



HAL
open science

Évaluer pas sélectionner

Antoine Glorieux

► **To cite this version:**

| Antoine Glorieux. Évaluer pas sélectionner. Education. 2021. dumas-03333770

HAL Id: dumas-03333770

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03333770v1>

Submitted on 3 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année universitaire 2020-2021

Ecrit professionnel FSTG

Mention 2nd degré- parcours mathématiques

Évaluer pas sélectionner

Mots Clefs : Évaluation, docimologie, évaluation par contrat de confiance, constante macabre, valorisation du travail de l'élève

Présenté par : Antoine Glorieux

Encadré par : Marie-Noëlle Cauderlier

Table des matières

1	Introduction	5
1.1	La réussite de l'enseignant est-elle la réussite de tous les élèves ?	5
1.2	Quelle est la consigne ?	5
2	L'évaluation en début de carrière	7
2.1	Par où commencer ?	7
2.2	De l'expérience de lycéen à l'expérience d'enseignant	7
3	L'évaluation par contrat de confiance	9
3.1	Les sciences cognitives	9
3.2	La constante macabre	10
3.3	L'évaluation par contrat de confiance	12
3.4	Mon contrat de confiance	14
3.5	L'élargissement du contrat	15
4	La séance de questions-réponses	16
4.1	L'objectif	16
4.2	Le contexte	17
4.3	Le déroulement	19
4.4	L'analyse	20
5	Conclusion	21
5.1	Ministère de la sélection nationale ?	21
5.2	L'évaluation par compétences	22
5.3	L'alliance de l'EPCC et de L'évaluation par compétences	24
5.4	Les classes dans la classe	24
	Remerciements	26
	Références	27
	Annexes A Livret de présentation du projet Seconde Sciences'Co	29

Annexes B Exemples de fiches mémo	47
Annexes C Le sujet de l'évaluation	53
Annexes D Fiche de révision	57
Annexes E QCM plickers	61
Annexes F La liasse de corrigés	66

1 Introduction

1.1 La réussite de l'enseignant est-elle la réussite de tous les élèves ?

Comment mesure-t-on la réussite d'un enseignant ? À moins d'assister à ses cours pendant plusieurs semaines, les seules informations dont disposent les acteurs extérieurs à la classe (direction, parents d'élèves, autres élèves, collègues etc.) sont les résultats des évaluations menées par cet enseignant. Qu'attend-on de la part de cet enseignant concernant ces résultats ? D'un point de vue théorique la mission de l'enseignant va être d'amener tous ses élèves à obtenir une bonne voire une très bonne note aux évaluations. Je dis d'un point de vue théorique car imaginons que cet objectif soit atteint : la totalité des élèves obtiennent une bonne note aux évaluations. Là où la théorie vaudrait à cet enseignant la reconnaissance de ses élèves et de leurs parents ainsi que le respect de ses collègues et de la direction, en pratique de telles situations génèrent plus souvent de la méfiance de la part des parents et même des élèves et sa crédibilité en tant qu'enseignant se retrouve souvent en jeu. Comment ça pas de mauvaises notes ?

D'où vient cette nécessité très ancrée dans notre système éducatif de mauvaises notes, de mauvais élèves ? Quelle fonction leur existence, dont la proportion est chiffrée et baptisée *la constante macabre* par André Antibi, remplit-elle ? La réponse est sans doute principalement la sélection. Comment faire le tri parmi tous ses élèves sans mauvaises notes ? Comment fermer la porte à l'enseignement général, à l'université, aux filières d'excellence si tout le monde atteint les objectifs fixés par l'enseignant ? Il faut sélectionner, et cette mission revient aux enseignants, qu'ils le souhaitent ou non.

1.2 Quelle est la consigne ?

L'évaluation est l'outil principale de cette sélection. Elle ne se trouve pas noire sur blanc dans les bulletins officiels, mais la marge de manœuvre laissée aux enseignants concernant l'évaluation permet tout à fait de l'accomplir. En

comparaison d'autres sujets où les règles auxquelles doivent se soumettre les enseignants sont très pointes comme les contenus disciplinaire par niveau, les consignes officielles données aux enseignants concernant la façon de mener l'évaluation des élèves sont souvent très succinctes. Si on prend l'exemple du Bulletin Officiel présentant le Programme de mathématiques de seconde générale et technologique [7], seul un paragraphe de six lignes sur un document de seize pages indique ce qui est attendu de la part des enseignants en terme d'évaluation des élèves. Il y est principalement fait mention de l'exigence de variété des modes d'évaluation que l'enseignant doit se donner ainsi que des six compétences mathématiques à évaluer.

Le résultat de cette sélection est ainsi la fatalité dans laquelle se retrouve de nombreux élèves face à leurs résultats. Trop souvent j'ai discuté avec un élève qui refuse de se mettre au travail et au bout de quelques minutes, il explique que lorsque qu'il a essayé, lorsqu'il s'est accroché et a travaillé, ses résultats ne se sont pas améliorés pour autant. Le raisonnement est simple et tout naturel. Pourquoi fournir des efforts de travail, se mettre en danger pour qu'au final, arrivé en évaluation, les exercices du sujet n'ont rien à voir avec ceux qu'on a travaillé en cours, la rédaction n'est jamais la bonne, les notes dépendent de si on est corrigé dans les premiers ou dans les derniers, de l'humeur de l'enseignant, de la météo. Et dès que l'évaluation sera passée, ce savoir, qu'il soit acquis ou non, ne servira plus etc. Ce sentiment d'arbitraire, mais surtout d'impuissance face à sa réussite est une cause majeure d'échec scolaire. C'est notre façon d'évaluer nos élèves sur les connaissances et savoir-faire que nous leur transmettons qui est en jeu.

Lutter contre les dégâts de la sélection comme le propose différents auteurs semble un enjeu majeur pour les enseignants dont la mission fondamentale est l'émancipation de tous les élèves. Je vais commencer par décrire d'où je parle et expliquer l'évolution de ma pratique de l'évaluation dans une première partie. Je vais ensuite présenter le travail que j'ai mis en place cette année sur l'évaluation dans ma classe de seconde et, en parallèle, les travaux en didactologie de certains didacticiens dans une deuxième partie. Enfin, dans une troisième partie, je vais présenter l'implémentation concrète

d'une séance de questions-réponses pour préparer une évaluation avec mes élèves de seconde dans le cadre de l'évaluation par contrat de confiance. Pour finir, je conclurai sur la poursuite de la lutte contre la sélection à l'école.

2 L'évaluation en début de carrière

2.1 Par où commencer ?

En septembre 2019, je suis devenu agent contractuel de l'académie de Paris. J'ai pris les fonctions d'un poste d'enseignant de mathématiques au Lycée Général et Technologique Henri Bergson dans le 19e arrondissement durant la totalité de l'année scolaire. Je n'avais jamais enseigné avant (mis à part quelques cours particuliers lorsque j'étais étudiant) et j'ai commencé avec un service complet : Une classe de seconde, une première ES (dont j'étais professeur principal), une première STMG, une terminale STMG et la spécialité maths des terminale ES.

Ma pratique enseignante s'est basée dans un premier temps sur trois points :

- Les conseils de collègues que j'ai emmagasiné lors des quelques mois précédent ma prise de fonction, tout particulièrement lors de la pré-rentrée - j'en étais très demandeur dans le but de combler un tant soit peu mon manque d'expérience - ainsi que mes visites de certaines séances de cours faites par des collègues.
- Mes réflexions personnelles sur le métier d'enseignant en tant que citoyen.
- Mon expérience du lycée en tant que lycéen.

2.2 De l'expérience de lycéen à l'expérience d'enseignant

Ce dernier point étant le seul élément empirique, je peux maintenant dire avec le recul que c'est en grande partie sur ce point que ma pratique s'est construite, sans doutes parfois même inconsciemment. Avec le petit recul

que me prête ma courte expérience ainsi qu'en discutant avec mes collègues stagiaires, j'ai identifié un travers qui semble répandu en début de carrière, celui de se prendre soi en tant que lycéen en exemple, en élève moyen, en tant que la cible de son cours. Il est tout naturel et sans doutes souvent inconscient lorsqu'on prépare un cours de s'imaginer plus jeune derrière un bureau en train d'y assister. La classe réunissant des profils très divers, une telle préparation se heurte à cette diversité et se révèle ainsi parfois inadaptée. Ces heurts amènent ce travers à se corriger tout aussi naturellement semble-t-il lorsque l'expérience en tant qu'enseignant prend le pas sur l'expérience en tant que lycéen.

