

IUFM de l'académie de Montpellier.

Année : 1999/2000

**Comment débiter un cours de
Mathématiques ou de Sciences en
Seconde BEP Maintenance
Productique section Carrosserie.**

Auteur : Mr VAREILHES Richard

Tuteur de mémoire : Mr DURAND Christian

Assesseur : Mme AFFRE

Discipline : Maths - Sciences

Classe : Seconde BEP Carrosserie

Lycée Professionnel Méditerranée à Montpellier

SOMMAIRE :

Résumé français et espagnol.	page 2.
Introduction.	page 3.
I) La problématique.	page 4.
Exemple de problématique	
- pouvant être utilisé en Mathématiques.	page 5.
- pouvant être utilisé en Sciences.	page 7.
II) L'activité préliminaire.	page 9.
Exemple d'activité	
- pouvant être utilisé en Mathématiques.	page 10.
- pouvant être utilisé en Sciences.	page 13.
III) Par des questions d'approches.	page 16.
Exemples de questions d'approches	
- seulement en Sciences.	page 17.
IV) Par une expérience.	page 19.
Exemples d'expériences.	page 20.
V) Par des documents scientifiques.	page 25.
Exemples de documents.	page 26.
VI) Conclusion.	page 28.

RESUME :

A travers ce mémoire, je souhaite sensibiliser les professeurs qui auraient des difficultés pour commencer leur leçon. Pour cela j'analyse diverses méthodes pour débiter un cours, chacune illustrée par des exemples puisés dans le programme du B.E.P. section Carrosserie, en mettant l'accent sur ce qu'elles apportent à l'ensemble des élèves sur les points théoriques et pratiques, et, ce qu'elles offrent à l'enseignant au niveau pédagogique.

RESUME EN ESPAGNOL :

A través de esta memoria deseo sensibilizar a los profesores que tendrían dificultades para empezar su clase. Para eso, analizo los diversos métodos para comenzar una lección, cada uno ilustrado con ejemplos sacados del programa de B.E.P. Sección Carrocería, poniendo en evidencia lo que pueden traer a todos los alumnos en los puntos teóricos y prácticos y lo que ofrecen al profesor al nivel pedagógico.

INTRODUCTION :

Suite à de nombreuses questions de la part des élèves, sur la nécessité dans la vie de tous les jours et dans leur milieu professionnel, de certains chapitres, traités en mathématiques ou en sciences, j'ai été confronté au problème suivant : « Comment pourrais-je bien débiter mon cours pour qu'ils découvrent par eux même les résultats que je souhaite leur exposer ? »

Cette découverte ne se fera que si j'essaie de rendre mon cours le moins abstrait possible, en leur donnant des exemples issus du monde qui les entoure et de leur secteur d'activité.

Dans ce souci de trouver des liens logiques entre le contenu scientifique de mon cours et leurs centres d'intérêts, j'ai pu constater que pour débiter une séance, il fallait faire comme tous les matins, c'est-à-dire « partir du bon pied ».

Donc, je me devais, de bien commencer mon cours par des approches plus rudimentaires mais certainement plus efficaces que l'enseignement qu'ils ont pu connaître auparavant.

Ces entames de cours peuvent se faire de nombreuses façons et pour mon mémoire j'en ai retenu quelques unes.

- La problématique
- L'activité préliminaire
- L'approche par une question
- L'expérience
- L'usage des documents scientifiques.

Ainsi, à travers des exemples (pour la plupart réalisés en cours cette année), je tenterai de montrer à quel point l'amorce d'une leçon peut être primordiale pour la bonne compréhension des parties fondamentales inscrites dans leur programme scolaire.

1) La Problématique :

La problématique introduit le cours par une question d'ordre général ou pratique dont la résolution est faite en fin de séance.

La réponse à cette question doit faire appel aux éléments fondamentaux développés en cours, afin de montrer concrètement sa nécessité.

Ce procédé permet d'atténuer la perplexité des élèves qui s'exprime le plus généralement de la manière suivante :

« A quoi cela nous servira d'apprendre ce que nous faisons aujourd'hui !! »

La problématique et sa résolution est un bon moyen pour le professeur de créer des liens «logiques» entre l'aspect théorique de son cours et son intérêt pratique ou professionnel. Dans cette perspective de concrétiser, au mieux le caractère parfois abstrait de l'enseignement scientifique, par des approches plus centrées sur l'activité professionnelle de l'élève, ce dernier y découvrira, non pas un enseignement pénible dans lequel il avait perdu toute confiance par le passé, mais au contraire un nouvel outil pour la bonne continuation de son cursus scolaire et professionnel.

La problématique a pour objet d'apporter aux élèves autre chose que des équations encadrées ou des théorèmes indigestes, mais plutôt d'explicitier l'intérêt de chacun sur des exemples pertinents puisés dans leur secteur d'activité. Dans cette optique, ces équations ou autres théorèmes seront plus exploitables car mieux compris par les élèves.

Ainsi, la curiosité et l'ouverture vers le monde de la rigueur et de l'empirisme prendront, pour chaque élève, une nouvelle dimension qui apportera sans aucun doute, beaucoup de satisfaction à la plupart des membres de l'équipe pédagogique de la classe.

