



CONCOURS C'GENIAL 2019

WENRE

LES JENS ATOMIQUES



Les élèves de 1^{ère} et T^{ale} CAP Býou du LP Clément de Pémille à GRAULHET (TARN)



Professeur en charge du projet : Mme GOMEZ



RÉGION ACADÉMIQUE OCCITANIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



CGENAL 2019

-1-

MENDE-LESJEUX ATOMQUES

RESUME

150 ans ça se fête!

Et comme pour nous, fête est synonyme de convivialité, nous avons eu l'idée de créer un jeu de société à partir du tableau périodique de Mendeleïv.

Nous avons souhaité rendre accessibles des concepts scientifiques de notre programme scolaire à travers un jeu instructif, ludique et dynamique.

Le principe du jeu nous est apparu assez rapidement : créer des molécules à partir de cartes éléments.

Quant à la conception, elle s'est révélée bien plus complexe. Du prototype à la réalisation d'objets (dés, cartes, plateau), en passant par la création des règles et du design du jeu, nous avons dû mobiliser et croiser des compétences de disciplines multiples : français, mathématiques, physique-chimie, bijouterie, arts appliqués et dessin technique se sont mêlés pour donner naissance à un jeu intergénérationnel.

Nous, élèves en formation de bijouterie au lycée Clément de Pémille, sommes fiers de vous présenter notre création collective : « MENDE : Les jeux atomiques ».

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
PROBLEMATIQUE	5
RAPPELS SUR LES NOTIONS UTILES A LA REALISATION DU PROJE (OU CONTEXTE SCIENTIFIQUE)	T 6
I. <u>LA CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS</u> : 1. Les critères historiques de Mendeleïev	6
II. <u>L'ATOME</u> : 1. Constitution 2. Répartition des électrons 3. Modèle ou représentation de Lewis 4. Les gaz nobles	7 7 8 8
III. <u>LA MOLECULE</u> : 1. Définitions 2. Formation	8
IV. MOLE ET MASSE MOLAIRE : 1. La mole 2. Masse molaire atomique 3. Masse molaire moléculaire	10 10 10
MISE EN PLACE DU PROJET 1-Détermination du nom du jeu 2-Premières difficultés et solutions adoptées 3-Commencement du projet a) Le dé en métal b) La technique du gouaché 4-Organisation et répartition des tâches	11 11 12 13 13
5-Evolution des groupes de travail	14
TRAVAIL QU'IL NOUS RESTE ENCORE A REALISER	22
REMERCIEMENTS	23
ANNEXE	24

INTRODUCTION

En début d'année scolaire notre professeur de mathématiques et de sciences Mme GOMEZ a proposé aux élèves volontaires des deux classes de CAP bijou (première et terminale) de participer au concours C'GENIAL en réalisant un projet en lien avec la commémoration des 150 ans du tableau périodique des éléments chimiques de Dmitri MENDELEÏEV.

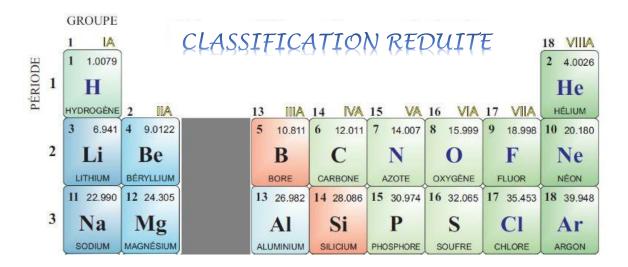
Ce concours entre dans le double cadre de l'« Année internationale du tableau périodique des éléments chimiques » en 2019 (initiative de l'UNESCO) et de l'« Année de la chimie de l'école à l'université 2018-2019 » (initiative du ministère de l'Éducation nationale et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation).

L'objectif est de présenter une production autour du thème de la classification périodique des éléments chimiques.

Tous les élèves de la classe de terminale CAP bijou (7 filles et 5 garçons) et 7 élèves de la classe de première année de CAP bijou (3 filles et 4 garçons) ont eu envie de se lancer dans l'aventure!

Plusieurs séances de réflexion et d'échange d'idées nous ont permis de définir un cadre pour notre projet ainsi que nos objectifs :

• En tant qu'élèves de CAP, nous n'avons étudié en classe que les 20 premiers éléments. Nous décidons alors de nous consacrer qu'aux trois premières lignes du tableau périodique.



- Nous voulions réinvestir ce que nous avions appris ou étions en train d'apprendre en chimie (Le modèle de Lewis, la formation des molécules et les calculs de masse molaire moléculaire).
- Nous souhaitions mettre en avant notre filière professionnelle qu'est la bijouterie joaillerie (travail du métal en atelier pour la confection du dé et des jetons mais aussi la technique du gouaché en arts appliqués pour la réalisation esthétique des cartes).

PROBLEMATIQUE

Nous avons alors souhai	é répondre aux	deux questions	suivantes:
-------------------------	----------------	----------------	------------

1- « Comment permettre à chaque individu d'appréhender et comprendre des notions scientifiques souvent perçues comme complexes, en les rendant à la fois ludiques et éducatives ? »

Ce qui nous amène à une autre question essentielle au 21 ème siècle :

2- « Comment se détacher des nouvelles technologies accaparantes pour l'esprit (et les yeux) pour revenir à la notion fondamentale du vivre ensemble ? »

Nos diverses recherches sur le sujet nous ont conduites à notre idée première :

Créer un jeu de cartes dans lequel chaque carte correspondrait à un élément et dont le but serait de construire des molécules permettant d'obtenir un maximum de points. Le comptage des points se ferait par le calcul des masses molaires moléculaires des molécules que chaque joueur aurait ainsi pu former.

Ce jeu de cartes se veut intergénérationnel.

La matière nous entoure, elle nous constitue, il est grand temps de lever le nez de son téléphone portable (ou autres écrans) pour se poser cette question utile pour certains, futile pour d'autres, mais éducative pour tous :

« De quelles matières est composé, mon téléphone, mon corps et tous ce qui nous entoure ? »

CGENAL 2019

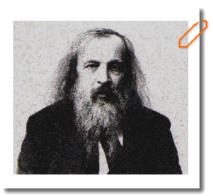
RAPPELS SUR LES NOTIONS UTILES A LA REALISATION DU PROJET (OU CONTEXTE SCIENTIFIQUE) :

I. LA CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS :

Au début du XVIIIème siècle, seuls douze corps simples avaient été isolés. Au milieu du XIXème siècle, ce nombre était porté à environ 60. Il devenait urgent de leur trouver une méthode de classification rationnelle.

1. Les critères historiques de Mendeleïev :

Au milieu du XIXème siècle, peu de critères permettent de classer les uns par rapport aux autres les éléments connus. Pour obtenir un classement, Mendeleïev choisit d'utiliser la masse des atomes. Il range alors les atomes dans un "tableau" : il les place par masse croissante du haut vers le bas, puis de la gauche vers la droite, en mettant, sur une même ligne, des éléments présentant des analogies de comportement, c'est-à-dire des ressemblances. Pour expliquer certains vides de son classement, il prédit alors avec succès l'existence d'éléments pas encore découverts à son époque.



Mendeleiev (1834 - 1907)

2. Le critère actuel de construction :

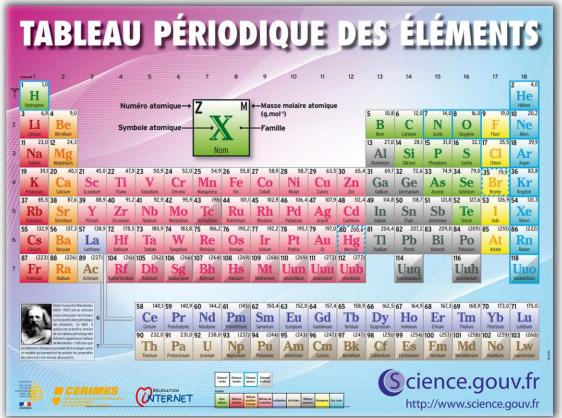
Dans la classification périodique actuelle, le critère de classement est le numéro atomique Z. De plus, les lignes et les colonnes ont été inversées par rapport à la représentation initiale.

Les 112 éléments chimiques naturels ou artificiels sont rangés en lignes, par numéro atomique Z croissant. Un changement de lignes s'effectue régulièrement :

- -dans une même ligne, ou période, les atomes des éléments ont un même nombre de couches électroniques occupées ;
- dans une même colonne, les atomes des éléments ont le même nombre d'électrons sur leur couche externe.