Ce phénomène n'exclut bien évidemment pas l'évaluation. Voici une anecdote pour l'illustrer : lors de ma prise de poste, au tout début de l'année, ma collègue de français, professeure principale de ma classe de seconde m'a dit : "En contrôle au début tu leurs fais des exercices faciles, vraiment la base.". Plus tard dans l'année, j'ai constaté qu'elle ne fixait pas ses exigences en évaluation particulièrement plus bas que ses collègues et je lui ai reparlé de ce qu'elle m'avait dit. Elle m'a expliqué qu'elle a pris l'habitude de dire ça à ses jeunes collègues de mathématiques, tout particulièrement au profils comme le mien (agent contractuel néo-enseignant) car elle a constaté que souvent ils avaient tendance à produire des évaluations trop dures, décourageant les élèves qui commencent ainsi leur années en échec. Comme je le disais dans le paragraphe précédent, je ne pense pas que les bonnes intentions des collègues en question soient en jeu mais plutôt leur connaissance des élèves. Les enseignants de mathématiques sont, comme la majorité des enseignants, passionnés par leur discipline et font ainsi parfois preuve de zèle lorsqu'il s'agit de composer un sujet d'évaluation. J'étais en début de carrière dans ce cas là, animé du souhait de faire un beau sujet reprenant l'intégralité des notions vues pendant la séquence avec toutes ses variantes possibles, des questions ouvrant vers d'autres notions, des problèmes, toutes sortes de valeurs numériques, entiers positifs et négatifs, nombres décimaux non-entiers, fractions, racines carrées etc. Le résultat est souvent un sujet beaucoup trop long et mettant la majorité des élèves en échec, même ceux qui ont fourni un travail

satisfaisant tout au long de la séquence.

3 L'évaluation par contrat de confiance

3.1 Les sciences cognitives

En cette année scolaire 2020 - 2021, je participe au projet "Seconde Sciences'Co" (pour sciences cognitives) à l'initiative de mon collègue de SNT, Pietro Tome. Le projet impliquant la quasi-totalité de l'équipe enseignante de la classe en question consiste en différents volets. Le premier est l'usage du *cahier de réactivation*¹ dont le fonctionnement est le suivant :

- Chaque enseignant cible les essentiels de son programme en des questions courtes et réponses courtes qu'il saisit en ligne à la fin de chaque séance dans le cahier de réactivation.
- En début de séance (ou à un autre moment pivot de la séance), chaque enseignant réactive pour toute la classe les savoirs vus précédemment dans l'ensemble des matières selon ce que le cahier de réactivation propose.

L'objectif de ce volet est de lutter contre la courbe de l'oubli en se basant sur les sciences cognitives. Dans la **FIGURE 1** (cf [8]), on constate que lors d'un apprentissage sans réactivation, une personne se souvient en moyenne de moins de 10% du nouveau savoir qu'elle a appris, i.e. courbe de l'oubli. Les répétitions successives permettent de remonter le pourcentage de rétention à 100% mais surtout de limiter la baisse de ce savoir et de construire ainsi à terme une courbe d'apprentissage tendant vers plus de 90% de rétention du savoir. Le site du cahier de réactivation est programmé de telle façon à réactiver les savoirs auprès des élèves à J+1, J+7, J+15 après l'apprentissage du savoir en question, puis à J+30, J+60, J+90 etc.

Les élèves se sont montrés intéressés par l'usage du cahier de réactivation, proposant un cadre un peu différent de ce à quoi ils sont habitués et dont

1. <https://cahierdereactivation.fr>.

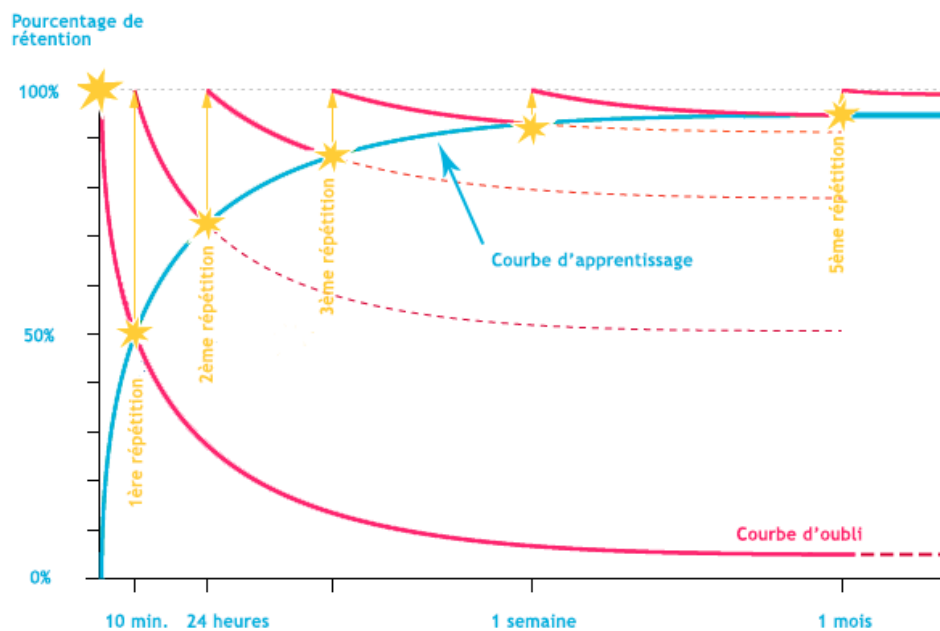


FIGURE 1 – Courbe de l'oubli - courbe d'apprentissage

l'utilité pour l'évaluation sommative leur ai très clair et concret. Le fait de faire travailler les enseignants sur l'ensemble des matières suivies par les élèves propose une nouvelle dimension dans la relation entre les enseignants et les élèves. L'enseignant pouvant être amené à discuter avec les élèves de savoirs qui ne sont pas ceux de sa discipline a l'occasion de se placer dans un rapport plus horizontal avec les élèves par rapport à ce savoir. Les élèves peuvent ainsi se sentir légitimes à se placer dans une position de transmission du savoir développant ainsi leur capacités d'expression de ce savoir, d'esprit de synthèse et de rapport au savoir en général.

3.2 La constante macabre

Le deuxième volet est une forme d'*Évaluation Par Contrat de Confiance* (EPCC). Avant de parler d'EPCC, nous allons revenir sur un phénomène appelé *la constante macabre*. En 2003, André Antibii, professeur et directeur

du laboratoire de didactique à l'université Paul Sabatier de Toulouse et à Sup-Aéro, publie un livre intitulé *La constante macabre* [1] dans lequel il met en évidence de façon méthodique, détaillée et illustrée un phénomène constatable dans l'ensemble des secteurs de l'enseignement en France, de la maternelle à l'enseignement supérieur, toutes matières confondues lors de la phase d'évaluation : lors d'un contrôle, l'enseignant partitionne sa classe (consciemment ou non) en trois catégories à parts égales : les bons, les moyens et les mauvais. L'obsession que notre société a pour la sélection, le poids des traditions, la pression exercée aussi bien par les directions, les collègues, les parents d'élèves et même les élèves eux-mêmes ainsi que l'absence de règles concernant l'évaluation dans les programmes officiels soumettent les enseignants à ce phénomène que l'auteur baptise « la constante macabre ».

Ne disant pas son nom, ne figurant dans aucun bulletin officiel bien sûr, la constante macabre se met concrètement en place lors des différentes étapes de la phase d'évaluation. Lors de la rédaction, l'enseignant produit souvent un sujet volontairement trop long ou pour partie trop difficile à dessein ou encore variant sensiblement des exercices d'entraînement. Lors de l'attribution d'une note, l'enseignant modifie parfois le barème, l'intransigeance vis à vis de la rédaction ou encore parfois applique une simple réduction homothétique ou constante de l'ensemble des notes afin d'abaisser la moyenne.