Exemple de problématique pouvant être utilisée en Mathématiques :

TITRE DE LA LEÇON :

Etude la fonction parabolique $f(x)=a.x^2$ avec a réel non nul.

PRE REQUIS :

Ensemble de définition d'une fonction.

Tableau de valeurs.

Représentation graphique d'une fonction.

Tableau de variation.

Maximum et minimum atteint par une fonction.

OBJECTIFS :

Etudes et représentations graphiques des fonctions $f(x)=x^2$; $f(x)=-x^2$;
 $f(x)=a.x^2$.

Propriétés des fonctions paires.

PROBLEMATIQUE : « Pourquoi utilisons-nous des objets de formes paraboliques ? »

PLAN DE LA LEÇON :

I) Etude de la fonction $f(x)=x^2$.

1°/Ensemble de définition.

2°/Etude de $f(x)=x^2$ sur l'intervalle $[-4 ; 4]$.

3°/Représentation graphique.

4°/Tableau de variation de la fonction.

5°/Propriété de la représentation graphique.

II) Etude de la fonction $f(x)=-x^2$.

1°/Ensemble de définition.

2°/Etude sur l'intervalle $[-4 ; 4]$.

3°/Représentation graphique.

4°/Tableau de variations.

5°/Propriété de la représentation graphique.

III) Etude des fonctions de la forme $f(x)=a.x^2$ avec a différent de 0 ; 1 ; -1.

IV) Exercices d'applications.

V) Résolution de la problématique.

On utilise les propriétés de la forme parabolique dans de nombreux objets tels que les phares de voiture, les lampes de poche ou encore les antennes paraboliques.

Dans les phares de voiture, on place l'ampoule au « foyer » de la parabole, afin que l'ensemble des rayons lumineux réfléchis par le support parabolique soit émis dans une seule et même direction.

Dans les antennes paraboliques les ondes émises par le satellite parviennent sur la parabole, se réfléchissent sur cette dernière, de telle sorte que tous les rayons réfléchis convergent vers un même point : le « foyer » de l'antenne parabolique, lieu où se trouve la tête universelle de réception.

L'intérêt physique de la forme parabolique et des propriétés de son foyer ont permis l'élaboration d'objets technologiques de pointe. On pourra retenir entre autre le four solaire que l'on peut observer à ODEILLO dans les Pyrénées.

Cette résolution de la problématique relative aux paraboles a permis sans doute aux élèves de mémoriser plus facilement la représentation graphique de la fonction parabolique, en associant ses variations aux formes géométriques des objets cités précédemment.

D'autre part, l'existence d'un foyer pour les paraboles, leur apporte des renseignements sur les propriétés physiques autour desquelles sont nées des technologies de pointe.

Autre exemple :

TITRE DE LA LEÇON :

Le théorème de Thales.

PROBLEMATIQUE : « Comment partager en 3 parts égales un segment de 11cm sans utiliser les graduations d'une règle ? »

Exemple de problématique pouvant être utilisée en Sciences.

TITRE DE LA LEÇON :

La réaction chimique.

PRE REQUIS :

Notions d'atomes et de molécules.

La mole et la masse molaire.

Le volume molaire.

Notions élémentaires dans le domaine expérimental.

OBJECTIFS :

Observations et interprétations d'une expérience chimique.

Rappeler le matériel utilisé en chimie.

Définir la réaction chimique et énoncer ses propriétés fondamentales telles que la conservation de la masse et la conservation des éléments chimiques.

L'équation bilan d'une réaction chimique : son rôle et ses propriétés.

(notamment leur expliquer qu'équilibrer une équation bilan c'est mettre des coefficients stœchiométriques nécessaire pour qu'elle exprime la conservation des atomes de chaque élément.)

PROBLEMATIQUE : « Comment peut-on expliquer la formation de rouille sur la carrosserie des voitures ? »

PLAN DE LA LEÇON :

D)Protocole expérimental illustrant une réaction chimique.

1°/Protocole.

On introduit dans un tube à essais un morceau de craie (carbonate de calcium de formule CaCO_3), puis on verse quelques gouttes d'acide chlorhydrique concentré de formule HCl .

On place ensuite au bout du tube un bouchon surmonté d'une tubulure que l'on plonge dans un verre à pieds contenant de l'eau de chaux.

2°/Dessin du montage.

3°/Observations.

4°/Interprétations.

II) Définition et propriétés d'une réaction chimique.

1°/Définition.

2°/Propriétés d'une réaction chimique.

a) Conservation des éléments chimiques.

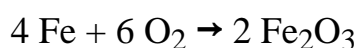
b) Conservation de la masse.

III) L'équation bilan.

IV) Résolution de la problématique.

La formation de rouille sur les véhicules traduit un changement physico-chimique de l'acier. Cette transformation met en évidence une réaction chimique qu'il y a eu entre le fer contenu dans l'acier et le dioxygène de l'air en présence d'humidité. Une telle réaction porte le nom de réaction d'oxydation.