La classification périodique actuelle est constituée de 18 colonnes et de 7 lignes, aussi

appelées **périodes**.



II. L'ATOME:

1. Constitution:

L'atome est constitué d'un noyau central autour duquel se déplacent des électrons.

Le noyau de l'atome est constitué de particules élémentaires : les **protons** (chargés positivement) et les **neutrons** (neutres) désignés sous le nom de **nucléons**.

Il y a exactement le **même nombre** d'électrons et de protons dans un atome, un atome est donc **électriquement neutre**.

Proton Nucléons

Electron

Z est le numéro atomique A est le nombre de masse

REPRESENTATION SYMBOLIQUE DE L'ELEMENT CHIMIQUE

A

X

X: Symbole de l'atome

A: Nombre de nucléons

Z: Nombre de protons dans le noyau

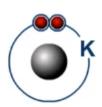
2. Répartition des électrons :

Dans le modèle de l'atome le plus couramment utilisé, tous les électrons ne sont pas liés de la même manière au noyau, ils se répartissent sur différentes couches notées, de la plus proche à la plus éloignée du noyau :

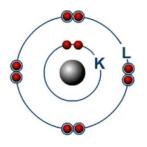
Couches électroniques K, L, M...

Les **couches électroniques** sont remplies les unes après les autres dans l'ordre en partant de la couche K. Nombre maximum d'électrons :

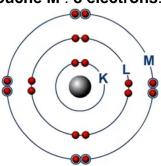
Couche K : 2 électrons.



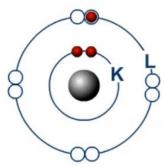
Couche L: 8 électrons,

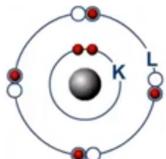


Couche M: 8 électrons.



Exemples: Le Lithium 3Li Le Carbone 6C Le Silicium 14Si





Lorsqu'une couche électronique est pleine, on dit qu'elle est **saturée**.

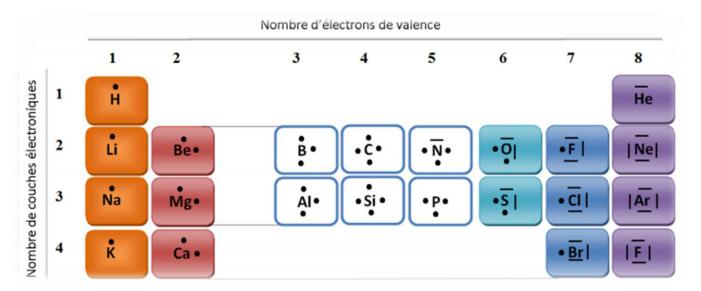
La couche externe est la dernière couche électronique occupée.

3. Modèle ou représentation de Lewis :

Représentation de Lewis

La représentation de Lewis est une représentation conventionnelle qui permet de mettre en évidence les électrons sur la couche externe d'un atome et les liaisons entre les atomes constituant une molécule.

Dans la représentation de Lewis, le *noyau* et les électrons des couches internes sont représentés par le *symbole* de l'atome, alors que pour la couche externe les **électrons célibataires** (**isolés**) sont représentés par des **points** et les **doublets** (**couple d'électrons**) par des **tirets** (voir figure ci-contre).



4. Les gaz nobles :

Seuls quelques éléments restent seuls à l'état atomique, car leurs propriétés ne leur permettent pas de se combiner à d'autres atomes. Ils se trouvent généralement à l'état gazeux et on les appelle les **gaz nobles** (appelés aussi **gaz rares**). Ils se trouvent dans la dernière colonne de la classification périodique. Ils forment une famille un peu à part d'espèces chimiques extrêmement stables.

Cette stabilité se traduit par un remplissage total de leur couche externe.

<u>Quelques exemples de gaz nobles</u> : l'hélium, le néon, l'argon.

III. <u>LA MOLECULE</u> :

1. Définitions :

Une molécule est un ensemble d'atomes électriquement neutres liés entre eux pas des liaisons covalentes.

Une liaison covalente résulte de la mise en commun de deux électrons de deux atomes différents.

Le nombre de liaisons d'un atome correspond au nombre d'électrons qu'il doit gagner pour satisfaire la règle de l'octet ou du duet pour l'hydrogène.

Les propriétés chimiques d'un élément dépendent du nombre d'électrons qu'il possède sur sa couche externe.

Les expériences montrent que les éléments chimiques réagissent de façon à ce que leur couche externe ressemble à celle du gaz noble le plus proche (en général 8 électrons sur la dernière couche).

2. Formation:

<u>Règle du duet</u> : un atome est stable si la couche K correspond à la couche externe et comporte deux électrons.

<u>Règle de l'octet</u> : un atome ou est stable si la couche L ou la couche M correspond à la couche externe et comporte huit électrons.

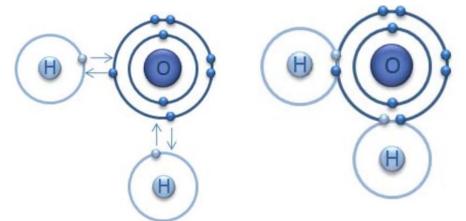
Les atomes n'existent que très rarement à l'état isolé. Ils s'unissent généralement entre eux pour former des molécules.

Dans une molécule, les atomes mettent en commun des électrons de leurs couches externes. Chacun d'eux s'entoure ainsi des électrons requis pour respecter la règle de l'octet (ou du duet pour l'atome d'hydrogène).

Le nombre de liaisons que peut former un atome est égal au nombre d'électrons qu'il doit gagner pour obéir à la règle de l'octet.

Exemple de la molécule d'eau de formule H₂O:

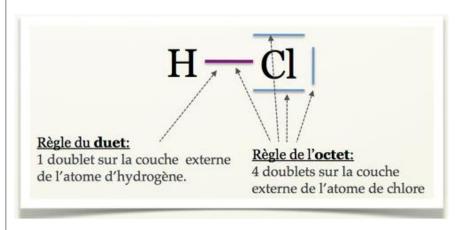
Les deux atomes d'hydrogène et l'atome d'oxygène ne sont pas stables lorsqu'ils sont seuls. Afin d'être stable, l'hydrogène doit contenir 2 électrons dans sa couche électronique et l'atome d'oxygène doit contenir 8 électrons dans sa couche électronique de valence. Pour arriver à cette stabilité, les atomes d'hydrogène et d'oxygène créent des liaisons covalentes l'un avec l'autre, tel qu'illustré cicontre.

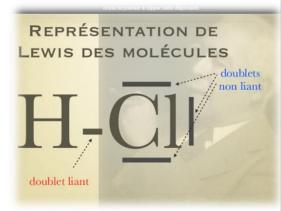


LES LIAISONS COVALENTES D'UNE MOLECULE D'EAU.

Une liaison covalente entre deux atomes correspond à la mise en commun entre ces deux atomes de deux électrons de leurs couches externes pour former un doublet d'électrons appelé doublet liant.

Le doublet liant, mis en commun entre les deux atomes, est considéré comme appartenant à chacun des atomes liés.

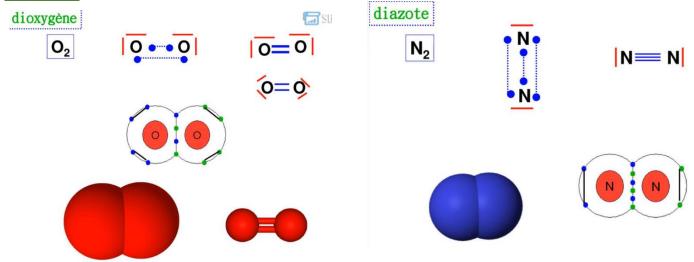




LIAISONS DOUBLES OU TRIPLES:

Pour satisfaire à la règle de l'octet, certains atomes sont liés entre eux par plusieurs doublets liants : ce sont des liaisons doubles (deux doublets liants) ou triples (trois doublets liants)

Exemples:



IV. MOLE ET MASSE MOLAIRE:

1. La mole:

Quelques grammes de matière contiennent des milliards de milliards d'atomes...

Une unité de quantité de matière a été créée, la mole (notée n) dont le symbole est : mol. Une mole de matière correspond donc à une quantité de matière qui peut être manipulée lors d'une expérience en chimie.

