que si le mesurage était fait dans CaCl_2 0.01 M.

Acides et bases

Une molécule (ou un ion) qui peut céder H^+ possède la fonction **acide** et une molécule (ou un ion) qui peut accepter H^+ possède la fonction **base**. Toute entité possédant au moins un doublet disponible a la fonction **base**, c'est le cas de tous les anions, mais certains ont une basicité négligeable : Cl^- ; NO_3^- ; SO_4^{2-} .

Image :

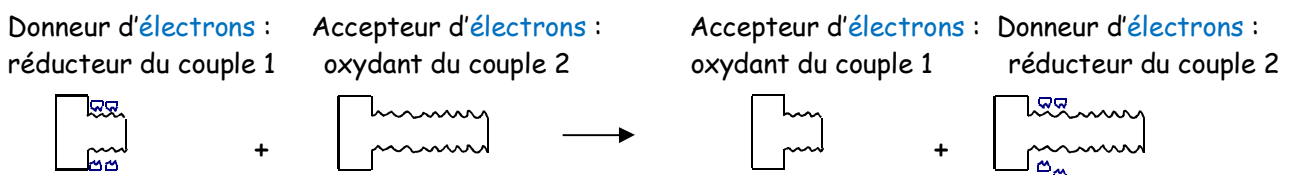


L'écrou, qui est l'image de H^+ , est d'autant plus mal retenu que le filetage est plus court. Le filetage est l'image du doublet d'électrons porté par la **base** : plus il est long, plus la **base** est forte, plus il est court, plus la **base** est faible. Plus un **acide** est fort, plus la **base** du même couple (base conjuguée) est faible (et vice versa).

Réducteurs et oxydants

De même qu'il existe des réactions de transfert de H^+ , qui sont des réactions acide-base, il existe des réactions de transfert d'électrons (e^-), qui sont des réactions d'oxydo-réduction. Les réducteurs sont des donneurs d'électrons et les oxydants sont des accepteurs d'électrons.

Image :



Les écrous, qui sont l'image du ou des **électron(s)**, sont d'autant plus mal retenus que le filetage est plus court. Donc le réducteur du couple 1 est plus fort que le réducteur du couple 2 et l'oxydant du couple 2 est plus fort que l'oxydant du couple 1.

[Moyen mnémotechnique : **réducteur** est riche en « **e** » (**électrons**) donc il en donne à l'oxydant qui n'a pas de « **e** »].

Expérience : prendre des taille-crayons métalliques l'un jaune, en laiton, donc contenant du cuivre, et l'autre gris qui est vraisemblablement en alliage aluminium avec magnésium. Après avoir enlevé les lames et les vis qui les maintiennent, plonger les corps des taille-crayons dans un fruit (poire...) ou une pomme de terre (ou les tenir à la main ou les plonger dans de l'eau) et les connecter à une pendulette ou une calculatrice. Tout fonctionne ! A condition que ces appareils se contentent de 1.5 volt environ. En l'absence de taille-crayons on utilisera cuivre et magnésium ou deux couples en série cuivre / zinc. Les **électrons** vont du magnésium ou du zinc vers le cuivre.

NB Certains disent qu'il faut plonger les métaux dans un fruit acide et que c'est cette acidité qui est le moteur de la réaction. C'est évidemment FAUX.

Thème évaluation par compétences

Présenter une situation d'évaluation par compétences

Edith Raviart, stagiaire PLPA 2017-2018

COMPÉTENCE ÉVALUÉE :

Évaluer les progrès et les acquisitions des élèves

Introduction

Pour améliorer l'efficacité des apprentissages et la confiance en eux des élèves, il importe de faire évoluer les pratiques en matière d'évaluation. La note est-elle juste ? L'évaluation actuelle stimule-t-elle les progrès ? Qu'en est-il de l'évaluation par compétences ?

On entend par compétence : « la capacité de mobiliser et de réinvestir des connaissances, des capacités et des attitudes afin d'atteindre un objectif donné dans une situation complexe ». C'est-à-dire une situation dans laquelle l'élève doit choisir et combiner plusieurs tâches élémentaires pour résoudre un problème.

L'acquisition des compétences ne peut se faire sans une évaluation de leur maîtrise au cours de leur formation. Ce mode d'évaluation permet à l'élève de mieux identifier ses points forts et ceux qui restent à améliorer. L'élève a ainsi un moyen de progresser en connaissant exactement son niveau de maîtrise dans chacune des compétences mises en jeu. L'approche par compétence permet d'assurer une plus grande lisibilité et une plus grande transparence des acquis des élèves.

Table des matières

Introduction	2
1 ^{re} partie : Contexte de la séance.....	3
1. Description du contexte :	3
2. Place de la séance dans la progression.....	3
3. Objectifs pédagogiques.....	4
4. Prérequis des élèves.....	4
2 ^e partie : Préparation de la séance.....	4
1. Supports pédagogiques	4
2. Description des choix pédagogiques.....	5
3. Les réponses attendues des élèves :	5
4. Compétences évaluées :	5
5. Matériel à disposition :	5
6. Description des difficultés prévisibles des élèves :	5
3 ^e partie : Analyse de la séance.....	6
1. Déroulement de séance.....	6
2. Evaluation des compétences	7
3. Bilan de la séance.....	8
Conclusion et perspectives	9
Annexe 1 : Enoncé du TP de chimie	10
Annexe 2 : Enoncé du TP de chimie à questions fermées	11
Annexe 3 : Grille de compétences et d'évaluation.....	12
.....	12

1^{re} partie : Contexte de la séance

1. Description du contexte :

Les élèves concernés sont ceux de la seconde CVA (Conseil et Vente en Animalerie). Le travail est planifié sur 2 séances de 55 minutes avec la classe, l'une en classe entière pour réfléchir sur les calculs à anticiper pour les expériences à réaliser, l'autre en demi-groupe pour les manipulations expérimentales.

La séance expérimentale concerne le chapitre 6 qui aborde le thème de la quantité de matière. La séance de TP permet aux élèves de réinvestir les notions sur la mole abordée dans le cours :

- définition de la mole,
- la recherche des masses atomiques dans le tableau périodique
- relation liant le nombre de mole (n), la masse (m) et la masse molaire (M).

Au niveau expérimental, les élèves établissent le lien entre la mole et les grandeurs mesurables à l'échelle du laboratoire. Ils réaliseront des pesées et prélèveront un volume.

Par ailleurs, les notions de quantité de matière seront réinvesties dans le chapitre des transformations chimiques et notamment dans les bilans matière.

2. Place de la séance dans la progression

La séance analysée est la séance n°5 et n°6 du chapitre 6 : « Quantité de matière : la mole ». L'ordre des chapitres précédents est cité ci-dessous :

Chapitre 1 Ions et atomes

Chapitre 2 Structure électronique de l'atome

Chapitre 3 Classification périodique des éléments

Chapitre 4 Liaisons et molécules

Chapitre 5 Qu'est-ce que l'énergie ?

Chapitre 6 Quantité de matière : la Mole

Chapitre 7 Chaines et filières énergétiques

Chapitre 8 Transformations physiques et chimiques

Au niveau de la chronologie des séances :

Séance n°1 : Activité 1 : Comment dénombrer un grand nombre d'objets identiques,

Activité 2 : Analogie avec l'échelle atomique

I définition de la mole

Séance n°2 : Activité 3 : Une nouvelle unité de quantité de matière : la mole

II Définition de la masse molaire atomique

III Définition de la masse molaire moléculaire

Séance n°3 : Evaluation formative

IV Comment relier la masse et la quantité de matière exercices

Séance n°4 : V Définition du volume molaire exercices

Séance n°5 : TP Quantité de matière 1^{ère} partie : recherche des calculs

Séance n°6 : TP Quantité de matière 2^e partie : expérimentations

Séance n°7 : Exercices Révisions

Séance n°8 : Evaluation sommative

3. Objectifs pédagogiques

Objectifs du référentiel : Module EG4 « Culture scientifique et technologique »

Objectif 2 :

S'approprier des savoirs et des démarches en physique chimie pour expliquer des faits scientifiques

Objectif 2.1 :

Décrire la structure et les propriétés de la matière au niveau microscopique et macroscopique.

Objectifs du chapitre :

Savoir : - Définir la mole, et son unité, connaître le nombre d'Avogadro

- Calculer une masse molaire atomique ou moléculaire

- Calculer une quantité de matière, connaître la relation entre m , n et M

- Définir le volume molaire et calculer le volume occupé par un gaz

Objectifs des 2 séances : Les élèves auront à travailler les compétences suivantes :

-Rechercher, extraire et organiser l'information utile

-Réaliser, manipuler, mesurer, appliquer les consignes

-Raisonnement, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale

-Communiquer à l'aide de langage ou d'outils

4. Prérequis des élèves

Ils doivent savoir définir : la mole, la masse molaire atomique, la masse molaire moléculaire et la masse volumique.

2^e partie : Préparation de la séance

1. Supports pédagogiques

L'énoncé du TP : « La mole » est distribué aux élèves, il est présenté en Annexe 1. Les élèves disposent également du tableau périodique avec les masses molaires de tous les éléments.

2. Description des choix pédagogiques

Entre une version de TP où les questions sont fermées (présente en Annexe2) et celle où le sujet se présente sous forme de démarche d'investigation, j'ai choisi la deuxième possibilité non seulement dans le but de mieux faire apparaître les compétences à acquérir mais aussi avec l'objectif de moins guider les élèves pour les faire réfléchir.

