

**Dossier
pédagogique**

Professeur Alan Turing

Spectacle
en milieu scolaire
Vladimir Steyaert /
Metteur en scène
Franck Gazal /
Comédien
Compagnie Vladimir
Steyaert

maison
culture
tournai

Compagnie Vladimir Vlast
maison de la culture de Tournai / maison de création
Coproduction : Hexagone Scène Nationale Arts Sciences

UN DOSSIER PÉDAGOGIQUE COLLABORATIF

En janvier 2020, Vladimir Steyaert et Franck Gazal ont été accueilli en résidence à l'école secondaire des Ursulines de Tournai.

Trois semaines de travail intensif, de répétitions, d'ateliers avec des classes, et de bancs d'essai pour parvenir à une forme théâtrale courte de 45 minutes à proposer en classe. Cette présentation est suivie d'une discussion avec les élèves et leur enseignant.

L'investissement de l'école ne s'est pas arrêté là.

Nous avons travaillé avec un collectif d'enseignants qui ont préparé, chacun dans la matière qui les concerne, des activités pédagogiques à proposer aux élèves en amont ou en aval du spectacle; le tout en lien avec le personnage d'Alan Turing, sa vie, ses recherches et ses découvertes.

Les matières concernées : les sciences, la religion – l'éducation à la citoyenneté, les mathématiques, l'anglais, le néerlandais, le français, l'étude du milieu, l'informatique, l'histoire, le sport,...

Pour vous inspirer, nous vous proposons de découvrir toutes ces idées dans ce dossier.

Elles ont été développées par les enseignants, les artistes, et l'équipe de médiation de la maison de la culture.

Emparez-vous de ces propositions et adaptez-les à votre guise...

➤ Le travail collaboratif se poursuit !!!

Si vous souhaitez agrémenter ce dossier d'une activité de votre cru, n'hésitez pas à nous contacter afin que nous l'y ajoutions.

Contact

isabelle_peters@maisonculturetournai.com

0493 093 011

NOTE D'INTENTION & PRÉSENTATION DU PROJET

Pourquoi Turing ?

Pour ses découvertes et sa vie passionnantes bien évidemment. Mais aussi pour pouvoir toucher le plus possible de classes. La figure de Turing permet de s'adresser à des classes de littérature, de sciences humaines, de mathématiques, de biologie, d'informatique, d'histoire mais aussi d'anglais et de néerlandais. Il s'agit donc d'une figure permettant une transversalité des disciplines. Vladimir Steyaert

Les mathématiques sont pour moi un moyen d'explorer le monde et ses mystères, un moyen de décoder ses messages cachés et de les transgresser. Un véhicule en quelque sorte. Un langage universel. La poésie des sciences. Professeur Alan Turing

Professeur Alan Turing, le spectacle

Un nouveau professeur de mathématiques arrive en classe et se présente aux élèves. Il s'appelle Alan Turing.

« Savez-vous qui a vaincu Adolf Hitler ? Non, ce ne sont pas les Alliés. Ce sont les mathématiques ! ».

S'ensuit le récit passionnant de la manière dont Turing et son équipe ont réussi à décrypter *Enigma*, le code secret des Nazis, en créant le premier ordinateur...

Tout en tentant de rendre compréhensibles ses recherches aux élèves, notamment sur l'Intelligence artificielle à travers le *Test de Turing* qui permet de savoir si on a affaire à une machine ou à une personne humaine, ce nouveau professeur va également leur montrer qu'il est plus facile de casser un code secret qu'un préjugé.

Il s'agira ici de sensibiliser les jeunes spectateurs à différentes notions: la naissance de l'informatique, les liens entre recherche et innovation, l'intelligence artificielle, la difficulté de vivre sa sexualité, la question de la reconnaissance officielle, la Seconde Guerre mondiale et les batailles « invisibles » qui s'y sont déroulées...

...le tout dans une forme théâtrale ludique et interactive !

L'homosexualité: non seulement une maladie pour l'époque mais aussi un crime. Je suis jugé pour « Indécence Manifeste », autrement dit pour perversion sexuelle. Je vous le dis, il est plus facile de casser un code qu'un préjugé. Professeur Alan Turing

COMMENT ACCUEILLIR CETTE FORME THÉÂTRALE EN CLASSE ?

Jauge et besoins techniques

➤ DURÉE:

Forme théâtrale de 50 minutes :

- Une prestation de 45 minutes
- Une discussion de 45 minutes

➤ RYTHME DES REPRÉSENTATIONS:

2 représentations par jour dans le même établissement scolaire (le matin dès 10h et l'après-midi)

➤ LIEU:

Un local fermé pouvant accueillir les représentations, mis à disposition pour la journée et pouvant être fermé à clé

➤ JAUGE:

Une classe (possibilité de réunir 2 groupes, soit 50 élèves max., si la classe dispose d'un nombre de sièges suffisant)

➤ MATÉRIEL NÉCESSAIRE:

- 1 tableau à craie ou velleda
- 1 vidéoprojecteur et 1 écran - des enceintes (facultatif)
- 2 tables/bureaux
- 1 paperboard

➤ ACCUEIL ARTISTES:

Petit catering : eau, café, thé, fruits et fruits secs.

L'équipe artistique invite les enseignants à prendre part à la discussion qui suit la représentation, et ce pour que cette dernière soit la plus riche possible !

ALAN TURING - BIOGRAPHIE

Alan Turing est un mathématicien anglais né le 23 juin 1912.

En 1936, il publie l'article : « Théorie des nombres calculables, suivie d'une application au problème de la décision » qui le fait connaître du milieu scientifique. Dans cet article, il développe l'idée abstraite d'une machine à calculer universelle, véritable « être calculant », qui serait capable d'accomplir les tâches de n'importe quelle autre machine. Il y développe également les concepts d'algorithme, de programme et de programmation : *la machine de Turing*.

Le film *Blanche-Neige et les Sept Nains* de Walt Disney sort sur les écrans anglais en 1937. Turing est tellement passionné par ce dessin animé qu'il retournera le voir sept ou huit fois.

En 1939, il est engagé par les services secrets britanniques pour suivre des cours de chiffre et de cryptanalyse. Il rejoint l'opération *Ultra*, sur le site de Bletchley Park, qui avait pour but de déchiffrer le code *Enigma*. Ce code, utilisé par l'armée allemande pour ses communications, était réputé comme inviolable car il changeait toutes les 24 heures et possédait plus de 159 milliards de combinaisons possibles.

En mettant en pratique les intuitions présentées dans son article de 1936, il construit une machine, ersatz d'ordinateur, qui réussit à briser le code *Enigma*. Grâce à cette découverte, les Alliés auront dorénavant accès aux échanges entre les différentes formations de l'armée allemande. À la fin de la guerre, il n'obtient pas de récompense et de reconnaissance de la part de l'État britannique car l'opération *Ultra* a été classée Top Secret. Il s'installe à Manchester, obtient un poste à l'Université de cette ville et poursuit ses recherches sur les ordinateurs.

En 1950, il écrit l'article : « Les ordinateurs et l'intelligence » qui commence par la question suivante : « les machines peuvent-elles penser ? ». Il y invente le concept d'intelligence artificielle et met au point un test, le *Jeu de l'Imitation* plus connu aujourd'hui sous le nom de *Test de Turing*, qui permet de savoir si l'on a affaire à un être humain ou à une machine. Puis il s'intéresse aux liens entre biologie et mathématiques et pose les premières bases de la morphogénèse, branche de la biologie qui vise à trouver les lois qui déterminent la formation de tissus, de formes et de motifs chez les espèces animales et végétales.

Parallèlement à ces travaux, Turing a d'énormes soucis avec la justice britannique à partir de 1952 à cause de son homosexualité qui est considérée à cette époque comme un crime et une maladie mentale. Condamné pour « Indécence Manifeste », on lui propose soit un an de prison soit une castration chimique. Il choisit la castration chimique pensant qu'il pourra continuer ses recherches. Il reçoit des hormones féminines qui suppriment sa libido, mais occasionnent dans le même temps de sérieux troubles physiques et de graves problèmes de concentration. Cela le plonge dans une dépression profonde qui finit par le pousser au suicide.

Alan Turing est retrouvé mort dans sa maison de Manchester le 7 juin 1954. Il avait 41 ans. Une pomme croquée imbibée de cyanure est retrouvée à côté de son corps. La légende raconte que le logo d'Apple serait un hommage à Alan Turing.

En septembre 2009, le Premier Ministre anglais Gordon Brown présente des excuses au nom du gouvernement britannique pour les poursuites engagées contre Alan Turing qui ont abouti à sa mort prématurée. Le 24 décembre 2013, la Reine Elizabeth II le gracie.

Selon les historiens, casser le code *Enigma* a permis de réduire la durée de la guerre de deux ans, sauvant 14 millions de vies...

Source: Professeur Alan Turing - Compagnie Vlast / www.theatrenational.be

LA MACHINE DE TURING

Il s'agit du concept d'une machine capable de réaliser tous les calculs, préalablement décomposés en un nombre fini d'étapes: ce qui n'est au départ qu'un concept théorique deviendra, dans les années 50, réalisé en circuits électroniques, le *computer* (machine à calculer) ou ordinateur.

Je me suis lancé à corps perdu dans le craquage de ce code avec une intuition: seule une machine pouvait vaincre une autre machine. J'ai alors développé une machine capable d'aider l'esprit humain. Une sorte d'intelligence artificielle. **Professeur Alan Turing**

ENIGMA

Enigma est le nom de la machine à coder utilisée par les Allemands pendant la seconde guerre mondiale. Elle fonctionne selon le principe de remplacement d'une lettre par une autre plusieurs fois de suite à l'aide de rotors qui tournent de façons différentes. Ainsi, si une lettre D devient K après être passée par U et V, la même lettre D peut devenir N après être passée par G et L. Chaque fois qu'une lettre est tapée, les rotors tournent, variant la configuration du réseau selon un procédé électromécanique qui engendre un nombre considérable d'alphabets. Pour déchiffrer le code, il faut une autre machine chez le récepteur qui effectue la même opération que la machine émettrice, mais dans l'autre sens.

Ce que je retiens de cette guerre, c'est qu'aucun code, qu'il soit secret ou non, n'était invincible. Mieux, qu'il fallait se battre pour briser les codes dans la société qui nous empêchent d'avancer et nous contraignent. **Professeur Alan Turing**

CARTE MENTALE AUTOUR D'ALAN TURING

ANGLAIS

- > Alan Turing
- > Chanteurs /groupes musicaux casseurs de code (ex. David Bowie)

FRANÇAIS

- > Décoder les codes -Réaliser un message codé
- > Cryptologie -cryptogrammes (préfixes-suffixes)
- > Analyse littéraire
- > Intelligence artificielle -Pour ou contre ? -Argumentation
- > Ateliers écriture & jeu

MATHÉMATIQUES

- > Morphogenèse - le nombre d'or
- > Algorithmes
- > Suite de Fibonacci

ÉTUDE DU MILIEU

- > L'homme qui inventa le 21^e siècle (réalisation d'une ligne du temps)

ALAN TURING PISTES PÉDAGOGIQUES

PHILO - CITOYENNETÉ - RELIGION

- > Codes: codes secrets //codes de la vie en société (normalité -préjugés -tolérance -excentricité)
- > Homosexualité
- > Humanisme
- > Les machines peuvent-elles penser ?

HISTOIRE

- > Seconde Guerre mondiale - bataille de l'Atlantique

SCIENCES

- > Codification dans les noms scientifiques - le tableau des éléments
- > Conventions, cryptage des codes génétiques
- > Recherche scientifique - la naissance de l'idée
- > Léonard de Vinci

SPORT

- > Marathon « Sain de corps et d'esprit »

INFORMATIQUE

- > *Enigma* - premier ordinateur
- > Premier jeu vidéo: les échecs électroniques
- > *Test de Turing* - *Jeu de l'imitation*
- > Intelligence artificielle

RESSOURCES - FILMS & LIVRES

FILMS

- > *Blanche neige et les 7 nains* -Walt Disney
- > *2001 Odyssée de l'espace* -Stanley Kubrick
- > *Alan Turing: great minds* -SciShow
- > *Imitation Game* - Morton Tyldum (Film)
- > *Blade runner* - Ridley Scott
- > *A.I. Intelligence artificielle* -Steven Spielberg
- > *La drôle de guerre d'Alan Turing*
(<https://leblob.fr/fondamental/la-drole-de-guerre-dalan-turing>)
- > *Le Modèle Turing* de Catherine Bernstein
(<https://leblob.fr/fondamental/la-drole-de-guerre-dalan-turing>)

SÉRIES

- > *West world* - Jonathan Nolan et Lisa Joy

LIVRES

- > *Guerre et paix* - Tolstoi
- > *1894* - Orwell
- > *L'enfant qui mesurait le monde* - Mertin ardit (Roman)
- > *La formule préférée de professeur* - Yōko Ogawa (Roman)

ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES/MATIÈRE

Anglais	.....	p. 11
Néerlandais	.....	p. 21
Français - les codes	.....	p. 33
Français - analyse et adaptation de roman	.....	p. 39
Français - argumentation	.....	p. 41
Français - ateliers	.....	p. 42
Math	.....	p. 45
Étude du milieu	.....	p. 83
Sciences	.....	p. 87

Fill in the text with the right word

Poisoning, birthday, scientist, work, machines, intelligence, watch, acts, prison, apology

Alan Turing (1912-1954) was an English mathematician, codebreaker and computer _____. He is widely accepted as the father of theoretical computer science and artificial _____. During the Second World War, he worked at Bletchley Park and made improvements to an electromechanical machine that could more quickly find the settings the Germans used on their Enigma _____ to encode their transmissions.

Turing was prosecuted in 1952 for homosexual _____, which were illegal at that time and accepted chemical castration as an alternative to _____

He died of cyanide _____ (accidentally, or as suicide or because he was assassinated by the secret service) just before his 42nd _____

As a result he did not receive the recognition he deserved for his work until 2009, when Prime Minister Gordon Brown issued an official public _____ for the appalling way the British Government had treated one of their most prominent scientist.

For more information you can _____ the film 'Imitation Game', which deals with Alan Turing's _____.

The « **Alan Turing law** » is an informal term for the law in the United Kingdom, contained in the 'Policing and Crime Act 2017', which serves as an amnesty law (loi d'amnistie) to pardon men who were cautioned (mis en garde) or convicted (condamné) under historical legislation that outlawed (bannir: to outlaw) homosexual acts. The provision is named after Alan Turing, the World War II codebreaker and computing pioneer, who was convicted of gross (grossier) indecency in 1952. Turing received a royal pardon (posthumously) in 2013. The law applies in England and Wales.

What is a chatbot ?

Youtube 'what is a chatbot ? Octane AI'
Watch the small advertising film about a chatbot.
Write down what you can do when you use a chatbot.

A chatbot is a computer program that fundamentally simulates human conversations. It allows a form of interaction between a human and a machine. The communication happens via messages or voice command. A chatbot is programmed to work independently from a human operator.