Une mole d'atomes, ions, molécules, contient 6,02.10²³ atomes, ions ou molécules. Ce nombre (6,02.10²³) que l'on a appelé nombre d'Avogadro correspond au nombre d'atomes de carbone contenus dans 12 g de carbone, au nombre d'atomes d'hydrogène contenus dans 1 g d'hydrogène etc....

2. Masse molaire atomique :

La masse molaire atomique d'un élément est la masse d'une mole d'atomes de cet élément.

On la note M et elle s'exprime en g/mol ou g.mol⁻¹.

Dans le tableau périodique des éléments elle est indiquée par le nombre de masse A (en g/mol).

Exemples: L'hydrogène: M(H) = 1 g.mol⁻¹; le carbone: M(C) = 12 g.mol⁻¹.

3. Masse molaire moléculaire :

La masse molaire moléculaire est la masse d'une mole de molécules du corps pur considéré. Elle est égale en grammes à la somme des masses molaires atomiques des éléments qui composent le corps pur.

Exemple: Le gaz carbonique CO₂ est composé d'un atome de carbone et de deux atomes d'oxygène.

$$M(CO_2) = M(c) + 2 \times M(H) = (12 \times 1) + (16 \times 2) = 12 + 32 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$
.

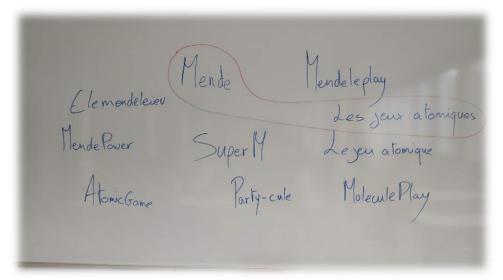
MISE EN PLACE DU PROJET

1- Détermination du nom du jeu :

Premièrement, nous avons commencé par rechercher le nom de notre jeu, nous avons donc fait une carte mentale à l'aide de toutes les personnes participant au projet.



Grâce à ce brainstorming, nous avons eu l'idée d'assembler deux propositions pour en faire un nom final « MENDE - LES JEUX ATOMIQUES ».

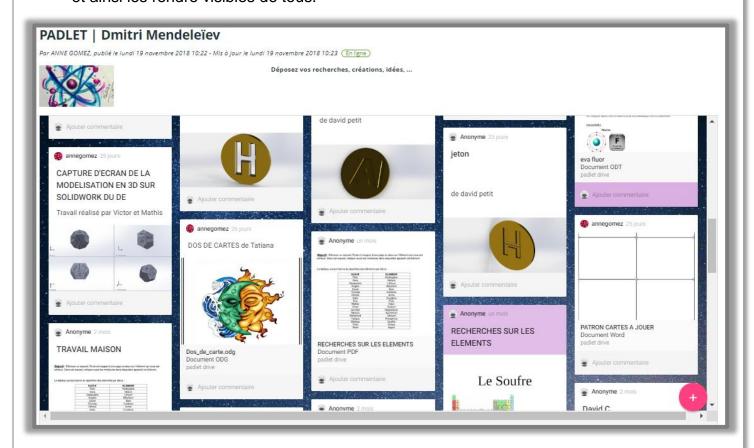


2- Premières difficultés et solutions adoptées :

Les deux premières difficultés ont été d'une part de trouver des moments communs aux deux classes pour pouvoir échanger et d'autre part de pouvoir continuer à travailler sur le projet malgré le départ en stage de tous les élèves de terminale CAP bijou durant les quatre semaines avant les vacances de fin d'année.

Solutions adoptées :

 Les élèves de première CAP bijou participants au projet viendraient de 8h30 à 9h en salle de sciences avant leur cours pour faire le point avec notre professeur Mme GOMEZ qui ferait le lien avec l'avancée des travaux des élèves de terminale CAP bijou. Mme GOMEZ et David CHAUVET (AED) ont créé un PADLET sur l'ENT du lycée permettant à tous les participants de poster, proposer, via internet, leurs idées et recherches liés au projet et ainsi les rendre visibles de tous.



3- Commencement du projet :

Afin de mettre en avant notre domaine professionnel, nous avons eu deux idées :

- fabriquer un dé en métal.
- utiliser la technique du gouaché pour le design des cartes.

a) Le dé en métal :

Une question s'est présentée à nous dès le départ : Quelle utilité dans le jeu de cartes ?

<u>Réponse(s)</u>: Afin que le dé ait une réelle utilité dans le jeu nous avons décidé que celui-ci serait lancé au début de chaque tour. Se sont posées alors à nous deux autres questions :

- ✓ Quelle forme choisir pour le dé ? (Combien de faces ?)
- ✓ Que faire figurer sur chacune des faces ?

Suite à un travail réalisé par les élèves de première CAP bijou en mathématiques avec Mme GOMEZ sur les différentes formes de dés (Annexe), et sachant que seuls 15 des 18 éléments de notre jeu pouvaient intervenir dans la formation des molécules, nous avons fait le choix d'un dé en forme de dodécaèdre (à 12 faces) avec, sur chacune des faces, le modèle de Lewis d'un élément.



Il restait encore à déterminer quels éléments représenter parmi les 15. Pour cela nous devions partir d'une base pour les règles du jeu et faire un premier test.

b) La technique du gouaché :

En arts appliqués nous travaillons une technique particulière appelée gouaché.

Le gouaché est à la haute joaillerie ce que le patron est à la haute couture.

Son nom vient tous simplement du fait qu'il est réalisé à la gouache.

L'or est le seul métal que l'homme n'a pu reproduire. Seul le gouaché donne cette possibilité grâce aux pigments de certaines couleurs de jaunes.

Le gouaché fait partie intégrante des métiers de l'art, d'excellence et de savoir-faire, conjuguant tradition, innovation et créativité. La base de travail, une feuille de papier gris ou un calque sur lesquels le designer pose les pierres et dessine la monture.

II a plusieurs fonctions:

Il permet de mettre en couleur et en volumes les idées retenues lors de l'étape de création. Peint sur un papier gris, cette couleur met en valeur l'éclat des pierres. Il fait le lien entre le designer et le joaillier. Il doit être le plus réaliste et précis possible afin de transmettre le plus d'informations possibles au joaillier.

Peu exposées, souvent tenues secrètes, ces petites œuvres d'art racontent à elles seules, une histoire qui commence sur du papier. Aujourd'hui, les maisons mettent en valeur ce savoir-faire d'exception et les présentent dans leurs catalogues comme de réels dessins d'art. Ces gouachés rejoignent ensuite les archives des maisons et contribuent à enrichir leur patrimoine.

Nous avons donc décidé d'intégrer cette technique dans la réalisation du design de nos cartes (recto et/ou verso).





Exemples de dessins réalisés avec la technique du gouaché.

4- Organisation et répartition des tâches :

Avec l'aide de notre professeur Mme GOMEZ, nous nous sommes répartis le travail en groupes :

GROUPE 1 : Elaboration des règles du jeu.

GROUPE 2 : Travail sur le design du recto des cartes à jouer.

GROUPE 3 : Travail sur le design du verso des cartes à jouer.

GROUPE 4 : Travail sur le dé en métal.

Au cours de l'avancée des travaux de chaque groupe et notamment du groupe 1 qui travaille sur les règles du jeu, il nous est apparu nécessaire de constituer d'autres groupes :

<u>GROUPE 5</u> : Elaboration de tableaux Excel pour déterminer le nombre de cartes et détermination des faces du dé.

<u>GROUPE 6</u>: Travail sur le plateau central regroupant les molécules à constituer à l'aide des cartes.

GROUPE 7 : Travail sur la conception et la réalisation des jetons.

GROUPE 8 : Travail sur le compte rendu du projet.

<u>GROUPE 9</u>: Travail sur la recherche d'informations utiles, pratiques ou amusantes sur les molécules du plateau.

GROUPE 10 : Travail sur la mise en forme de la « notice » contenue dans la boîte de jeu.

5- Evolution des groupes de travail :

GROUPES 1 et 4 : Elaboration des règles du jeu et travail sur le dé en métal.