L'équation bilan traduisant cette réaction chimique s'écrit :



La rouille se caractérise par une couleur orangée, couleur caractéristique de Fe_2O_3 .

Autre exemple

TITRE DE LA LEÇON :

La tension électrique en régime continu.

PROBLEMATIQUE : « Comment expliquer le principe de la soudure électrique ? »

II) L'activité préliminaire :

Commencer sa leçon par une activité permet d'intéresser immédiatement les élèves au cours. Elle a pour but d'amener l'élève à découvrir individuellement ou collectivement les résultats fondamentaux de la leçon par le biais d'exercices ou de problèmes pertinemment choisis par le professeur.

L'intérêt de telles activités réside dans le fait qu'à partir d'un exercice particulier, l'élève trouve par lui-même des résultats que l'enseignant généralisera par la suite, dans son cours. Dans la plupart des cas, ces généralisations sont issues du travail de recherche et de découverte des élèves.

A travers cet effort intellectuel de première approche, il semble plausible que l'analyse et la compréhension de l'ensemble des concepts mathématiques ou phénoménologiques soient plus abordables par l'ensemble de la classe. Grâce à ces activités préliminaires, l'élève devient pour la séance, le précurseur d'un jour de son instruction .

Cette inversion de rôle doit satisfaire le professeur. En effet, l'élève devient le fondateur de sa culture scientifique. En d'autres termes, il construit son cours en collaboration avec les autres membres de la classe et l'enseignant.

Cet esprit de groupe au sein de la classe, permet d'amener les élèves en difficulté à une revalorisation certaine de leurs capacités.

- Au bout de 1 heure on aura 02 bactéries : 2×1
- Au bout de 2 heures on aura 04 bactéries : $2 \times 2 \times 1$
- Au bout de 3 heures on aura 08 bactéries : $2 \times 2 \times 2 \times 1$
- Au bout de 4 heures on aura 16 bactéries : $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 1$
- Au bout de 5 heures on aura 32 bactéries : $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 1$

...etc ...

- Au bout de 10 heures on aura $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 1$

On notera alors : $2 \times 2 = 2^2$ se dit 2 exposant 2.
 $2 \times 2 \times 2 = 2^3$ se dit 2 exposant 3.
 $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4$ se dit 2 exposant 4.
 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5$ se dit 2 exposant 5.
 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6$ se dit 2 exposant 6.
 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^7$ se dit 2 exposant 7.

 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^{10}$..se dit 2 exposant 10.

On remarque que :
 $2^{10} = 2^5 \times 2^5 = 2^2 \times 2^8 = 2^6 \times 2^4$

$$\frac{2^5}{2^2} = 2^3 \qquad \frac{2^{10}}{2^4} = 2^6$$

$$(2^2)^2 = 2^2 \times 2^2 = 2^4$$

$$(2^3)^2 = 2^3 \times 2^3 = 2^6$$

$$(2^5)^2 = 2^5 \times 2^5 = 2^{10}$$

$$(2^2)^5 = 2^2 \times 2^2 \times 2^2 \times 2^2 \times 2^2 = 2^{10}$$

On peut généraliser :
 $2^n \times 2^p = 2^{n+p}$

$$\frac{2^n}{2^p} = 2^{n-p}$$

$$(2^n)^p = (2^p)^n = 2^{p \cdot n}$$

PLAN DE LA LEÇON :

1°/Activité.

2°/Définitions.

3°/Propriétés.

4°/Exercices d'applications.

Autre exemple :

TITRE DE LA LEÇON :

Théorème de Pythagore.

ACTIVITE PRELIMINAIRE :

Soit un triangle ABC rectangle en A tel que :

$AB = 3\text{cm}$; $AC = 4\text{cm}$; $BC = 5\text{cm}$

On considère d'autre part les carrés de côtés AB, AC, BC.

a)faire une figure.

b)déterminer les aires de A_1 , A_2 , A_3 (aires des carrés respectivement de côtés AB, AC, BC) en fonction de AB, AC et BC. Et les calculer.

c)trouver une relation entre AB^2 , AC^2 et BC^2 .

Exemple d'activité pouvant être utilisée en sciences :

TITRE DE LA LEÇON :

La mole.

PRE REQUIS :

Structure de l'atome, des molécules et des ions.

Détermination de la masse des atomes, des molécules et des ions.

OBJECTIFS :

Savoir déterminer la quantité de matières d'un composé (ou le nombre de moles) à partir d'une masse donnée de ce composé.

Définir le nombre d'Avogadro : $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$.

Donner la relation : $n = N / N_A$ (n : le nombre de moles ; N le nombre d'entités ; N_A le nombre d'Avogadro.)

ACTIVITE PRELIMINAIRE :

1°/Combien d'atomes de fer y a-t-il dans 10g de fer sachant que la masse d'un atome de fer est $m_{Fe} = 9.3 \times 10^{-23}$ g.

2°/Combien d'atomes de carbone (A=12) y a-t-il dans 12g de carbone sachant que la masse d'un atome de carbone est $m_C = 2 \times 10^{-23}$ g.