Go online and talk to a chat bot
<https://www.cooldictionary.com/splotchy.mpl>

Search on the internet

Find the link between these words and Alan Turing. Write your explanation in English.

➤ Gordon Brown

➤ Steve Jobs

➤ Turochamp

➤ Churchill

➤ Gross indecency

➤ Olympic athlete

➤ £50 note

Put the text back together.

Source : <https://breakingnewsenglish.com/1907/190722-alan-turing.html>

(...) in the birth of modern computing and the beginnings of artificial intelligence.

(...) honored by being selected to appear on a United Kingdom banknote. Mr Turing was chosen ahead

(...) in London in 1912. He graduated from Cambridge University and then outlined his vision for creating an algorithm-

(...) shadow of what is going to be. » His idea is central to the computers we use today. His brilliance (1) Alan Turing, the man widely recognised as being the father of modern computer science, has been

(...) in helping Britain and its allies win World War II. He led a team of codebreakers to

(...) castrated rather than go to prison. Turing died in 1954, aged 41, in an apparent suicide.

(...) based computing machine. He said of his invention: « This is only a foretaste of what is to come, and only the

(...) crack the Enigma code the Nazis used to send messages to warships and military

(...) Alan Turing was a mathematical genius who also excelled in the sciences. He was born

(...) in the post-war years for being homosexual. Being gay was illegal in the UK until 1967. He chose to be chemically

(...) of a wealth of notable British historical figures and luminaries to be the face of the new £50 note. Turing was instrumental

(...) led to his being asked to join the WWII code-breaking team. Despite his pivotal role in ending that war, he was persecuted

(...) commanders. He invented the now famous British Bombe to do this. This was a giant computer, which ushered

Circle the correct word

Alan Turing, the man widely *recognised / recognition* as being the father of modern computer science, has *been / being* honored by being selected to appear on a United Kingdom banknote. Mr Turing was chosen *heading / ahead* of a wealth of *note / notable* British historical figures and *luminaries / illuminations* to be the *face / fierce* of the new £50 note. Turing was instrumental in helping Britain and its *allied / allies* win World War II. He led a team of codebreakers to *crack / chip* the Enigma code the Nazis used to send messages to warships and military commanders. He invented the now famous British Bombe to do this. This was a giant computer, which ushered in the *born / birth* of modern computing and the beginnings *at / of* artificial intelligence.

Alan Turing was a mathematical *genie / genius* who also excelled in the sciences. He was born in London in 1912. He graduated from Cambridge University and then *lined / outlined* his vision for creating an algorithm-based computing *engine / machine*. He said of his invention: « This is only a *forecast / foretaste* of what is to come, and only the shade / shadow of what is going to be. » His idea is central to the computers we use today. *His brilliance / brilliant* led to his being asked to join the WWII code-breaking team. Despite his pivotal *roll / role* in ending that war, he was persecuted in the post-war years for being *homosexuality / homosexual*. Being gay was illegal in the UK until 1967. He chose to be chemically castrated *rather / prefer* than go to prison. Turing died in 1954, aged 41, in an *apparently / apparent* suicide.

Write down (task)

10 key facts / ideas you remember about this lesson.

Poster about Alan Turing

Make a poster about Alan Turing. It will be exposed for the Open House day.

DOC PROFS

Fill in the text with the right word.

Maintenant les élèves essaient de remplir le texte suivant sur la vie d'Alan Turing à l'aide des mots ci-dessous.

Poisoning, birthday, scientist, work, machines, intelligence, watch, acts, prison, apology

Alan Turing (1912-1954) was an English mathematician, codebreaker and computer scientist. He is widely accepted as the father of theoretical computer science and artificial intelligence. During the Second World War, he worked at Bletchley Park and made improvements to an electromechanical machine that could more quickly find the settings the Germans used on their Enigma machine to encode their transmissions.

Turing was prosecuted in 1952 for homosexual acts, which were illegal at that time and accepted chemical castration as an alternative to prison.

He died of cyanide poisoning (accidentally, or as suicide or because he was assassinated by the secret service) just before his 42nd birthday.

As a result he did not receive the recognition he deserved for his work until 2009, when Prime Minister Gordon Brown issued an official public apology for the appalling way the British Government had treated one of their most prominent scientists.

For more information you can watch the film 'Imitation Game', which deals with Alan Turing's work.

Recherche internet

Find the link between these words and Alan Turing. Write your explanation in English.

- Gordon Brown He reclassified Turing as a war hero in 2009 (ex prime minister of the United Kingdom)
- Steve Jobs It's rumoured that Apple logo was created as a tribute to Alan Turing but Steve Jobs denies it
- Turochamp Chess program developed by Alan Turing and David Champernowne in 1948
- Churchill Turing wrote to him in 1941 to get help / more needs for his research
- Gross indecency (outrage à la pudeur) What Turing was charged with (for his sexual relationship with Arnold Murray, which was considered illegal at the time)
- Olympic athlete Turing was a good runner. He ran a marathon in 2h46
- £50 note His face appears on £50 notes

EXERCISES (<https://breakingnewsenglish.com/1907/190722-alan-turing.html>) -> autres exercices dispo (voc et listening)

Put the text back together

(1) Alan Turing, the man widely recognised as being the father of modern computer science, has been
(...) honored by being selected to appear on a United Kingdom banknote. Mr Turing was chosen ahead
(...) of a wealth (multitude) of notable British historical figures and luminaries (sommité) to be the face of
the new £50 note. Turing was instrumental
(...) in helping Britain and its allies win World War II. He led a team of codebreakers to
(...) crack the Enigma code the Nazis used to send messages to warships and military
(...) commanders. He invented the now famous British Bombe to do this. This was a giant computer,
which ushered
(...) in the birth of modern computing and the beginnings of artificial intelligence.
(...) Alan Turing was a mathematical genius who also excelled in the sciences. He was born
(...) in London in 1912. He graduated from Cambridge University and then outlined his vision for creating
an algorithm-
(...) based computing machine. He said of his invention: « This is only a foretaste of what is to come, and
only the
(...) shadow of what is going to be. » His idea is central to the computers we use today. His brilliance
(...) led to his being asked to join the WWII code-breaking team. Despite his pivotal role in ending that
war, he was persecuted
(...) in the post-war years for being homosexual. Being gay was illegal in the UK until 1967. He chose to be
chemically
(...) castrated rather than go to prison. Turing died in 1954, aged 41, in an apparent suicide.

Alan Turing, the man widely recognised as being the father of modern computer science, has been honored by being selected to appear on a United Kingdom banknote. Mr Turing was chosen ahead of a wealth of notable British historical figures and luminaries to be the face of the new £50 note. Turing was instrumental in helping Britain and its allies win World War II. He led a team of codebreakers to crack the Enigma code the Nazis used to send messages to warships and military commanders. He invented the now famous British Bombe to do this. This was a giant computer, which ushered in the birth of modern computing and the beginnings of artificial intelligence. Alan Turing was a mathematical genius who also excelled in the sciences. He was born in London in 1912. He graduated from Cambridge University and then outlined his vision for creating an algorithm-based computing machine. He said of his invention: « This is only a foretaste of what is to come, and only the shadow of what is going to be. » His idea is central to the computers we use today. His brilliance led to his being asked to join the WWII code-breaking team. Despite his pivotal role in ending that war, he was persecuted in the post-war years for being homosexual. Being gay was illegal in the UK until 1967. He chose to be chemically castrated rather than go to prison. Turing died in 1954, aged 41, in an apparent suicide.

Circle the correct word

Alan Turing, the man widely *recognised* / recognition as being the father of modern computer science, has *been* / being honored by being selected to appear on a United Kingdom banknote. Mr Turing was chosen heading / *ahead* of a wealth of note / *notable* British historical figures and *luminaries* / illuminations to be the *face* / fierce (*farouche*) of the new £50 note. Turing was instrumental in helping Britain and its allied / *allies* win World War II. He led a team of codebreakers to *crack* / chip (*ébrécher, couper*) the Enigma code the Nazis used to send messages to warships and military commanders. He invented the now famous British Bombe to do this. This was a giant computer, which ushered (aboutir) in the born / *birth* of modern computing and the beginnings at / *of* artificial intelligence.

Alan Turing was a mathematical genie / *genius* (*genie veut aussi dire un génie mais genius veut dire aussi un surdoué*) who also excelled in the sciences. He was born in London in 1912. He graduated from Cambridge University and then lined (doublé, aligné, ...) / *outlined* (*décrire, mentionner exposer*) his vision for creating an algorithm-based computing engine (moteur, machine, engin = plus utilisé dans le sens d'un moteur) / *machine* (machine, appareil,). He said of his invention: « This is only a forecast (prévision) / *foretaste* (*avant goût*) of what is to come, and only the shade (nuance, ombre) / *shadow* (*ombre, fantôme*) of what is going to be. » His idea is central to the computers we use today. His *brilliance* (*génie*) / brilliant led to his being asked to join the WWII code-breaking team. Despite his pivotal roll (rouleau) / *role* in ending that war, he was persecuted in the post-war years for being homosexuality / *homosexual*. Being gay was illegal in the UK until 1967. He chose to be chemically castrated *rather* / prefer than go to prison. Turing died in 1954, aged 41, in an apparently / *apparent* (évident, manifeste) suicide.

NÉÉRLANDAIS (5^E SECONDAIRE)

Aline Piette

DOC ÉLÈVES

Een artikel over Alan Turing

Kennen jullie Turing ?

Hij kwam onlangs in het nieuws.

Lees het volgend artikel.

De Morgen 15 juli 2019

Verenigd Koninkrijk

Codekraker en voor homoseksualiteit veroordeelde Alan Turing komt op nieuw biljet van 50 pond

Alan Turing, een briljante wiskundige die wordt gezien als de grondlegger van de informatica en kunstmatige intelligentie, en die tijdens de Tweede Wereldoorlog de Enigma-code van de Duitsers wist te ontcijferen, komt op het nieuwe Britse geldbiljet van 50 pond te staan.

“Het werk van Turing heeft een enorme invloed gehad op hoe we vandaag leven”, zei Mark Carney van de Bank of England. “Turing is een reus op wiens schouders velen staan.”

Tijdens de Tweede Wereldoorlog werkte Turing voor de Britse buitenlandse inlichtingendienst. In het diepste geheim kraakte hij met zijn team de Enigma-code van de Duitsers, waardoor de geallieerden versleutelde berichten van de nazi's konden ontcijferen. De oorlog zou hierdoor zeker twee jaar korter hebben geduurd.

Daarnaast was Turing een pionier bij de ontwikkeling van de elektronische rekenmachine en computers. In 1950 beschreef hij een experiment dat nu bekend staat als de Turingtest, waarbij hij onderzocht of een machine menselijk kon lijken.

Homosexuele relatie

Toch was het decennialang ondenkbaar dat het portret van Turing ooit op een bankbiljet zou prijken: zeven jaar na het einde van de Tweede Wereldoorlog werd de wiskundige veroordeeld omdat hij een homoseksuele relatie had – iets dat op dat moment in Groot-Brittannië was verboden. Als straf werd hij chemisch gecastreerd door middel van een experimentele hormoonkuur. Turing mocht bovendien niet meer werken voor de veiligheidsdiensten omdat homoseksuelen geen toegang kregen tot vertrouwelijke informatie.

Een jaar later, in 1954, kwam Turing om het leven door een cyanidevergiftiging, en na onderzoek is vele jaren later geconcludeerd dat hij zelfmoord had gepleegd. Pas in 2013 kwam er eerherstel, en kreeg hij postuum gratie van koningin Elizabeth. In 2015 kwam er een film uit over het leven van Turing, *The Imitation Game*, met Benedict Cumberbatch in de hoofdrol. In 2017 volgde de ‘Alan Turing Wet’, waardoor alle homoseksuelen die waren veroordeeld voor ‘misdaden’ die nu legaal zijn, een pardon kregen.

Kijk nu naar de filmtrailer

Trailer Imitation Game (met Nederlandse ondertiteling)

MEEDENKEN

De Bank of England maakte eerder bekend dat zij een wetenschapper op het nieuwe biljet wilde afbeelden, en vroeg het publiek om mee te denken over wie dat zou kunnen zijn. Er kwamen 227.299 reacties, en er werd een shortlist samengesteld van twaalf Britten, onder wie Charles Babbage, die in 1822 de eerste computer bouwde, Rosalind Franklin die het dna ontdekte, en natuurkundige Stephen Hawking. Het nieuwe biljet komt in 2021 in omloop. Het briefje van 50 wordt in het dagelijkse leven weinig gebruikt, ook al zijn er op dit moment zo'n 344 miljoen exemplaren in roulatie. Behalve het portret van Turing, komt er ook een uitspraak van de wetenschapper op te staan: 'Dit is slechts een voorproefje van wat gaat komen en slechts de schaduw van wat er zal zijn.'

Woorden invullen

Je hebt juist kennism gemaakt met Alan Turing. Probeer nu de volgende tekst in te vullen.
Voici un exercice de vocabulaire sur la vie d'Alan Turing.

Opgesloten, rol, verontschuldiging, zelfmoord, regering, leven, wiskundige, holebi's, geslacht, leeftijd

Duizenden Britse holebi's die in het verleden veroordeeld waren, hebben gratie gekregen omdat die seksuele delicten intussen zijn afgeschaft. De Britse _____ heeft daarvoor een nieuwe wet uitgevaardigd.

De nieuwe wet, ook wel de 'Alan Turing-wet' genoemd, geldt als een _____ van de Britse regering tegenover de duizenden _____ die indertijd veroordeeld werden voor seksuele relaties met mensen van hetzelfde _____. Homoseksualiteit werd in Engeland en Wales in 1967 gedecriminaliseerd.

Alan Turing was een Britse _____ en informatica-pionier. Hij kreeg in december 2013 postuum gratie, meer dan zestig jaar na zijn veroordeling wegens zijn homoseksualiteit. Turing speelde een beslissende _____ in het kraken van de nazi-codes. Turing, beschouwd als de 'Einstein van de wiskundigen', stierf in 1954 op amper 41-jarige _____. Hij stierf aan een cyanide-vergiftiging. Officieel luidt het dat hij _____ pleegde, maar daar wordt steeds meer aan getwijfeld. Mogelijk ging het om een ongeval.

Het Britse persbureau PA schat dat de gratie betrekking heeft tot 100.000 mannen die veroordeeld werden tussen 1885 en 2003, van wie er nog 15.000 in _____ zijn.

Een ander bekend slachtoffer is schrijver Oscar Wilde (1854-1900), die in 1895 wegens "onzedelijke handelingen" werd _____.

De Britse staatssecretaris van Justitie Sam Gyimah zei vandaag dat het "waarlijk (echt) een gedenkwaardige dag" is.

Het Nieuwsblad 31/01/2017

Een van de vele invloeden van Turing. De Chatbot.

Les deux exercices suivants sont sur les chatbots. Des programmes informatiques qui essaient d'imiter l'être humain.

Turing a créé un test. Le Turing Test. Si la machine réussit à passer le test de Turin c'est qu'elle est aussi complète qu'un humain.