Le groupe d'élèves chargé de la fabrication du dé en métal, ayant besoin des règles du jeu pour pouvoir continuer les recherches, s'est joint au groupe d'élèves travaillant sur les règles du jeu qui s'est très vite confronté à quelques difficultés :

- a) Comment permettre aux joueurs de savoir quelles molécules peuvent être construites ?
- b) Combien de cartes de chaque élément ?
- c) Combien de cartes distribuer à chaque joueur ?
- d) Distribuer toutes les cartes ou prévoir une « pioche »?
- **e)** Que faire des cartes correspondantes aux éléments « hélium », « néon » et « argon » qui ont leur dernière couche électronique pleine et donc ne peuvent s'associer à d'autres atomes pour former des molécules ?

Ils ont alors choisi de réaliser des cartes et un dé en papier bristol afin d'établir des règles de bases et de les tester.

Suite à ces premiers tests, ils nous ont exposé leurs problématiques et collectivement nous avons décidé, dans l'ordre :

- a) De mettre en place un plateau central amovible comportant toutes les molécules réalisables à partir des cartes à jouer.
- b) Une élève, aidée par notre professeur Mme GOMEZ, a construit un tableau sous EXCEL pour déterminer le nombre de cartes de chaque sorte en calculant la fréquence d'apparition de chaque élément dans l'ensemble des molécules figurant sur le plateau central.
- c) De tester à nouveau le jeu en distribuant 6 cartes à chaque joueur.
- **d)** En faisant le choix de distribuer 6 cartes par joueur, il resterait des cartes qui constitueraient donc une « pioche ».
- e) Faire des cartes « ALEAS », sorte de cartes jokers.

GROUPE 2: Travail sur le design du recto des cartes à jouer.

L'idée première était de représenter l'élément par une sorte de « super héro » mais aussi de faire apparaître le modèle de Lewis de l'élément afin que les joueurs puissent facilement repérer les possibilités de liaisons entre les cartes. Une élève du groupe a travaillé sur les dessins des super héros et une autre sur les dessins des modèles de Lewis des éléments.

Suite au travail de chacune et aux différents échanges avec notre professeur d'arts appliqués Mme SICARD, l'idée de super héros fut abandonnée pour le recto des cartes afin d'éviter de trop surcharger les cartes et ainsi prendre le risque de les rendre illisibles.

L'idée de super héros a été alors reprise pour les cartes « ALEAS » (cartes jokers).



Une autre idée fut de rendre hommage à Dmitri MENDELEÏEV en le représentant sur une carte qui serait alors une carte « super joker ».

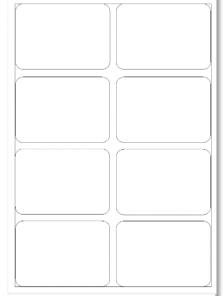
Très vite, les élèves ont eu besoin de répondre à certaines questions :

- a) Quel format de carte?
- b) Quelles informations faire apparaître sur la carte et comment ?

Après échanges avec l'ensemble des groupes, nous avons décidé :

De partir d'une feuille A4 et, après avoir fait des essaies de pliages, de la partager en 8 cartes entres lesquelles on laisserait un espace d'environ 6 mm pour pouvoir les plastifier.

c) Au centre de la carte figurerait le modèle de Lewis de l'élément ainsi que son nom. En haut à gauche et en bas à droite serait représenté l'atome avec son noyau et ses électrons. En haut à droite et en bas à gauche serait inscrit la masse molaire atomique de l'atome.



GROUPE 3: Travail sur le design du verso des cartes à jouer.

Une élève, suite à des recherches personnelles sur internet, nous a proposé une première idée qui a tout de suite fait l'unanimité.

Nous avons alors tous réalisé, à partir de sa proposition, notre propre dessin en gouaché en cours d'arts appliqués.

Contraintes posées par notre enseignante afin que le projet entre dans le programme de l'année d'examen en bijouterie :

Représenter la lune en gris (métal argenté) et le soleil en jaune (or, métal doré) et modifier l'image de départ de manière à se l'approprier.

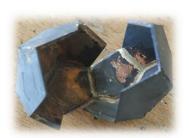
Exemple: enlever ou ajouter une partie au dessin (pierres, étoiles, dégradé, ...)

Réaliser le tout en gouaché (peinture gouache).

GROUPE 4 : Travail sur le dé en métal.

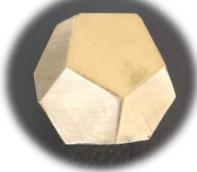
A partir du patron utilisé pour la réalisation du dé en papier bristol, les élèves ont tracé le patron du dé sur une plaque de métal puis ils l'ont détouré (scié à l'extérieur du tracé). Ils ont réalisé les chanfreins (angles à 54°) pour pouvoir plier le cube puis ils l'ont plié avec un angle de 109°. Ils ont ensuite refermé le pliage en brasant (type de soudure). Une fois brasé, ils ont limé les faces pour qu'elles soient de même taille. Ils ont ensuite émerisé (enlever les marque laissées par le limage), ce qui a supprimer les quelques défauts. Ensuite ils ont gravé les faces du dé à l'aide d'une fraise boule

et ils ont de nouveau émerisé.

















<u>GROUPE 5</u>: Elaboration de tableaux Excel pour déterminer d'une part, le nombre de cartes et d'autre part les faces du dé.

Pour le premier tableau :

Cartes H	Nombre d'apparition dans les molécules du plateau 71	Pourcentage d'apparition	Nombre maximum par molécule	Nombre de cartes (bis)	Nombre de cartes (bis)
Cartes H	Nombre d'apparition dans les molécules du plateau 71	Pourcentage d'apparition	Nombre maximum par molécule	Nombre de	
H Li	dans les molécules du plateau 71	d'apparition	maximum par molécule		
H Li	dans les molécules du plateau 71	d'apparition	maximum par molécule		
Li		28,1			
	11		4	26	26
Ro		4,3	3	4	4
De	3	1,2	1	1	1
В	3	1,2	1	1	1
С	34	13,4	3	12	12
N	11	4,3	2	4	4
0	36	14,2	4	13	13
F	18	7,1	4	7	7
Na	4	1,6	2	1	2
Mg	6	2,4	3	2	3
Al	6	2,4	2	2	3
Si	1	0,4	1	0	1
Р	1	0,4	1	0	1
S	9	3,6	3	3	3
Cl	39	15,4	4	14	14
Total:	253	100		93	95
	C N O F Na Mg Al Si P S Cl	B 3 C 34 N 11 O 36 F 18 Na 4 Mg 6 Al 6 Si 1 P 1 S 9 Cl 39	B 3 1,2 C 34 13,4 N 11 4,3 O 36 14,2 F 18 7,1 Na 4 1,6 Mg 6 2,4 Al 6 2,4 Si 1 0,4 P 1 0,4 S 9 3,6 Cl 39 15,4	B 3 1,2 1 C 34 13,4 3 N 11 4,3 2 O 36 14,2 4 F 18 7,1 4 Na 4 1,6 2 Mg 6 2,4 3 Al 6 2,4 2 Si 1 0,4 1 P 1 0,4 1 S 9 3,6 3 Cl 39 15,4 4	B 3 1,2 1 1 1 1 C 34 3 12 N 11 4,3 2 4 13 F 18 7,1 4 7 N 18 4 1,6 2 1 1 M 19 6 2,4 3 2 2 1 M 19 6 2,4 3 2 2 1 M 19 6 2,4 2 2 2 1 M 19 6 2,4 2 2 2 1 1 M 19 6 2,4 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Les élèves ont commencé par noter dans le tableau, les 15 éléments qui constituent nos cartes, ils ont ensuite noté leurs nombres d'apparition dans les molécules du plateau puis à l'aide des fonctions du logiciel Excel ils ont calculé la fréquence (pourcentage), puis ils ont noté le nombre maximum d'apparition de cet atome dans une molécule. Après quoi ils ont calculé le nombre de cartes qu'il faudrait pour avoir un jeu de cartes d'environ 100 cartes. Pour ce faire, ils ont fait le calcul

suivant : FREQENCE D'APPARITION×NOMBRE TOTAL DE CARTES

Il a ensuite fallut arrondir les résultats trouvés à l'unité. Puis faire une nouvelle colonne où ils ont effectué des modifications par rapport à la 4ème colonne du tableau (Nombre maximum par molécule)

Et pour le deuxième Tableau :

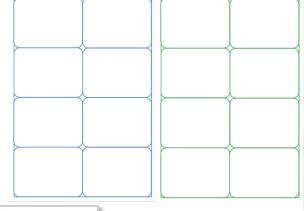
Comme pour le premier tableau ils ont commencé par noter dans le tableau, les 15 éléments qui constituent nos cartes, ils ont ensuite noté leurs nombres d'apparition dans les molécules le contenant, puis à l'aide des fonctions du logiciel Excel ils ont calculé la fréquence (pourcentage), puis ils ont, comme pour le premier tableau, noté le nombre maximum d'apparition de cet atome dans une molécule, ensuite ils en ont déduit les éléments qui figureront sur les faces du dé.