RESOLUTION :

Dans le premier cas on a :

$$N_{Fe} = m / m_{Fe} = 10 / (9.3 \times 10^{-23}) = 1.07 \times 10^{23}.$$

Donc 10g de fer renferment 107 mille milliards de milliards d'atomes de fer.

Dans le second cas on a :

$$N_C = m / m_C = 12 / (2 \times 10^{-23}) = 6 \times 10^{23}.$$

Donc 12g de carbone renferment 600 mille milliards de milliards d'atomes de carbone.

Comme le représente ces deux exemples, il existe une disproportion énorme entre l'échelle atomique et l'échelle humaine. Aussi les chimistes considèrent des ensembles d'atomes, de molécules ou d'ions dont la masse est à notre échelle.

Ces ensembles sont appelés Moles.

A travers cette activité l'élève se rend vraiment compte du déséquilibre entre les dimensions atomiques, moléculaires ou ioniques et les dimensions humaines. Le nombre considérable d'entités (ici atomiques) présent dans une dizaine de grammes de cette même entité traduit ce déséquilibre.

Ainsi, l'élève comprend la nécessité de travailler non pas sur un seul élément constituant la matière, mais sur un ensemble d'éléments.

Par le biais de cette approche, mettant en évidence une disproportion, le professeur peut postuler la définition de la mole.

PLAN DE LA LEÇON :

I)Activités préliminaires.

II)Définition de la mole.

III)Applications.

Autre exemple d'activité :

TITRE DE LA LEÇON :

La masse molaire.

ACTIVITES PRELIMINAIRES :

1°/Déterminer la masse d'hydrogène contenue dans une mole d'hydrogène sachant que la masse d'un atome d'hydrogène est $m_H = 1.67 \times 10^{-24}$ g.

2°/Déterminer la masse d'oxygène contenue dans une mole d'oxygène sachant que la masse d'un atome d'oxygène est $m_O = 2.67 \times 10^{-23}$ g.

3°/L'eau a pour formule chimique H_2O , en déduire de ce qui précède la masse d'une mole d'eau.

III) Par des questions d'approches :

Pour certaines leçons, il est difficile de trouver une problématique ou des activités adaptées. Devant le caractère dogmatique de ces leçons l'enseignant sera amené à introduire son cours par ce que je nommerais « des questions d'approches ».

A quoi cela consiste-t-il ?

Dans son souci de pousser les élèves à construire le cours, et dans son incapacité de trouver un problème introductif, le professeur peut commencer la séance par une question, autour de laquelle, la classe entière élaborera la leçon.

Au cours des échanges professeur-élèves et élève-élève, l'enseignant pourra extraire des réponses données, des éléments utiles, pour son cours, qu'il développera par la suite.

Ainsi, ce type d'approche s'avère indispensable lorsqu'on souhaite introduire des notions nouvelles n'utilisant pas de pré requis spécifiques ; on rencontre ce type de difficulté plus souvent en sciences qu'en mathématiques.

Dès lors devant le dogmatisme de ces leçons le professeur parvient à trouver un cheminement logique et original qui favorise la compréhension des postulats énoncés.

Malheureusement, ce procédé de présentation nécessite beaucoup trop de temps, il est donc difficile de pouvoir opérer de telles sortes avec toutes les leçons, dans lesquelles il faudrait affirmer des idées sans les discuter.

Néanmoins, lorsqu'on a la possibilité d'amener la leçon par une question, on arrive à instaurer au sein de la classe un dialogue parfois riche en pertinence de la part des élèves.

Enfin, grâce à l'hétérogénéité de la classe et les diverses origines des élèves, l'enseignant parvient à bon escient à leur faire découvrir la complexité et l'attrait des matières scientifiques.

Exemples de questions préliminaires seulement en sciences :

TITRE DE LA LEÇON :

L'atome.

QUESTION D'APPROCHE :

Qu'est ce qu'un atome ?

Sur ce chapitre, on peut commencer le cours par cette interrogation. On les laisse y réfléchir individuellement puis par groupes de deux, enfin au bout de quelques instants les élèves rendent compte de leurs recherches.

L'hétérogénéité de la classe et leurs diverses origines m'ont permis de trouver une réponse convenable à ma question.

Ainsi, on arrive à extraire de leurs travaux des mots intéressants tel que : particules ; électrons ; noyau ; neutrons ; protons

Enfin à partir de ce vocabulaire émis par l'ensemble de la classe, j'ai pu structurer ces mots dans une logique de cours sur l'atome.

Néanmoins, par manque d'expérience, je ne peux pas confirmer que ce procédé soit fiable à 100%, car on peut se rendre compte que ce sont les élèves qui sont acteurs et producteurs de la leçon, or si ils n'ont pas d'acquis sur le thème traité en cours, il est alors difficile de leur faire dire ce qu'ils ne connaissent pas.

Ici, ce qui a fait le succès de la méthode, réside dans le fait que la classe est hétérogène : on retrouve souvent cette caractéristique en Seconde B.E.P.

PLAN DE LA LEÇON :

I) Qu'est-ce qu'un atome ?

1°/Présentation.

2°/Constitution d'un atome.