L'auteur insiste sur le fait que les enseignants n'agissent pas de la sorte animés de mauvaises intentions mais bien sous la pression globale de l'ensemble des acteurs de l'éducation d'une part, sous peine de ne pas être perçu comme un enseignant « crédible », et par simple inertie de leur propre expérience en tant qu'élève dans le système éducatif. Un échantillon conséquent de témoignages met en évidence l'omniprésence de la constante macabre dans l'imaginaire des enseignants et des élèves mais surtout le fait que la grande majorité d'entre eux reconnaît sans hésiter le fait que ces derniers sont évalués dans une mesure importante les uns par rapport aux autres - l'usage banalisé de l'expression « avoir la moyenne » en est l'illustration la plus parlante.

Une part de l'existence de la constante macabre est également expliquée par un élément moins structurel : le rapport parfois fervent avec sa discipline/son savoir peut occasionnellement aveugler l'enseignant sur la motivation des élèves et leur rapport à ce savoir. Ce dernier étant souvent radicalement différent de celui du professeur, menant à une incompréhension potentiellement brutale lors de l'évaluation. Un bon résumé récent de cet ouvrage a été fait par Mathieu Billière [3].

Le phénomène mis en lumière par André Antibi a déjà été observé par le passé par d'autres avant lui. Par exemple, Laurent Talbot dans son livre *L'évaluation formative*[9] cite les travaux de l'américain K. Posthumus en 1947 sous le nom de la loi de Posthumus :

"Un enseignant tend à ajuster le niveau de son enseignement et ses appréciations des performances des élèves de façon à conserver d'année en année, approximativement la même distribution (gaussienne) de notes".

À titre personnel, la découverte de la théorisation de la constante macabre m'a poussé à poursuivre mes réflexions sur comment je procède à l'évaluation de mes élèves dans mon enseignement, comment faire en sorte que mes élèves aient le sentiment (à raison) que je souhaite évaluer et valoriser leur travail et non une espèce de « capital mathématique » - ce qu'on appelle souvent le "niveau" et qu'on définit indépendamment du travail fourni - qu'ils auraient ou non.

3.3 L'évaluation par contrat de confiance

Dans un deuxième ouvrage publié en 2007 : *Pour en finir avec la constante macabre*[2], André Antibi présente un protocole d'évaluation permettant de supprimer la constante macabre : l'Évaluation Par Contrat de Confiance (EPCC). Ce protocole facile à mettre en place, ne nécessitant pas de moyens particuliers et ne démultipliant pas le travail de l'enseignant concerne l'évaluation sommative. Il procède ainsi :

- Prévenir les élèves au moins une semaine avant l'évaluation.
- Fournir aux élèves le programme du contrôle : la liste des notions et exercices traités en cours. L'enseignant s'engage à ce que le sujet du contrôle porte pour 16 points sur 20 au contenu exact de cette liste et pour 4 points sur 20 sur un exercice hors liste mais semblables à ceux traités en cours, abordable avec les notions de la liste. Cette liste doit être conçue de sorte à ce qu'un apprentissage par cœur immédiat ne soit pas possible. (Des exemples de fiches de révisions dans un cadre EPCC peuvent être trouvées dans [4]).
- Organiser entre l'annonce du contrôle et le contrôle une séance de questions/réponses pré-contrôle.
- Être vigilant à la longueur du sujet, aux variations pouvant aisément semer le trouble dans la tête d'un élève en évaluation ainsi qu'à l'exigence portée sur la qualité de la rédaction qui doit être restreinte aux règles explicitement énoncées dès le début de l'année . La présentation de protocole est accompagnée de nombreux exemples, cas particuliers et précisions dans le but de répondre à certaines questions que le lecteur pourrait être amené à se poser dans sa lecture. Une fiche de suivie de mise en place d'EPCC y est même proposée.

L'ouvrage présente également de nombreuses statistiques et des témoignages démontrant l'efficacité de l'EPCC ainsi que son accueil favorable par la grande majorité des acteurs l'expérimentant. L'auteur précise l'importance de mettre les élèves dans une situation nouvelle, dans des travaux de recherche, mais que ces temps doivent être des temps de formations à bien distinguer des temps d'évaluation. Il conclut en soulignant, grâce à quelques comparaisons à l'échelle internationale, le caractère unique de la France dans certains aspect du climat scolaire et du mal-être des élèves et en affirmant que ce fait ne doit pas être une fatalité.

À titre personnel, cette lecture m'a beaucoup apporté sur comment pousser plus loin mon expérimentation dans l'EPCC et surtout quelles difficultés anticiper et dans quels travers ne pas verser. Il s'agit d'un véritable guide

pour se lancer et mettre concrètement en place un système d'évaluation que les élèves ne subissent plus avec fatalité mais dont ils s'emparent. Le but étant de leur faire réaliser (et pour ça il faut que ce soit vrai) : que ce soit en cours et à la maison, seul le travail paie.

3.4 Mon contrat de confiance

Le projet Seconde Sciences'Co contient donc une forme d'EPCC comme la propose André Antibi et s'appuyant pour partie sur le contenu du cahier de réactivation :

- a) Les évaluations formatives ne peuvent compter dans la moyenne qu'en tant que bonus.
- b) Chaque enseignant réunit l'ensemble des questions avec réponses qu'il a saisies dans le cahier de réactivation pour cette séquence en une fiche mémo pour la séquence (des exemples de fiches mémo sont disponibles en Annexe B).
- c) Lors de l'évaluation sommative de la séquence, le sujet inclut la fiche mémo sans les réponses, à compléter par l'élève qui doit compter pour 25 à 50% de la note.
- d) L'enseignant informe les élèves de la date de l'évaluation au moins une semaine avant, leur propose un planning de révision et leur fournit la fiche mémo avec les réponses à cette occasion.

Je précise "une forme" d'EPCC car telle que André Antibi présente le fonctionnement de la fiche de révision en vue de l'évaluation sommative, il précise bien qu'elle et le sujet de l'évaluation doivent être faits de telle sorte qu'un apprentissage par cœur soit pratiquement impossible. L'utilisation de la fiche mémo dans le projet Seconde Sciences'Co ne remplit pas cette condition, il est au contraire exigé de la part des élèves d'apprendre les réponses à ces questions par cœur. Cependant, l'usage de cette fiche mémo fait parfaitement le lien entre les sciences cognitives appliquées à l'apprentissage à travers le cahier de réactivation et l'Évaluation Par Contrat de Confiance. Là où les élèves ne jouent pas toujours le jeu de l'apprentissage par cœur

en général, la totalité de la classe a su se saisir de l'opportunité de prendre les 5 points sur 20 de la fiche mémo dès la deuxième évaluation sommative de l'année. Ceci permet d'illustrer le sursaut de travail fournit par les élèves lorsqu'ils se sentent assurés des effets que ce travail porte sur leurs résultats scolaires.

3.5 L'élargissement du contrat

À titre personnel, je pense que cet usage de la fiche mémo peut être utilisé comme une étape intermédiaire de la mise en place de l'EPCC permettant d'établir très concrètement le lien de confiance entre professeur et élèves que l'EPCC a l'ambition de construire. Cet usage est donc pour moi un fonctionnement que le professeur doit faire évoluer en fonction du travail des élèves. À titre d'exemple, j'ai constaté un jour en accueillant mes élèves en classe un jour d'évaluation sommative qu'une élève récitait les réponses de la fiche mémo dans l'ordre dans lequel les questions étaient données, ce qui impliquait que son apprentissage s'était très probablement fait en dépit des questions elle-mêmes. À la suite de ce constat, j'ai donc choisi lors de la préparation de l'évaluation sommative de la séquence suivante de donner les questions de la fiche mémo dans le sujet de l'évaluation dans un ordre différent que celui dans lequel elles étaient données dans la fiche mémo avec les réponses que je leur ai donnée. J'ai bien sûr prévenu les élèves de ce changement lors de la préparation de l'évaluation pour qu'aucun ne se retrouve en position d'échec fortuit et ne se sente ainsi, à juste titre, piégé, car j'aurais brisé notre contrat.