Wat is een chatbot ?

Een *chatterbot*, *chatbot* of kortweg *bot* is een geautomatiseerde gesprekspartner. Het is dan ook een samenvoeging van het woord 'chat' en 'robot'. Chatbots zijn te vinden op websites en in Instant Messenger-programma's, zoals Facebook Messenger, Skype,...

Een chatbot neemt deel aan een getypte conversatie; vaak een dialoog, waarbij de gebruiker een vraag intikt en de chatbot antwoord geeft, maar de conversatie kan ook meer personen betreffen.

De meeste chatbots dienen om een bepaalde dienst aan te bieden, en gedragen zich daarom als typische computerprogramma's die via de commandoregel te benaderen zijn: er is een vast repertoire aan commando's, waarop de respons vast ligt en duidelijk gedefinieerd is, en uitleg ervan is vaak met een commando (b.v. "help") op te vragen.

Zo kan een chatbot als weerbericht fungeren door op zinnen als "Wat voor weer is het vandaag in Utrecht?", te reageren met bijvoorbeeld "In Utrecht is het vandaag 8 graden Celsius. Verwacht wordt dat het in de loop van de dag zal gaan regenen." Hiervoor is het nodig dat er een database is met plaatsnamen en een verbinding met een Internetdienst die weerberichten geeft zoals het gegeven antwoord; al wat de chatbot dan hoeft te doen is langskomende tekst scannen op het voorkomen van het woord "weer" tegelijk met een plaatsnaam in de database, de Internetdienst vragen om het weerbericht voor de plaats in kwestie, en dat als antwoord plaatsen.

Een dergelijke dienst is nuttig, maar niet erg slim: op de vraag "Ben je weer in Utrecht?" zal hetzelfde antwoord komen. Daarom zijn dergelijke chatbots al snel als programma's te herkennen.

Er worden wel chatbots gemaakt die zich proberen voor te doen als een echt mens; als er een dat volkomen lukt zegt men dat hij geslaagd is voor de Turing-test. Dit omdat Alan Turing, een van de stamvaders van de computer, in 1950 een artikel schreef over de vraag of dit in principe mogelijk is.

De term chatterbot is meer gangbaar in *Engelstalige* landen. Er bestaan diverse sites die lijsten bevatten met chatbots. In Nederland is de meest uitgebreide en complete Chatbots.org. [3]
Steeds meer bedrijven zetten chatbots in om te ondersteunen in hun dialoog met consumenten. Vanwege het geautomatiseerde karakter is een chatbot een goedkoop alternatief voor het beantwoorden van basale vragen. Chatbots kunnen bijvoorbeeld ingezet worden als klantenservice (via websites) of zij kunnen een wat meer marketing gerichte rol spelen.

Wikipedia

Probeer nu een chatbot

Ga naar het volgende adres: • chatbot Billie van Bol. Chat met Billie van bol.

Zoek de volgende woorden op internet op

Wat is de link tussen deze woorden en Alan Turing?

➤ Gordon Brown

➤ Steve Jobs

➤ Turochamp

➤ Churchill

➤ Grof onfatsoen

➤ Olympisch atleet

➤ £50 briefje

➤ Christopher

Schrijf tien zinnen over het leven en het werk van Alan Turing

Maak een affiche voor de opendeurdag van mei

DOC PROFS

Opgesloten, rol, verontschuldiging, zelfmoord, regering, leven, wiskundige, holebi's, geslacht, leeftijd

Duizenden Britse holebi's die in het verleden veroordeeld waren, hebben gratie gekregen omdat die seksuele delicten intussen zijn afgeschaft. De Britse regering heeft daarvoor een nieuwe wet uitgevaardigd.

De nieuwe wet, ook wel de 'Alan Turing-wet' genoemd, geldt als een verontschuldiging van de Britse regering tegenover de duizenden holebi's die indertijd veroordeeld werden voor seksuele relaties met mensen van hetzelfde geslacht. Homoseksualiteit werd in Engeland en Wales in 1967 gedecriminaliseerd.

Alan Turing was een Britse wiskundig en informatica-pionier. Hij kreeg in december 2013 postuum gratie, meer dan zestig jaar na zijn veroordeling wegens zijn homoseksualiteit. Turing speelde een beslissende rol in het kraken van de nazi-codes. Turing, beschouwd als de 'Einstein van de wiskundigen', stierf in 1954 op amper 41-jarige leeftijd. Hij stierf aan een cyanide-vergiftiging. Officieel luidt het dat hij zelfmoord pleegde, maar daar wordt steeds meer aan getwijfeld. Mogelijk ging het om een ongeval.

Het Britse persbureau PA schat dat de gratie betrekking heeft tot 100.000 mannen die veroordeeld werden tussen 1885 en 2003, van wie er nog 15.000 in leven zijn.

Een ander bekend slachtoffer is schrijver Oscar Wilde (1854-1900), die in 1895 wegens « onzedelijke handelingen » werd opgesloten.

De Britse staatssecretaris van Justitie Sam Gyimah zei vandaag dat het « waarlijk (echt) een gedenkwaardige dag » is.

Internet:

- Gordon Brown
Ex- eerste minister van Engeland. Herkende Turing als een oorlogs held. (2009)
- Steve Jobs
Er wordt gezegd dat de appel van Appel een referentie is naar de dood van Turing. Steve Jobs ontkent het
- Turochamp
Schaakprogramma ontwikkeld door Alan Turing en David Champernowne in 1948.
- Churchill
Turing schreef naa Churchill in 1941 om financiële hulp te krijgen (voor onderzoek)
- Grof onfatsoen
Turing werd met deze woorden veroordeeld.
- Olympische atleet
Hij was een goed looper. Hij liep een marathon in 2 uur 46 minuten.
- £50 briefje
Zijn gezicht komt als eerbetoon op een briefje van 50 Pound staan.

Nu mag jij een chatbot zijn

Doe opdracht: Kun jij een robot zijn?

Verdeel de klas in groepjes van drie of vier. Geef per groepje de uitgeprinte databases. In deze groepjes gaan de leerlingen praten over de onderwerpen van de databases. Per persoon mogen zij één database kiezen.

Groepsverdeling

- Eén leerling speelt de robot en vertelt de vragenstellers wat het onderwerp is waar ze over gaan chatten. De robot mag alleen antwoorden geven die in de gekozen database staan (een A4 met ongeveer 10 specifieke antwoorden en een aantal algemene antwoorden).
- Twee leerlingen stellen als mens vragen aan de robot over het vastgestelde onderwerp. Deze leerlingen beoordelen ook als er fouten worden gemaakt, ze in een loop zitten of als het lang genoeg duurt.

Na een aantal minuten wisselen de leerlingen van rol, zodat ze allemaal een keer de robot zijn geweest.

De Dierenwinkel

Antwoorden over het onderwerp :

- Zulke honden hebben wij niet.
- Het eet elke dag.
- Ze eten vooral zaden, maar insecten vinden ze ook lekker!
- Ja, maar die stinken wel! - Een héél grote poten.
- Dat verkopen wij niet in onze winkel.
- Die hebben geen haar, behalve achter hun oortjes.
- Zij lopen op hun voorpoten.
- Konijn (en) natuurlijk, die staan in dat kooitje links vooraan.
- Die kunnen wel een maand lang slapen, daar heb je niet zo veel aan.
- Die heeft een tong van wel een halve meter lang...

Neutrale antwoorden :

- Mijn batterij is bijna leeg!
- Daar mag ik geen antwoord op geven.
- Dat begrijpt mijn botbrein helaas nog niet...
- Hier wil ik het niet over hebben.

Ik begrijp het niet... antwoorden :

- Ik begrijp je niet, kun je de vraag anders stellen?
- Kun je er wat meer over vertellen?
- Sorry, dat zou ik zo niet weten...
- Waar kan ik je mee helpen?

De Snoepwinkel

Antwoorden over het onderwerp :

- Dat vind ik plakkerig.
- Ik heb ze nog niet geproefd.
- Ja van die lekkere, hard van buiten, zacht van binnen.
- Zeer zoet! Hou jij van zoet of van zout?
- Die kosten 10 euro de kilo.
- Kiespijn, dat krijg ik niet.
- Ja hoor, in alle kleuren van de regenboog.
- Hoe meer, hoe beter!
- Zuurtjes... Zijn er dingen die jij niet mag?
- Zo zuur dat je mond ervan samentrekt!

Neutrale antwoorden :

- Mijn batterij is bijna leeg!
- Daar mag ik geen antwoord op geven.
- Dat begrijpt mijn botbrein helaas nog niet...
- Hier wil ik het niet over hebben.

Ik begrijp het niet... antwoorden :

- Ik begrijp je niet, kun je de vraag anders stellen?
- Kun je er wat meer over vertellen?
- Sorry, dat zou ik zo niet weten...
- Waar kan ik je mee helpen?

De Robotfabriek

Antwoorden over het onderwerp :

- Heel veel staal, maar ook een beetje plastic en wat draadjes.
- Vuurrood.
- *Biep bieep*
- We zijn super slim, maar ook wel een beetje dom.
- Pas maar op, we nemen de wereld over!
- Praten, traplopen, zwaaien en dingen oppakken.
- Sneller dan jij!
- Eentje om mee schoon te maken. Wat zou jij mij laten doen?
- Ik ben geen robot, ik ben een cavia.
- Robots zijn fantastisch!

Neutrale antwoorden :

- Mijn batterij is bijna leeg!
- Daar mag ik geen antwoord op geven.
- Dat begrijpt mijn botbrein helaas nog niet...
- Hier wil ik het niet over hebben.

Ik begrijp het niet... antwoorden :

- Ik begrijp je niet, kun je de vraag anders stellen?
- Kun je er wat meer over vertellen?
- Sorry, dat zou ik zo niet weten...
- Waar kan ik je mee helpen?

De groentewinkel

Antwoorden over het onderwerp :

- Deze peren zijn zeer lekker.
- Ik raad je deze appels aan.
- Het is 3 euro de kilo.
- De weegschaal staat achteraan in de winkel.
- U moet zelf alles gaan wegen.
- Ik heb ze zelf niet geproefd.
- Je moet veel fruit en groeten eten. Het is gezond.
- De kiwi's zijn in promotie.

Neutrale antwoorden :

- Mijn batterij is bijna leeg!
- Daar mag ik geen antwoord op geven.
- Dat begrijpt mijn botbrein helaas nog niet...
- Hier wil ik het niet over hebben.

Ik begrijp het niet... antwoorden :

- Ik begrijp je niet, kun je de vraag anders stellen?
- Kun je er wat meer over vertellen?
- Sorry, dat zou ik zo niet weten...
- Waar kan ik je mee helpen?

De Kledingwinkel

Antwoorden over het onderwerp :

- Wil je dat even passen ?
- Kapotte kleding is helemaal in tegenwoordig.
- Je bent wat je draagt.
- Overall printjes!
- Een jurk met een stropdas.
- Als je er maar goed uit ziet!
- Maar, het moet wel lekker zitten.
- Mooi blauw is niet lelijk.
- Streepjes zijn in de mode.
- Wilt u en andere maat proberen ?
- De paskotjes zitten achteraan in de winkel.

Neutrale antwoorden :

- Mijn batterij is bijna leeg !
- Daar mag ik geen antwoord op geven.
- Dat begrijpt mijn botbrein helaas nog niet...
- Hier wil ik het niet over hebben.

Ik begrijp het niet... antwoorden :

Ik begrijp je niet, kun je de vraag anders stellen ?

Kun je er wat meer over vertellen ?

Sorry, dat zou ik zo niet weten...

Waar kan ik je mee helpen ?

De _____ (Deze database mag je zelf invullen!)

Antwoorden over het onderwerp :

Neutrale antwoorden :

- Mijn batterij is bijna leeg !
- Daar mag ik geen antwoord op geven.
- Dat begrijpt mijn botbrein helaas nog niet...
- Hier wil ik het niet over hebben.

Ik begrijp het niet... antwoorden:

- Ik begrijp je niet, kun je de vraag anders stellen?
- Kun je er wat meer over vertellen?
- Sorry, dat zou ik zo niet weten...
- Waar kan ik je mee helpen?

FRANÇAIS (6^E SECONDAIRE) - LES CODES

Valérie De Kuyssche

DOC ÉLÈVES

Alan Turing - Les codes

1. Biographie d'Alan Turing à réécrire sous forme codée (Voir biographie p. 6)

a. Ex: alphabet en miroir

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

b. Ex: en écrivant le texte à l'envers

2. Poursuivre en créant son propre code

3. Réalisation d'une grille de mots croisés avec lettres manquantes

4. Texte à trous à compléter

5. Visionnement du film *Imitation Game*

6. Temps d'échange à l'issue du film

1. Retrouve les codes utilisés et traduis les phrases suivantes (en duo)

- 1°
Zngurzngvpra natynvf, Nyna Ghevat rfg y'vairagrhe qr y'beqvagrhe z bqrear.