Un atome est formé d'un noyau central autour duquel gravitent des électrons.

a)Le noyau.

b)Les électrons.

3°/Représentation d'un atome.

a)Définition.

- nombre de masse : A.

- numéro atomique : Z.

b)Symbole.

4°/Isotopie.

5°/Exercices d'applications.

II) Répartition des électrons autour du noyau.

1°/Règle de répartition des électrons.

2°/Modèles.

a)Modèle de Bohr.

b)Modèle de Lewis.

3°/Exercices d'applications.

III) Classification périodique.

1°/Comment se lit-elle ?

2°/Les grandes familles.

a)Les alcalins.

b)Les halogènes.

c)Les gaz nobles.

3°/Exercices d'applications.

autre exemple :

TITRE DE LA LEÇON :

Molécules et liaisons covalentes.

QUESTION D'APPROCHE :

Qu'est ce qu'une molécule ?

Sur ce chapitre, nous pouvons introduire la leçon par cette question. On peut procéder comme pour le cours cité précédemment, avec d'abord un travail de recherche individuel, puis collectif. Ainsi, on parvient à faire dire aux élèves les éléments essentiels qu'on traitera, par la suite, en cours. Néanmoins, on peut constater que cette méthode de travail n'est efficace que si la classe est hétérogène.

PLAN DE LA LEÇON :

I) Qu'est ce qu'une molécule ?

1°/Définition.

2°Exemples.

II) Comment s'associent les atomes pour former les molécules ?

1°/Règle de stabilité ou règle de l'octet.

2°/Exemples.

a) La molécule de dihydrogène : H_2

b) Représentation de Lewis de la molécule de dihydrogène H_2

c) La molécule de dioxygène O_2 .

d) Représentation de Lewis de la molécule de dioxygène O_2 .

III) Corps simple, corps composé, corps pur et mélange.

1°/Corps simple.

2°/Corps composé.

3°/Corps pur.

4°/Mélange.

IV) Exercices d'applications.

IV) Par une expérience :

Plus adaptée en sciences, l'expérience est une manière, pour les élèves, de voir et de comprendre plus concrètement, les phénomènes qui leurs seront décrit en cours.

L'étude empirique permet aux élèves de se rendre compte de ce dont le professeur va parler.

Une telle étude peut se diviser en trois étapes fondamentales : l'observation, l'interprétation et la déduction.

- Au cours de l'étape d'observation, l'élève regarde ou entend les phénomènes qui se manifestent, tels que :

- L'eau de chaux se trouble.
- Au cours d'un dosage, la solution change de couleur.
- A l'approche d'une flamme, une détonation se fait entendre.
- Cette solution conduit le courant.
- La caractéristique de ce dipôle est une droite, passant par l'origine.
- Un objet immergé dans l'eau n'a pas le même poids que dans l'atmosphère... etc ...

- Lors de la phase d'interprétation, l'élève analyse, si possible, les causes des phénomènes observés. Par exemple :

- L'eau de chaux s'est troublée, il s'est dégagé du dioxyde de carbone, CO_2 .
- Il y a eu une détonation à l'approche d'une flamme, il s'est formé du dihydrogène, H_2 .
- La caractéristique de ce dipôle est une droite passant par l'origine, il s'agit peut-être d'un conducteur ohmique.
- Mon objet est plus léger dans l'eau que dans l'air, il existe donc une force qui s'oppose à l'attraction terrestre... etc ...

De telles interprétations permettent aux élèves d'utiliser leur culture scientifique, liée à l'ensemble des phénomènes observés.

- Enfin, au cours de la dernière étape qui consiste à rendre compte, l'élève trie parmi toutes les hypothèses suggérées, celles qui sont plausibles et celles qui sont fallacieuses. En chimie, cela pourra se traduire par une équation bilan, en physique par une relation mathématique. Au cours de cette phase, on réalise ce que l'on appelle une induction.

Pour vérifier l'exactitude des résultats de l'expérience, on sera amené tous ensemble à renouveler d'autres expériences, pour vérifier le caractère déductif de notre analyse.

Exemples d'expériences :

TITRE DE LA LEÇON :

Associations de résistances.

PRE REQUIS :

Tension en régime continu.

Courant en régime continu.

Utilisation du voltmètre et de l'ampèremètre.

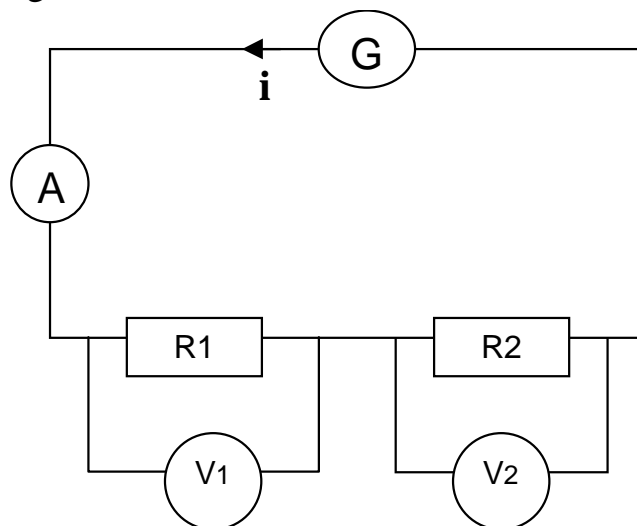
Loi d'Ohm.