Par la suite, pour poursuivre la construction de ce lien de confiance dans le but d'améliorer la mise au travail de mes élèves en classe aussi bien qu'à la maison, je souhaite maintenant élargir ce contrat de confiance à la quasi totalité de l'évaluation. Mon but est le suivant : convaincre mes élèves, à raison, que leur travail en mathématiques "paye". Je vais pour cela définir un périmètre de révision très précis et m'engager auprès d'eux que l'évaluation sommative portera sur des exercices à l'intérieur de ce périmètre, sauf un

exercice sur 4 points maximum qui sera un exercice similaire. Cette pratique n'est pas nouvelle pour moi, je procède déjà très régulièrement de cette façon comme de nombreux collègues : constituer un sujet d'évaluation à partir d'exercices fait avec mes élèves en changeant éventuellement quelques valeurs numériques, mais je ne m'y suis jamais engagé auprès d'eux. Je pense que cette différence d'institutionnalisation est très importante et permettra aux élèves de se sentir plus maître de leur sort vis à vis de l'évaluation sommative.

Pour entériner cet extension du contrat que je passe avec mes élèves et pour les inciter à se saisir pleinement de ce périmètre de révision très clairement dessiné, je vais organiser avant l'évaluation sommative une séance de questions-réponses comme le propose André Antibi dans le cadre de l'EPCC.

4 La séance de questions-réponses

4.1 L'objectif

L'objectif de cette séance est de donner l'opportunité aux élèves d'être les acteurs de la préparation de leur évaluation. Elle va permettre de mesurer l'efficacité de l'élargissement du contrat de confiance établis entre l'enseignant et les élèves tel que décrit précédemment. Pour effectuer cette mesure, différentes jauges sont à contrôler :

- La mise au travail des élèves. Sera-t-elle plus efficace suite à l'établissement du nouveau contrat ?
- L'investissement fourni par les élèves dans la rédaction et la formulation de leurs questions (écrites comme orales).
- Leur activité ou passivité durant la séance de questions-réponses.
- Les sollicitations de l'enseignant par les élèves pendant l'ensemble de la période de révision.

4.2 Le contexte

Le contexte de cette séance de questions-réponses est le suivant. Je termine avec mes élèves de seconde une séquence intitulée "Généralités sur les fonctions". Je vais donc les évaluer sur cette séquence ainsi que sur la précédente comme j'ai l'habitude de le faire. Je les évalue toujours sur deux séquences : celle qui vient d'être traitée et la précédente pour plusieurs raisons :

- Pour diminuer l'impact négatif sur les résultats que peut avoir une séance dont l'apprentissage a été plus laborieux que d'habitude pour un élève.
- Pour saisir l'opportunité de réactiver le savoir qu'ils ont appris dans un passé proche d'une autre façon que par le cahier de réactivation.
- Pour donner aux élèves l'opportunité d'être ré-évalués sur une séquence et contrer "l'aspect couperet" de l'évaluation sommative comme le décrit Stéphane Guyon dans son article *Pourquoi et comment évaluer par compétences ?* [5]. Il explique que l'évaluation sommative de fin de séquence traditionnelle évalue les élèves sur leur apprentissage des connaissances d'une séquence à un moment donné et que trop souvent, après pour l'élève "c'est trop tard" et que autrement dit il n'est pas encouragé à retravailler une séquence, même si les notions ne sont pas acquises.

La séquence précédente est intitulé "Équations". Voici le résumé des notions constituant les deux séquences :

Équations	Généralités sur les fonctions
<ul style="list-style-type: none"> • Résolution d'équation du premier degré à une inconnue. • Résolution d'équation produit nul. • Factorisation avec facteur commun évident. • Factorisation par les identités remarquables. • Notation d'intervalles. • Réunion et intersection d'intervalles. • Résolution d'inéquation du premier degré à une inconnue. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exprimer une grandeur en fonction d'une autre, modéliser un problème par une fonction. • Définition d'une fonction. • Définition d'image et antécédent. • Calculs algébriques d'images et d'antécédents. • Représentation graphique d'une fonction. • Détermination graphique d'images et d'antécédents. • Résolution graphique d'équations et inéquations.

Un élément additionnel du contexte est bien sûr le protocole sanitaire mis en place dans le lycée à cause de l'épidémie de COVID 19. Mes élèves viennent au lycées seulement les jours impairs et ont cours à distance les jours pairs. Après une longue période de cours à distance et de vacances, à cheval sur les vacances de printemps, je vais les revoir au lycée le lundi 3 mai. Les cours à distance m'imposent de laisser passer une vaste période entre la séance de questions-réponses et l'évaluation, ce qui présente l'avantage de leur laisser le temps de travailler et de me solliciter en cas de besoin.

4.3 Le déroulement

Le vendredi 3 mai, je vais les informer de la date de l'évaluation le vendredi 21 mai (dont le sujet est disponible dans l'Annexe C) et la date de la séance de questions-réponses le vendredi 7 mai. Je vais également leur expliquer les modalités de ce nouveau contrat d'évaluation que j'établis avec eux en leur distribuant la fiche de révision (cf Annexe D). Je leur préciserai que, de façon analogue à la fiche mémo, l'ordre des questions de certains exercices pourront être amenés à changer pour éviter un apprentissage par cœur déconnecté du contenu. La fiche de révision détaille donc, comme annoncé, les exercices qui composeront la majorité de l'évaluation, l'ensemble des connaissances évaluées et les exercices correspondant à chaque compétence et enfin une partie à compléter avec leur questions et à détacher, en vue de la séance de questions réponses. Les explications de ce nouveau processus de préparation de l'évaluation ainsi que la fiche mémo vont être donné aux élèves avant de faire avec la classe un exercice de la liste, le dernier, dans le but d'observer une éventuelle amélioration de la mise au travail de la part des élèves dans la mesure où il est clairement annoncé que l'exercice en question peut très probablement faire partie de leur évaluation. Concernant la fiche mémo de cette séquence que les élèves doivent remplir lors de l'évaluation, elle sera cette fois plus courte que d'habitude (3 questions seulement) à la fois parce que les essentiels de cette séquences se prêtent moins à des questions de ce format car elle consiste en de nombreux savoir-faire, mais aussi parce que le contrat passé avec les élèves évolue et porte sur une portion plus grosse de l'évaluation, diminuant naturellement l'importance de la fiche mémo dans le barème. À la fin de cette séance, leur devoir pour la fois suivante sera de compléter la partie détachable de la fiche de révision avec leur questions.

La séance de questions-réponses se déroulera de la façon suivante :

- En début de séance, je relève la partie détachable des fiches de révision complétées par les questions des élèves écrites, constituant ainsi une "banque" de questions.
- Ensuite, dans un premier temps, j'invite les élèves à poser des questions oralement en vue de l'évaluation, puis leur camarade à y répondre en

distribuant la parole, comme habituellement en phase de cours dialogué.

- Quand les questions orales sont épuisées ou bien que l'attention générale vacille, le moment est venu de lancer un QCM via l'application plickers². Les élèves répondent aux questions d'automatismes préparées en amont (cf Annexe E) avec la fiche contenant un code barre individuel comme ils ont pris l'habitude de le faire depuis le début de l'année. Ce QCM permet de travailler les automatismes et de remobiliser toute la classe. Les élèves apprécient cette phase plus dynamique qui est propice au débat. C'est aussi l'opportunité de les évaluer globalement et pour eux l'occasion de se voir comme un groupe classe uni et solidaire.
- Suite à cette phase de QCM, l'occasion se présente d'inviter de nouveau les élèves à poser une question à l'oral et qu'ils répondent eux même. Si de telles questions ne se présente pas, il peut-être fait usage de la "banque" de questions pour alimenter la séance et éventuellement lancer des débats sur les connaissances.
- Quand l'attention générale faiblit de nouveau, c'est le moment d'un nouveau QCM plickers, etc. À la fin du dernier QCM, la projection des résultats globaux de la classe aux QCM successifs peut être l'occasion de valoriser les élèves en les faisant constater le progrès au fur et à mesure de la séance (si c'est vrai évidemment).
- À la fin de la séance, je distribuerai la liasse de corrigés aux élèves, recensant les corrections correctement rédigées de l'ensemble des exercices cités dans la fiche de révision (cf Annexe F).