DETE				
Elément	Nombre de molécules contenant l'élément	Pourcentage d'apparition	nombre maximum par moléule	Face comptem sur le dé
Н	31	12,3	4	2
Li	7	2,8	3	1
Be	3	1,2	1	0
В	3	1,2	1	0
С	26	10,3	3	2
N	9	3,6	2	1
0	23	9,1	4	2
F	5	2,0	4	1
Na	3	1,2	2	1
Mg	4	1,6	3	0
Al	4	1,6	2	0
Si	1	0,4	1	0
Р	1	0,4	1	0
S	4	1,6	3	0
Cl	16	6,3	4	2
Total	253	100		12

GROUPE 6 : Travail sur un plateau central regroupant les molécules à constituer à l'aide des cartes.

Les élèves ont commencé à réfléchir au format de ce plateau central. Il leur semblait difficile de réaliser un plateau de jeu classique qui serait pliable. Ils ont alors fait le choix de partir d'une feuille de format A4 recto verso dont chaque face contiendrait 8 cases.

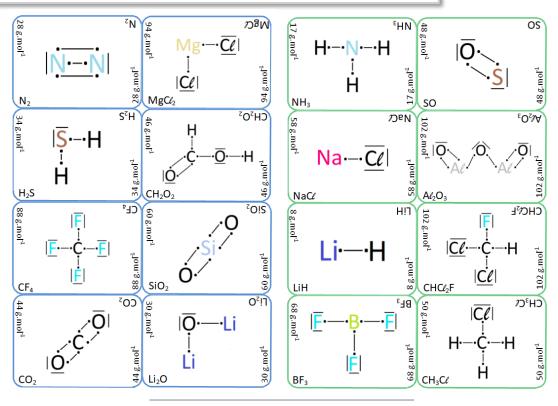
Dans chaque case apparaîtrait le nom, la formule, le modèle de Lewis et la masse molaire moléculaire d'une molécule.



```
1° H<sub>2</sub> (2 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                50° LiOH (24 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                18° MgCl<sub>2</sub> (94 g.mol<sup>-1</sup>) 34° AlF<sub>3</sub> (84 g.mol<sup>-1</sup>)
2° O<sub>2</sub> (32 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                51° LiF (26 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                19° CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>(120 g.mol<sup>-1</sup>) 35° Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>(100g.mol<sup>-1</sup>)
3° CO<sub>2</sub> (44 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                52° CS<sub>2</sub> (76 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                36° MgH2 (26 g.mol-1)
                                                20° C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> (26 g.mol<sup>-1</sup>)
4° H<sub>2</sub>O (18 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                53° HF (20 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                37°CCl<sub>3</sub>NO<sub>2</sub> (163g.mol<sup>-1</sup>)
                                                21° C2H4 (28 g.mol-1)
5° N<sub>2</sub> (28 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                54° F<sub>2</sub> (38 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                               38° CF<sub>4</sub> (88 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                22° CCl<sub>3</sub>F (136 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                55° BeO (25 g.mol<sup>-1</sup>)
6° Cl<sub>2</sub> (70 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                39° CHC\(\ell_2\)F(102g.mol<sup>-1</sup>)
                                                23° CH<sub>2</sub>O (30 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                56° HNO (31 g.mol<sup>-1</sup>)
7° CH<sub>4</sub> (16 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                24° C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O (44 g.mol<sup>-1</sup>) 40° CHN (27 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                57° Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub> (150 g.mol<sup>-1</sup>)
8° NH<sub>3</sub> (17 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                25° C<sub>3</sub>H<sub>4</sub> (40 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                41° CH<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (46 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                58° BeH<sub>2</sub> (11 g.mol<sup>-1</sup>)
9° H<sub>2</sub>S (30 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                26° CH<sub>4</sub>O (32 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                42° CH<sub>3</sub>Cl (50 g.mol<sup>-1</sup>) 59° BeCl<sub>2</sub> (79 g.mol<sup>-1</sup>)
10° SO (48 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                27° C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> (60 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                43° CH<sub>4</sub>S (48 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                60° PH<sub>3</sub> (34 g.mol<sup>-1</sup>)
11° Na<sub>2</sub>S (78 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                28° C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (90 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                44° COC(2 (98 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                61° AlCl<sub>3</sub> (132 g.mol<sup>-1</sup>)
12° NaCℓ (58 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                29° H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (34 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                               62° BF<sub>3</sub> (68 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                45° CH<sub>3</sub>NO (45 g.mol<sup>-1</sup>)
13° MgO (40 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                30° CCl<sub>4</sub> (152 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                63° BCl<sub>3</sub> (116 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                46° Li<sub>2</sub>O (30 g.mol<sup>-1</sup>)
14° Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (102 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                31° C<sub>2</sub>HCℓ<sub>3</sub>(130g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                               47° LiH (8 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                                                                64° BN (25 g.mol<sup>-1</sup>)
15° LiCℓ (42 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                48° Li<sub>3</sub>N (35 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                32° CH<sub>2</sub>C\ell_2 (84 g.mol<sup>-1</sup>)
16° NaOH (40 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                                                                49° Li<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (46 g.mol<sup>-1</sup>)
                                                33° CHCℓ<sub>3</sub> (118 g.mol<sup>-1</sup>)
17° SiO<sub>2</sub> (60 g.mol<sup>-1</sup>)
```

Afin d'avoir un nombre suffisant de molécules pour que le jeu soit intéressant et varié, ils ont choisi de faire un plateau central amovible constitué de quatre feuilles « indépendantes » que les joueurs pourraient assembler comme ils le

les joueurs pourraient assembler comme ils le souhaitent (seulement 1 feuille ou assembler 2, 3 ou les 4 feuilles).



GROUPE 7 : Travail sur la conception et la réalisation des jetons.

Pour le jeu, nous avons besoin de 6 jetons de 6 sortes soit 36 jetons en tout.

En tenant compte des recommandations du programme, notre professeur d'atelier, Mme APPELLE, a proposé à toute la classe de première année de CAP Bijou de réaliser des jetons ronds en métal, que l'on placerait, éventuellement, entre deux disques de plexiglass.

Afin d'avoir une idée du résultat, un élève de la classe a modélisé des exemples de jetons à l'aide du logiciel Solidwork.

Les élèves ont commencé par la réalisation des jetons « Or » et « Zinc » en atelier avec notre professeur Mme APPELLE.

Pour leur réalisation, voici les étapes qu'ils ont dû réaliser :

Jeton en zinc « Zn »:

- ✓ Laminer le laiton à 9/10 et le zinc à 6/10.
- ✓ Recuire uniquement le laiton.
- ✓ Planer le laiton et le zinc.
- ✓ Tracer sur les deux plaques un cercle de diamètre 20 mm, faire de même sur une plaque de plexiglass.
- ✓ Détourer les trois cercles et les arranger à la lime.
- ✓ Sur du papier calque, dessiner « Zn » puis le découper en guise de modèle et le coller sur le jeton en zinc.
- ✓ Ajourer le motif « Zn » dans le jeton en zinc et rattraper à la lime aiguille.
- ✓ Percer les trois jetons approximativement au centre des 3 jetons à l'aide d'un foret à 10 /10 mm.
- ✓ Riveter les trois pièces avec du fil à 10/10 également.
- ✓ Passer le fil dans les trois jetons, marteler sur un tas en acier à l'aide d'une marteleuse ou d'un marteau de bijoutier pour faire un rivet invisible de chaque côté.
- ✓ Limer puis émeriser de chaque côté du jeton une fois fini.
- ✓ Polir la pièce finale.