3. Les réponses attendues des élèves :

Les élèves sont amenés à :

- Chercher les formules chimiques à partir des données.
- Chercher les masses molaires atomiques dans le tableau périodique
- Calculer des masses molaires moléculaires de l'eau, du glucose et de l'hydroxyde de sodium
- Faire le lien entre la masse, le nombre de mole et la masse molaire.
- Peser le glucose et l'hydroxyde de sodium (faire la tare, utiliser la coupelle de pesée, la spatule)
- Faire le lien entre la masse d'eau et le volume d'eau à prélever
- Déterminer le volume d'eau à ajouter
- Prélever le volume d'eau avec une éprouvette (lecture du ménisque)
- Appliquer la notion de tare en pesant le bécher vide

4. Compétences évaluées :

Elles sont détaillées étape par étape dans la grille d'évaluation de physique chimie jointe en Annexe 3.

5. Matériel à disposition :

- du glucose
- une pissette d'eau distillée
- Des pastilles d'hydroxyde de sodium
- Du bleu de méthylène
- Des lunettes, des gants (et la blouse)
- Une éprouvette de 100 mL
- Un erlenmeyer
- 3 spatules
- Balance
- 2 récipients de pesée

6. Description des difficultés prévisibles des élèves :

Si l'on observe la grille d'évaluation n°1, il est possible d'avoir des erreurs à chaque étape. Parmi les difficultés prévisibles des élèves, il est possible de rencontrer l'absence d'homogénéité dans les formules de masse à partir de la masse molaire, des fautes dans les opérations du calcul des masses molaires ou les masses. Certains élèves ne sauront pas calculer le volume à partir de la masse volumique. Les conversions d'unité des cm^3 en mL risquent d'être compliquées pour certains.

Dans le but de gérer les difficultés des élèves, je noterai au tableau les étapes importantes décrites par les élèves qui après avoir découvert le sujet du TP, reformuleront l'objectif à atteindre.

Dans la première partie du TP, il faut procéder par étapes en trouvant:

- 1) les informations utiles qui seront utilisées dans les calculs
- 2) les formules (dans le cours) qui expriment la masse en fonction de ce que l'on a dans l'énoncé à savoir les moles dans le but d'obtenir des quantités mesurables.
- 3) La masse d'eau sera convertie en un volume d'eau, mesurable avec une éprouvette grâce à la masse volumique.

3^e partie : Analyse de la séance

1. Déroulement de séance

Dans la première partie du TP, pendant 55 minutes en classe entière, les élèves groupés en binômes réalisent les calculs nécessaires pour réaliser les pesées et le prélèvement du volume d'eau pendant la séance de manipulations de Travaux Pratiques. Ils travaillent par binôme. De plus, je peux leur apporter mon aide dans la compréhension des calculs. Ainsi, à partir de l'énoncé et de leur cours, ils réfléchissent, rédigent les calculs. Je passe dans les rangs pour dire s'ils sont sur la bonne voie.

Le jour du TP de chimie, étant un jour de grève, la classe ne compte que 13 élèves sur 22 ! Les absents auront le travail de calculs à réaliser en devoir libre !

Au début, les élèves sont déroutés. Ils ne savent pas comment s'y prendre. Ensemble, les élèves énoncent les 3 étapes décrites ci-dessus. Je n'en dis pas plus aux élèves. Il a bien fallu une séance pour arriver aux résultats visés des masses à peser et au volume d'eau.

Dans la seconde partie du TP qui a lieu le jour même, l'après-midi, en demi-groupe pendant 55 minutes, ils effectuent les manipulations sous ma vigilance sur la paillasse du professeur un à un. Les binômes en attente de manipulation ou ayant manipulé, rédigent le compte rendu du TP à rendre en fin de séance. J'évalue leurs capacités expérimentales. Les binômes viennent un à un à la paillasse du professeur pour réaliser les manipulations.

J'observe le binôme dans l'exécution des tâches expérimentales:

- Leur tenue : blouse, lunettes, gants
- La réalisation des pesées de la soude et du glucose est-elle précise ? pense-il à faire la tare ?
- Pour le volume d'eau, le binôme se sert-il de l'éprouvette ? La lecture du volume est-elle correcte ?
- Le mélange devient-il bleu ? Se décolore-t-il au bout de quelques minutes ?

Les élèves apprécient d'avoir la possibilité de manipuler mais je me rends compte qu'ils ne sont pas rassurés par manque d'habitude. Mesurer un volume supérieur au volume maximal gradué sur l'éprouvette a posé problème pour certains. D'autres ont voulu mesurer le volume d'eau dans le bécher.

Les élèves rangent la paillasse du professeur et commencent à rédiger le compte rendu des calculs et des manipulations.

2. Evaluation des compétences

Sur le compte rendu, les calculs nécessaires aux manipulations seront notés sur 11. Chaque élève reçoit la grille d'évaluation n°1 qui présente le bilan des compétences. Les manipulations expérimentales seront évaluées sur 8 points. Un point sera accordé à la présence de phrases de conclusion pour les calculs ainsi que le respect du plan indiqué sur l'énoncé dans la Compétence « communiquer ».

Les élèves auront à anticiper avec leur binôme, les gestes à réaliser pour les manipulations lors de l'évaluation. Au cours de la séance du TP, les points perdus au cours des manipulations seront répertoriés dans la grille d'évaluation n°2 des capacités expérimentales ci-dessous :

Manipulation :	1)	2)	3)	4)	Total	Points perdus
Nom des groupes :	/3	/2	/2	/1	/8	
M A	2	2	2	1	7	Tare oubliée
E- M	2	1	2	1	6	Lecture du volume fausse + tare
N L -M	2	2	2	1	7	Pesée 3,6g au lieu de 3,06g
E F- O	2	2	2	1	7	Mesure du volume avec le bécher
T- S	3	2	2	1	8	
H- E	3	2	2	1	8	

- 1) -Pesée du glucose et du NaOH (tare + pesée+ lecture)
- 2)-Prélever le volume d'eau avec l'éprouvette (prélèvement et lecture)
- 3)-Verser tous les ingrédients dans l'erlenmeyer et mélanger avec blouse, gants, lunettes, cheveux attachés
- 4) -Constater la disparition de la couleur bleue

Voici 2 exemples de grille de compétences d'élèves :

Compétences	Indicateurs observables	Réponses attendues	Niveau acquis (points)				Observations
			-	-	+	+	
1 S'approprier : Rechercher, extraire et organiser l'information	-Trouver les informations utiles : - Trouver les formules chimiques de la soude et du glucose	6×10^{-2} mole NaOH; 8,35 mole d'eau $1,7 \times 10^{-2}$ mole de glucose → NaOH, $C_6H_{12}O_6$		X			2/3 15/20
	-Trouver les masses atomiques des éléments dans le tableau périodique	M(H) = 1 $g\ mol^{-1}$ M(O) = 16 $g\ mol^{-1}$ M(Na) = 23 $g\ mol^{-1}$ M(C) = 12 $g\ mol^{-1}$			X	X	
2 Analyser Raisonnement : Emettre une hypothèse, une conjecture Proposer une méthode de résolution Proposer un protocole expérimental	-Trouver la relation entre le nombre de moles et la masse	$M = \frac{m}{n}$ $n = \frac{m}{M}$		X			0/4
	-Exprimer la masse en fonction des moles	$m = n \times M$		X			
	-Trouver la relation entre la masse d'eau et le volume d'eau	$\mu = \frac{m}{V}$		X			
	-Convertir des cm^3 en mL	$cm^3 = 1\ mL$		X			
3 Réaliser : Réaliser un calcul Expérimenter un protocole en sécurité Rangement de la paillasse	-Réaliser les calculs des masses molaires	M(eau) = 16+2= 18 $g\ mol^{-1}$ M($C_6H_{12}O_6$) = 6x12+12+6x16= 180 $g\ mol^{-1}$ M(NaOH) = 23+16+1= 40 $g\ mol^{-1}$			X	X	4 3 points expérimentaux
	-Réaliser les calculs des masses	$m(eau) = 18 \times 8,35 = 150,3\ g$ M($C_6H_{12}O_6$) = 180 $\times 1,7 \times 10^{-2} = 3,06\ g$ M(NaOH) = 40 $\times 6 \times 10^{-2} = 2,4\ g$			X		
	-Réaliser le calcul du volume d'eau à mesurer	$V = \frac{m}{\mu}$ $V = 150,3\ ml$			X		
	-Peser le glucose et l'hydroxyde de sodium en utilisant correctement la balance	tare + pesée + lecture			X	X	
	-Prélever correctement le volume d'eau avec une éprouvette (lecture du bas du ménisque)	Prélèvement + lecture			X	X	
	-Verser tous les ingrédients dans l'erlenmeyer et mélanger	-Tenue protégée : blouse + gants lunettes (cheveux attachés et sécurité)			X	X	
4 Valider	-Constater la disparition de la coloration bleue			X		1	
5 Communiquer	Compte rendu à rédiger avec des phrases de conclusion et le plan indiqué			X		1	

Ce binôme a très bien réalisé les manipulations attendues. Chaque croix vaut 1 point. Je n'ai utilisé que 2 colonnes sur les 4 colonnes : - - /- /+ /++/ car le calcul est correct ou faux, présent ou absent. Selon moi, je n'avais pas besoin dans ce cas de TP des cases " - - " et "++".