- 2°
Ne 4591, li es ennod al trom enu'd egnarté erèinam, uep sèrpa riova été énmadnoc rap al ecit-
suj ed nos syap à al noitartsac euqimihc

2. Poursuis en réalisant ton propre code (en duo)

3. Complète la grille de mots croisés suivante

Retrouve le mot suivant en remettant dans l'ordre les lettres mises en évidence dans la grille

Horizontal

- 3 Ce à quoi la justice l'a condamné
- 5 La pomme en est un
- 8 Son domaine de prédilection
- 9 Au moment de sa mort, elle en était imprégnée
- 10 Ce ne sont pas des problèmes simples à résoudre
- 11 Ses codes l'étaient tous
- 14 La cause de son décès
- 15 Il était reconnu comme tel

Vertical

- 1 Elle a été implacable avec lui
- 2 Il l'a décodé
- 4 Il en vient à bout
- 6 Elle était accompagnée de 7 hommes particuliers
- 7 Aujourd'hui elle est nommée artificielle
- 12 Ils l'ont fasciné depuis sa plus tendre enfance
- 13 Il en est l'inventeur

4. Complète le texte suivant en t'aidant des mots utilisés dans la grille

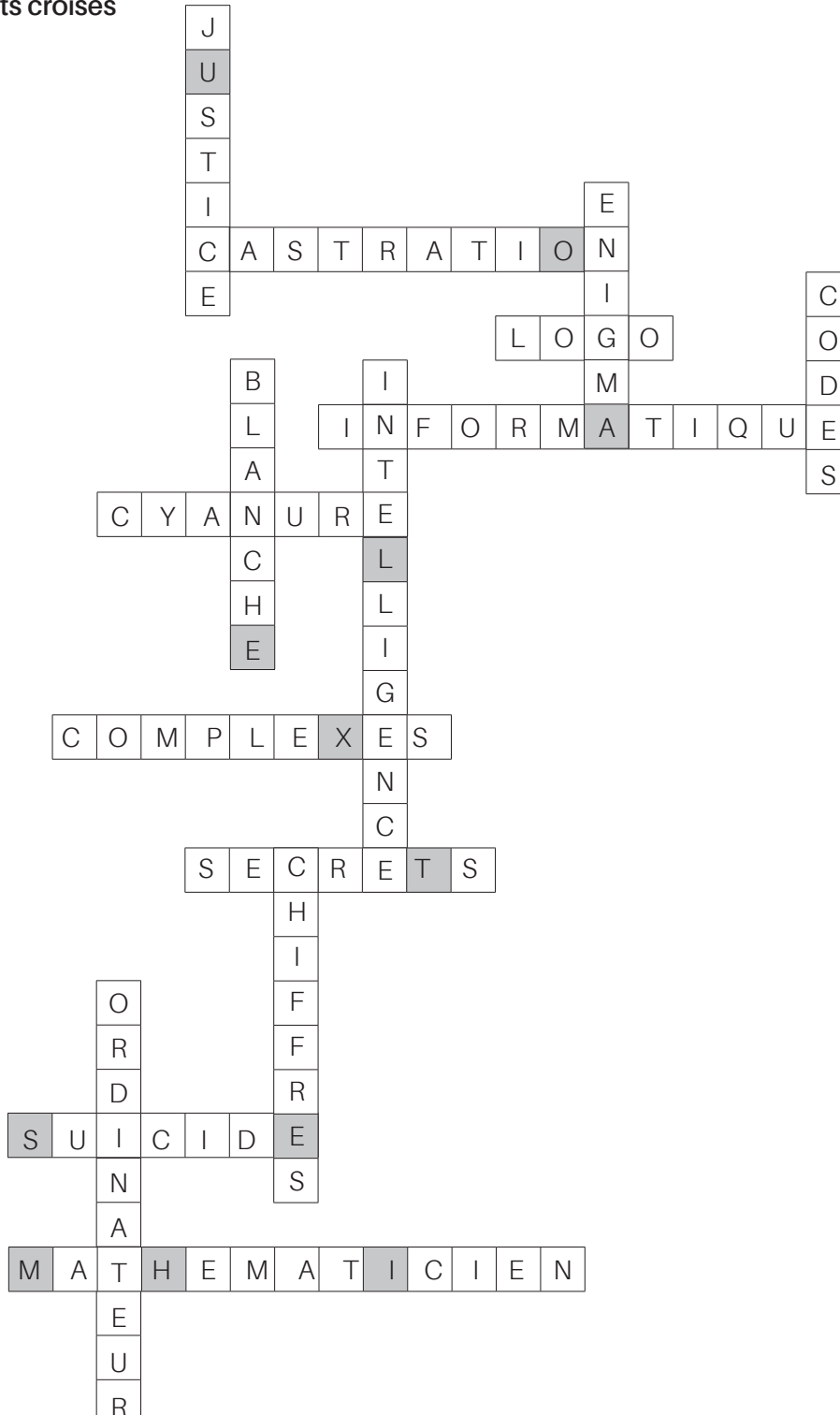
_____ anglais, Alan Turing est l'inventeur de l' _____ moderne. En 1954, il se donne la mort d'une étrange manière, peu après avoir été condamné par la _____ de son pays à la _____ chimique pour avoir entretenu une relation sexuelle avec un autre homme. Grand mathématicien connu pour être à l'origine d'une machine et d'un test portant son nom, tous deux utilisés dans les débats relatifs à l' _____ artificielle, Alan Turing est également celui qui vint à bout des _____ utilisés par l'amirauté allemande pendant la Seconde Guerre mondiale. Parce qu'il choisit de ne pas dissimuler son _____, sa vie est irrémédiablement brisée: le fondateur de l' _____ moderne se _____ en 1954 à l'âge de 42 ans en croquant une pomme trempée dans du _____. Une pomme entr'aperçue dans _____ Neige et les 7 nains, une pomme devenue le _____ universellement connu des ordinateurs Macintosh.

DOC PROFS

1. Retrouve les codes utilisés et traduis les phrases suivantes

- Solution 1°:
Mathématicien anglais, Alan Turing est l'inventeur de l'ordinateur moderne.
- Solution 2°:
En 1954, il se donne la mort d'une étrange manière, peu après avoir été condamné par la justice de son pays à la castration chimique

Solution Mots croisés



FRANÇAIS (4-5-6^E SECONDAIRE) - ANALYSE ET ADAPTATION DE ROMAN

François Salmon

1. Mise en perspective du spectacle avec les romans *L'enfant qui mesurait le monde* et *La formule préférée du professeur*

Les romans *L'enfant qui mesurait le monde* de Metin ARDITI et *La formule préférée du professeur* de Yoko OGAWA présentent tous les deux des thèmes qu'on peut mettre en lien avec le spectacle *Professeur Alan Turing* : leurs personnages sont des êtres obsédés par la lecture mathématique du monde, des individus « inadaptés » qui, par leur différence, interrogent les normes sociales.

En effet, les deux récits, à l'instar du spectacle, posent de façon centrale la question des codes sociaux et des conventions. Il est donc intéressant de les analyser avant d'assister à la représentation, pour ensuite établir des comparaisons.

Faire lire chacun des deux livres par une moitié de la classe. Ensuite, sous la forme de cercles de lecture, proposer aux élèves de présenter les personnages et les thématiques à l'autre partie du groupe.

- La pratique de ces cercles de lecture est bien en phase avec l'esprit du projet *Professeur Alan Turing*, puisqu'elle permet de briser les codes de la pédagogie frontale et amène à penser les apprentissages autrement, en utilisant les intelligences multiples et collectives. (Pour en savoir plus sur cette pratique, consultez notamment la description qu'en fait l'académie de Poitiers : <http://ww2.ac-poitiers.fr/lettres/spip.php?article494>)

***L'enfant qui mesurait le monde* de Metin ARDITI**

Résumé tiré du site babelio.com

À Kalamaki, île grecque dévastée par la crise, trois personnages vivent l'un près de l'autre, chacun perdu au fond de sa solitude.

Le petit Yannis, muré dans son silence, mesure mille choses, compare les chiffres à ceux de la veille et calcule l'ordre du monde. Maraki, sa mère, se lève aux aurores et gagne sa vie en pêchant à la palangre. Eliot, architecte retraité qui a perdu sa fille, poursuit l'étude qu'elle avait entreprise, parcourt la Grèce à la recherche du Nombre d'Or, raconte à Yannis les grands mythes de l'Antiquité, la vie des dieux, leurs passions et leurs forfaits... Un projet d'hôtel va mettre la population en émoi. Ne vaudrait-il pas mieux construire une école, sorte de phalanstère qui réunirait de brillants sujets et les préparerait à diriger le monde ? Alors que l'île s'interroge, d'autres rapports se dessinent entre ces trois personnages, grâce à l'amitié bouleversante qui s'installe entre l'enfant autiste et l'homme vieillissant.

La formule préférée du professeur de Yoko OGAWA

Résumé tiré du site babelio.com

Une aide-ménagère est embauchée chez un ancien mathématicien, un homme d'une soixantaine d'années dont la carrière a été brutalement interrompue par un accident de voiture, catastrophe qui a réduit l'autonomie de sa mémoire à quatre-vingts minutes. Chaque matin en arrivant chez lui, la jeune femme doit de nouveau se présenter - le professeur oublie son existence d'un jour à l'autre - mais c'est avec beaucoup de patience, de gentillesse et d'attention qu'elle gagne sa confiance et, à sa demande, lui présente son fils âgé de dix ans. Commence alors entre eux une magnifique relation. Le petit garçon et sa mère vont non seulement partager avec le vieil amnésique sa passion pour le base-ball, mais aussi et surtout appréhender la magie des chiffres, comprendre le véritable enjeu des mathématiques et découvrir la formule préférée du professeur...

Un subtil roman sur l'héritage et la filiation, une histoire à travers laquelle trois générations se retrouvent sous le signe d'une mémoire égarée, fugitive, à jamais offerte...

2. Conception d'une tâche finale sur le modèle du spectacle *Professeur Alan Turing*

Dans le cadre du cours de français, nous sommes amenés à demander aux élèves de présenter des artistes ou des œuvres sous forme de dossier, d'anthologie, d'exposé avec diaporama. Le spectacle *Professeur Alan Turing* offre un nouveau modèle de rencontre avec un personnage, l'occasion de proposer une forme de présentation innovante et créative : que se passerait-il si le nouveau prof de français était Charles Baudelaire, le nouveau prof de dessin Léonard de Vinci, le nouveau prof de gym Pantagruel, la nouvelle prof de philo Simone de Beauvoir, la nouvelle éducatrice Antigone, le nouveau directeur André Breton ?

- Qu'écriraient-ils au tableau ?
- Quelle date ?
- Quelle attitude auraient-ils vis-à-vis de l'école et des élèves ?
- Quels objets poseraient-ils sur le bureau ?
- Quelle matière annonceraient-ils ?

Amener les élèves à collecter et à sélectionner des informations biographiques (UAA 1 et 2), à analyser des œuvres pour ensuite les transposer en une brève scène de théâtre inspirée de *Professeur Alan Turing* (UAA5) : l'introduction du cours par le nouveau professeur.

- Selon le temps que le professeur voudra y consacrer, cette tâche finale pourra prendre la forme d'une scène jouée en classe, d'une capsule vidéo ou simplement de la rédaction d'un monologue. On peut la faire réaliser individuellement ou en confier la réalisation à un groupe d'élèves qui se répartit les différentes tâches qui amènent à la réalisation de la production finale.

FRANÇAIS (5-6^E SECONDAIRE) - ARGUMENTATION

François Salmon - Isabelle Peters

Activité réalisée en lien avec la publication de la Régionale du CAL Picardie Laïque -
Dossier: les enjeux éthiques liés au développement de l'Intelligence artificielle.
Automne 2019 / Échos de Picardie*

Article « *Évolution de l'Intelligence artificielle: dystopie à venir ou utopie en devenir ?* » p. 56->61

Depuis quelques années déjà, nous assistons à une véritable révolution dans le domaine de l'intelligence artificielle où des algorithmes de plus en plus complexes sont développés dans une série de services et d'applications diverses et ce, de manière fulgurante. Le numérique a déjà pris une place extrêmement conséquente dans nos habitudes de vie, que ce soit sur le plan domestique, dans le monde de l'entreprise ou dans moult services. Nous sommes devenus quasi dépendants de la technologie. En effet, pourrions-nous raisonnablement nous déconnecter d'Internet aujourd'hui et nous passer de notre Iphone/smartphone ? (...)

- En vous inspirant de cet article et des deux textes fictionnels suivants: *Évolutions fictionnelles 01* & *Évolutions fictionnelles 02*, rédigez un texte d'argumentation développant votre avis sur l'évolution des technologies et de l'Intelligence artificielle et leur impact sur la société. Argumentez.

Quelques questions pour soutenir la réflexion...

- Les nouvelles technologies contrôlent-elles l'organisation de nos vies ?
- À quoi l'être humain est-il dépendant ?
- De quelles manières les médias influencent-ils notre pensée, les actes que l'on pose ?
- De quelle intelligence l'être humain est-il doté que les machines ne peuvent appréhender ?
- Comment les machines peuvent-elles déstabiliser les êtres humains ?
- Qui est responsable de cette évolution technologique ? La recherche va-t-elle trop loin ?
- Quelle place l'éthique doit-elle avoir dans cette évolution ?
- Quelle est la différence entre réalité biologique et réalité virtuelle ?

Mise en commun :

- Organisez un débat en classe lors duquel chaque élève énonce ses arguments pour ou contre l'évolution de l'Intelligence artificielle.
!!! Donnez à certains membres du groupe des rôles clés: Animateur (distribution de la parole) / Secrétaire (Idées principales) / Maître du temps (Organisation du temps du débat: débat - conclusion) / Observateur (Déroulement du débat - dynamique de groupe)
- Débat mouvant: listez les arguments majeurs des élèves, énoncez-les à haute voix et proposez au groupe de se positionner dans l'espace en fonction de son avis: d'accord (droite) - ça dépend (centre) - pas d'accord (gauche). Les élèves qui le souhaitent peuvent justifier leur position.

*Exemplaires disponibles sur demande à isabelle_peters@maisonculturetournai.com

FRANÇAIS - ATELIERS ÉCRITURE & JEU

Vladimir Steyaert

1. Exercices d'écriture:

I. Demander aux élèves de donner des exemples de codes:

- Quels sont les codes qui régissent nos vies quotidiennes ?
- Dans la société ?
- Dans la famille ?
- À l'école ?

II. Leur faire écrire à chacun 5 codes qu'ils souhaiteraient briser sous la forme de: « Je souhaite briser le code de ... parce que... »

III. Discuter ensuite avec eux des différentes propositions

- Enjeu: faire réfléchir les élèves à la notion de code. Quels sont les codes que nous intégrons inconsciemment dans notre vie sociale ? Les codes sont-ils nécessaires ? Peut-on vivre sans code ? etc.

2. Mise en jeu

- Le but de ces exercices de jeux est de faire un lien avec le travail d'Alan Turing sur les ordinateurs (machine, fonctionnement d'un programme informatique...)

I. Échauffements à plusieurs:

- **Le courant électrique:** tous en rond, en se tenant la main. Faire passer une petite pression dans la main de son voisin qui doit la transmettre à son voisin, etc. Faire passer différents courants (1 ou 2 pressions, plus ou moins fortes etc.)
 - Objectifs: Concentration collective, écoute collective
- **Les prénoms:** (accessoire: une balle)
 - 1- Toute la classe se place en cercle: envoyer une balle à quelqu'un en disant son propre prénom
 - 2- Envoyer une balle à quelqu'un en disant son prénom à lui
 - 3- Envoyer une balle à quelqu'un (X) en disant le prénom d'une autre personne à qui (X) doit envoyer la balle.
 - Objectifs: transmission d'une information / Dissociation de l'action et de la pensée / Modification d'une information (// transmission d'un programme informatique)

II. Exercices

- La machine: (maximum 10 élèves) une personne propose un geste et un son lent et répétitif, puis une personne vient au contact et complète ce geste et ce son, etc. Quand tout le monde a sa place dans la machine, l'accélérer au maximum puis la ralentir jusqu'à l'arrêt. Un deuxième groupe peut alors s'insérer dans les espaces vides de la première machine et recréer une autre machine à partir de ces espaces.
Ndlr: Le son peut être une onomatopée ou bien un mot en lien avec Alan Turing. On peut alors demander à chaque élève de choisir un mot dans le texte donné en annexe.
- Travail choral autour d'un texte (maximum 10 élèves)
 - Objectif: le but est de prendre en charge un texte collectivement et de le restituer comme s'il s'agissait d'une partition musicale.

Dans un premier temps, définir l'extrait qui sera lu par les élèves (vous pouvez prendre le texte ci-dessous). Distribuer le texte en donnant à chaque élève une phrase ou un groupe de mots. Pour donner une musicalité au texte, on peut choisir des groupes de mots ou des mots seuls qui seront pris en charge par plusieurs élèves en même temps. On peut aussi imaginer que tout le groupe prenne en charge ensemble certains passages.