EXPERIENCES :

Comment trouver une résistance équivalente pour un montage de résistances d'abord montées en série, puis en parallèle ?

I) Montage de deux résistances en série.

On réalise le montage suivant :



Détermination de R1 et R2 .

a) A l'aide du voltmètre V1, on mesure la tension U1 aux bornes de R1.

A l'aide de l'ampèremètre A, on mesure l'intensité du courant i qui traverse R1.

Avec la loi d'Ohm, on trouve la valeur expérimentale de R1.

On aura la relation :

$$R1 = U1 / i$$

b) A l'aide du voltmètre V2, on mesure la tension U2 aux bornes de R2.

A l'aide de l'ampèremètre A, on mesure l'intensité du courant i qui traverse R2.

Avec la loi d'Ohm, on trouve la valeur expérimentale de R2.

On aura la relation :

$$R2 = U2 / i$$

c)Vérifier que les valeurs trouvées pour R1 et R2 sont en accord avec les valeurs données par le constructeur.

d)La tension U délivrée par le générateur est mesurée par un troisième voltmètre V3.

Calculer à ce moment le rapport U / i .

Ce rapport est homogène à l'unité d'une résistance.

On posera alors :

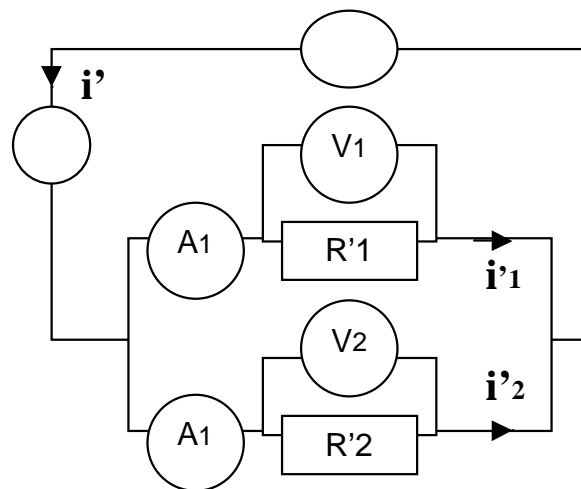
$$R = U / i$$

Tension (V)	U1 =	U2 =	U =
Intensité (A)	i =	i =	i =
Résistance (Ω)	R1 =	R2 =	R3 =

e)Trouver alors une relation mathématique simple entre R , R1 et R2 ?

II)Montage de deux résistances en parallèle.

On réalise le montage suivant :



Détermination de R'1 et R'2.

a)A l'aide du voltmètre V'1, on mesure la tension U'1 aux bornes de la résistance R'1.

A l'aide de l'ampèremètre A'1, on mesure l'intensité du courant i'1 qui traverse R'1.

Avec la loi d'Ohm, on trouve la valeur expérimentale de R'1.

On aura la relation :

$$R'1 = U'1 / i'1$$

b) A l'aide du voltmètre V'2, on mesure la tension U'2 aux bornes de la résistance R'2.

A l'aide de l'ampèremètre A'2, on mesure l'intensité du courant i'2 qui traverse R'2.

Avec la loi d'Ohm, on trouve la valeur expérimentale de R'2.

On aura la relation :

$$R'2 = U'2 / i'2$$

c) Vérifier que les valeurs trouvées pour R'1 et R'2 sont en accord avec les valeurs données par le constructeur.

d) La tension U' délivrée par le générateur est mesurée par un troisième voltmètre V'.

L'intensité du courant i' délivrée par le générateur est mesurée par un troisième ampèremètre A'.

Calculer à ce moment le rapport U' / i'.

Ce rapport est homogène à l'unité d'une résistance.

On posera alors :

$$R' = U' / i'$$

Tension (V)	U'1 =	U'2 =	U' =
Intensité (A)	i'1 =	i'2 =	i' =
Résistance (Ω)	R'1 =	R'2 =	R' =

e) Trouver une relation entre R'1, R'2 et R'.

L'approche expérimentale dans le cas présent permet aux élèves de trouver les résultats théoriques sur l'association des résistances en série et en parallèle.

Le premier résultat sur l'association en série :

$R = R1 + R2$, se trouve facilement par les élèves.

Par contre pour le second résultat sur l'association des résistances en parallèle :

$1 / R = 1 / R1 + 1 / R2$, il est nécessaire pour l'enseignant de les guider.

A travers cette leçon, on exploite bien les trois étapes de recherche empirique.

L'observation des multimètres permet de trouver les valeurs des résistances.

L'interprétation des résultats inscrits dans chaque tableau récapitulatif leur permettent d'induire des résultats mathématiques pour chaque association.

Enfin, la démonstration de ces formules réalisées par le professeur leur permettent de conclure sur la validité de leurs résultats expérimentaux.