Grille d'évaluation n°1 en sciences physiques et chimiques

	Compétences	Indicateurs observables	Réponses attendues	-	-	+	+	Niveau acquis (points)	Observations	
				-	-	+	+			
1	S'approprier : Rechercher, extraire et organiser l'information	-Trouver les informations utiles : - Trouver les formules chimiques de la soude et du glucose	6×10^{-2} mole NaOH; 8,35 mole d'eau $1,7 \times 10^{-2}$ mole de glucose ->NaOH, $C_6H_{12}O_6$			X		1/3	16/ 20	
		-Trouver les masses atomiques des éléments dans le tableau périodique	M(H)= 1 $gmol^{-1}$ M(Na)= 23 $gmol^{-1}$ M(O)=16 $gmol^{-1}$ M(C)=12 $gmol^{-1}$			X				Revoir unités: g/mol
2	Analyser Raisonnement : Emettre une hypothèse, une conjecture Proposer une méthode de résolution Proposer un protocole expérimental	-Trouver la relation entre le nombre de moles et la masse	$M = \frac{m}{n}$ $n = \frac{m}{M}$				x	2/4		
		-Exprimer la masse en fonction des moles	$m = n \times M$				x			
		-Trouver la relation entre la masse d'eau et le volume d'eau	$\mu = \frac{m}{V}$			X				
		-Convertir des cm^3 en mL	$cm^3 = 1 mL$			X				
3	Réaliser : Réaliser un calcul Expérimenter un protocole en sécurité Rangement de la pailasse	-Réaliser les calculs des masses molaires	M(eau)= 16+2= 18 $gmol^{-1}$ M($C_6H_{12}O_6$)= 6x12+12+6x16= 180 $gmol^{-1}$ M(NaOH)= 23+16+1= 40 $gmol^{-1}$				X X	4		
		-Réaliser les calculs des masses	m(eau)= 18 x 8,35= 150,3 g M($C_6H_{12}O_6$)= 180 x $1,7 \times 10^{-2}$ = 3,06 g M(NaOH)= 40 x 6×10^{-2} = 2,4g				X			
		-Réaliser le calcul du volume d'eau à mesurer	$V = \frac{m}{\mu}$ $V = 150,3 mL$				X			
		-Peser le glucose et l'hydroxyde de sodium en utilisant correctement la balance	tare + pesée + lecture				X X X			3 points expérimentaux
		-Prélever correctement le volume d'eau avec une éprouvette (lecture du bas du ménisque)	Prélèvement + lecture				X X			2
		-Verser tous les ingrédients dans l'erenmeyer et mélanger	-Tenue protégée: blouse + gants lunettes (cheveux attachés et sécurité)				X X			2
4	Valider	-Constater la disparition de la coloration bleue				X	1			
5	Communiquer	Compte rendu à rédiger avec des phrases de conclusion et le plan indiqué				X	1			

Ce binôme a réalisé des manipulations correctes et leur compte rendu suit le plan demandé. C'est un très bon travail.

3. Bilan de la séance

N'ayant pas encore réceptionné la totalité des comptes rendus de TP, je ne suis pas en mesure de donner la moyenne de la classe. L'évaluation par compétence permet à l'élève de savoir de façon explicite quelles compétences il a validé en exécutant à la fois les calculs et aussi les manipulations sans oublier le compte rendu. Ensuite, il peut ranger sa grille de compétences pour ce TP dans un portfolio qu'il consulte à tout moment pour connaître les domaines de compétences à améliorer, de sorte qu'il peut mieux cibler ses efforts pour progresser.

Du côté de l'enseignant, les compétences étant détaillées, cela nécessite un plus gros travail de préparation de la séance de travaux pratiques ainsi que l'évaluation. Néanmoins, l'enseignant peut à l'occasion de séances d'approfondissement faire travailler les élèves sur des exercices de remédiation en consultant les grilles de compétences des élèves.

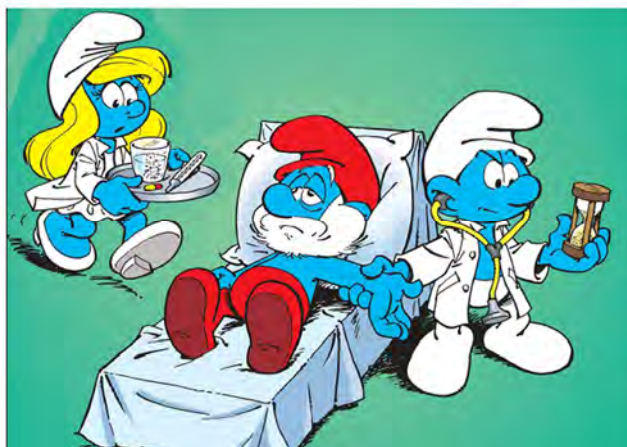
Pour ma part, je me sens encore très attachée aux notes dans la mesure où les élèves attendent une note de TP. A l'occasion de ce travail expérimental, j'ai pu cibler les compétences à acquérir de la part des élèves de façon plus pertinente qu'en restant sur la base d'un TP classique comme celui présente en Annexe 2.

Conclusion et perspectives

Par cette analyse de séance, je pressens que mon évaluation par compétences mérite d'être approfondie dans l'intérêt des élèves dans la mesure où j'ai plus la sensation de mesurer leurs progrès plutôt que sanctionner leurs échecs.

Dans un système où les élèves sont évalués « uniquement par compétences », à un moment donné les notes vont traduire le niveau de compétences atteint. Mais en attendant, avec l'évaluation verbale, on peut mieux décrire les progrès des élèves, mieux identifier les processus d'apprentissage. La manière de travailler fait partie des compétences d'apprentissage des élèves. On évalue sa capacité de planifier, réaliser et évaluer son propre travail. Tous ces facteurs font partis de la faculté « d'apprendre à apprendre ». Un des objectifs fondamentaux est de développer ses capacités à s'autoévaluer, car en s'autoévaluant l'élève gagne en estime de soi. Ainsi, il développe sa motivation pour continuer à apprendre et gérer son propre apprentissage tout au long de sa vie.

JOUONS Les Docteurs



TP: Aidons le schtroumpf

Objectifs : Réaliser une démarche expérimentale afin de préparer une solution aqueuse.

Le Schtroumpf Romantique est très triste. En effet, il voudrait séduire la schtroumpfette mais pour une raison inconnue il perd peu à peu sa couleur bleue.

Il se rend chez le schtroumpf Médecin qui lui diagnostique une bleuite aiguë.

Il demande donc conseil au schtroumpf Scientifique qui lui dit qu'il existe un médicament qui peut le soigner. Il s'agit d'un sirop spécial. Il faut en prendre une cuillère à soupe trois fois par jour pendant une semaine.

Le schtroumpf Pharmacien lui donne le protocole pour réaliser le sirop à partir de solide.

Introduire dans le récipient adéquat :

- $6 \cdot 10^{-2}$ mol d'hydroxyde de sodium
- 8,35 mol d'eau
- $1,7 \cdot 10^{-2}$ mol de glucose
- quelques gouttes de bleu de méthylène

Boucher et agiter.

1) But

Votre mission est de réaliser ce sirop pour soigner le schtroumpf romantique « et lui permettre d'envisager (.....) et plus si affinité »

- Vous disposez d'un tableau périodique
- Formules chimiques → glucose: $C_6H_{12}O_6$; hydroxyde de sodium: NaOH
- La masse volumique de l'eau : $\mu = 1g/cm^3$. Les 8,35 moles d'eau sont préparées avec une éprouvette.
- Travail à faire: Préparer tous les calculs nécessaires pour réaliser le remède du schtroumpf afin d'être prêt à manipuler lors de la séance de TP. Rédiger vos calculs et votre compte rendu de TP
- Rédaction du TP : 1) Objectif 2) Calculs 3) Les manipulations réalisées 4) Conclusion.

Annexe 2 : Enoncé du TP de chimie à questions fermées (non retenu pour les élèves)

Nom, Prénom :

1. Objectifs

- Réaliser des expériences simples pour visualiser des quantités de matière.
- Relier les quantités de matière aux masses ou aux volumes.

2. Prélèvements d'une quantité de matière

Données : Masse molaire atomique en g mol^{-1}

$M(\text{H}) = 1,0$ $M(\text{C}) = 12$ $M(\text{O}) = 16$ $M(\text{Na}) = 23$

$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

La masse molaire atomique de l'élément azote N est de 14 g mol^{-1} c'est-à-dire qu'une mole d'atomes d'azote (soit $6,02 \times 10^{23}$ atomes d'azote identiques) pèse 14 g .

2.1 Cas des solides :

1) Peser un morceau de sucre $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ et noter sa masse. $m = 5,95 \text{ g}$

2) Calculer la masse molaire d'une molécule de sucre

$$M = 12 \times 12 + 22 + 11 \times 16$$

$$M = 342 \text{ g}$$

La Masse molaire d'une molécule de sucre est 342 g

3) Déterminer la quantité de matière de sucre n (sucre) dans votre morceau.

$$M = \frac{m}{n} \rightarrow n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{5,95}{342} = 0,0174$$

La quantité de matière de sucre est $1,74 \times 10^{-2} \text{ mol}$

4) Combien y-a-t-il de molécules de sucre ?

DS. 1 mole de molécules iPy a $6,02 \times 10^{23}$ molécules

$$\frac{1,74 \times 10^{-2}}{1} = 1,05 \times 10^{21} \quad \text{iPy a } 1,05 \times 10^{21} \text{ molécules}$$

On veut prélever :

-une quantité de matière n (soude) = $6,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ de soude NaOH

-une quantité de matière n (glucose) = $1,7 \times 10^{-2} \text{ mol}$ de glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

5) Calculer les masses m à peser et compléter le tableau

6) Prélever les quantités de matière. Conserver les solides.

	Masse molaire M (g mol^{-1})	Quantité de matière n (mol)	masse à peser m (g)
Soude NaOH	$M = 23 + 16 + 1 = 40$	$6,0 \times 10^{-2}$	$m = M \times n$ $m = 40 \times 6,0 \times 10^{-2}$ $m = 2,4$
Glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$M = 6 \times 12 + 12 + 6 \times 16 = 180$	$1,7 \times 10^{-2}$	$m = 180 \times 1,7 \times 10^{-2} = 3,06$

2.2 Cas des liquides : On veut prélever $8,35 \text{ mol}$ d'eau.

7) Quelle est la formule de l'eau ? Combien vaut sa masse molaire M ?

H_2O La masse molaire de l'eau est 18 g mol^{-1}

8) Quelle masse m faut-il peser pour obtenir une quantité de matière n(eau) = $8,35 \text{ mol}$

$$M = \frac{m}{n} \quad m = M \times n \quad m = 18 \times 8,35 = 150,3$$

La masse à peser est $150,3 \text{ g}$.