Jeton en or « Au »:

- ✓ Recuire la plaque de laiton afin de pouvoir la laminer (action d'affinage).
- ✓ Recuire de nouveau la plaque puis la planer (mettre à plat)
- ✓ Tracer un cercle de 20 mm de diamètre sur cette plaque.
- ✓ Limer à l'aide d'une lime demi-ronde le jeton afin de jouer sur l'esthétique du jeton.
- ✓ Émeriser la pièce.
- ✓ Tracer le motif représentant la molécule de l'or « Au », pour cela, pointer puis percer à 8mm.
- ✓ Introduire le boc fil dans les perçages afin d'obtenir la forme voulue.
- ✓ Émeriser de nouveau les surfaces du jeton puis le polir.
- ✓ Sur une plaque de plexiglass, tracer un cercle de 20 mm de diamètre puis le détourer.
- ✓ Limer à l'aide d'une lime demi-ronde pour rendre bien rond le jeton.
- ✓ Positionner le jeton en plexiglass dessous le jeton en laiton.
- ✓ Rattraper à la lime de sorte à ce que les deux jetons soient d'un diamètre parfaitement identique si ce n'est pas déjà le cas.
- ✓ Percer les deux jetons avec un foret à 10mm.
- ✓ Après avoir étiré du fil à 11mm de diamètre, le placer dans le trou prévu à cet effet.
- ✓ Riveter le tout sur un tas en acier à l'aide d'un marteau de bijoutier.
- ✓ Une fois la pièce rivetée, polir le jeton.

<u>GROUPE 8</u>: Travail sur le compte rendu du projet.

Le groupe ayant été constitué tardivement, notre professeur en charge du projet, Mme GOMEZ, a demandé à chaque groupe de transcrire dans un résumé le travail effectué afin de nous le transmettre pour la réalisation du compte rendu.

<u>GROUPE 9</u>: Travail sur la recherche d'informations utiles, pratiques ou amusantes sur les molécules du plateau.

À partir de la liste des molécules qui leur a été donné, les élèves chargés de trouver des anecdotes sur les molécules présentes dans le jeu, ont effectué des recherches sur internet sur des anecdotes concernant chaque molécule, qu'elles soient rigolotes, informatives ou pertinentes afin de comprendre leur utilité, leur présence dans notre quotidien ou autre...

Ils ont noté puis classé chaque molécule sous forme de liste par rapport aux informations trouvées sur chacune d'elles.

Pour terminer, ils ont conçu une « icône » sur le logiciel GIMP qui figurera sur le plateau central en dessous des molécules concernées afin d'inviter les joueurs à consulter l'anecdote inscrite au fond de la boîte de jeu.





GROUPE 10 : Travail sur la mise en forme de la « notice » contenue dans la boîte de jeu.

Pour le fond de la notice, les élèves ont cherché une image en lien avec le thème du jeu.

Après avoir fait quelques recherches ils ont trouvé une image de mise en perspective de la taille d'un atome dont le lien est le suivant : https://www.lepetiterudit.com/mise-en-perspective-de-la-taille-dun-atome/

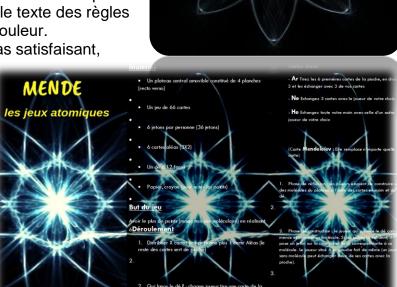
Grâce au logiciel Publisher ils ont choisi un format de dépliant puis ont mis en fond l'image. Ils ont ajusté le texte des règles du jeu et ont choisi le style d'écriture et la couleur.

Ensuite ils l'ont imprimé, le rendu n'étant pas satisfaisant,

ils ont cherché de nouvelles idées de mise en forme des règles du jeu.

Ils ont opté pour un format A4 paysage au lieu du dépliant, changé l'image de fond, la disposition ainsi que la couleur du texte.

Cette feuille sera collée à l'intérieur du couvercle de la boite.





REGLES DU JEU

Décompte des points :

TRAVAIL QU'IL NOUS RESTE ENCORE A REALISER:

GROUPES 1 : Elaboration des règles du jeu

Il nous faut encore tester le jeu afin d'affiner les règles du jeu.

GROUPE 2: Travail sur le design du recto des cartes à jouer.

Il reste aux élèves de ce groupe à finaliser toutes les cartes des éléments qu'ils souhaitent réaliser en couleur.

GROUPE 3: Travail sur le design du verso des cartes à jouer.

Les élèves doivent :

- ✓ Choisir l'un des gouachés représentant la lune et le soleil réalisé en arts appliqués par les élèves de terminale CAP bijou.
- ✓ Choisir un fond.
- ✓ Réaliser la mise en forme au format de la carte.

GROUPE 4 : Travail sur le dé en métal.

Les élèves ont rencontré des difficultés lors de la réalisation du dé en métal. Au moment du dernier pliage, permettant de fermer le dé, celui-ci ne s'est pas fait correctement ce qui a entrainé un « décalage ». Les faces n'étant plus régulières ni symétriques, le dé n'est, de ce fait, plus équiprobable.

Ils cherchent alors à pouvoir, à partir de leur modélisation avec le logiciel Solidwork, en réaliser un autre en plastique à l'aide d'une imprimante 3D.

Nous allons ensuite effectuer des calculs de probabilité avec les deux dès et les comparer.

<u>GROUPE 6</u>: Travail sur un plateau central regroupant les molécules à constituer à l'aide des cartes.

Après avoir testé à plusieurs reprises le jeu, il leur a paru plus pratique de construire les molécules du plateau central en conservant les codes couleur des éléments représentés sur les cartes plutôt qu'en noir.

Il leur faudra aussi insérer l'icône des anecdotes réalisée par le groupe 9.

GROUPE 7 : Travail sur la conception et la réalisation des jetons.

Seuls deux types de jetons ont été réalisés (« Au » et « Zn »). Ils leurs en restent encore quatre autres.

<u>GROUPE 9</u>: Travail sur la recherche d'informations utiles, pratiques ou amusantes sur les molécules du plateau.

Les élèves doivent finaliser la mise en forme du document listant les différentes anecdotes.

GROUPE 10 : Travail sur la mise en forme de la « notice » contenue dans la boîte de jeu.

La mise en forme, la police d'écriture, l'image de fond et la couleur du texte sont à retravailler.

CGENAL 2019 - 22 - MENDE - LES JELIK ATOMQUES

REMERCIEMENTS

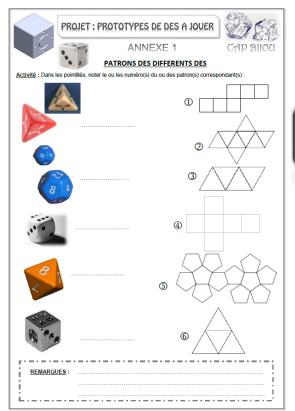
Nous tenons à remercier toutes les personnes qui nous ont encadré et permis de réaliser notre projet, à savoir, par ordre alphabétique :

- Mme APPELLE, professeur d'atelier bijou.
- M. BENBOUABDELLAH, professeur de dessin technique.
- M. CHAUVET, assistant d'éducation.
- Mme DE MATOS, auxiliaire de vie scolaire.
- Mme GOMEZ, professeur de math/sciences.
- Mme SICARD, professeur d'arts appliqués.
- Mme RETAILLEAU, assistante d'éducation.
- Mme RYCHLINSKI, assistante d'éducation.

Un grand merci aussi aux fondations Sciences à l'école et C'Génial qui nous ont permis de vivre cette belle aventure.

Et enfin, une mention très spéciale pour Nicolas ROQUEFORT, apprenti photographe, pour les prises de vue et la réalisation de la vidéo de présentation.

ANNEXE





PROJET: PROTOTYPES DE DES A JOUER



PROBLEMATIQUE : L'atelier de bijouterie dans lequel vous êtes en stage a été sollicité par une entreprise de conception de jeux de société. Cette entreprise leur demande de réaliser différents prototypes de dés et de leur fournir un devis dans le cadre d'un éventuel partenariat.

Votre patron vous propose de réaliser un dé à 4 faces en argent d'arête 30 mm à partir d'une plaque d'argent 925 d'épaisseur 1 mm, de dimensions 90 mm x 40 mm et de calculer le coût de revient d'un tel dé.

- Dans un premier temps, nommer les outils utilisés et décrire les différentes étapes, par ordre chronologique, que vous allez suivre pour réaliser le dé à 4 faces.
- Dans un second temps, lister les informations nécessaires qu'il vous manque pour pouvoir calculer le coût de revient d'un tel dé puis effectuer les calculs.