4.4 L'analyse

Une partie conséquente des questions écrites relevées en début de séances n'auront peut-être pas encore trouvé de réponses, il sera alors l'occasion de faire par écrit un document du type "foire aux questions" en y répondant. La

2. www.plickers.com

présentation d'un tel document pourra tout à fait se prêter à un séance de cours à distance en visio pendant la période de révision (pendant la semaine du 10 mai dans ce cas précis).

La récolte des questions écrites des élèves peut également donner l'occasion d'une analyse de données concrètes du travail fourni par les élèves pendant la préparation de l'évaluation dans ce cadre d'EPCC élargi. Cette analyse ne sera malheureusement possible qu'après la rédaction de ce document.

5 Conclusion

5.1 Ministère de la sélection nationale ?

Les enseignants dont la mission première est la transmission du savoir et l'émancipation des élèves se voient imposés dans le cadre de leur travail (qu'ils l'acceptent ou non) une charge de sélection des élèves. Cette charge de sélection se concrétise tout particulièrement lors de l'évaluation des élèves, phase à laquelle le travail de l'enseignant est trop souvent résumé et jugé. Lors de l'évaluation sommative, l'enseignant qui le reste du temps a pour seul but l'apprentissage de ses élèves se retrouve soudainement dans la position de juge. Ce mélange des genre contre-intuitif est aggravé par le fait que l'évaluation en elle même comprend une dimension arbitraire trop importante (état de santé de l'élève lors de l'évaluation, tournure des phrases du sujet, variantes, humeur du professeur lors de la correction etc.), tout particulièrement au vue de l'enjeu que ses résultat cristallisent. On trouve là une source évidente de rupture de la relation de confiance que les enseignants s'efforcent d'établir avec leurs élèves car ils savent qu'elle est nécessaire à la transmission de leur savoir à ces derniers.

Très nombreux sont les enseignants qui militent contre la charge de sélection que différentes facettes du système éducatif français leur imposent. On trouve parmi eux le Mouvement Contre La Constante Macabre (MCLCM³)

3. <http://mclcm.free.fr/>

dont l'objectif est de rétablir un lien de confiance avec les élèves lors de la phase de l'évaluation. Pour pouvoir assumer à la fois le rôle d'entraîneur et celui d'arbitre, toujours dans un climat de confiance, l'enseignant doit mettre en place des règles très précises pour encadrer l'épreuve afin de supprimer l'arbitraire de l'épreuve et regagner l'objectivité que le travail d'arbitre nécessite. C'est ces règles précises, ce contrat de confiance que l'Évaluation par Contrat de Confiance propose de mettre en place dans un but simple : "si je travaille, je réussis".

5.2 L'évaluation par compétences

Même si l'EPCC répond à des causes majeurs de l'échec scolaire, elle n'a bien sûr pas réponse à tout. Par exemple elle ne remet pas en question les limites de la note sur 20. Dans son article *Pourquoi et comment évaluer par compétences* [5], Stéphane Guyon porte un regard critique sur la notation sur 20 telle qu'elle est pratiquée dans la plupart des établissements français, par une majorité d'enseignant depuis des décennies. À l'aide d'exemples simples pour illustrer son propos, il explique que le fait de résumer la production d'un élève sur une séance sensée elle même évaluer son travail sur plusieurs semaines sur des notions et des compétences très variées à un unique paramètre : sa note sur 20 au contrôle ne peut nécessairement pas être satisfaisant. Le processus permettant d'arriver à cette note est soumis, comme nous le disions, à de nombreux aléas. Lors de la composition où les conditions peuvent être assez brutales et pressurisées pour l'élève (pas de droit à l'erreur) qui a l'habitude de travailler dans des conditions beaucoup plus favorables tout le reste du temps. Lors de la phase de correction, l'état d'esprit du correcteur peut varier et l'usage qu'il fait de la note peut parfois aller au-delà du simple fait d'évaluer la production l'amenant à l'instrumentaliser (note sanction, note punition, classement etc.) biaisant d'autant plus le résultat. L'accent est également mis sur la dimension « couperet » du schéma classique de l'évaluation sommative, c'est à dire le fait que la notation sur 20 ne permet de traduire ni la marge de progression d'un élève sur une même notion ou une même compétence, ni sa capacité à l'acquérir avec un délai supplémen-

taire, la date du contrôle étant la même pour tout le monde, après il est trop tard.

L'auteur propose par la suite un procédé d'évaluation alternatif : « l'Évaluation par compétences ». Cette dernière est présentée comme une réponse satisfaisante aux reproches faits précédemment à la notation sur 20 traditionnelle. Cela consiste en l'attribution d'une note (chiffrée ou autre, couleur etc.) pour chaque item d'une grille de compétences plus ou moins larges (la finesse du découpage est laissée à la discrétion de l'enseignant) permettant à l'élève (ainsi qu'à l'enseignant et à ses parents) d'avoir une perception précise de ses compétences et plus simplement une valeur globalisante réductrice. À cela s'ajoute le fait de proposer aux élèves une phase de remédiation dans le but de permettre à l'élève de se faire réévaluer sur les items de son choix. Un tel choix amènera le ou les items choisis à être sur-pondérés dans un éventuel bilan, encourageant les élèves à améliorer leur évaluation sur chaque item.

L'approche de Stéphane Guyon fait écho dans certains constats au travail d'André Antibi dans sa lutte contre la constante macabre. Notamment sur l'idée que certains élèves en échec scolaire ont un sentiment de fatalité vis à vis de leur notes et n'ont pas le sentiment que leur travail ait un véritable impact sur leur résultat, les amenant à arrêter de travailler. En e sens, ces deux auteurs se fixent un objectif commun, mais leurs approches sont sommes toutes très différentes. Là où André Antibi propose de revoir notre façon de concevoir les sujets d'évaluation et le rapport que les élèves ont avec, Stéphane Guyon propose lui de revoir la façon de valoriser leur travail et d'en présenter les résultats. Les deux approches semblent très prometteuses mais soulève un point sur lequel il faut se demander si elles ne sont pas contradictoires : la note sur 20. En effet l'Évaluation Par Contrat de Confiance (EPCC) proposée par André Antibi ne remet absolument pas en question la notation sur 20, elle repose même dessus car il précise que l'enseignant doit s'engager à ce qu'une part de cette note porte sur un programme de révision précis et donnée aux élèves en amont.

5.3 L'alliance de l'EPCC et de L'évaluation par compétences

À titre personnel, je pense que EPCC et évaluation par compétences pourraient être compatibles : on pourrait par exemple imaginer adapter la proportion garantie de points relevant du programme de révisions en proportion d'exercices ou de questions. Je pense d'ailleurs qu'il serait intéressant de théoriser, d'expérimenter et de présenter dans une espèce de guide « clef en main » à destination des enseignants (comparables à cet article ou au livre Pour en finir avec la constante macabre d'André Antibi) une méthode d'évaluation concrète et efficace réunissant les éléments de l'EPCC permettant une relation de confiance entre élèves et enseignants vis à vis de l'évaluation et les éléments de l'évaluation par compétences permettant aux élèves de se situer précisément sur ce qui est attendu d'eux et de remédier et améliorer leurs résultats pour aider à sortir un maximum d'élèves de l'échec lié au sentiment d'impuissance face à l'évaluation.