Des centaines de combinaisons sont possibles. Il s'agit alors pour l'enseignant, avec l'aide de ses élèves, de tester plusieurs distributions du texte possibles afin de trouver la manière dont le texte résonne le mieux.

Une fois la distribution effectuée, on peut donner des indications de rythme aux élèves, par exemple que chaque prise de parole soit de plus en plus intense. On peut également mettre une musique en fond afin de soutenir la parole des élèves.

ANNEXE: TURING ET LA POMME

Vois apparaître sur le fruit le symbole de ce qui détruit. La victime du sommeil de mort ne peut être ramenée à la vie que par un premier baiser d'amour. Pomme, deviens rouge pour tenter Blanche Neige et lui donner envie de te croquer. Quand elle mordra dans cette pomme pour goûter à ce fruit mortel, son souffle s'arrêtera, son sang se glacera et je serai la plus belle.

- L'homosexualité est-elle une maladie ?
- Pourquoi la société n'a-t-elle aucune reconnaissance ?
- Les machines peuvent-elles être douées d'intelligence ?
- Les machines peuvent-elles avoir une âme ?
- Peuvent-elles souffrir ?
- Les machines peuvent-elles se tromper ?
- Je crains que l'on utilise le syllogisme suivant, à l'avenir: Turing est persuadé que les machines réfléchissent
- Turing ment et couche avec des hommes
- Par conséquent, les machines ne réfléchissent pas
- Je veux être une machine
- Je ne veux plus manger boire respirer aimer une femme un homme un enfant un animal
- Je ne veux plus mourir. Je ne veux plus tuer
- Mon cerveau pour une machine!
- Mon cerveau pour une machine qui pense!
- Mes pensées sont des plaies dans mon cerveau.
- Mon cerveau est une cicatrice.
- Mon corps est une cicatrice.

IL FAUT BOULEVERSER TOUS LES RAPPORTS... je veux être une machine!!!! Je veux être une machine, je veux être une machine, je veux être une machine...

MATH (4-5^E SECONDAIRE)

Flore Vanderstichelen

DOC ÉLÈVES

«phi» et Fibonacci... omniprésent

1. Découverte de la valeur du nombre d'or

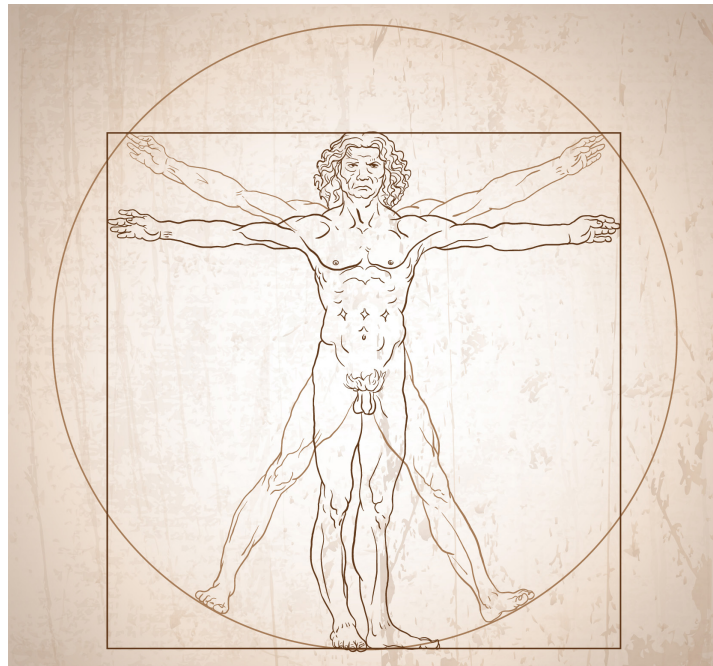
Nombre étonnant, mystérieux et magique pour avoir fait parler de lui depuis la plus haute Antiquité dans de nombreux domaines tels que la géométrie, l'architecture, la peinture, la nature,... Il serait une expression d'harmonie et d'esthétique dans les arts bien que certains lui reprochent son caractère ésotérique qui cherche absolument à lui trouver une obscure beauté et qui semble y parvenir!

Dans l'Antiquité lointaine, le corps humain devait correspondre à un idéal de beauté dont les proportions répondaient à l'assertion suivante :

« Le rapport de la hauteur totale à la hauteur du nombril est égal au nombre d'or; de même, le rapport de la hauteur du nombril à la distance entre ce dernier et le haut du crâne est égal au nombre d'or. »

Ce nombre doré régissait l'équilibre architectural du corps humain.

À la Renaissance, Léonard de Vinci (artiste et scientifique italien 1452-1519) adopte la divine proportion chez l'homme comme canon de la Beauté et de l'Harmonie.



L'homme de Vitruve de Léonard de Vinci

Ce célèbre dessin (canon de proportion de Vitruve) illustre les proportions idéales.

*architecte romain : 1^{er} siècle av. J-C, donnant la définition d'une section dorée sous la forme suivante: « Trois points alignés, déterminant deux segments, forment une section dorée, s'il y a de la plus petite partie à la grande le même rapport que la grande au tout. »

Mise en situation :

Apollon (dieu grec de la beauté masculine) mesure 1,83 m. Étant donné qu'il respecte, par définition, les critères de beauté, son nombril se situe à environ 1,13 m du sol. Représente Apollon au moyen d'un trait vertical à l'échelle 1/20.

Sur ce segment, place la lettre T au sommet de sa tête, la lettre P à la plante de ses pieds et la lettre N à droite de son nombril.

Quel segment représente la taille d'Apollon, c'est à dire sa « hauteur totale » ? Précise-la.

Quel segment représente la « hauteur » de son nombril, c'est à dire la distance plante des pieds-nombril ? Quelle en est sa valeur ?

Quel segment représente la distance entre le nombril d'Apollon et le sommet de sa tête ? Donne sa valeur.

Indique ces différentes mesures sur le schéma.

Au moyen des différents segments énoncés ci-avant, complète la structure suivante au moyen de l'assertion portant sur les proportions dorées.

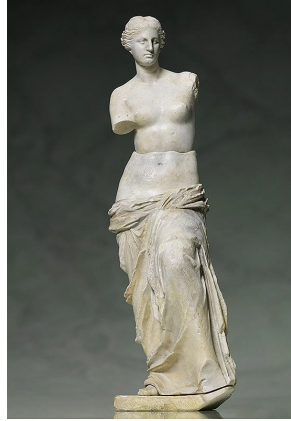
$$\frac{| \quad |}{| \quad |} = \frac{| \quad |}{| \quad |} \cong \phi$$

Trouve maintenant au moyen des données chiffrées la valeur approximative du nombre d'or, désigné par la lettre grecque ϕ ou Φ (phi) en hommage au célèbre architecte sculpteur grec **Phidias** (né vers 490 et mort vers 430 avant J.C) qui décora le Parthénon à Athènes (voir supra).

La valeur exacte du nombre d'or vaut $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$. Son écriture décimale est infinie.

Au moyen de la calculatrice, écris sa valeur avec 10 décimales.

Sur base de ce principe, le nombril divise le corps suivant le nombre d'or. Il doit correspondre au rapport entre la taille totale et la hauteur du sol au nombril (c'est le cas notamment pour la *Vénus de Milo*).



Application :

Vérifie les proportions dorées de *l'Homme de Vitruve* sur base des mesures que tu réalises sur la représentation ci-avant. Tout en sachant que, notamment suite à la réduction par rapport à la taille réelle, des erreurs de précision de mesure vont apparaître.

C'est encore ϕ qui doit régler le rapport harmonieux d'une tête humaine entre :

- sa hauteur et sa largeur
- sa hauteur nez-bouche et sa hauteur bouche-menton

Application :

Prends une photo de face de ton visage que tu imprimes en format A4. Trace-y les segments énoncés ci-dessus et ensuite mesure-les. Effectue ensuite les quotients proposés ci-dessus et vérifie si tu retrouves le nombre d'or.

C'est en étudiant le pentagone, le décagone, l'étoile à cinq branches (pentacle), l'icosaèdre et le dodécaèdre que les mathématiciens grecs ont découvert ce rapport. Ils l'utilisaient probablement en architecture car on peut en donner une construction géométrique simple et rigoureuse, mais il ne reste aucune trace de calcul dans les documents.

Les premières traces du nombre d'or datent de bien avant les grecs.

En Égypte par exemple, on retrouve le nombre d'or au niveau des dimensions de la pyramide de Khéops (hauteur mesurée par Thalès de Milet (-624; -548)). En effet, lorsqu'on fait le rapport entre son apothème et sa demi-base on obtient le nombre ϕ .

Nul ne sait s'il s'agit d'une volonté d'y parvenir ou d'une pure coïncidence...

Mais c'est le grec Euclide d'Alexandrie (-320 ?; -260 ?) qui pour la première fois en donne une définition dans son œuvre « Les éléments ».

Application :

Fais une recherche sur internet afin de trouver les mesures de la pyramide de Khéops qui te permettront de vérifier s'il est possible de faire un lien avec le nombre d'or.

2. Représentation du nombre d'or

Dessine un triangle rectangle dont les deux côtés de l'angle droit mesurent respectivement 1cm et 2 cm.

Au moyen du théorème de Pythagore, détermine en détail la longueur de l'hypoténuse.

Grâce à cette découverte et au moyen de l'expression de la valeur exacte du nombre d'or $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$, poursuis en vert la construction (sur le triangle rectangle) de manière à obtenir un segment de longueur ϕ cm. Explique ta démarche.

Mesure le segment obtenu afin de vérifier ta construction.

3. Le nombre d'or - approche géométrique

De nombreux objets de notre vie quotidienne de forme rectangulaire sont façonnés en fonction d'un nombre magique, un nombre beau: **le nombre d'or**.

Mise en situation:

Dispose deux cartes de banque comme illustré sur la figure ci-dessous (la première à l'horizontale et la seconde à la verticale, tout en alignant leur base).



Sur base du grand rectangle construit au moyen de cette disposition, fais le lien avec le nombre d'or.

Réitère la même expérience avec deux livres de poche ainsi qu'avec deux cartes de jeu de carte.

Un rectangle qui répond à ces caractéristiques est appelé « rectangle d'or ».

4. Le rectangle d'or

Mise en situation

Représente au milieu de la feuille un carré de 1 cm de côté (dénommé rectangle 1). Ajoute à droite du premier carré un second carré de même dimension pour former un rectangle (rectangle 2).
Forme un nouveau rectangle en construisant en dessous du rectangle 2 un carré construit sur sa longueur.

Tant que l'espace feuille te le permet, poursuis la construction en dessinant un carré sur chaque nouvelle longueur. Veille à respecter le sens de rotation des aiguilles d'une montre.

Complète le tableau sur base de tes constructions :

Numéro du rectangle	Longueur du rectangle (cm)	Largeur du rectangle (cm)	$\frac{NOPQRST}{NUTQSRT}$ (à 0,001 près)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Observe la dernière colonne du tableau. Que constates-tu ?

Un rectangle dont le rapport entre la longueur et la largeur vaut Φ phi est appelé **rectangle d'or**.

Pour t'exercer, en indiquant le détail de tes calculs, trouve la 2^e dimension (longueur ou largeur) des rectangles d'or suivants :

Largeur 6 cm _____

Largeur 3 cm _____

Longueur 6 cm _____

Pour info :

Selon Gustav Fechner, physiologiste et philosophe allemand, si on demande à une personne de dessiner un triangle rectangle quelconque, il y aura 75 % de chance que celui-ci soit un rectangle d'or.

5. La suite de Fibonacci ^(*)

^(*) Léonardo Fibonacci est un mathématicien Italien né à Pise en 1175. Son vrai nom est Léonardo Pisano, ou Léonard de Pise.

Fibonacci est en fait un surnom qui vient de *filius Bonacci* qui veut dire *fils de Bonacci* (Bonacci signifie chanceux, de bonne fortune), qui fût l'un des plus grands mathématiciens du moyen-âge.

Il a passé sa jeunesse dans une ville d'Algérie où travaillait son père. Il lui a été enseigné le mode de calcul des Arabes. De retour en Europe, il publie son premier livre intitulé *Liber abaci* (*Livre des calculs ou Livre de l'abaque*). C'est lui qui a introduit en Occident la numérotation décimale, l'écriture en chiffres arabes et les méthodes de calcul qui sont celles que nous utilisons encore aujourd'hui. Les commerçants vont les utiliser les premiers, car ils sont plus efficaces que les chiffres romains.

La suite de nombres de la colonne des largeurs des rectangles étudiés lors de l'activité précédente correspond aux premiers termes d'une célèbre suite de nombres appelée **suite de Fibonacci**.

Recopie les premiers termes suivants et tente de la compléter au moyen de 7 termes supplémentaires. Explique ton raisonnement.

Cette suite est liée au nombre d'or Φ (phi) par le fait que les quotients de deux termes consécutifs sont les meilleurs approximations du nombre d'or (cf. activité précédente).

En effet, les quotients d'un terme de la suite de Fibonacci par le précédent forment à leur tour les termes d'une nouvelle suite qui s'approche du nombre d'or.

Application :

Approche le nombre d'or grâce à la particularité de la suite de Fibonacci.

- 8 divisé par 5 est égal à
- 13 divisé par 8 est égal à
- 21 divisé par 13 est égal à
- 34 divisé par 21 est égal à
- 55 divisé par 34 est égal à
- 89 divisé par 55 est égal à
- 144 divisé par 89 est égal à
- 233 divisé par 144 est égal à

Il est intéressant de construire cette suite afin de constater que plus on progresse, plus on s'approche de la valeur exacte du nombre d'or (c'est d'ailleurs la meilleure méthode pour approximer au mieux la valeur de $\Phi = 1,618\ 033\ 988\ 749\dots$).

6. Spirale logarithmique - spirale de phi

Pythagore, Euclide et bien d'autres ont contribué à donner au nombre d'or toute sa rigueur mathématique, mais c'est le monde de l'art et de la nature qui va lui donner son éclat. Ce nombre est entre autres intimement lié à la construction des spirales.

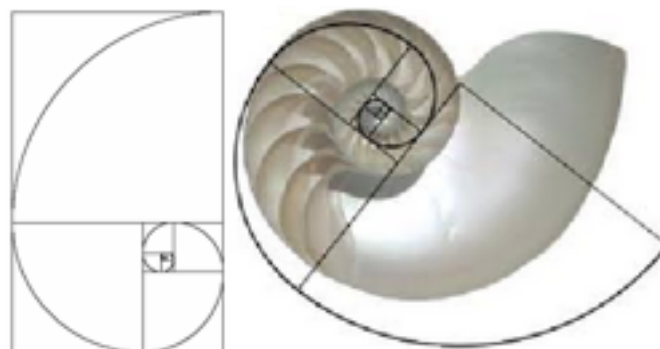
Parmi tous les animaux chez lesquels on recherche le nombre d'or, le nautilus est certainement le plus remarquable. C'est un coquillage marin présent dans les îles du Pacifique notamment (sa rareté en interdit désormais la vente ; il était souvent proposé comme souvenir de plage). Ce mollusque marin possède une coquille en forme de spirale, tout comme beaucoup de coquillages d'ailleurs.