PROJET: PROTOTYPES DE DES A JOUER



ANNEXE 2

REALISATION D'UN TETRAEDRE REGULIER SUR GEOGEBRA

Ouvrir le logiciel Géogépta en cliquant sur l'onglet .

Agrandir la fenêtre pour l'avoir en plein écran. Cliquer sur l'onglet « Affichage » puis cocher « Graphique 3D ».

A l'aide de la souris, réduire la fenêtre Graphique pour agrandir la fenêtre Graphique 3D.

Dans la barre d'outils, cliquer sur les onglets « Affichage » puis « Aspect ». Une nouvelle fenêtre s'ouvre :

Cliquer sur le deuxième onglet » puis « Aux » et dans le menu déroulant sélectionner « x ».

Faire de même pour l'onglet « axe Y » en sélectionnant « y ». Cliquer sur l'onglet .

1. Construire un tétraèdre régulier ABCE d'arête 2

- Quelle est la particularité d'un tétraèdre régulier ? ...
- Dans la zone de saisie des formules, saisir successivement : $A\equiv\{0,0,0\}$ et presser la touche « Entrée » du clavier puis B=(2,0,0) et presser la touche « Entrée » du clavier.
- Dans la barre d'outils, cliquer sur l'onglet « Options » puis « Etiquetage » puis « Seulement les nouveaux
- Comment devez-vous placer le point C ?
- Tracer le polygone ABC.
- On veut placer le point E tel que ABCE soit une pyramide. D'après vous, quelle est la position du point E
- elle distance des points A, B et C doit-on placer le point E ? :
- Créer le point E.
- Dans la fenêtre Algèbre, décocher les traits et figures de construction
- Dans la fenêtre Graphique 3D, à l'aide de l'onglet « Tourner la vue Graphique 3D » 💠 , construire les trois faces manquantes du tétraèdre ABCE.

2. Obtenir l'un des patrons du tétraèdre d'arête 2

- Dans la fenêtre Graphique 3D, à l'aide de l'onglet « Tétraèdre » A, construire le même tétraèdre que
- Dans la fenêtre graphique 3D, à l'aide de l'onglet « Patron » 🕍 , faire apparaître le patron de l'octaèdre. Dans la fenêtre Graphique, un curseur apparaît. A l'aide de la souris, faire varier le curseur et observer son effet dans la fenêtre Graphique 3D. Utiliser l'onglet « Tourner la vue graphique 3D » pour mieux visualiser le patron.

3. Obtenir l'aire du patron du tétraèdre d'arête 2

Vous pouvez utiliser l'onglet « Aire » pour calculer l'aire du patron ainsi obtenu ou utiliser les indications porlées dans la fenêtre Algèbre.

PROJET: PROTOTYPES DE DES A JOUER



REALISATION D'UN CUBE SUR GEOGEBRA

Ouvrir le logiciel Géogébra en cliquant sur l'onglet .

Agrandir la fenêtre pour l'avoir en plein écran. Cliquer sur l'onglet « Affichage » puis cocher « Graphique 3D » Agliation de la souris, réduire la fenêtre Graphique pour agrandir la fenêtre Graphique 3D.

Dans la barre d'outils, cliquer sur les onglets « Affichage » puis « Aspect ». Une nouvelle fenêtre s'ouvre :

Cliquer sur le deuxième onglet puis sur l'onglet « axe X » et dans le menu déroulant sélectionner « x ».

Faire de même pour l'onglet « axe Y » en sélectionnant « y ». Cliquer sur l'onglet 🔷 et faire de même.

1. Construire un cube d'arête 2

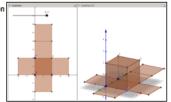
- Dans la zone de saisie des formules, saisir successivement : A=(0,2,0) et presser la touche « Entrée » du clavier puis B=(0,0,0) et presser la touche « Entrée » du clavier.
 Dans la fenêtre Graphique 3D, à l'aide de l'onglet « Cube » créer un cube en cliquant sur le point A puis sur le point B.
- Dans la fenêtre Algèbre, le cube est identifié par une lettre, laquelle ?

Quels autres onglets, autre que « cube », pourriez-vous utiliser pour obtenir le même cube ?

2. Obtenir l'un des 11 patrons du cube d'arête 2

Dans la fenêtre Graphique 3D, faire apparaître le patroi de ce cube en utilisant l'onglet « Patron »

Dans la fenêtre Graphique, un curseur apparaît. A l'aide de la souris, faire varier le curseur et observer son effet dans la fenêtre Graphique 3D. Dans la fenêtre Algèbre, le curseur est identifié par une lettre, laquelle ?



Pour obtenir un autre patron de ce cube :

- ⇒ Dans la fenêtre Algèbre, décocher le patron précédent et le curseur associé à ce patron.
- ⇒ Dans la barre d'outils, cliquer sur l'onglet « Options » puis « Etiquetage » puis « Seulement les nouveaux points »
- ⇒ Dans la zone de saisie des formules, saisir
- P1=Patron(a, Quw, faceABCD, arêteAD, arêteBC, arêteBE, arêteAE) puis cliquer sur la touche « Entrée » du clavier. Une fenêtre s'ouvre, cliquer sur « Créer curseur(s) ».
- ⇒ Dans la fenêtre Algèbre, faire un clic droit sur le curseur Quy, cliquer sur « propriétés ».

Une fenêtre s'ouvre : effectuer les réglages suivants :

puis fermer la fenêtre A l'aide de la souris, faire varier le curseur et observer son effet dans la fenêtre Graphique 3D

3. Obtenir l'aire du patron du cube d'arête 2

Vous pouvez utiliser l'onglet « Aire » pour calculer l'aire du patron ainsi obtenu ou utiliser les indications portées dans la fenêtre Algèbre.





ANNEXE 3

REALISATION D'UN OCTAEDRE REGULIER SUR GEOGEBRA

1. Construire un octaèdre régulier ABCDEF d'arête 2

Quelle est la particularité d'un octaèdre régulier ?

Imaginez que vous coupiez un dé à 8 faces (octaèdre régulier) en deux en son milieu. Quelle est alors la forme géométrique des deux nouveaux morceaux obtenues :

- Dans la zone de saisie des formules, saisir successivement: A=(0,0,0) et presser la touche « Entrée » du clavier puis B=(2,0,0) et presser la touche « Entrée » du clavier.
- Dans la barre d'outils, cliquer sur l'onglet « Options » puis « Etiquetage » puis « Seulement les nouveaux points ».
- Créer de nouveaux points si nécessaire puis tracer la base d'un des deux morcea
- On veut placer le point F tel que ABCDE soit une pyramide à base carrée. D'après vous, quelle est la
- A quelle distance des points A, B, C et D doit-on placer le point F?:
- Créer le point F. Un autre point s'est créé automatiquement, le renommer E

- Dans la fenêtre Algèbre, décocher les traits et figures de construction,
- Dans la fenêtre Graphique 3D, construire la pyramide base ABCD et de sommet F puis la pyramide de base ABCD et de sommet E.

3. Obtenir l'aire du patron de l'octaèdre d'arête 2

CAP BIJOU

Vous pouvez utiliser l'onglet « Aire » pour calculer l'aire du patron ainsi obtenu ou utiliser les indic portées dans la fenêtre Algèbre.

PROJET: PROTOTYPES DE DES A JOUER



ANNEXE 3



Ouvrir le logiciel Géogètixa en cliquant sur l'onglet
Agrandir la fenêtre pour l'avoir en plein écran. Cisque sur l'onglet e Affichage » puis cocher « Graphique 3D ».
A l'aide de la souir, réduire la fenêtre Graphique pour grandrir la fienêtre Graphique poul
Dans la barre d'outile, cliquer sur les onglets « Affichage » puis « Aspect ». Une nouvelle fenêtre s'ouvre :
Citiquer sur le deuxème onglet « puis sur l'onglet « zex X » s et dans le meun déroulant s'eléctionner « x ».
Faire de même pour l'onglet « zex Y » e n sélectionnant « y ». Cliquer sur l'onglet «) et faire de même.