5.4 Les classes dans la classe

Il faut enfin se poser la question de pourquoi la charge de la sélection incombe aux enseignants ? Pourquoi d'ailleurs y a-t-il une charge de sélection dans l'enseignement ? Si on reprend par exemple l'évaluation par compétences décrites par Stéphane Guyon. Elle est malheureusement difficile à mettre en place au lycée car ces trois années dans le cursus des élèves sont construites vers un objectif précis : le baccalauréat. Et cet objectif impose le système de la notation sur 20 tout le long de ces trois années pour préparer les élèves aux épreuves finales. Ce qui nous amène à la question de la nécessité du baccalauréat. La charge de sélection qui ne dit habituellement pas son nom apparaîtrait-elle dans le cas du baccalauréat au grand jour ? Est-il indispensable d'interdire l'accès à l'université à un élève sur cinq ? Pourquoi cette sélection nous semble si naturelle et indispensable ?

J'irai plus loin que André Antibi en faisant le lien entre la nécessité de sélectionner qui nous est imposée et le fait que la société française est régie par l'existence de classes sociales dont une qui domine les autres par

l'accumulation de toutes les formes de capital, et donc de pouvoir. On peut alors tout à fait comprendre que la mission de sélection soit imposée aux enseignants (contre leur volonté) par la classe dominante dans le but de prolonger cette domination au sein de chaque salle de classe et que chaque enfant, en tant que futur membre de cette société, intériorise et accepte la place (i.e. classe sociale) que ce système de domination lui réserve. On retrouve cette analyse dans l'article *À propos de la constante macabre* [6] de Claude Mattiussi :

"la constante macabre est dans le domaine de l'évaluation le moyen de la sélection de l'élite. Parce que l'école a aussi pour fonction la reproduction sociale, elle régule les flux et oriente au moyen d'une évaluation normalisée. Pas plus qu'elle ne déclare son rôle de sélection sociale, elle ne révèle ses lois occultes de fonctionnement telle la constante macabre. Cette régulation non écrite est imposée au professeur par l'institution et le milieu de façon immanente et cachée. Aucune règle précise ne lui a été imposée. Tout lui laisse croire qu'il peut être libre de son évaluation. Et pourtant il fait ce que l'institution et la société attend de lui, incité qu'il l'est par les différents déterminants évoqués."

On constate ainsi que, tout particulièrement lors de l'évaluation, l'enseignant se retrouve mandaté par ce système de domination pour le personnifier et faire la basse besogne qui lui est vitale : sélectionner. En tant qu'enseignant, refuser ce rôle de sélection est donc un enjeu capital en ce qu'il revient à refuser d'être l'acteur de la reproduction des inégalités et des dominations sociales dans le but de lui préférer l'émancipation des élèves par le travail qui paie et la motivation de travailler pour soi.

Remerciements

Mes pensées vont immédiatement à ma femme et mes deux petits monstres sans qui ce mémoire aurait été écrit à des horaires raisonnables et terminé ô combien plus rapidement mais aurait aussi certainement été beaucoup plus fade.

Je remercie chaleureusement toutes les travailleuses et tous les travailleurs de la cité scolaire Henri Bergson pour mon apprentissage accéléré de l'apprentissage et tout particulièrement mes camarades du groupe d'action cantoché ainsi que celles et ceux qui nous y nourrissent avec beaucoup d'amour et de professionnalisme.

Je suis très reconnaissant envers mon cher tuteur à la patience qui force le respect et à l'humour qui fait la renommée de notre discipline. Je lui souhaite un avenir rempli de stagiaires, sous-payés certes, mais bons public.

Références

- [1] André ANTIBI. *La constante macabre. Comment a-t-on découragé des générations d'élèves ?* Math'Adore, 2003.
- [2] André ANTIBI. *Pour en finir avec la constante macabre. Les notes : la fin du cauchemar.* Math'Adore, 2007.
- [3] Mathieu BILLIÈRE. "La constante macabre, André Antibi". In : '*Questions de classe(s)*' (2021).
- [4] l'Innovation et l'Expérimentation (MAPIE) GROUPE DE TRAVAIL 2012 DE LA MISSION ACADÉMIQUE POUR LA PÉDAGOGIE. *Évaluer par contrat de confiance pour mettre les élèves en réussite.* 2013. URL : https://cardie.ac-creteil.fr/IMG/pdf/groupe_de_travail_epcc.pdf.
- [5] Stéphane GUYON. "Pourquoi et comment évaluer par compétences?" In : *Repères - IREM* (2015).
- [6] Claude MATTIUSI. "À propos de la constante macabre. Essai d'analyse macro-didactique." In : '*autan n°2 - IREM*' (2008).
- [7] Ministère de l'éducation NATIONALE. *Programme de mathématiques de seconde générale et technologique.* 2019. URL : https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/95/7/spe631_annexe_1062957.pdf.
- [8] Sarah RAQUET. *Courbe d'oubli et courbe d'apprentissage.* 2018. URL : <https://espace-etudiants.net/2018/05/03/courbe-doubli-et-courbe-dapprentissage/>.
- [9] Laurent TALBOT. *L'évaluation formative. Comment évaluer pour remédier aux difficultés d'apprentissage.* Armand Colin, 2009.

Annexes

A Livret de présentation du projet Seconde Sciences'Co

Seconde Sciences'Co

LIVRET DE PRESENTATION 2020

Pietro TOME



CITÉ SCOLAIRE
BERGSON JACQUARD

COLLÈGE - LYCÉE - POST BAC



Sommaire

PAGE 01

00 PRÉSENTATION DU PROJET

PAGE 02

01 LES SCIENCES COGNITIVES

PAGE 03

02 ATTENTION MÉMORISATION MOTIVATION
MÉTACOGNITION

PAGE 07

03 LES ESSENTIELS LA FICHE MÉMO ET LA
RÉACTIVATION

PAGE 09

04 L'EPCC

PAGE 10

05 PROJET DD ET AUTRES

PAGE 11

06 ÉVALUATION DU PROJET 2ND SCIENCE'CO

PAGE 12

07 CE QU'IL FAUT CONCRÈTEMENT FAIRE

PAGES 13 14 15

ANNEXES



Présentation du projet

Les sciences cognitives dans la classe au service de l'apprentissage.

L'objectif de ce projet de **seconde Sciences'Co**, soutenu par la CARDIE de Paris est : **utiliser de nouveaux outils centrés sur les sciences cognitives et l'innovation pédagogique afin de lutter contre la démotivation et les difficultés scolaires.**

Il s'agit de permettre à des élèves de tous niveaux à l'entrée en 2nd d'apprendre à travailler et de consolider les savoirs dans une perspective de longue durée en se fondant sur les apports des sciences cognitives (travail de mémorisation et de réactivation des acquis, réflexion sur les essentiels à apprendre) tout en intégrant un axe autour du développement de compétences professionnelles (démarche de projet en lien avec des entreprises et anglais technique).

Cette classe, totalement mixte (genre et niveau) est constituée d'élèves choisis sur dossier. Leur emploi du temps est modifié et comprend 1h supplémentaire afin de mettre en œuvre un temps de mémorisation, de métacognition et un temps de projet mis en œuvre par et pour la classe.

L'objectif de ce livret est de présenter différents axes en lien avec ce projet

L'équipe pédagogique

Motivation : l'équipe pédagogique est choisie l'année précédente et les enseignants s'engagent à mettre en place les différents outils autour des sciences cognitives.

Formation : l'équipe suit une formation de 2 demi-journées sur les sciences cognitives, et cela dès la rentrée.

Concertation : enfin des temps de concertation d'équipe sont organisés à hauteur d'une demi-journée avant chaque vacance scolaire.

01

Les sciences cognitives

Définition

Les sciences cognitives sont un ensemble de sciences qui cherchent à comprendre les mécanismes de la pensée humaine, dans ses processus d'acquisition, de conservation, l'utilisation et de transmissions des connaissances.

Elles étudient et modélisent des phénomènes comme la perception, l'intelligence, le langage, la mémoire, l'attention, le raisonnement, les émotions, l'esprit ou même la conscience.

Dans le cadre de l'apprentissage, elles s'appuient principalement sur la psychologie cognitive ainsi que sur les neurosciences. Les autres disciplines (linguistique, anthropologie, philosophie, intelligence artificielle) sont moins impliquées dans ce cadre.