Autres exemples :

Exemple 1 :

TITRE DE LA LEÇON :

La réaction chimique.

Le plan de la leçon et l'expérience qui ont été réalisés figure au chapitre problématique.

Exemple 2 :

TITRE DE LA LEÇON :

Mesure de l'intensité du courant.

PRE REQUIS :

Définition de l'intensité du courant.

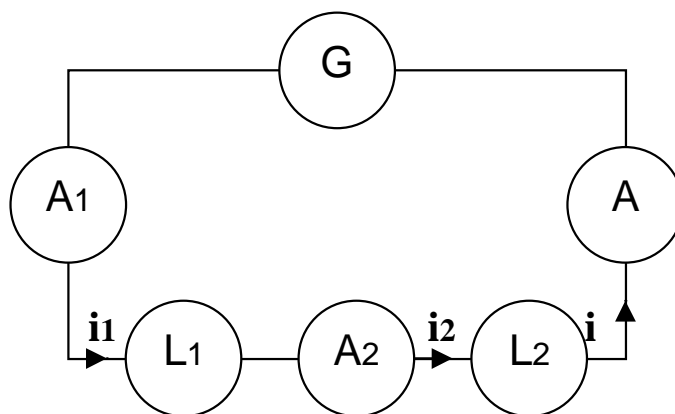
Savoir mesurer l'intensité du courant avec un ampèremètre.

Montages de circuits en série et en parallèle.

PLAN DE LA LEÇON :

I) Intensité du courant pour un montage en série.

On réalise le montage suivant :



A l'aide de l'ampèremètre A1, on mesure l'intensité du courant traversant la lampe L1.

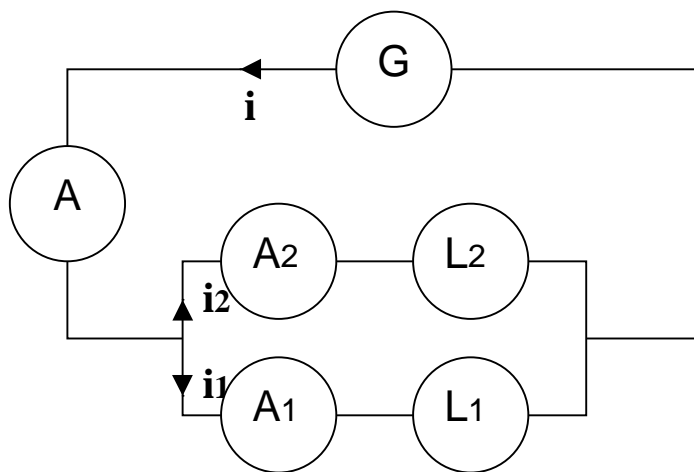
A l'aide de l'ampèremètre A2, on mesure l'intensité du courant traversant la lampe L2.

A l'aide de l'ampèremètre A, on mesure l'intensité du courant délivrée par le générateur.

Que constate-t-on ?

II) Intensité du courant pour un montage en parallèle.

On réalise le montage suivant :



A l'aide de l'ampèremètre A_1 , on mesure l'intensité du courant traversant la lampe L_1 .

A l'aide de l'ampèremètre A_2 , on mesure l'intensité du courant traversant la lampe L_2 .

A l'aide de l'ampèremètre A , on mesure l'intensité du courant délivrée par le générateur.

Peut-on trouver une relation entre i_1 , i_2 et i ?

III) Loi des nœuds.

IV) Exercices d'applications.

V) Par des documents scientifiques :

Plus adapté en Sciences, ce type d'approche peut-être utilisé pour introduire un cours dogmatique, ou dans l'enseignement modulaire.

La nature des documents peut-être diverse : on peut soumettre aux élèves des articles issus de la presse écrite, de revues scientifiques, d'Internet ou encore de documents historiques.

Cette manière de procéder donne la possibilité : soit d'introduire un cours, soit de réviser une leçon que l'on vient de terminer.

Ainsi, l'usage de documents permet d'expliquer l'essence du monde et les phénomènes qui nous entourent, dans la limite de nos connaissances, en essayant de créer des liens logiques entre les notions abordées en cours et les conséquences qu'elles peuvent engendrer sur notre environnement d'une part, et entre ces mêmes notions et l'Histoire des Sciences d'autre part.

Comment procède-t-on ?

On lit l'article en classe entière ou en demi groupe, ensuite on l'interprète en faisant appel à notre culture scientifique, puis de deux choses l'une :

- soit en vue de développer un cours, on essaye de tirer des documents le maximum de renseignements utiles,
- soit on débat avec les élèves sur les notions abordées par le document.