9) Exprimer la masse volumique ρ en fonction de la masse m et du volume v. Indiquer les unités.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho \text{ en } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ ou } \frac{\text{g}}{\text{dm}^3} \quad \rho = \frac{1000 \text{ kg}}{\text{m}^3} = 1000 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

10) Compléter le tableau.

Espèce chimique	Formule	Masse molaire M (en g mol^{-1})	Quantité de matière n (en mol)	masse à peser (en g)	masse volumique ρ en g cm^{-3}	volume à mesurer (en cm^3)
Eau	H_2O	18	8,35	150,3	1,0	150,3

$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{150,3}{1}$$

3) Réaliser le sirop spécial

- 11) -Prélever les volumes avec l'éprouvette graduée puis le transvaser dans l'erlenmeyer.
-Ajouter 3 gouttes de bleu de méthylène
-Boucher et agiter

Annexe 3 : Grille de compétences et d'évaluation

	Compétences	Indicateurs observables	Réponses attendues	--	-	+	++	Niveau acquis (points)	Observations
1	S'approprier : Rechercher, extraire et organiser l'information	-Trouver les informations utiles : - Trouver les formules chimiques de la soude et du glucose	6×10^{-2} mole NaOH; 8,35 mole d'eau $1,7 \times 10^{-2}$ mole de glucose → NaOH, C ₆ H ₁₂ O ₆					3	
		-Trouver les masses atomiques des éléments dans le tableau périodique	M(H) = 1 g mol ⁻¹ M(O) = 16 g mol ⁻¹ M(Na) = 23 g mol ⁻¹ M(C) = 12 g mol ⁻¹						
2	Analyser Raisonnement : Emettre une hypothèse, une conjecture Proposer une méthode de résolution Proposer un protocole expérimental	-Trouver la relation entre le nombre de moles et la masse	$M = \frac{m}{n}$ $n = \frac{m}{M}$					4	
		-Exprimer la masse en fonction des moles	$m = n \times M$						
		-Trouver la relation entre la masse d'eau et le volume d'eau	$\mu = \frac{m}{V}$						
		-Convertir des cm ³ en mL	$\text{cm}^3 = 1 \text{ mL}$						
3	Réaliser : Réaliser un calcul Expérimenter un protocole en sécurité Rangement de la paille	-Réaliser les calculs des masses molaires	M(eau) = 16+2 = 18 g mol ⁻¹ M(C ₆ H ₁₂ O ₆) = 6×12+12+6×16 = 180 g mol ⁻¹ M(NaOH) = 23+16+1 = 40 g mol ⁻¹					4	
		-Réaliser les calculs des masses	m(eau) = 18 × 8,35 = 150,3 g M(C ₆ H ₁₂ O ₆) = 180 × 1,7×10 ⁻² = 3,06 g M(NaOH) = 40 × 6×10 ⁻² = 2,4g						
		-Réaliser le calcul du volume d'eau à mesurer	$V = \frac{m}{\mu}$ V = 150,3 ml						
		-Peser le glucose et l'hydroxyde de sodium en utilisant correctement la balance	tare + pesée + lecture					3 (points expérimentaux)	
		-Prélever correctement le volume d'eau avec une éprouvette (lecture du bas du ménisque)	Prélèvement + lecture					2	
		-Verser tous les ingrédients dans l'erenmeyer et mélanger	-Tenue protégée : blouse gants lunettes cheveux attachés et sécurité					2	
4	Valider	-Constater la disparition de la coloration bleue					1		
5	Communiquer	Compte rendu à rédiger					1		

Evaluation par compétences

Coralie Sire, stagiaire PCEA 2017-2018

La séance que j'ai choisi de présenter est une séance de physique se situant à la fin du chapitre sur l'énergie nucléaire (séance 4). Elle s'est déroulée avec une classe de 1^{ère} STAV de 24 élèves.

I. Construction de l'évaluation

1. Sa place dans la séquence et ses objectifs

Extrait du référentiel concerné :

Objectif 2.3 - Caractériser l'énergie libérée lors des transformations nucléaires

Mots clés : défaut de masse, énergie de cohésion du noyau, fusion, fission, radioactivité

La mise en œuvre de l'énergie nucléaire est aujourd'hui sujette à de nombreuses interrogations et débats au sein de la société tant sur le plan national qu'international. Aussi, il s'agit d'éclairer les élèves d'un point de vue scientifique et d'éviter de traiter ce point par le prisme du : « pour ou contre le nucléaire ». Ce débat qui d'une manière générale ne manquera pas de s'instaurer dans de nombreuses situations, en particulier compte tenu de l'actualité récente, ne doit s'appuyer que sur des faits objectifs et scientifiques.

L'utilisation de documents et des Tic permet d'aborder les 3 types de radioactivité α , β^- , β^+ et l'émission γ . L'étude des courbes reliant le nombre de protons N d'un noyau en fonction de Z son numéro atomique permet de déterminer des zones de stabilité des noyaux des différents nucléides. L'application des lois de conservation de la charge et de la masse conduit à l'écriture des réactions associées.

L'étude du défaut de masse permet d'introduire la relation d'Einstein, équivalence masse-énergie $\Delta E = \Delta mc^2$. Une fois l'énergie de cohésion d'un noyau calculée, la courbe d'Aston qui en découle, est un moyen d'expliquer la stabilité d'un noyau et de prévoir les réactions nucléaires de fission et de fusion. On s'en tient à l'écriture des réactions associées, sans faire forcément apparaître la présence de neutrinos ou d'antineutrinos. Le bilan énergétique de ces réactions est étudié.

L'activité, la loi de décroissance et la notion de demi-vie sont abordées à l'aide de documents ou de simulations. On explique pourquoi le terme *période*, pourtant si longtemps utilisé, est incorrect (approche historique).

Il est hors de propos d'établir et de traiter les lois d'évolution des populations (qu'elles soient sous forme différentielle ou intégrale).

L'intérêt de l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins civiles consiste à obtenir un transfert thermique, en général sur de l'eau dans le cas des « centrales nucléaires ». Pour l'instant, seul ce transfert obtenu par fission est utilisé industriellement, cependant on signale également le processus de fusion mis en œuvre actuellement à des fins de recherche sur Terre (projet ITER) mais prévalant majoritairement au sein du soleil et des étoiles.

La radioactivité est une conséquence de ces transformations énergétiques, se manifestant sous la forme de transferts énergétiques par rayonnement.

Pour aborder d'autres applications et conséquences de la radioactivité, on peut exploiter des informations sur la radioactivité et les réactions nucléaires dans le domaine médical, le domaine industriel, ... sous forme d'activités.

Ce sous-objectif peut tout à fait faire l'objet d'une étude intégrale en classe de première.

Plan de la trace écrite :

- I. Rappels sur l'élément chimique
 1. Composition du noyau
 2. Eléments, nucléides et isotopes
- II. Radioactivité
 1. Définition
 2. Lois de conservation
 - loi de conservation du nombre de nucléons
 - loi de conservation de la charge électrique
 3. Radioactivité α
 4. Radioactivité β^- 5. Radioactivité β^+
 6. Emission γ
- III. Activité et demi-vie
- IV. A propos de la masse
 1. Défaut de masse
 2. Equivalence masse-énergie
 3. Energie de liaison
- V. Réactions nucléaires
 1. Energie de liaison par nucléon
 2. La fission
 3. La fusion

Plan de la séquence :

En amont recherche à faire à la maison:

- Constitution de l'atome
- Charge et masse du proton, électron, neutron
- Numéro atomique
- Nombre de masse
- Isotope

Séance 1 : 55min classe entière

1H Rappels sur l'élément chimique

Objectifs :

- Ecrire le « I. Rappels sur l'élément chimique » dans la trace écrite
- 4 p 130 : noyau de l'atome d'aluminium (Z ; A ; notation symbolique du nucléide ; ion)
- 5 p 130 : notation nucléides ; A ; Z ; nom de l'élément chimique ; isotopes

Séance 2 : 1H50 classe entière

Activité documentaire sur la radioactivité + écriture du « II. Radioactivité »

Objectifs :

- Définir la radioactivité
- Présenter les différents types d'émission (α , β^+ , β^- et γ)
- Donner les lois de conservation
- Ecrire des équations de réactions nucléaires
- Déduire de diagrammes (N ; Z) la stabilité de certains noyaux

A la maison :

- 9 p 131 : équations de désintégration (très guidé)
- 10 p 131 : équations de désintégration (moins guidé)

Séance 3 : 55 min classe entière

Activité datation au carbone 14

Objectifs :

- Présenter l'activité
- Présenter le temps de demi-vie
- Présenter le principe de la datation au carbone 14

Cours défaut de masse, équivalence masse-énergie et énergie de liaison + exercices

Séance 4 : 1H50 classe entière

Activité sur la fusion et la fission Objectifs :

- Calculer des défauts de masse et l'énergie associée à ceux-ci
- Utiliser une courbe d'Aston pour prévoir la stabilité d'un noyau
- Présenter la fusion et ses applications
- Présenter la fission et ses applications
- Calculer l'énergie libérée lors d'une fusion ou d'une fission

2. L'activité et l'évaluation

Voici l'activité qui a servi de support à l'évaluation :