Une association



Le projet s'appuie et s'inscrit dans le travail de l'association « Apprendre et Former avec les Sciences Cognitives ». Le travail de cette organisation est centré sur l'apprentissage et cherche à répondre à : Qu'est-ce qu'apprendre ? Qu'apprendre ? Comment apprendre ?

Cette association défend une éthique dans lequel s'inscrit la seconde Sciences'Co :

- 1 - Ne jamais dépasser un certain champ d'expertise (mémorisation, compréhension, attention, implication active, métacognition, numérique adapté). Pas de thématiques en lien avec les troubles de l'apprentissage, des neurosciences affectives, des émotions.
- 2 - S'appuyer sur la communauté des chercheurs qui valident scientifiquement les axes de travail et nos propos.
- 3 - L'apport des neurosciences cognitives relève d'une évolution et non d'une révolution.
- 4 - Avancer avec détermination sur le socle des connaissances validées, mais prudemment en excluant toute dérive.

A retenir / A faire

- Les sciences cognitives sont un outil supplémentaire et ne remplacent pas les sciences de l'éducation. Elles sont au contraire complémentaires.
- L'association défend une éthique dans laquelle s'inscrit le projet.

02

Attention Mémorisation Motivation Métacognition

Attention

L'attention est l'une des fonctions cognitives principales mobilisée toute la journée et en particulier pendant les phases d'apprentissage. Elle se développe et permet de réaliser les tâches avec qualité, rapidité et sans se laisser distraire.

L'attention est un des plus forts critères de réussite dans la vie : réussite dans les études, compréhension, mémorisation, équilibre personnel et physique.

On peut se représenter l'attention comme un faisceau de lumière dirigé sur un objet ou un but parmi d'autres, le reste étant dans l'ombre.

Nous ne pouvons pas faire attention à plusieurs choses à la fois. Le cerveau peut gérer deux tâches en basculant en quelques millisecondes de l'une à l'autre, mais elles ne sont pas effectuées simultanément et cela augmente le risque d'erreurs et le temps passé à leur exécution.

Pourtant, dans la vie quotidienne, nous faisons plusieurs choses à la fois. C'est parce que les apprentissages nous permettent d'automatiser des tâches. Ainsi demander deux tâches conscientes aux élèves n'est pas possible :

- Recopier le tableau et écouter des consignes orales.
- Ecouter et être attentif à une piste audio longue en prenant des notes etc.

On demande souvent de faire un effort d'attention, de prêter attention. On dit que l'élève manque d'attention, qu'il ne porte pas assez d'attention, qu'il doit redoubler d'attention. La capacité d'attention varie en fonction de nombreux facteurs : curiosité, intérêt, motivation, émotions, habitudes, fatigue, etc.

Mais, concrètement, que doit-il faire ? Il est indispensable de considérer le délai court de la concentration, son lien à l'attention et surtout l'impact des distracteurs.

En effet, la faim, la soif, le besoin de miction, le bruit d'un stylo, des entrées en classes, l'enseignant qui parle pendant le contrôle, etc. sont des éléments atteignant très facilement la concentration.

A retenir / A faire

- L'attention et la concentration sont des paramètres importants de la réussite.
- Deux tâches conscientes ne peuvent être faites correctement (écrire et écouter, etc.).
- Les distracteurs sont importants à écarter.

Motivation

La motivation relève de paramètres de l'apprenant lui-même et de l'environnement. Un élève motivé est un élève qui apprend mieux.

Le choix des sujets, le défi, la réussite, la reconnaissance, etc., sont des sources de motivation.

L'engagement qui passe par l'implication de l'élève est source de motivation et favorise l'apprentissage.

Afin que l'élève ne se démotive pas, le défi doit être relevable, ni trop facile ni trop compliqué. Il faut aussi être clair avec les enjeux.

Quels sont les attentes, les objectifs, le contrat, etc.

Il faut bannir l'aspect négatif de l'erreur et faire en sorte que celle-ci reprenne sa place dans la démarche d'apprentissage.

L'erreur est une opportunité, voire une nécessité pour l'apprentissage.

Ainsi l'élève en cours de formation ne peut être pénalisé pour ses erreurs puisqu'il apprend.

Enfin il est indispensable de remettre en place un horizon de sens.

Quel avantage retirer de l'apprentissage, pourquoi investir de l'énergie dans celui-ci ?

A retenir / A faire

- Créer de la motivation et de l'engagement chez l'élève.
- Placer l'erreur comme un droit, quelque chose d'essentiel à l'apprentissage. L'évaluation en cours de formation ne doit pas être pénalisante.
- Par le discours, redonner du sens à l'apprentissage (prérequis pour la première, formation du citoyen, etc.)

Mémorisation

Il est possible de classer les différents systèmes de mémoires en familles selon des critères tels que la durée de rétention, le type d'informations, le caractère conscient du rappel.

Il revient à l'enseignant de connaître leurs principales propriétés afin de mettre en place les modalités pédagogiques les mieux adaptées.

La mémoire de travail, à très court terme et de nature dynamique, retient temporairement des informations qui doivent être traitées.

Elle possède deux limitations : la brièveté de la rétention et le nombre des informations retenues en même temps (empan mnésique).

La mémoire sémantique stocke les données que l'on peut déclarer sur le monde et sur soi. Elle est une mémoire à moyen et long terme, voire parfois très long terme.

Elle n'est cependant pas d'une fiabilité absolue, car sujette à l'oubli.

La mémoire procédurale stocke pour la vie des mécanismes moteurs ou cognitifs automatiques qui participent à l'exécution des tâches.

Elle permet de les réaliser rapidement et au moindre coût, dans l'inconscient.

C'est une mémoire à très long terme. Les procédures, lentement acquises, persistent généralement pour la vie.

A retenir / A faire

- Chaque activité mobilise un type de mémoire.
- Il est essentiel de ne pas sursaturer la mémoire de travail.
- La mémorisation active et la réactivation empêchent l'oubli de la mémoire à long terme.
- Les savoirs faire doivent être répétés pour devenir des procédures automatisées.

Métacognition

« La métacognition est un ensemble d'opérations mentales gérées par la personne elle-même, et permettant la réalisation d'une tâche. Ces opérations mentales sont variées : observation de soi en cours de réalisation, comparaison de ce qui est fait au regard de ce qui est attendu, projection de ce qui reste à faire, analyse objective de l'état des connaissances, vérification et ajustement en cours et à la fin de la tâche, recul sur la façon dont le travail a été mené, modification des stratégies à activer lors du prochain entraînement, etc."[1]

Le développement de la métacognition passe par :

- Un temps de formation à destination des élèves, à la pré-rentrée.
- Des modules de formation élèves intégrés à l'heure de classe Sciences'co.
- L'intégration de la métacognition au quotidien via des questions avant, pendant, après la tâche (Est-ce que j'ai les connaissances pour réaliser la tâche ? Quelle stratégie dois-je utiliser ? etc.)

03

Les essentiels, la fiche mémo et la réactivation

Essentiels

Les programmes recouvrent énormément de notions et savoirs.

L'objectif est d'assurer un apprentissage solide des éléments essentiels du programme en lien avec les prérequis en première et afin de former le citoyen de demain.

Les enseignants réalisent un travail de sélection des essentiels de leur programme et s'engagent à traiter ces essentiels dans l'optique d'une mémorisation longue durée. Cela implique d'utiliser des outils adaptés (fiche mémo et cahier de réactivation) pour permettre cette mémorisation.

Le reste du programme (hors essentiel) est bien évidemment traité mais sans investissement particulier, étant entendu que si cela n'est pas essentiel, les élèves peuvent oublier ces éléments. Ces items peuvent être utilisés comme support de développement des compétences.

Le cahier de réactivation

Le cahier de réactivation fait appel à trois préconisations des sciences cognitives : la mémorisation active, le feedback proche, le rythme expansé. Cette réactivation, menée par l'ensemble de l'équipe, se fait selon un rythme qui n'est pas celui de l'emploi du temps. De fait, les enseignants réactivent des questions des autres matières dans leur propre cours.