Elle est constituée de petites loges semblables, qui se forment au fur et à mesure que l'animal grandit, séparées les unes des autres par une cloison de nacre. Lors de sa croissance, le nautilus préservera cette forme particulière et les loges s'agrandiront.

La coquille peut être modélisée par une spirale dite logarithmique. Son modèle peut se construire à partir de quarts de cercles inscrits dans des rectangles d'or (voir activité ci-avant). C'est ainsi que l'on évoque parfois le terme de *spirale d'or* pour le nautilus.

Le dessin ci-après présente la construction de la spirale sur base des rectangles dorés.

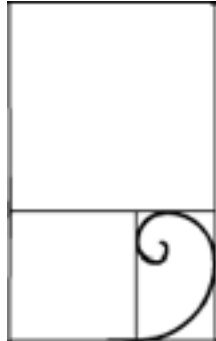


Cette courbe sinueuse ainsi construite est également une bonne approximation d'une courbe appelée *spirale logarithmique*.

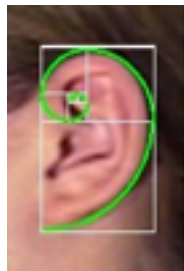
On constate que le modèle mathématique se superpose parfaitement au modèle naturel.

Application

Poursuis la construction de la spirale en traçant les deux cercles à l'intérieur des carrés représentés. Trace ensuite encore les arcs inscrits dans quatre carrés supplémentaires.



On retrouve également, tout comme dans le coquillage du nautilus, une spirale logarithmique dans l'oreille humaine. Certaines oreilles s'inscrivent d'ailleurs dans un rectangle d'or.



7. Le nombre d'or en botanique

Si l'on observe les feuilles sur la tige d'une fleur, on constate qu'elles ne sont pas disposées de façon aléatoire mais s'ordonnent de façon à retrouver la suite de Fibonacci.

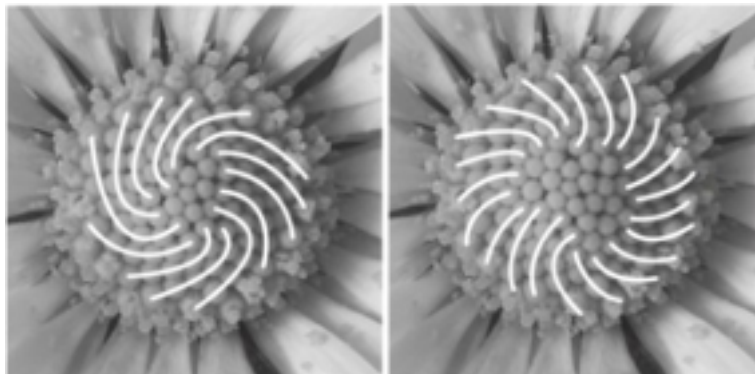
C'est la phyllotaxie (= étude de la disposition des éléments d'un fruit, d'une fleur, d'un bourgeon ou d'un capitule) qui va permettre de faire un lien avec le nombre d'or.

Si l'on observe attentivement le cœur d'un tournesol, on remarque deux types de spirales que l'on nomme parastiches (= spirale formée par la croissance naturelle des plantes), les unes s'enroulant dans le sens des aiguilles d'une montre (sens direct) et les autres dans le sens contraire (sens indirect). Ces deux types de spirales se superposent les unes aux autres.



Parastiches du tournesol (55 dans le sens anti-horlogique, 34 dans le sens- horlogique)

La structure du cœur d'une pâquerette présente le même motif.



Ce schéma représente une pâquerette dans laquelle on retrouve, au centre, les parastiches. On observe deux types de spirales superposées : on a _____ spirales dans le sens direct et _____ dans le sens indirect.

Les nombres de spirales dans ces deux familles de fleurs correspondent à deux termes successifs de la suite de Fibonacci.

Cela implique que si pour chacune des fleurs on fait le rapport des deux valeurs on retrouve une valeur approchée du nombre d'or:

_____ =

_____ =

On trouve également des spirales dans le chou fleur. À la surface de ce légume, on peut former une spirale en rejoignant les petits espaces formés entre les petits « bouquets ».

Dans le schéma ci-dessus, on voit bien qu'on peut faire ressortir deux types de spirale:



- celles orientées dans le sens direct (rouge): _____ spirales
- celles orientées dans le sens indirect (bleu): _____ spirales
- _____ sont encore deux termes consécutifs de la suite de Fibonacci.

Ces spirales sont aussi apparentes sur la face postérieure des pommes de pin.

Même principe: deux types de spirales, l'une dans un sens et l'autre dans le sens contraire. Les nombres de spirales de chaque type sont deux termes successifs de la suite de Fibonacci.



À l'aide des représentations ci-dessus, on peut donc affirmer que le cœur d'une pomme de pin comporte des spirales dans un sens et dans l'autre.

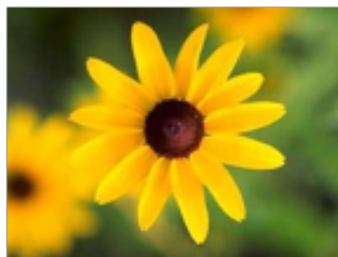
Toujours dans le domaine de la phyllotaxie), l'ananas appartient à la famille des structures hélicoïdales (spirales). Les écailles sont disposées sous forme de spirales. Chaque nombre précis de spirales directes ou indirectes, appartient à la suite de Fibonacci.

Application

Réalise l'expérience illustrée sur les photos: on place des punaises de couleur spécifique sur chacun des types de spirales. Compte ensuite le nombre de punaises de chaque couleur. Conclue.



Voici quelques fleurs... compte le nombre de pétales.



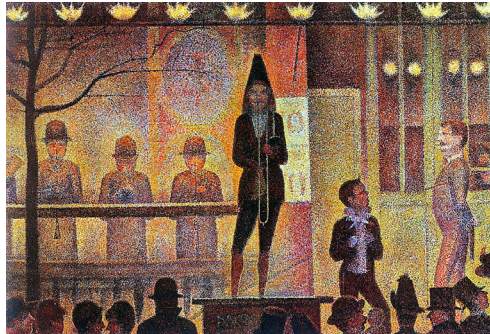
Si on observe les fleurs dans la nature, on se rend vite compte qu'il y a peu de fleurs présentant 4, 6, 7, 9, 12 pétales par exemple. La majorité des fleurs possèdent un nombre de pétales égal à 1, 2, 3 ou 5... c'est-à-dire un nombre de pétales qui appartient à la suite de Fibonacci.

C'est peut-être parce que les plantes ont souvent 5 ou 3 feuilles, ce qui rend les trèfles à 4 feuilles relativement rares... d'où - en partie - l'histoire du trèfle à 4 feuilles qui porte bonheur...

Tout cela pour dire que la nature ne se construit peut-être pas de façon quelconque...

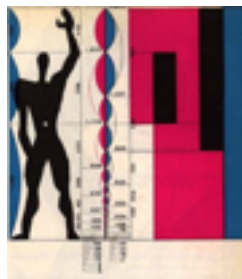
8. Le nombre d'or dans la peinture

Le nombre d'or a été utilisé par de nombreux peintres qui y voyaient une condition nécessaire à l'équilibre de leurs œuvres. Citons par exemple le peintre Georges Seurat, le maître du pointillisme. Selon vous, quels autres peintres auraient utilisé le nombre d'or pour la réalisation de leurs œuvres ?

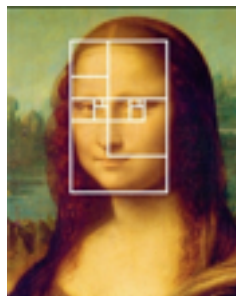


George Seurat «Parade de cirque» (1888)

L'architecte, urbaniste et peintre français Le Corbusier utilise dès 1947 un modulator (module humain basé sur le nombre d'or) pour déterminer les dimensions des habitations.



La « divine proportion » est également présente dans le sourire de *la Joconde*, peinture de Léonard de Vinci (vers 1503-1506).



Le format de ce tableau (*l'Adoration des Mages* de diego Velazquez - 1609) est un rectangle d'or. Le visage de Jésus est situé sur le point d'or du tableau.



La Naissance de Vénus est un tableau de Sandro Botticelli, peint vers 1485.



Le format du tableau (172,5 sur 278,05 cm) correspond à un rectangle d'or. Le groupe des Vents, à gauche du tableau, le personnage de la Grâce à droite, s'inscrivent dans des rectangles d'or et plus précisément le long des diagonales de ces rectangles d'or. Il est possible également de tracer deux cercles dont le diamètre correspond au côté de ces rectangles d'or. Le cercle de gauche renferme le groupe des Vents et Vénus, le cercle de droite Vénus et le personnage de la Grâce. Le nombre d'or apporte donc une clef à la composition de ce tableau.

Au centre de l'œuvre, Vénus sort de l'eau dans un coquillage. À gauche, elle est entourée de deux divinités des vents. À droite on voit un personnage féminin qui l'accueille. Tous les personnages sont sur le même plan. Des roses tombent doucement du ciel. On peut diviser le tableau en quatre parties : Vénus, les divinités de droite, le personnage féminin de gauche et le paysage. En arrière-plan, la mer est calme et on voit un paysage côtier avec des arbres. Dans ce tableau, il n'y a pas vraiment de perspective (pas de profondeur). Le paysage en arrière-plan est composé d'une succession de plans verticaux.

Une baignade à Asnières (1884) - Georges Seurat.



La toile est un rectangle d'or. Certains éléments importants sont eux-mêmes insérés dans des rectangles d'or.

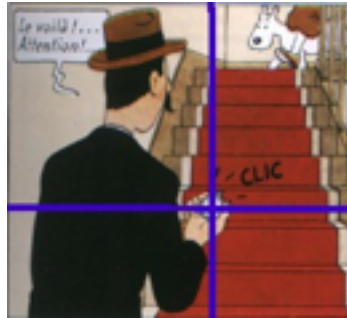
Application

A l'aide des flèches indiquées sur la peinture *le golfe de Marseille vu de l'Estaque* du peintre français Cézanne (1839 - 1906), vérifie qu'il était sensible aux proportions dorées. Pour ce faire, assimile la mesure supérieure de gauche à 22.



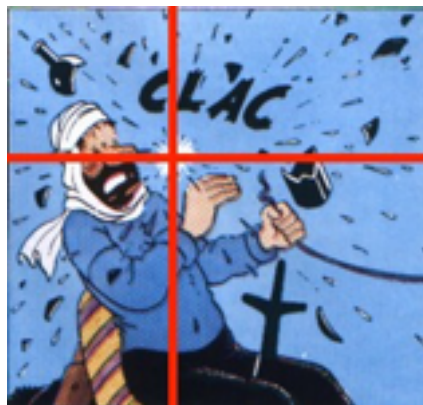
9. Le nombre d'or en bande dessinée

- *Le sceptre d'Ottokar*



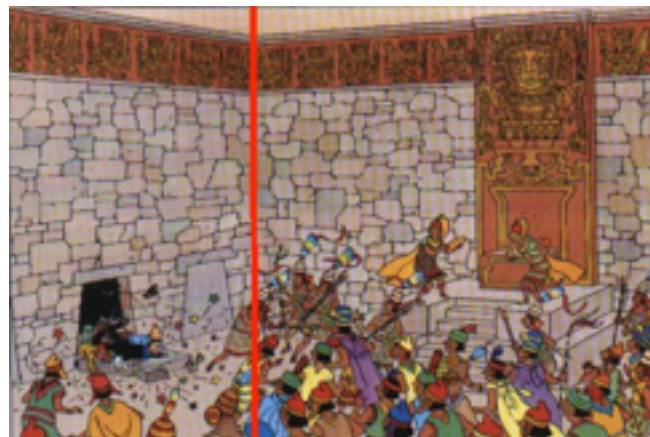
Le mystérieux personnage qui espionne Tintin doit le photographier avec une fausse montre. Celle-ci est située sur un point d'or.

- *Le crabe aux pinces d'or*



Alors que le capitaine Haddock s'apprête à déguster une bouteille, celle-ci éclate, cassée par les balles d'un agresseur. Le point à partir duquel les éclats partent est doré.

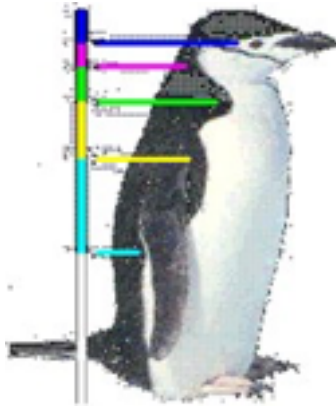
- *Le temple du soleil*



Après avoir découvert un passage secret, Tintin, Haddock, Milou et Zorrino font subitement apparition dans la salle, interrompant la cérémonie. Le trait faisant l'angle entre les deux murs sépare l'image selon le nombre d'or.

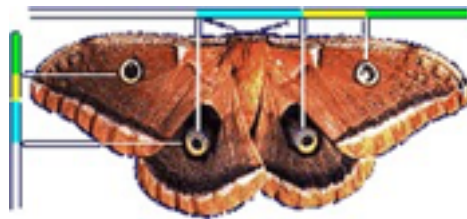
10. Le nombre d'or chez les êtres vivants

Dans la nature plusieurs parties d'animaux sont proportionnelles entre elles (en fonction du nombre d'or).

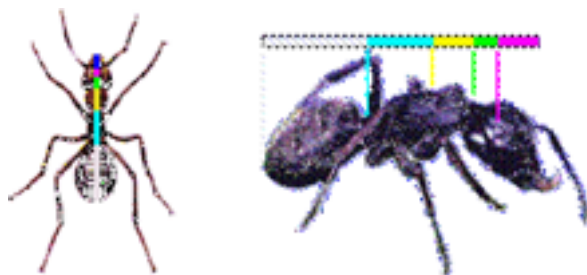


Le profil d'un pingouin peut être divisé en plusieurs parties de hauteur différente. Le rapport de la mesure des traits verts et jaunes donne plus ou moins le nombre d'or...

Il en est de même avec le papillon, si on prend en compte la distance entre les motifs imitant des yeux et le bord de l'aile (traits verts/jaunes).

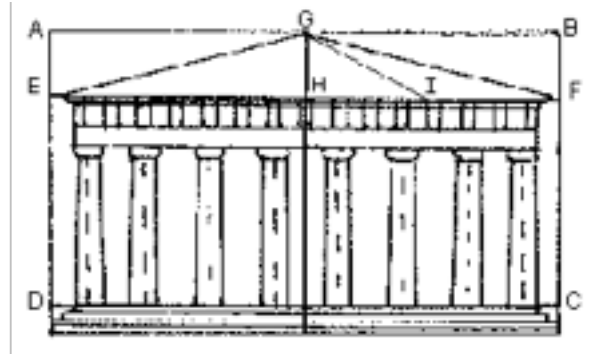


La fourmi possède elle aussi, dans son organisation physique, des membres qui sont proportionnels.