Activité documentaire : Fission et fusion

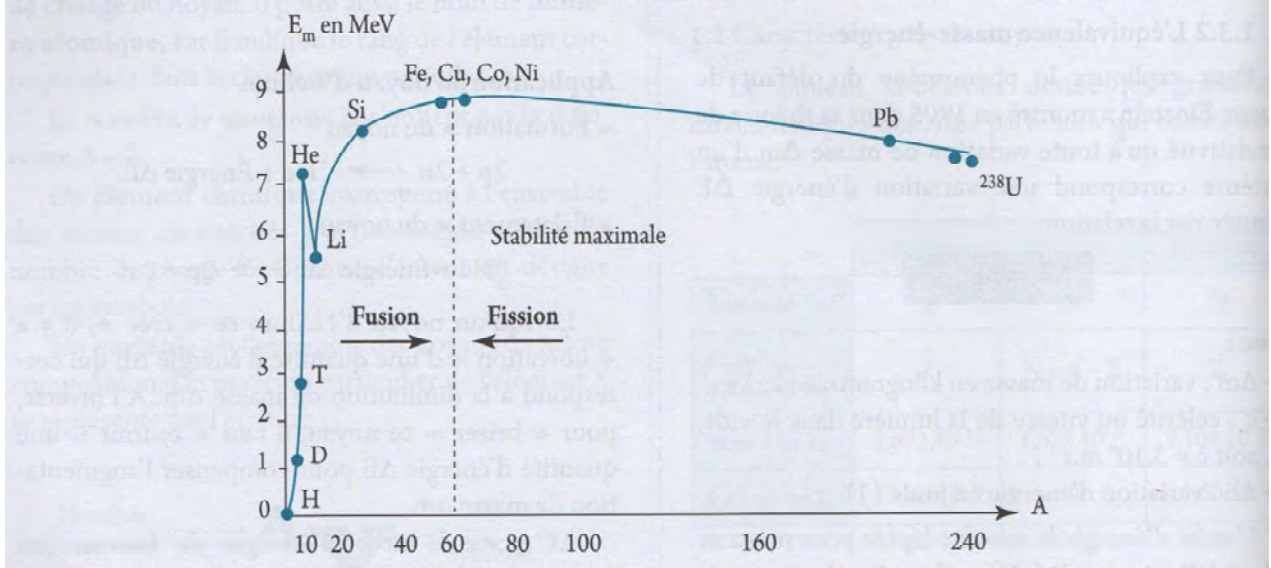
Document 1 : Courbe d'Aston

Pour comparer la stabilité des noyaux entre eux, on définit l'énergie de liaison par nucléon. Pour calculer sa valeur, on divise l'énergie de liaison du noyau par le nombre de nucléons qui le composent.

La courbe ci-dessous représente les variations de l'énergie moyenne de liaison par nucléon E_m en fonction du nombre de masse A . Cette courbe porte le nom de courbe d'Aston.



Francis William Aston (1877-1945).
Prix Nobel en 1922.



Document 2 : Fusion

« Il arrive que deux ou plusieurs noyaux atomiques légers s'unissent pour former un noyau plus lourd. On parle alors de fusion nucléaire.[...]

Pour déclencher une réaction de fusion nucléaire, il est nécessaire d'apporter une grande quantité d'énergie. Jusqu'à quelque 200 millions de degrés ! Car un tel rapprochement de noyaux ne peut avoir lieu que si les intenses forces de répulsions qui existent entre ces entités chargées peuvent être vaincues.

Le phénomène de fusion nucléaire intervient tout à fait naturellement au cœur des étoiles. Ainsi notre Soleil transforme-t-il à chaque instant et suivant des étapes, des quantités colossales d'hydrogène en hélium, par exemple. Le tout en dégageant, comme l'ordonne la célèbre formule d'Einstein, une importante quantité d'énergie. L'énergie des étoiles provient donc de cycles de réactions de fusion nucléaire. C'est celle-ci qui fait briller le Soleil.[...]

La fusion nucléaire est plus difficile à réaliser que la fission car ici, il faut rapprocher des atomes si près l'un de l'autre qu'ils vont se coller. Pour cela, il est nécessaire de porter la matière à une très haute température (environ 100 millions de degrés), sous une très forte pression. L'énergie libérée par ce phénomène est 10 fois supérieure à celle libérée lors de la fission.

Ce qui rend le phénomène de fusion nucléaire intéressant lorsqu'il s'agit de produire de l'énergie, c'est d'abord qu'il n'émet pas de gaz à effet de serre. Ensuite, qu'il permet intrinsèquement de produire de grandes quantités d'énergie à partir de petites quantités de matière première. Et que tout cela se fait potentiellement sans production de déchets radioactifs à longue durée de vie.

Encore faut-il parvenir à contrôler le processus. La principale difficulté vient du fait qu'il est nécessaire pour cela, de chauffer des noyaux à des températures dépassant l'entendement tout en les maintenant confinés. Deux techniques - le confinement inertiel et le confinement magnétique - sont actuellement explorées, entre autres par le Laser Mégajoule et par Iter. » d'après le site futura-sciences.com

Document 3 : Fission

« Les atomes fissiles possèdent un noyau capable de se casser en deux noyaux plus petits sous l'impact d'un neutron. Ce phénomène est appelé fission nucléaire. Le neutron n'ayant pas de charge électrique, il peut facilement s'approcher du noyau et pénétrer à l'intérieur sans être repoussé. La fission s'accompagne d'un grand dégagement d'énergie et en même temps, de la libération de deux ou trois neutrons. Les neutrons libérés peuvent à leur tour casser d'autres noyaux, dégager de l'énergie et libérer d'autres neutrons, et ainsi de suite. C'est ce que l'on appelle une réaction en chaîne.

Dans les réacteurs des centrales, des barres de contrôles constituées de matériaux pouvant absorber les neutrons permettent d'agir sur la réaction en chaîne. Il est donc possible de faire varier la puissance du réacteur, le maintenir en marche ou l'arrêter. » d'après le site edf.fr

Questions

1. Expliquer pourquoi certains noyaux peuvent subir une fission et produire des noyaux plus stables.
2. Expliquer pourquoi le noyau produit lors d'une fusion est plus stable que les deux noyaux initiaux.
3. Dans les centrales nucléaires, c'est le bombardement d'un noyau d'uranium 235 par un neutron qui permet la réaction nucléaire. Identifier à l'aide des documents de quel type de réaction il s'agit (fusion ou fission).
4. Le bombardement d'un noyau d'uranium 235 par un neutron conduit à différentes réactions. Parmi ces réactions, on peut citer :
$${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \longrightarrow {}_{57}^{148}\text{La} + {}_{Z}^A\text{Br} + 3 {}_0^1\text{n}$$
$${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \longrightarrow {}_{Z'}^{144}\text{La} + {}_{35}^{A'}\text{X} + 4 {}_0^1\text{n}$$
Expliquer pourquoi ces réactions sont des réactions de fission.
5. Déterminer Z, A, Z', A' et X.
6. Nommer l'élément de symbole La.

7. La fission d'un noyau d'uranium 235 se fait avec une perte de masse moyenne $\Delta m = 0.2 \text{ u}$. Calculer en J l'énergie libérée par cette fission.
Aide : pour exprimer des masses à l'échelle atomique, on utilise l'unité de masse atomique de symbole u.
8. Nous allons maintenant étudier la réaction suivante : ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \longrightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$
Identifier de quel type de réaction il s'agit (fusion ou fission), justifier la réponse.
9. Calculer la perte de masse Δm en kg associée à cette réaction. On prendra comme convention $\Delta m = m_{\text{avant}} - m_{\text{après}}$
10. Calculer alors l'énergie libérée par cette réaction en J.
11. Comparer les valeurs des énergies libérées lors d'une fusion et lors d'une fission.
12. A l'aide des documents, expliquer pourquoi on n'utilise pas la réaction de fusion pour les centrales nucléaires.

Données :

$$1\text{u} = 1.6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$m({}_2^4\text{He}) = 4.00150 \text{ u}$$

$$m({}_1^2\text{H}) = 2.01355 \text{ u}$$

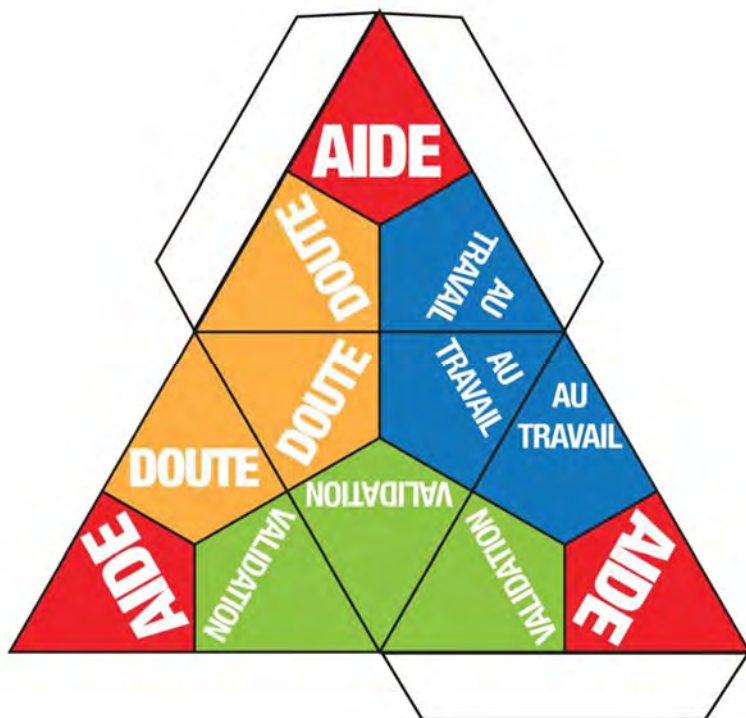
$$m({}_1^3\text{H}) = 3.01548 \text{ u}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$m_n = 1.00866 \text{ u}$$

Les capacités que je souhaitais évaluer par le biais de cette activité étaient les suivantes : ANALYSER, S'APPROPRIER, REALISER et COMMUNIQUER. Afin de répondre aux questions de l'activité, les élèves étaient répartis en groupe de 4 élèves. Chaque groupe avait à sa disposition le « tétra-aide » suivant. L'idée était de les pousser à communiquer entre eux afin de déterminer quelle pointe du tétra-aide ils mettaient sur le dessus. En effet les consignes étaient qu'ils devaient se consulter entre eux avant de positionner le tétra-aide sur le bord de la table pour demander de l'aide.