1. Construire un dodécaèdre régulier d'arête 2

- Dans la zone de saisie des formules, saisir successivement : $A_{\Xi}(0,0,0)$ et presser la touche « Entrée » du clavier puis B=(2,0,0) et presser la touche « Entrée » du clavier.
- Dans la barre d'outils, cliquer sur l'onglet « Options » puis « Etiquetage » puis « Seulement les nouveaux points ».
- Dans la zone de saisie des formules, saisir : Dodécaèdre=Dodécaèdre(A, B) puis presser la touche

2. Obtenir l'un des patrons du dodécaèdre d'arête 2

 Dans la fenêtre Graphique 3D, à l'aide de l'ongiet « Patron »
 Indie apparaître le patron du dodécaèdre
Dans la fenêtre Graphique, un curseur apparaît. A l'aide de la souris, faire varier le curseur et observer son
effet dans la fenêtre Graphique 3D. Remettre le curseur à la valeur 1.

Dans la fenêtre Graphique, en dehors du patron, faire un clic gauche puis un clic droit, une fenêtre s'affiche, cliquer sur « Axes » puis refaire un clic droit en dehors du patron, la fenêtre s'ouvre de nouveau, cliquer sur



- Dans la fenêtre Algèbre, décocher les points A, B, C, D, E
- Dans la fenêtre Graphique, faire un clic droit en dehors du patron puis cliquer sur l'onglet « Fichier » puis « Aperçu avant impression ». Une fenêtre s'ouvre : régler le zoom à 100 % et l'échelle à : 1 unité = 1 cm.
- Appeler le professeur et attendre son a

3. Obtenir l'aire du patron du dodécaèdre d'arête 2

Vous pouvez utiliser l'onglet « Aire » pour calculer l'aire du patron ainsi obtenu ou utiliser les indic portées dans la fenêtre Algèbre.

Vérifier que les lettres attribuées aux points de votre cube correspondent à L'image ci-contre, sinon renommer vos points en faisant un clic droit sur le p 2. Traçage de la représentation de Lewis de l'atome de carbon

Cliquer sur l'onglet « Extrusion Prisme/Cylindre »

puis cliquer sur le carré précédemment tracé.
Une fenêtre s'ouvre, saisir « 2 » puis cliquer sur « OK ».

Zoomer éventuellement en utilisant la molette de la souris.

Ouvrir le logiciel <mark>Géogébra</mark> en cliquant sur l'onglet 🌎

1. Construction du cube

- Zoomer éventuellement en utilisant la molette de la souris.

 Se positionner sur la face CDHG du cube en utilisant l'onglet « vue de face »

 Créer le point O, centre du carré CDHG (Renommer éventuellement le point créé pour le nommer O).

 Créer la perpendiculaire à la face CDHG passant par le point O en utilisant l'onglet « Orthogonale »

 Utiliser ensuite l'onglet « Tourner la vue graphique 30 »

 Otto verifier que votre perpendiculaire à la bien dit créée.

 Utiliser ensuite l'onglet « Cercle (centre-direction-rayon) »

 Dip pour créer les deux cercles de centre O, de direction la perpendiculaire à la face CDHG passant par O, et de rayons respectifs 0, 5 et 0.3. (Attention : pour le saisie des rayons, il faut utiliser des points à la place des virgules).

- Tracene du C:

 a Tracer les segments (OH) et (OD).

 b Créer les points d'intersection du grand cercle avec (OH) et (OD), les nommer respectivement K et M.

 c Créer les points d'intersection du petit cercle avec (OH) et (OD), les nommer respectivement L et N.

 d Créer les points d'intersection du petit cercle avec (OH) et (OD), les nommer respectivement L et N.

 c Créer les points d'intersection du grand cercle puis du petit cercle avec (OI), les nommer respectivement C et S.

 f Tracer les deux arcs de cercles définis respectivement par les points K, Q, M et L, S, N en utilisant l'onglet « Anc de cercle créé par 3 points »

- g- Dans la fenêtre Algèbre décocher les cercles et les segments [OI], [OB] et [OD]. h- Tracer les segments [KL] et [MN] puis dans la fenêtre algèbre décocher les points S, K, L, M et N.

çage des électrons autour du C

Créer les points T, U et V milieux respectifs des segments [GH], [HD] et [DC]. Tracer les segments [TV].

Tracer is segments [TV]. Chear note to the segment [TV]. Les renommer respectivement Z et W.Z étant au-dessus de W).

Dans la fenfier Augèbre, décocher le segment [TV] buis coher le grand cerde.

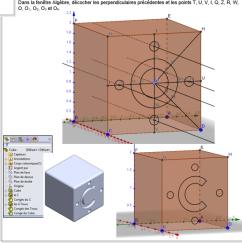
Tracer le segment [OU] et créer le point d'intersection du grand cerde et de [OU], le renommer R. Dans la fenfier Augèbre, décocher le grand cerde et le segment [OU], le renommer R. Dans la fenfier Augèbre, décocher le grand cerde et le segment [OU], le renommer R. Tracer le segments [TZ], [RU], [WV] et [OI] puis créer les points 0, 0, 0, 0 et 0, milleux respectifs des segments [TZ], [RU], [WV] et [OI] puis créer les points 0, 0, 0, et 0, milleux respectifs des segments [TZ], [Ru], [WV] et [OI]. Dans la fenfier à dépètre, décocher les segments prour noter 0, if taut saisir 0, 1).

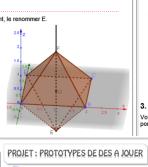
Tracer les perpendiculaires à CDHC passant respectivement par les points 0, 0, 0, et 0, ...

Tracer les perpendiculaires à CDHC passant respectivement par les points 0, 0, 0, et 0, ...

Tracer les cercles dont les directions sont respectivement par les points O₁, O₂, O₃ et O₄. Tracer les cercles dont les directions sont respectivement les perpendiculaires précédemment tracées, de centres respectifs les points O₁, O₂, O₃ et O₄ et de rayons 0,1.

Dans la fenêtre Algèbre, décocher les perpendiculaires précédentes et les points T, U, V, I, Q, Z, R, W, O₁, O₂, O₃, O₄ et O₄.





ANNEXE 4

REALISATION DU CUBE GRAVE SUR GEOGEBRA

Agrandir la fenêtre pour l'avoir en plein écran. Cliquer sur l'onglet « Affichage » puis cocher « Graphique 3D ». Dans la barre d'ouils, cliquer sur les onglets « Affichage » puis « Aspect ». Une nouvelle fenêtre s'ouvre : Cliquer sur le deuvième onglet <u>«</u> pus sur l'onglet « avx » s et dans le menu déroulant sélectionner « x ». Faire de même pour l'onglet « axxe Y » en sélectionnant « y ». Cliquer sur l'onglet ...) et faire de même.

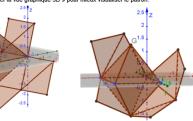
Dans la zone de saisie des formules, saisir successivement : A=(0,2,0) et cliquer sur « ok » puis B=(0,0,0) et cliquer sur « ok » puis C=(2,0,0) et cliquer sur « ok » puis D=(2,2,0) et cliquer sur « ok ».

2. Obtenir l'un des patrons de l'octaèdre d'arête 2

Dans la fenêtre Algèbre, décocher les points O, E, F et les deux pyramides

 Dans la zone de saisie des formules, saisir : Octaèdre-Octaèdre(A, B, E) puis presser la touche « Entrée » du clavier. Vous obtenez le même octaèdre que celui que vous venez de construire. Dans la fenêtre Graphique 3D, à l'aide de l'onglet « Patron »
 j, faire apparaître le patron de l'octaèdre.

Dans la fenêtre Graphique, un curseur apparaît. A l'aide de la souris, faire varier le curseur et ob effet dans la fenêtre Graphique 3D. Utiliser l'onglet « Tourner la vue graphique 3D » pour mieux visualiser le patron.



- Utiliser plusieurs fois la touche « Annuler » jusqu'à disparition de l'octaèdre Dans la fenêtre Algèbre, décocher les points C et D.
- ⇒ Dans la zone de saisie des formules, saisir : Octaèdre2=Octaèdre(A, B) puis cliquer sur la touche « Entrée » du clavier de l'ordinateur.
- ⇒ Dans la fenêtre graphique 3D, à l'aide de l'onglet « Patron », faire apparaître le patron de l'octaèdre. A l'aide de la souris, faire varier le curseur et observer son effet dans la fenêtre Graphique 3D. Utiliser l'onglet « Tourner la vue graphique 3D » pour mieux visualiser le patron.