11. Le nombre d'or dans l'architecture

- Le Parthénon d'Athènes



Le Parthénon (447 avant JC) a été dessiné par le sculpteur Phidias (dont le nom, comme déjà signalé, est à l'origine du nombre Φ).

Ce monument s'inscrit dans un rectangle doré, c'est-à-dire tel que le rapport de la longueur à la hauteur est égal au nombre d'or. (sur la figure : $DC/DE = \Phi$). Les dimensions de la toiture du temple sont également appelées au nombre d'or ($GF/GI = \Phi$).

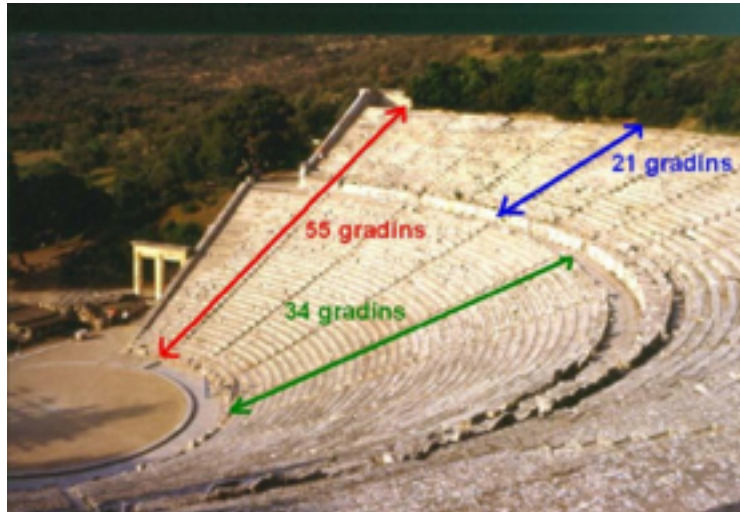
Application

Si la mesure supérieure de gauche peut être assimilée à 34, retrouve les autres valeurs (à l'aide du rapport de proportionnalité). Classe les différentes valeurs obtenues par ordre croissant. Que peux-tu en conclure ?



- Le théâtre d'Épidaure

Un peu d'histoire... Au début du Ve siècle avant J.C, des fêtes avaient lieu tous les quatre ans à Épidaure, au sanctuaire d'Asclépios, le dieu de la médecine. Des concours athlétiques et des représentations théâtrales avaient lieu en son honneur. C'est pour ces occasions que fut construit le théâtre d'Épidaure au début du IIIe siècle avant J.-C. Adossé à une colline, il peut contenir jusqu'à 12 000 spectateurs. L'orchestra (la scène) forme un cercle complet de presque 10 mètres de diamètre. Ce théâtre possède la particularité d'avoir une acoustique exceptionnelle. En effet, les spectateurs assis tout en haut des gradins peuvent entendre sans aucune difficulté des acteurs parlant à voix basse! Encore aujourd'hui, il reste un modèle dans ce domaine.



Dans le théâtre d'Épidaure, construit en Grèce vers 300 avant J.-C., les concepteurs ont cherché à éviter la monotonie en répartissant les gradins en deux blocs. La partie inférieure du théâtre comporte **34** rangées de sièges, ainsi que **13** escaliers. Elle a été complétée en 170 avant J.-C. d'après les plans initiaux par **21** rangées. Au total, le théâtre compte donc **55** gradins.

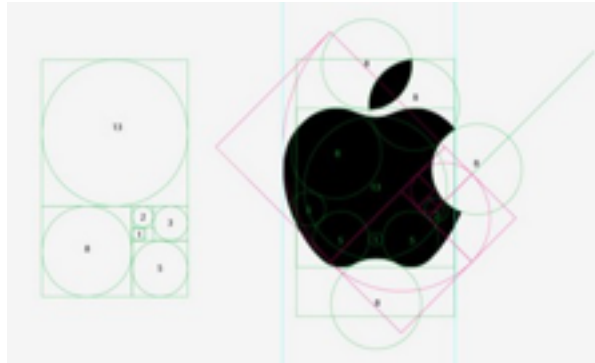
Il possède des proportions caractéristiques du nombre d'or.

Ces quatre nombres successifs coïncident avec une partie de ceux de la suite de Fibonacci: 1 1 2 3 5 8 **13 21 34 55** 89...!

12. Le nombre d'or : secret d'Apple

(Source: <http://algorythmes.blogspot.com/2011/>)

Apple est largement connu pour la réussite de son design. L'un de ces facteurs de réussite vient probablement du fait que la fameuse pomme intègre le nombre d'or dans ses structures graphiques. En effet, cette pomme croquée n'a pas été dessinée suivant des proportions hasardeuses: chaque courbe respecte scrupuleusement les contours de cercles aux proportions du nombre d'or.



Apple ne s'est pas contenté d'appliquer cette règle à son logo principal, il l'applique également à ses autres services, par exemple le logo d'icloud qui s'inscrit dans un rectangle aux proportions du nombre d'or et à l'intérieur de ce rectangle, les 4 cercles sont eux-mêmes dans les proportions du nombre d'or.



13. Twitter et le nombre d'or

(Source : <http://levelup.alexzone.net/download/LesForges.pdf>)

Twitter a appliqué la spirale de phi pour construire la structure de sa page.



Chaque élément de la page trouve sa place dans les rectangles d'or successifs. Ce principe de beauté et d'ergonomie donne inconsciemment à l'internaute une impression d'harmonie et de praticité lorsqu'il utilise Twitter. Le nombre d'or donne les bonnes proportions et guide l'œil vers les points clés à observer. Ici l'œil va d'abord regarder l'avatar et la description, puis le timeline et terminer son parcours sur le tweet sélectionné comme ici. Lorsqu'aucun tweet n'est sélectionné, on peut y retrouver les suggestions de comptes à suivre ou un bloc d'inscription pour ceux qui ne sont pas identifiés.

14. Et pour terminer... le nombre d'or dans les films

- *Esprit criminel* (saison 4 - épisode 8)
La suite de Fibonacci sert dans cette série à retrouver des victimes d'enlèvement.
- *Da Vinci Code*
Dans ce film, pour résoudre l'énigme du code à déchiffrer, il faut également se baser sur les nombres de la suite de Fibonacci.
- *Donald au pays des mathématiques*
En plus de toutes sortes de choses, on y découvre le nombre d'or et son fameux rectangle.

INSPIRATIONS: Livres De Boek et Van In (essentiellement 5^e)

DOC PROFS

« phi » et Fibonacci... omniprésent

1. Découverte de la valeur du nombre d'or (*)

Mise en situation :

Apollon (dieu grec de la beauté masculine) mesure 1,83 m. Étant donné qu'il respecte, par définition, les critères de beauté, son nombril se situe à environ 1,13 m du sol.
Représente Apollon au moyen d'un trait vertical à l'échelle 1/20.

Sur ce segment, place la lettre T au sommet de sa tête, la lettre P à la plante de ses pieds et la lettre N à droite de son nombril.

Quel segment représente la taille d'Apollon, c'est-à-dire sa « hauteur totale » ? Précise-la. [PT] = 1,83

Quel segment représente la « hauteur » de son nombril, c'est-à-dire la distance plante des pieds-nombril ? Quelle en est sa valeur ? [PN] = 1,13

Quel segment représente la distance entre le nombril d'Apollon et le sommet de sa tête ? Donne sa valeur. [NT] = 70

Indique ces différentes mesures sur le schéma.

Au moyen des différents segments énoncés ci-avant, complète la structure suivante au moyen de l'assertion portant sur les proportions dorées.

$$\frac{|(T)|}{|(P)|} = \frac{|(T)|}{|(N)|} \cong \phi$$

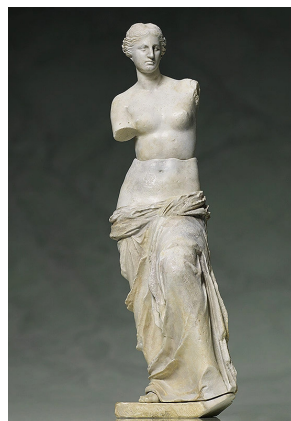
Trouve maintenant au moyen des données chiffrées la valeur approximative du nombre d'or, désigné par la lettre grecque ϕ ou Φ (phi) en hommage au célèbre architecte sculpteur grec **Phidias** (né vers 490 et mort vers 430 avant J.C) qui décora le Parthénon à Athènes (voir supra).

$$183/113 = 113/70 = 1,618$$

La valeur exacte du nombre d'or vaut $\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$. Son écriture décimale est infinie.

Au moyen de la calculatrice, écris sa valeur avec 10 décimales. 1,6180339887

Sur base de ce principe, le nombril divise le corps suivant le nombre d'or. Il doit correspondre au rapport entre la taille totale et la hauteur du sol au nombril (c'est le cas notamment pour *la Vénus de Milo*).



Application :

Vérifie les proportions dorées de *l'Homme de Vitruve* sur base des mesures que tu réalises sur la représentation ci-avant. Tout en sachant que, notamment suite à la réduction par rapport à la taille réelle, des erreurs de précision de mesure vont apparaître.

Pied tête = 6,8 Pied
nombril = 4,2 Nombril
tête = 2,6

$$\frac{|'(|}{|3,5|} = \frac{|3,5|}{|3,5|} = 1,619 \cong \phi$$

$$\frac{|')}{|2,3|} = \frac{|6,2|}{|2,3|} = 1,615 \cong \phi$$

|) (

C'est encore ϕ qui doit régler le rapport harmonieux d'une tête humaine entre :

- sa hauteur et sa largeur
- sa hauteur nez-bouche et sa hauteur bouche-menton

Application :

Prends une photo de face de ton visage que tu imprimes en format A4. Trace-y les segments énoncés ci-dessus et ensuite mesure-les. Effectue ensuite les quotients proposés ci-dessus et vérifie si tu re-trouves le nombre d'or.

Hauteur de la tête = 21,1 - largeur de la tête = 13 - hauteur nez-bouche = 8,1 - hauteur bouche menton = 5

$$21,1/13 = 1,62$$

$$13/8,1 = 1,60$$

$$8,1/5 = 1,62$$

C'est en étudiant le pentagone, le décagone, l'étoile à cinq branches (pentacle), l'icosaèdre et le dodécaèdre que les mathématiciens grecs ont découvert ce rapport. Ils l'utilisaient probablement en architecture car on peut en donner une construction géométrique simple et rigoureuse, mais il ne reste aucune trace de calcul dans les documents.

Les premières traces du nombre d'or datent de bien avant les grecs.

En Égypte par exemple, on retrouve le nombre d'or au niveau des dimensions de la pyramide de Khéops (hauteur mesurée par Thalès de Milet (-624; -548)). En effet, lorsqu'on fait le rapport entre son apothème et sa demi-base on obtient le nombre ϕ .

Nul ne sait s'il s'agit d'une volonté d'y parvenir ou d'une pure coïncidence...

Mais c'est le grec Euclide d'Alexandrie (-320 ?; -260 ?) qui pour la première fois en donne une définition dans son œuvre « Les éléments ».

Application :

Fais une recherche sur internet afin de trouver les mesures de la pyramide de Khéops qui te permettront de vérifier s'il est possible de faire un lien avec le nombre d'or.

Base : 230,35 mètres => demi-base :

Hauteur : 146,58 m => apothème = $\sqrt{115,17^2 + 146,58^2} = 186,41$

$186,41 / 115,17 = 1,618$

C'est une pyramide régulière à base carrée (232,805 m). Ses dimensions ont été choisies de manière à ce que le carré construit sur la hauteur (148,208 m) ait la même aire que chacune des faces triangulaires. De plus, le rapport entre la hauteur d'une face triangulaire (188,45m) et la moitié de la longueur de la base (116,4 m) vaut ϕ .

2. Représentation du nombre d'or

Dessine un triangle rectangle dont les deux côtés de l'angle droit mesurent respectivement 1 cm et 2 cm. Au moyen du théorème de Pythagore, détermine en détail la longueur de l'hypoténuse.

$$\text{hypoténuse} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

Grâce à cette découverte et au moyen de l'expression de la valeur exacte du nombre d'or $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$,

poursuis en vert la construction (sur le triangle rectangle) de manière à obtenir un segment de longueur Φ cm. Explique ta démarche.

On prolonge l'hypoténuse afin d'obtenir un segment de $\sqrt{5} + 1$ cm. On coupe le nouveau segment en 2 parties égales à l'aide de la construction de la médiatrice

Mesure le segment obtenu afin de vérifier ta construction. $\cong 1,618$

3. Le nombre d'or - approche géométrique

De nombreux objets de notre vie quotidienne de forme rectangulaire sont façonnés en fonction d'un nombre magique, un nombre beau: le nombre d'or.

Mise en situation :

Dispose deux cartes de banque comme illustré sur la figure ci-dessous (la première à l'horizontale et la seconde à la verticale, tout en alignant leur base).



Sur base du grand rectangle construit au moyen de cette disposition, fais le lien avec le nombre d'or.

$BCDEFGH \text{ HFIJKDEBF} = -L, M = 1,616$

$BKHEFGH \text{ HFIJKDEBF} 5,3$

Le rectangle obtenu présente une mesure du grand côté qui vaut celle du petit multipliée par 1,616 donc par un facteur très proche de 1,618.

Réitère la même expérience avec deux livres de poche ainsi qu'avec deux cartes de jeu de carte.
l'ancien billet de 100FF

Un rectangle qui répond à ces caractéristiques est appelé « rectangle d'or ».

4. Le rectangle d'or

Mise en situation

Représente au milieu de la feuille un carré de 1 cm de côté (dénommé rectangle 1). Ajoute à droite du premier carré un second carré de même dimension pour former un rectangle (rectangle 2).

Forme un nouveau rectangle en construisant en dessous du rectangle 2 un carré construit sur sa longueur.

Tant que l'espace feuille te le permet, poursuis la construction en dessinant un carré sur chaque nouvelle longueur. Veille à respecter le sens de rotation des aiguilles d'une montre.

Complète le tableau sur base de tes constructions :

Numéro du rectangle	Longueur du rectangle (cm)	Largeur du rectangle (cm)	(à 0,001 près)
1	1	1	1
2	2	1	2
3	3	2	1,5
4	5	3	1,667
5	8	5	1,6
6	13	8	1,625
7	21	13	1,615

Observe la dernière colonne du tableau. Que constates-tu ?

Cette suite de rapports tend vers le nombre d'or ϕ .

Un rectangle dont le rapport entre la longueur et la largeur vaut ϕ phi est appelé **rectangle d'or**.

Pour t'exercer, en indiquant le détail de tes calculs, trouve la 2ème dimension (longueur ou largeur) des rectangles d'or suivants :

Largeur 6 cm : 9,708 cm

Largeur 3 cm : 4,854 cm

Longueur 6 cm : 3,708 cm

Pour info :

Selon Gustav Fechner, physiologiste et philosophe allemand, si on demande à une personne de dessiner un triangle rectangle quelconque, il y aura 75 % de chance que celui-ci soit un rectangle d'or.