Tétra-aide :



Voici la grille d'évaluation correspondant à l'activité :

Critères	Niveau de maîtrise				Observations	Indicateurs	Niveau de maîtrise			
	M.I 30%	M.F 50%	M.S 80%	M.E100%			M.I 30%	M.F 50%	M.S 80%	M.E100%
37,5% Analyser: Exploiter des informations extraites des données Q1 Q2 Q11 Q12						Expliquer à partir du document 1 pourquoi certains noyaux subissent une fission et d'autres une fusion				
						Comparer 2 résultats et analyser le résultat de cette comparaison				
						Expliquer à partir du document 2 pourquoi le phénomène de fusion n'est pas utilisé dans les centrales nucléaires (hautes températures et confinement)				
15% S'approprier: Se mobiliser en cohérence avec les consignes données, Extraire les informations utiles d'un texte ou d'un graphique Q6 Q3 Q4 Q8						Donner à l'aide de la classification périodique des éléments le nom d'un élément en connaissant son symbole				
						Repérer à l'aide de la courbe d'Aston (document 1) si un noyau aura tendance à subir une fusion ou une fission				
						Donner et exploiter à partir du document 3 les caractéristiques d'une fission (souvent amorcée par le bombardement d'un noyau par un neutron; un noyau lourd et peu stable donne deux noyaux plus légers et plus stables)				
						Donner et exploiter à partir du document 2 les caractéristiques d'une fusion (deux noyaux légers fusionnent pour donner un plus lourd et plus stable)				

37,5% Réaliser: Appliquer correctement une consigne donnée (calcul, loi à appliquer) Q5 Q7 Q9 Q10						Citer les lois ou les formules littérales utilisées				
						Application numérique correcte				
						Résultat avec son unité				
						Conversion en unités du système international				
10% Communiquer: Rendre compte de façon orale (résumer sa démarche, transmettre l'information)						Appel de l'enseignant alors qu'un élève du groupe a la réponse à la question				
						Une même réponse pour tout le groupe				

Pour avoir le niveau de maîtrise de la capacité évaluée, j'ai fait la moyenne des niveaux de maîtrise des indicateurs liés à la capacité. Afin d'obtenir une note globale j'ai effectué une moyenne pondérée des % correspondant aux niveaux de maîtrise des capacités que j'ai ensuite ramenée sur 20. (voir Annexe pour exemple)

3. Réponses attendues des élèves et erreurs prévisibles

Voici les réponses attendues des élèves :

Questions

1. Expliquer pourquoi certains noyaux peuvent subir une fission et produire des noyaux plus stables.

Les noyaux qui peuvent subir une fission sont des noyaux lourds qui ont une énergie de liaison par nucléons inférieure à l'énergie de liaison par nucléon correspondant à la stabilité maximale (cf doc 1). Les noyaux lourds (qui ont un nombre de masse $A > 60$) vont donc subir une fission et se séparer en deux noyaux plus légers dont l'énergie de liaison par nucléon est plus grande. Les deux noyaux ainsi formés sont donc plus stables que le noyau précédent.

2. Expliquer pourquoi le noyau produit lors d'une fusion est plus stable que les deux noyaux initiaux.

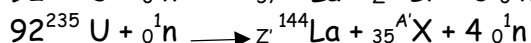
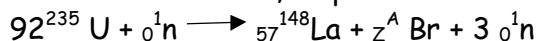
Les noyaux qui peuvent subir une fusion sont des noyaux légers ($A < 60$) dont l'énergie de liaison par nucléon est trop faible. Ils vont donc fusionner entre eux pour produire des noyaux plus lourds dont l'énergie de liaison par nucléon est plus grande. Les noyaux ainsi produits sont donc plus stables que les noyaux ayant fusionnés.

3. Dans les centrales nucléaires, c'est le bombardement d'un noyau d'uranium 235 par un neutron qui permet la réaction nucléaire. Identifier à l'aide des documents de quel type de réaction il s'agit (fusion ou fission).

Il s'agit d'une réaction de fission puisqu'elle est amorcée par le bombardement d'un noyau par un neutron. De plus l'uranium 235 est un noyau lourd $A > 60$ il va donc d'après la courbe d'Aston subir une fission.

4. Le bombardement d'un noyau d'uranium 235 par un neutron conduit à différentes réactions.

Parmi ces réactions, on peut citer :



Expliquer pourquoi ces réactions sont des réactions de fission.

Dans ces deux réactions, un noyau lourd donne deux noyaux plus légers, il s'agit donc d'une fission.

5. Déterminer Z, A, Z', A' et X.

D'après les lois de conservation :

$$Z = 92 - 57 = 35 ; A = 235 - 148 - 3 \times 1 = 84 ; Z' = 92 - 35 = 57 ; A' = 235 - 144 - 4 \times 1 = 87 ; X = \text{Br}.$$

6. Nommer l'élément de symbole La.

Il s'agit du Lanthane.

7. La fission d'un noyau d'uranium 235 se fait avec une perte de masse moyenne $\Delta m = 0.2 \text{ u}$. Calculer en J l'énergie libérée par cette fission.

D'après la relation d'Einstein, on a

$$E_{\text{fission}} = \Delta m \times c^2 = 0.2 \times 1.6605 \cdot 10^{-27} \times (3 \cdot 10^8)^2 \quad E_{\text{fission}} = 3 \cdot 10^{-11} \text{ J}.$$

Aide : pour exprimer des masses à l'échelle atomique, on utilise l'unité de masse atomique de symbole u.

8. Nous allons maintenant étudier la réaction suivante : ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \longrightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$

Identifier de quel type de réaction il s'agit (fusion ou fission), justifier la réponse.

Il s'agit d'une fusion, car deux noyaux légers ${}_1^2\text{H}$ et ${}_1^3\text{H}$ fusionnent pour en donner un plus lourd et plus stable ${}_2^4\text{He}$.

9. Calculer la perte de masse Δm en kg associée à cette réaction. On prendra comme convention $\Delta m = m_{\text{avant}} - m_{\text{après}}$

$$\Delta m = (m({}_1^2\text{H}) + m({}_1^3\text{H})) - (m({}_2^4\text{He}) + m_{\text{n}})$$

$$\Delta m = (2.01355 + 3.01548) - (4.00150 + 1.00866)$$

$$\Delta m = 0.01887 \text{ u} = 3.1334 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$$

10. Calculer alors l'énergie libérée par cette réaction en J.

D'après la relation d'Einstein, on a : $E_{\text{fusion}} = \Delta m \times c^2$

$$E_{\text{fusion}} = 3.1334 \cdot 10^{-29} \times (3 \cdot 10^8)^2 = 2.82 \cdot 10^{-12} \text{ J}$$

11. Comparer les valeurs des énergies libérées lors d'une fusion et lors d'une fission.

On a $E_{\text{fission}} / E_{\text{fusion}} = 3 \cdot 10^{-11} / 2.82 \cdot 10^{-12} = 10.6$. L'énergie libérée par la fission d'un noyau d'uranium 235 est donc environ 10 fois supérieure à l'énergie libérée par la fusion d'un noyau de deutérium et de tritium.

12. A l'aide des documents, expliquer pourquoi on n'utilise pas la réaction de fusion pour les centrales nucléaires.

Les conditions nécessaires pour produire et maîtriser une fusion (température très élevée et confinement) sont très difficiles à maintenir avec le matériel dont nous disposons.

Les erreurs prévisibles de la part des élèves étaient : de ne pas faire attention aux unités lors des calculs d'énergie, de répondre aux questions sans tenir compte du document 1, de se tromper lors de l'usage de la calculatrice (oubli d'un ² par exemple).

II. Déroulement, difficultés et remédiations

Certains élèves ont eu du mal à se lancer dans l'activité, ils ont trouvé qu'il y avait beaucoup de texte avant les questions ; de ce fait certains groupes qui avaient perdu du temps à discuter au lieu de se lancer directement dans l'activité n'ont pas eu le temps de terminer. Les 2 groupes concernés se sont tous deux arrêtés à la question 9. Afin que l'intégralité des groupes ait le temps de terminer l'activité, il pourrait être judicieux de donner la valeur de l'énergie libérée par la fission d'un noyau d'uranium 235 et de supprimer la question 7. Il est apparu sur de nombreuses copies qu'au sein d'un même groupe le résultat était faux certainement à cause d'une erreur lors de la saisie à la calculatrice. Afin d'éviter qu'un seul élève ne tape le calcul par groupe, il aurait pu être intéressant de rappeler que lors d'un travail en groupe tous doivent taper le calcul à la calculatrice afin d'éviter au maximum les erreurs.

Annexe : copie d'élève

Physique

- 1) Certains noyaux peuvent subir une fission lorsqu'il sont trop gros et deviennent donc deux noyaux stables.
- 2) Certains noyaux peuvent subir une fission car ils sont trop lourds et n'ont pas une énergie de liaison ^{par nucléon} suffisante.
suffisante pour quoi? ←
- 3) Après une fission le noyau est plus stable que les deux noyaux initiaux car son énergie de liaison ^{par nucléon} se rapproche de la stabilité maximale.
- 4) La réaction dans une centrale nucléaire est la fission.
Pourquoi?
- 5) Ces deux réactions sont des fissions car l'uranium 235 est cassé en deux noyaux.
5) $Z = 35$ / $Z = 57$ / $X = \text{Br}$
 $A = 84$ / $A = 87$
- 6) la - lanthane
- 7) Lors de la fission Pour calculer l'énergie libérée lors de la fission il faut utiliser la formule $E = m \times c^2$
 $E = 0,2 \times (1,6605 \times 10^{-24}) \times (3 \times 10^8)^2$
 $E = 2,9889 \cdot 10^{-11} \text{ J}$

Les autres ont-ils trouvé cette valeur?