On peut remarquer que cette approche offre au professeur la possibilité de travailler les capacités méthodologiques des élèves :

- la capacité « s'informer » ; que l'on retrouve dans les compétences « rechercher l'information et l'organiser », qui sont issues d'une lecture suivie de l'article.
- la capacité « réaliser » ; que l'on retrouve dans le choix de résolutions d'un problème, d'un fait historique, d'une expérience... etc ...
- la capacité « apprécier » ; qui développe les compétences « vérifier et critiquer » (par exemple, lorsque les élèves sont amenés à valider ou réfuter un résultat, empiriquement ou logiquement, à partir d'élément connus, ou ,lorsqu'ils sont amenés à prendre une décision à partir des résultats obtenus et d'un choix précédemment effectué.)
- la capacité « rendre compte » ; qui permet de travailler les compétences « présenter et structurer » (par exemple, l'élève après avoir analysé, réalisé une démarche scientifique, puis critiqué et validé ces résultats phénoménologiques ou théoriques, est amené à présenter d'une façon cohérente et en utilisant un langage correct, ses propres cogitations.)

Ainsi, ce travail en collectivité donne la possibilité aux élèves de se rendre compte de la complexité que nécessite une bonne démarche scientifique et de comprendre l'évolution des Sciences à travers les temps.

Exemples de documents :

TITRES DES ARTICLES :

- Lavoisier et la notion de l'élément. (Nouvelle collection Galileo Physique-Chimie classe de seconde édition Bordas 1997.)

Cet article permet aux élèves de connaître quelques aspects de la chimie du XVIII^{ème} siècle sur des expériences rudimentaires effectuées par Lavoisier et le vocabulaire utilisé à cette époque là.

Grâce aux questions données avec l'article, le professeur peut faire réviser les élèves sur le chapitre de la réaction chimique.

- La démarche de Mendeleïev. (Nouvelle collection Galileo Physique-Chimie classe de seconde édition Bordas 1997, issu de *l'Histoire générale des Sciences* René Taton, édition P.U.F.)

Cet article peut être utilisé comme introduction sur le cours de la classification périodique.

Il a pour but de montrer comment étaient répertoriés les éléments dans celle-ci.

Il relate la méthode que Mendeleïev a utilisé pour classer les éléments.

- Mesure historique de la vitesse du son. (Nouvelle collection Galileo Physique-Chimie classe de seconde édition Bordas 1997, issu d'Alexis Clerc, *Chimie et Physique populaire*, éditions Jules Rouff, 1881.)

Cet article peut être utilisé comme introduction au cours de la vitesse du son.

Il relate les résultats et la méthode à l'époque pour déterminer la vitesse du son dans l'air et dans l'eau.

L'illustration de cet article avec des questions pertinentes sur la validité des résultats historiques lui procure un intérêt tout particulier.

- L'effet de serre et la déforestation. (Nouvelle collection Galileo Physique-Chimie classe de seconde édition Bordas 1997, issu de Dominique Martin-Ferrari *Sciences et Avenir* n° 514, décembre 1989.)

Plus qu'un article scientifique, ce document trouve son intérêt dans le fait qu'il sensibilise les élèves à l'environnement.

Il s'agit d'un article approprié à l'enseignement modulaire.

- Gaz de pétrole liquéfié. (Nouvelle collection Galileo Physique-Chimie classe de seconde édition Bordas 1997, issu de *Sciences et vie* n° 945, juin 1996.)

Comme l'article précédent, celui-ci sensibilise les élèves sur l'environnement.

Il ferait bien l'objet d'un article pour l'enseignement modulaire.

VI) Conclusion :

A travers ce mémoire, j'ai essayé de mettre en évidence les différentes méthodes pour débiter un cours. Chaque approche possède une caractéristique et une nature qui lui est propre. Mais, quelque soit le choix fait par l'enseignant pour amorcer sa leçon, il se doit de se poser les questions suivantes :

« Pourquoi faut-il enseigner ce cours ? »

« Qu'est ce que cela apportera-t-il aux élèves ? »

« Comment pourrais-je faire pour que les concepts fondamentaux de ma leçon passe plus simplement auprès de mon public ? »

Dans cet optique de rédiger son cours, en faisant attention à répondre au mieux à ces interrogations, il est certain qu'au sein de la classe la compréhension se fera avec moins d'ambiguïté.

Avec le peu d'expérience que je possède, j'ai pu me rendre compte de la nécessité de répondre à l'attente de mes élèves.

Ce qu'ils souhaitent aujourd'hui, c'est d'assister à un cours, dont ils sont, eux aussi, les précurseurs. Chaque élève espère mettre une touche personnelle à son instruction.

Cela ne peut se réaliser, que si le professeur, au cours de sa séance, rend ses élèves actifs ; cette perspective ne peut s'accomplir que s'il décide d'amorcer son cours en ayant répondu à ces trois interrogations.

D'autre part, il est remarquable de constater qu'à travers ces diverses manières d'introduire un cours, il est possible d'associer celles-ci. En effet, sur le chapitre réaction chimique, j'ai commencé par une problématique, puis j'ai enchaîné sur un protocole expérimental.

Ainsi, dans le but d'améliorer mon enseignement peu expérimenté de début d'année, et, grâce à la complicité de mon tuteur, Mr Durand, j'ai pu, me semble-t-il, atteindre un peu plus de maturité dans la pertinence de mes choix d'approches de cours.

Enfin, je souhaite remercier Mr Durand pour sa contribution dans mon enseignement, qui aujourd'hui est semblable à celui d'un enseignant précurseur d'une pédagogie moderne et adaptée à la demande de nos élèves.