5. La suite de Fibonacci

Recopie les premiers termes suivants et tente de la compléter au moyen de 7 termes supplémentaires. Explique ton raisonnement.

1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233

Chaque terme est obtenu en additionnant les 2 termes qui le précèdent et ce, à partir du 3^e

Cette suite est liée au nombre d'or Φ (phi) par le fait que les quotients de deux termes consécutifs sont les meilleures approximations du nombre d'or (cf. activité précédente).

En effet, les quotients d'un terme de la suite de Fibonacci par le précédent forment à leur tour les termes d'une nouvelle suite qui s'approche du nombre d'or.

Application :

Approche le nombre d'or grâce à la particularité de la suite de Fibonacci.

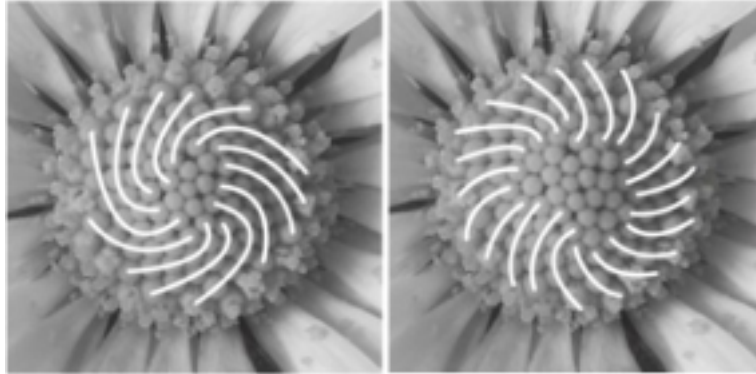
- 8 divisé par 5 est égal à 1,6
- 13 divisé par 8 est égal à 1,625
- 21 divisé par 13 est égal à 1,615
- 34 divisé par 21 est égal à 1,619047...
- 55 divisé par 34 est égal à 1,617647...
- 89 divisé par 55 est égal à 1,618181...
- 144 divisé par 89 est égal à 1,617977...
- 233 divisé par 144 est égal à 1,618055...

Il est intéressant de construire cette suite afin de constater que plus on progresse, plus on s'approche de la valeur exacte du nombre d'or (c'est d'ailleurs la meilleure méthode pour approximer au mieux la valeur de $\Phi = 1,618\ 033\ 988\ 749\dots$).

6. Spirale logarithmique - spirale de phi

7. Le nombre d'or en botanique

La structure du cœur d'une pâquerette présente le même motif.



Ce schéma représente une pâquerette dans laquelle on retrouve, au centre, les parastiches. On observe deux types de spirales superposées : on a 13 spirales dans le sens direct et 21 dans le sens indirect.

Les nombres de spirales dans ces deux familles de fleurs correspondent à deux termes successifs de la suite de Fibonacci.

Cela implique que si pour chacune des fleurs on fait le rapport des deux valeurs on retrouve une valeur approchée du nombre d'or :

- $\frac{11}{L6} = 1,6176\dots$
- $\frac{2-}{-L} = 1,6153\dots$

On trouve également des spirales dans le chou fleur. À la surface de ce légume, on peut former une spirale en rejoignant les petits espaces formés entre les petits « bouquets ».

Dans le schéma ci-dessus, on voit bien qu'on peut faire ressortir deux types de spirale :



- celles orientées dans le sens direct (rouge) : 5 spirales
- celles orientées dans le sens indirect (bleu) : 8 spirales
- 5... 8... sont encore deux termes consécutifs de la suite de Fibonacci.

Ces spirales sont aussi apparentes sur la face postérieure des pommes de pin.

Même principe : deux types de spirales, l'une dans un sens et l'autre dans le sens contraire, les nombres de chaque type de spirale sont deux termes successifs de la suite de Fibonacci.



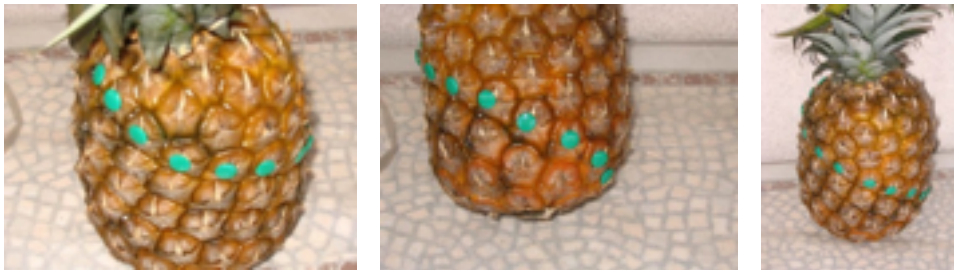
À l'aide des représentations ci-dessus, on peut donc affirmer que le cœur d'une pomme de pin comporte 8 spirales dans un sens et 13 dans l'autre. Toujours dans le domaine de la phyllotaxie, l'ANANAS appartient à la famille des structures hélicoïdales (spiralées). Les écailles sont disposées sous forme de spirales. Chacune en possède un nombre précis appartenant à la suite de Fibonacci.

Application

Réalise l'expérience illustrée sur les photos : on place des punaises de couleur spécifique sur chacun des types de spirales. Compte ensuite le nombre de punaises de chaque couleur. Conclut.



8 écailles



13 écailles

Voici quelques fleurs... compte le nombre de pétales.



Si on observe les fleurs dans la nature, on se rend vite compte qu'il y a peu de fleurs présentant 4, 6, 7, 9, 12 pétales par exemple. La majorité des fleurs possèdent un nombre de pétales égal à 1, 2, 3 ou 5... c'est-à-dire un nombre de pétales qui appartient à la suite de Fibonacci.

C'est peut-être parce que les plantes ont souvent 5 ou 3 feuilles, ce qui rend les trèfles à 4 feuilles relativement rares... d'où - en partie - l'histoire du trèfle à 4 feuilles qui porte bonheur...

Tout cela pour dire que la nature ne se construit peut-être pas de façon quelconque...

8. Le nombre d'or dans la peinture

Le nombre d'or a été utilisé par de nombreux peintres qui y voyaient une condition nécessaire à l'équilibre de leurs œuvres. Citons par exemple le peintre Georges Seurat, le maître du pointillisme.

Dali + Picasso



Application

A l'aide des flèches indiquées sur la peinture *le golfe de Marseille vu de l'Estaque* du peintre français Cézanne (1839 - 1906), vérifie qu'il était sensible aux proportions dorées. Pour ce faire, assimile la mesure supérieure de gauche à 22.



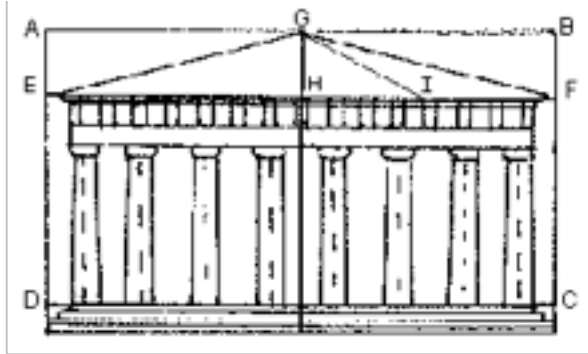
22/37 et 15/25

9. Le nombre d'or en bande dessinée

10. Le nombre d'or chez les êtres vivants

11. Le nombre d'or dans l'architecture

- Le Parthénon d'Athènes



Le Parthénon (447 avant JC) a été dessiné par le sculpteur Phidias (dont le nom, comme déjà signalé, est à l'origine du nombre Φ).

Ce monument s'inscrit dans un rectangle doré, c'est-à-dire tel que le rapport de la longueur à la hauteur est égal au nombre d'or. (sur la figure : $DC/DE = \Phi$). Les dimensions de la toiture du temple font également appel au nombre d'or ($GF/GI = \Phi$).

Application

Si la mesure supérieure de gauche peut être assimilée à 34, retrouve les autres valeurs (à l'aide du rapport de proportionnalité). Classe les différentes valeurs obtenues par ordre croissant. Que peux-tu en conclure ?

34 / 8 / 13



5 / 21

5 / 8 / 13 / 21 / 34 => PHI = 8/5; 13/8; 21/13; 34/21

ÉTUDE DU MILIEU (1^{ÈRE} SECONDAIRE)

Marie Glorieux

À la découverte d'Alan Turing... qui est ce personnage ? L'homme qui inventa le XXI^e siècle

Objectif à atteindre : Réalisation d'une ligne du temps sur la vie d'Alan Turing !

- Ta ligne commencera avec la naissance d'Alan Turing
- Lis attentivement la biographie d'Alan Turing (tu peux souligner dans le texte). (p.6)
- Prends quelques notes (en rapport avec la biographie d'Alan Turing) lors de la visualisation de la vidéo.

Quels sont les évènements importants de sa vie ? Indique-les sur la page prévue à cet effet.

Avant de tracer ta ligne, réponds à ces quelques questions :

À quelle période de l'histoire a-t-il vécu ?

À quel âge est-il décédé ? _____

Quelle sera l'échelle de ta ligne du temps ? 1cm -> _____ années

Réalise une ligne du temps et présente certains évènements de la vie d'Alan Turing.

Marque les évènements par des flèches et les périodes par des bâtonnets.

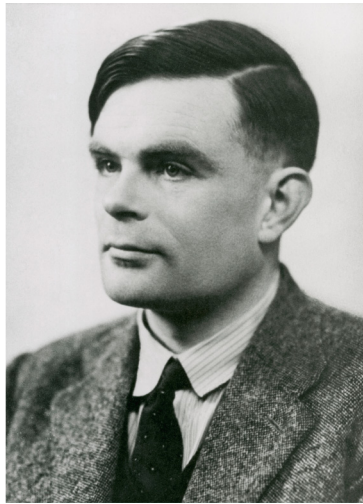
Présentation : page A3, propre et soignée. Tu as à ta disposition des feuilles de couleur, du papier cartonné, Sois original dans ta présentation.

Chaque évènement doit être présenté de manière originale : une carte, un dessin, une photo et ajoute-y une courte explication.

Utilise ta grille d'évaluation !

La biographie D’Alan Turing :

Relève les dates de sa biographie qui figureront sur ta ligne du temps :



Relève les périodes et d’autres évènements majeurs de l’histoire.

La grille d'évaluation

Le fond :

Ta ligne du temps (frise) est-elle juste ? (INFORMATIONS INDISPENSABLES...)	/4
Les évènements choisis représentent-ils au mieux la vie d'Alan Turing ?	/2
La période de l'histoire et les événements majeurs de l'histoire sont-ils présents ?	/4
Une petite phrase explicative est-elle donnée pour chaque évènement ?	/8

La forme :

L'affiche est-elle soignée ?	/2
Orthographe (-0,5/faute)	/2
Syntaxe (formulation des phrases, ...)	/2
Créativité et originalité	/4
	/28

Bon travail !

SCIENCES (3ÈME SECONDAIRE)

Sylvie Fontaine

Le tableau périodique et Alan Turing

Introduction :

Le classement des éléments établi par Mendeleïev en 1869 est encore utilisé aujourd'hui sous le nom de tableau périodique. Pourtant il n'est pas le premier à avoir réalisé une classification des éléments.

Mendeleïev était-il devin ?

Dans son tableau, Mendeleïev avait prévu des cases vides: les cases éka- aluminium et éka - silicium, en prédisant les propriétés de ces 2 éléments. Le fait est qu'ils furent découverts: Gallium (1875), Germanium (1886) et qu'ils possédaient les propriétés énoncées par Mendeleïev.

C'est une des raisons pour lesquelles son tableau a gagné en crédibilité et a traversé les époques.

L'activité proposée aux élèves est de se mettre dans la peau de Mendeleïev en classant des éléments tout en ayant peu de renseignements sur ceux-ci.

Ils perceront ainsi le code de cette classification.

- Durée de l'activité: +/- 70 minutes.
- Objectif: faire découvrir les critères de classification de 24 éléments chimiques.
- Prérequis:
 - écriture des principaux symboles chimiques.
 - masse atomique relative OU nombre de masse.
- + 1 prérequis au choix: symbole de l'ion formé OU formule de l'oxyde formé ou répartition des électrons par couche (cela dépend des notions déjà vues ou non).
- Matériel: 1 enveloppe contenant 24 cartes (dimension: +/- 6 cm sur 4 cm).

Chaque carte contient les 3 informations suivantes:

- Le symbole chimique
- La masse atomique relative

+ 1 au choix: le symbole de l'ion formé OU la formule de l'oxyde formé OU la répartition des électrons par couche.

Ces cartes concernent les éléments 1 à 20 (H à Ca) et les éléments 33 à 36 (As-Se-Br-Kr).

Remarques: les cartes « As » et « Se » sont les seules à ne pas posséder toutes les informations:

- La carte « As » ne contient pas le symbole de l'ion formé OU la formule de l'oxyde formé OU la répartition des électrons par couche.
- La carte « Se » ne contient pas la masse atomique relative.

Ces cartes peuvent être réalisées facilement ou on peut les obtenir au prix de 25 euros (frais d'envoi en +) sur le site <http://www.lem.ulg.ac.be/elements.htm> (page consultée le 12/12/2019).

Activité :

- Interdire l'accès au tableau périodique.
- Distribuer les enveloppes contenant les 24 cartes aux élèves.
- Mettre de côté les cartes « As » et « Se ».
- Etaler toutes les cartes et les classer selon un premier critère.

Les élèves trouvent assez rapidement le critère: « classer les éléments par masse atomique relative croissante » et placent les éléments sur une même ligne.

- Demander la recherche d'un second critère de classification MAIS, une fois les éléments disposés selon ce second critère, la classification par ordre croissant de masse atomique relative devra encore être visible.

Là, les élèves mettent plus de temps car ils ne pensent pas à créer un double classement: horizontal et vertical (selon le type d'ion ou l'oxyde formé- la répartition des électrons par couche).

- Le deuxième critère trouvé, demander de reprendre les 2 cartes laissées de côté « As et Se » et de les placer dans le classement établi. Justifier le choix de l'emplacement.

Là, les élèves se rendent compte de l'efficacité du classement car il n'y a qu'un seul endroit où ces cartes peuvent se placer.

- Faire remarquer aux élèves que 2 cases restent vides, celles sous l'aluminium et sous le silicium, comme à l'époque de Mendeleïev.

Extensions :

- découverte de différents éléments chimiques en consultant le site : http://www.cite-sciences.fr/archives/francais/ala_cite/expo/tempo/aluminium/science/mendeleiev/ (page consultée le 2/03/2020)
- historique concernant Mendeleïev et les découvertes du gallium et du germanium.
- évolution du rayon atomique dans les périodes et familles.
- réactivité croissante des éléments alcalins avec l'eau.

C'est nous, ce sont nos actes qui déterminent si une découverte fera plus de bien que de mal à l'humanité. Il convient donc de se poser la question à chaque utilisation, pour soi-même, pour les autres, de ce que nous faisons avec ces découvertes, avec ces machines. Car jusqu'à preuve du contraire, c'est nous qui en constituons la pensée. **Professeur Alan Turing**