8) La réaction ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ est une fusion car les deux noyaux se transforment en 1.

9) Pour calculer la masse Δm il faut utiliser la formule $\Delta m = m_{\text{avant}} - m_{\text{après}}$

$$\Delta m = (2 \cdot 0,01355 + 3 \cdot 0,01568) - (4 \cdot 0,0150 + 1 \cdot 0,00866)$$

$$\Delta m = 5,02903 - 5,01016$$

$$\Delta m = 0,01887 \text{ u} \times 1,6605 \cdot 10^{-27} = 3,1333635 \cdot 10^{-28} \text{ kg}$$

10) $E = m \times c^2$
 $E = (3,1333635 \cdot 10^{-28}) \cdot (3 \cdot 10^8)^2$ ← Afin de trouver l'énergie libérée lors de la fusion il faut utiliser $E = m \times c^2$
 $E = 2,82 \cdot 10^{-12} \text{ J}$

problème de calculatrice?

les autres membres de ton groupe ont trouvé la même valeur?

11) On peut voir que l'énergie libérée lors d'une fusion est supérieure à celle d'une fission.
Supérieure de combien?

12) La réaction de fusion n'est pas utilisable dans les centrales car elle nécessite une température de 200 millions de $^{\circ}\text{C}$, ce qui n'est pas réalisable.

NOM :

Grille d'évaluation de l'activité documentaire fission et fusion

Critères	Niveau de maîtrise				Observations	Indicateurs	Niveau de maîtrise			
	M.I 30%	M.F 50%	M.S 80%	M.E100%			M.I 30%	M.F 50%	M.S 80%	M.E100%
37,5% Analyser: Exploiter des informations extraites des données Q1 Q2 Q11 Q12		X			L'analyse manque globalement de précision	Expliquer à partir du document 1 pourquoi certains noyaux subissent une fission et d'autres une fusion		X		
						Comparer 2 résultats et analyser le résultat de cette comparaison		X		
						Expliquer à partir du document 2 pourquoi le phénomène de fusion n'est pas utilisé dans les centrales nucléaires (hautes températures et confinement)		X		
15% S'approprier: Se mobiliser en cohérence avec les consignes données, Extraire les informations utiles d'un texte ou d'un graphique Q6 Q3 Q4 Q8				X	Quelques imprécisions; la courbe d'Aston est un outil dont il ne faut pas hésiter à se servir pour répondre aux questions	Donner à l'aide de la classification périodique des éléments le nom d'un élément en connaissant son symbole				X
						Repérer à l'aide de la courbe d'Aston (document 1) si un noyau aura tendance à subir une fusion ou une fission	X			
						Donner et exploiter à partir du document 3 les caractéristiques d'une fission (souvent amorcée par le bombardement d'un noyau par un neutron; un noyau lourd et peu stable donne deux noyaux plus légers et plus stables)			X	
						Donner et exploiter à partir du document 2 les caractéristiques d'une fusion (deux noyaux légers fusionnent pour donner un plus lourd et plus stable)			X	

NOM :

Grille d'évaluation de l'activité documentaire fission et fusion

37,5% Réaliser: Appliquer correctement une consigne donnée (calcul, loi à appliquer) Q5 Q7 Q9 Q10			X	Attention à l'utilisation de la calculatrice, tout le monde doit faire l'effort de taper le calcul.	Citer les lois ou les formules littérales utilisées			X	
					Application numérique correcte	X			
					Résultat avec son unité				X
					Conversion en unités du système international				X
10% Communiquer: Rendre compte de façon orale (résumer sa démarche, transmettre l'information)			X		Appel de l'enseignant alors qu'un élève du groupe a la réponse à la question				X
					Une même réponse pour tout le groupe				X

$$(0,5 \times 37,5 + 0,8 \times 15 + 0,8 \times 37,5 + 10 \times 10) \times \frac{20}{100} = 14$$

14/20 De bonnes choses, les réponses manquent de précision par endroits et il faut faire attention aux applications numériques.

Thème Numérique

Faire de la physique avec ARDUINO - 2

Nicolas HERVE & Gilles ESPINASSE (ENSFEA)



Nous allons faire une série d'articles sur l'utilisation de la carte Arduino.

Ces articles seront progressifs dans la maîtrise technique de la carte et des utilisations possibles.

Le premier article a permis de présenter la carte, les fonctions de base de la programmation et quelques manipulations pour se lancer.

Ce deuxième article va introduire de nouveaux éléments de programmation, toujours à propos des diodes.

Quelques nouveaux éléments de syntaxe pour approfondir

Paramétrer les entrées/sorties

Nous avons vu lors de « faire de la physique avec arduino-1 » la fonction :

digitalWrite(broche, valeur);

qui permet de mettre une broche numérique au niveau logique « bas » ou « haut ».

Cette fonction possède une fonction analogue pour les broches analogiques :

analogWrite(broche, valeur);

Elle permet de mettre une broche analogique. Les broches analogiques sont celles avec le symbole ~ : les sorties 3,5,6,9,10 et 11), qui peuvent prendre des niveaux compris entre 0 et 255 (ces broches codent en 8bits, c'est-à-dire en $2^8 = 256$ niveaux). Les broches A0 jusqu'à A5 sont également des broches analogiques qui peuvent prendre $2^{10} = 1024$ niveaux.

Les réciproques de ces fonctions sont :

digitalRead(broche); qui permet de lire l'état logique d'une broche.

analogRead(broche); qui permet de lire le niveau d'une broche analogique.

Les structures de contrôle

Les structures de contrôle sont des blocs d'instructions qui s'exécutent en fonction du respect d'un certain nombre de conditions.

Nous allons voir dans les exercices qui suivent 2 types de structure de contrôle :

- *for* :

Cette structure permet d'exécuter un code **pour** un certain nombre de fois.

La syntaxe est donnée dans l'exemple suivant.

Exemple : on cherche à faire varier continuellement la tension sur la sortie 6. Cette sortie admet 256 niveaux de valeur (de 0 à 255). On souhaite que la carte fournisse tout d'abord 0V (niveau 0) puis atteigne progressivement (en passant par tous les niveaux) 5V (niveau 255).

Le programme s'écrit ainsi :

```
//pour i de 0 à 255, augmente le niveau de la sortie 6 d'un pas de 1 toutes les 10 ms.
```

```
for (int i=0; i <= 255; i=i+1){  
    analogWrite(6, i);  
    delay(10);  
}
```

int i =0 signifie que l'on définit un entier i à l'état initial 0.

i <= 255 signifie qu'il va atteindre une valeur maximale de 255 (255 compris).

i=i+1 signifie que l'on fait augmenter i d'une unité à chaque incrémentation. (on peut aussi remplacer toute cette expression par : i++)

Pour diminuer d'une unité l'incrément, on utiliserait la commande i=i-1

analogWrite(6, i) signifie que l'on met la broche 6 au niveau i.

La boucle for permet d'exécuter le programme 256 fois, avec une seule commande !

- *if...else* :

exécute un code **si** certaines conditions sont remplies et éventuellement **sinon** exécutera un autre code.

exemple :

```
//si la valeur du capteur dépasse le seuil
```

```
if(valeurCapteur>seuil){  
    //allume une diode branchée sur la broche 13  
    digitalWrite(13, HIGH);  
}
```

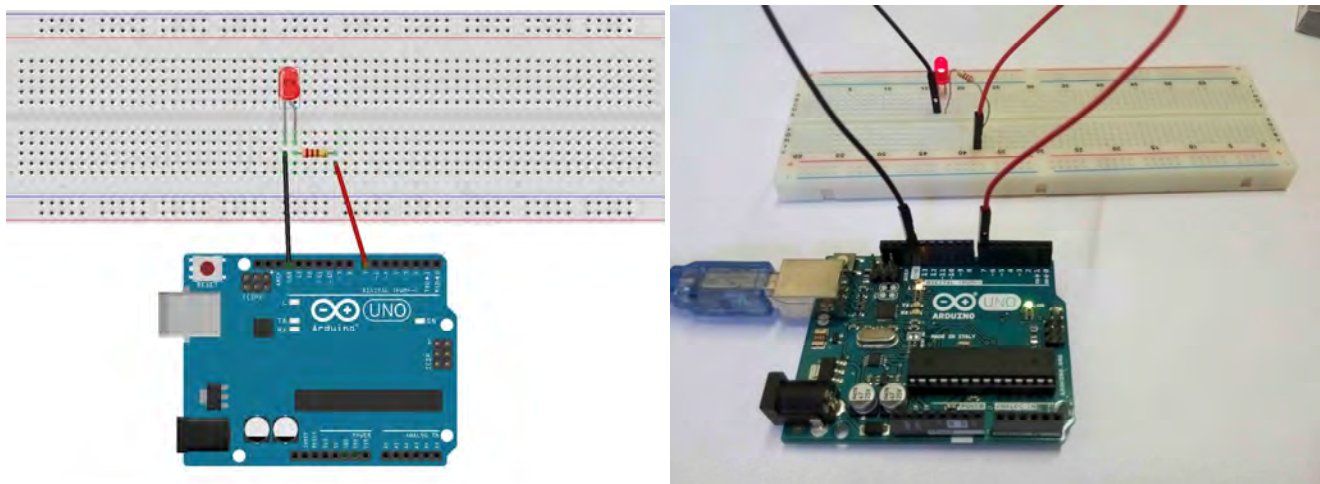
Montages associés à ces nouveaux éléments de syntaxe

Montage 1 :

Il s'agit d'allumer une diode de façon à ce qu'elle code SOS en Morse.

SOS se code en langage Morse par trois signaux courts suivis de trois signaux longs puis de trois signaux courts.

Le montage est le suivant :



Il y a plusieurs programmes possibles sur le logiciel ARDUINO :

- On peut soit programmer les 9 signaux successifs, comme dans l'exemple 3 de « faire de la physique avec arduino-1 ».
- On peut aussi optimiser le programme en utilisant une boucle for pour éviter les répétitions.

```
sketch_oct13a | Arduino 1.6.12
Fichier Édition Croquis Outils Aide
sketch_oct13a $

void setup() {
  pinMode(7, OUTPUT);
}
void loop() {
  for (int i =1;i<4;i++){
    digitalWrite(7,HIGH);
    delay(300);
    digitalWrite(7,LOW);
    delay(300);
  }
  for (int i =1;i<4;i++){
    digitalWrite(7,HIGH);
    delay(900);
    digitalWrite(7,LOW);
    delay(300);
  }
  for (int i =1;i<4;i++){
    digitalWrite(7,HIGH);
    delay(300);
    digitalWrite(7,LOW);
    delay(300);
  }
}
```

On peut encore optimiser ce programme en imbriquant 2 boucles for et en mettant une condition pour changer le temps d'allumage de la diode lors du « O » de SOS :

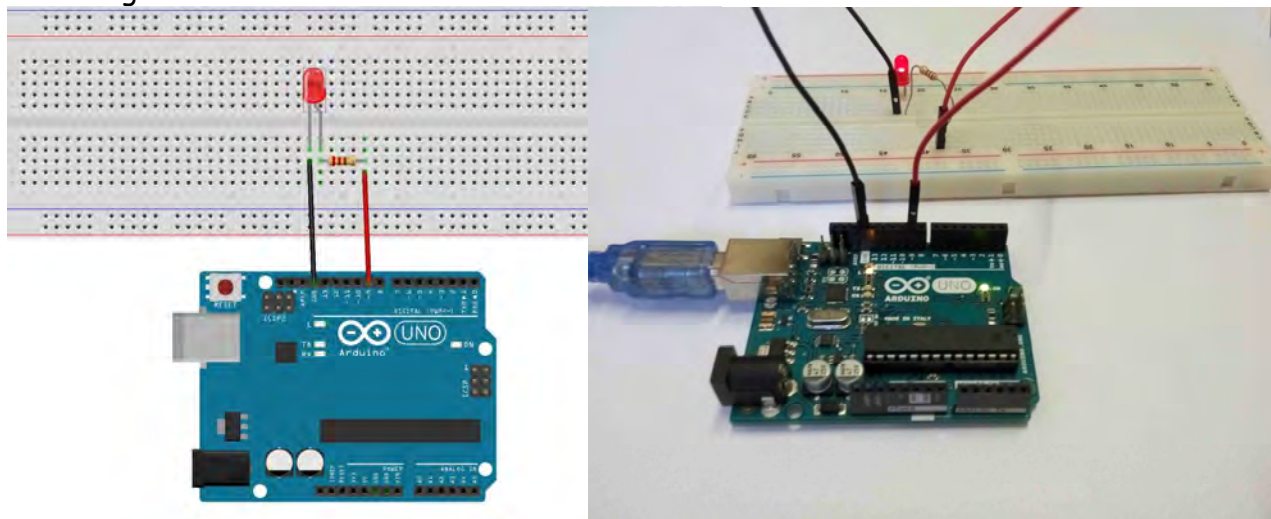


```
void setup() {
  pinMode(7, OUTPUT);
}
void loop() {
  for (int k =1;k<4;k++){
    for (int i =1;i<4;i++){
      digitalWrite(7,HIGH);
      if (k==2){
        delay(900);
      }
      else {
        delay(300);
      }
      digitalWrite(7,LOW);
      delay(300);
    }
  }
}
```

Montage 2 :

Il s'agit d'augmenter graduellement l'intensité lumineuse d'une diode, et de la faire diminuer.

Le montage est le suivant :



On choisit de faire varier l'intensité lumineuse toutes les 50 ms, avec un pas de 5. Il faut donc choisir une sortie analogique avec le symbole ~

Le programme ARDUINO est le suivant :

```
graduation | Arduino 1.6.9
Fichier Édition Croquis Outils Aide
graduation
void setup() {
  //on définit la broche analogique 9 comme étant une sortie
  pinMode(9,OUTPUT);
}

void loop() {
  // pour i de 0 à 255, on augmente le niveau de la sortie 9 d'un pas toute les 50ms
  for (int i=0;i<=255;i=i+5){
    analogWrite(9,i);
    delay(50);
  }

  // pour i de 255 à 0, on diminue le niveau de la sortie 9 d'un pas toute les 50ms
  for (int i=255;i>=0;i=i-5){
    analogWrite(9,i);
    delay(50);
  }
}

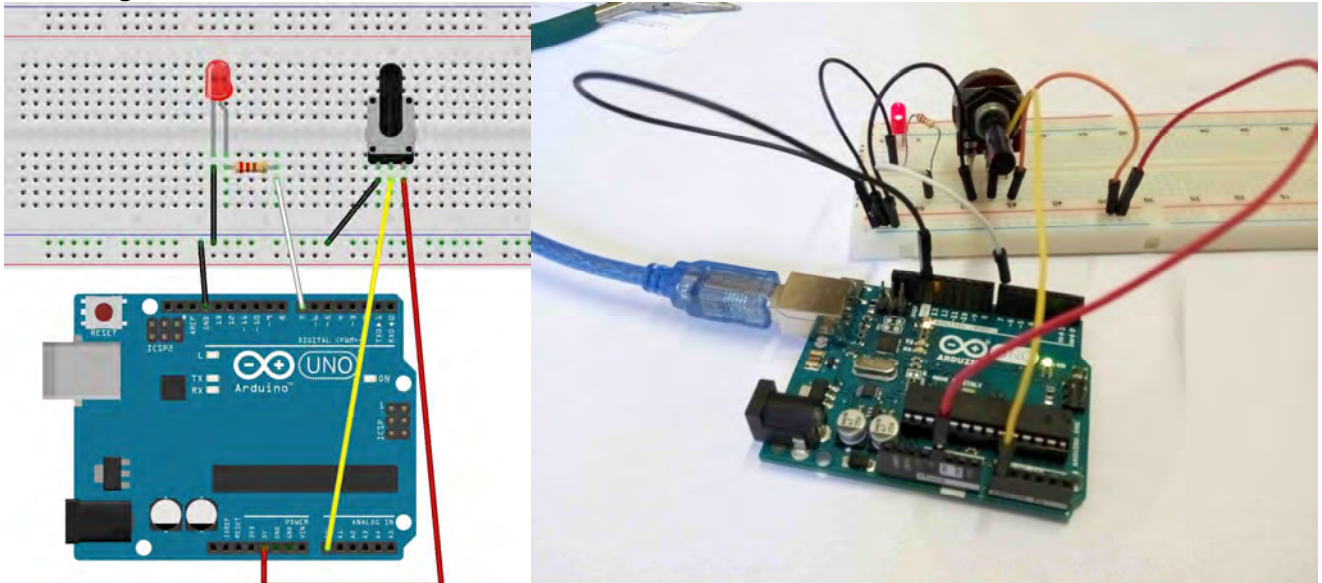
Enregistrement terminé.
Le croquis utilise 1 314 octets (4%) de l'espace de stockage de programmes. Le maximum est de 32
```

Montage 3 :

Il s'agit d'allumer une diode en tournant un potentiomètre.

Un potentiomètre est une résistance variable. Il a trois pattes : une est à relier à la masse GND, une est à relier à 5 V et la dernière est à relier à une entrée analogique (exemple l'entrée A0).

Le montage est le suivant :



On choisit de faire allumer la diode si le potentiomètre est à mi-parcours (donc quand on dépasse le niveau $256/2 = 128$)

Le programme ARDUINO est le suivant :

```
potentiometre | Arduino 1.6.9
Fichier Édition Croquis Outils Aide

potentiometre

void setup() {
  //on définit la broche A0 comme étant une entrée (potentiomètre) et la broche 7 est une sortie (diode)
  pinMode(0, INPUT);
  pinMode(7, OUTPUT);
}

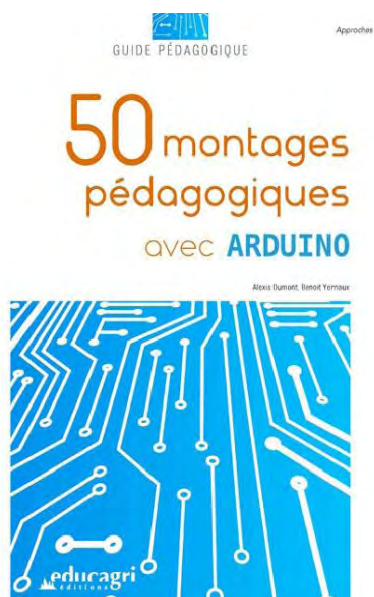
void loop() {
  // on définit la variable potar comme le niveau mesuré de la broche A0
  int potar = analogRead(0);

  // si la valeur sur la broche A0 (potentiomètre) dépasse le niveau 128, alors la diode s'allume
  if (potar>128){
    digitalWrite(7,HIGH);
  }
  else{
    digitalWrite(7,LOW);
  }
}
```


Bibliographie

DUMONT, A. & YERNAUX, B. (2017). *50 montages pédagogiques avec Arduino*. Dijon : Educagri édition.

VAN DREUMEL, W. (2016). *36 expériences de physique avec Arduino pour la maison et l'école: Newton a rendez-vous avec l'électronique*. Publitronic – Elektor.





Directrice de publication : Christine Ducamp et Nicolas Hervé (ENSFEA)

bulletin numérique : Gilles Espinasse (site ENSFEA) "<http://physiquechimie-ea.ensfea.fr>" ?

Siège social : LEGTA de Saint Germain en Laye - Route des Princesses - 78100 Saint-Germain en Laye
CPP58924 n° siret : 39405390400014