Pour cela il convient de remplir le cahier de réactivation et de dédier du temps en début de séance pour réactiver les savoirs des autres matières. Un cahier numérique est disponible sur : <http://cahierdereactivation.fr>

A la fin de chaque journée, ou en amont du cours, chaque professeur crée et ajoute au cahier en ligne de sa classe deux ou trois questions portant sur des essentiels (mais uniquement les essentiels !) avec les réponses (120 caractères maximum). Si une séance ne contient pas d'essentiel, il ne faut évidemment pas remplir le cahier. A chaque début de cours le professeur choisit sa classe. Le site propose alors automatiquement les questions à réactiver en suivant au mieux le planning de reprises expansées.

A retenir / A faire

- Cibler les savoirs et savoir-faire essentiels.
- Remplir le cahier de réactivation.
- Réactiver en début d'heure.

La fiche mémo

La fiche de mémorisation permet, par mémorisation active, d'apprendre les savoirs essentiels sur un temps long.

La sélection a été faite par l'enseignant (et non par l'élève). Les enseignants réalisent une fiche mémo en fin de séquence en suivant le modèle fourni.

Ces fiches doivent être réactivées en suivant un planning de réactivation élargi.

La fiche mémo inscrit des connaissances sémantiques, c'est-à-dire des savoirs déclaratifs (définitions, propriétés, expression de langue étrangère, etc.).

Elle inscrit aussi des connaissances procédurales : éléments de méthode qui doivent être automatisés. En effet, avant de devenir procédural, un savoir-faire doit pouvoir être conscientisé sous forme sémantique.

L'élève l'utilise en pliant sa feuille en deux ou en masquant la colonne des réponses. En se posant la question, il doit être capable de fournir la réponse sans relire au préalable son cours ou sa fiche.

La fiche mémo se base sur un gabarit préétabli et fourni. La taille des questions réponses est maximisée et la fiche ne dépasse pas 1 feuille A4.

Un outil de création de fiche mémo à partir du cahier de réactivation est créé et est en cours de perfectionnement afin de normaliser le format des fiches mémos.

Voir exemples annexes 1 & 2

A retenir / A faire

- Préparer ses questions/réponses, centrées sur les essentiels.
- Faire la fiche mémo selon le gabarit fourni.
- La faire apprendre aux élèves et y revenir plusieurs fois dans l'année.

04

L'EPCC

L'objet de l'Evaluation Par Contrat de Confiance est d'assurer une évaluation juste et sans piège. Texte de référence : http://mclcm.free.fr/documents/060124_EPCC.pdf

L'Evaluation par Contrat de Confiance est très facile à mettre en place, elle ne nécessite pas de moyens supplémentaires. Elle ne nécessite aucun changement de programmes scolaires et ne remet pas en cause l'enseignement traditionnel du professeur en phase d'apprentissage, seule la phase d'évaluation est modifiée : elle ne représente que le quinzième du temps scolaire environ.

Les 6 engagements de l'enseignant

1- Les évaluations formatives (exercices maisons, TP, exercice en cours) ne comptent pas ou sont comptabilisées comme des bonus. Seules les évaluations sommatives comptent dans la moyenne.

2- Annoncer le contrôle au moins 7 à 10 jours avant. Objectif : Permettre aux apprenants de se préparer : reprises en mémoire et pratique distribuée, apport d'informations et conseils complémentaires.

3- Annoncer très clairement la liste des savoirs, exercices et activités à maîtriser, qui seront demandés au contrôle. Pas de surprise, bannissement de la pratique des contrôles-surprises.

4- La fiche mémo de la séquence (sans les réponses) doit être incluse dans l'évaluation. Elle compte pour 25 à 50% de la note.

5- Proposer aux élèves un planning de révision et de travail : Apprendre et revoir les essentiels 2 à 3 fois au cours de la période de préparation. L'apprentissage de dernière heure n'est profitable à terme, il n'est qu'une illusion d'apprentissage.

Exemple : J-8 : Travailler la partie 1 de la fiche mémo et refaire l'exercice sur les circuits LRC.

J-5 : Travailler la partie 2 de la fiche mémo et refaire les exercices sur la loi des nœuds.

J-3 : Travailler la fiche mémo entière et refaire l'exercice sur le calcul de résistance d'une LED.

J-1 : Travailler la fiche mémo entière et refaire les exercices du cours.

6- Être raisonnable sur la longueur des sujets.

Ceux-ci sont généralement trop longs, sanctionnant ainsi à la fois les savoirs, les savoir-faire, mais aussi et surtout (c'est une grande caractéristique du système français) la rapidité d'exécution. Si besoin, prévoir des questions bonus pour les plus rapides.



05

Projet DD et autres

Démarche de projet

La démarche de projet est une façon de créer du lien, de l'engagement et de la motivation chez les élèves.

Une partie de l'heure supplémentaire sera dédiée à la mise en place d'un projet en lien avec le Développement Durable (DD).

Les projets seront proposés par les élèves et validés par le corps enseignant. Les acteurs locaux seront privilégiés. Possibilité d'approcher l'ESPER : <https://esper.fr/>

SNT en Anglais

Sont incluses dans la classe sciences'Co les SNT en anglais afin d'offrir un plus. Les objectifs sont de fournir le vocabulaire et développer l'anglais technique dans le domaine de l'informatique.

1h de classe entière par semaine est réalisée en anglais technique.

La journée de prérentrée élève

La Journée de prérentrée a pour but de favoriser la cohésion de la classe. C'est un moment important dans la dynamique de cette dernière et pour la cohésion de groupe. Elle sera aussi le moment de parler de métacognition : à l'apprentissage, mémorisation, attention, etc.

Elle comprend :

- Une activité de cohésion (course d'orientation, escape-game, etc.).
- Une présentation du projet sciences'Co et des dispositifs associés.

A retenir / A faire

- Imaginer et mettre en place le projet DD de la classe.
- Préparer en équipe la ou les journées de prérentrée.

06

Evaluation du projet 2nd SCIENCE'CO

Les effets attendus du projet sciences'co sur les élèves sont : de meilleurs résultats scolaires, un apprentissage des essentiels à long terme, une motivation pour l'école accrue et une modification des stratégies d'apprentissage.

Les indicateurs d'évaluation envisagés sont :

- Meilleurs résultats scolaires : comparaison des résultats de la classe par matière depuis plusieurs années, évolution entre le trimestre 1 et le trimestre 3, comparaison ratio orientation demandée/orientation obtenue.
- Apprentissage des essentiels à long terme : analyse des résultats d'un test surprise en fin d'année portant sur des essentiels de toutes les matières versus des notions non essentielles et non traitées dans les fiches mémo et le cahier de réactivation.
- Motivation accrue : comparaison des réponses à un questionnaire en début et en fin d'année (exemple annexe 3), analyse du climat scolaire (comparaison des absences, retard, exclusions et rapports, colles par rapport aux autres classes et/ou année précédente).
- Modification des stratégies d'apprentissage : comparaison des réponses à un questionnaire en début et en fin d'année.

A retenir / A faire

- S'emparer des indicateurs pour pouvoir évaluer le projet : préparer notamment le questionnaire de début d'année (portant sur la motivation pour l'école et les stratégies d'apprentissage).



Ce qu'il faut concrètement faire

Mémorisation

- Cibler les essentiels de son programme, séquence par séquence.
- Faire la fiche mémo séquence par séquence.
- Remplir le cahier de réactivation après chaque cours (1 à 3 Q/R), si le cours contient des essentiels.
- Réactiver les savoirs en début de cours en utilisant le cahier de réactivation proposé.

Evaluation

- Compter les évaluations formatives comme bonus (ou ne pas les compter).
- Intégrer la fiche mémo vide dans ses évaluations sommatives et la compter pour entre 25% à 50% de la note.
- Prévenir 7 à 10 jours avant l'évaluation et donner un planning de révision/travail.
- Expliciter de manière précise le contenu de l'évaluation.
- Faire un sujet équilibré avec des questions bonus pour les élèves les plus rapides.

En classe

- Replacer l'erreur comme élément fondamental de l'apprentissage.
- Faire de la métacognition au quotidien avec les élèves.

Démarche personnelle

- Participer aux formations et demi-journées de concertation.

Annexes 1

THEME 1	<i>LA TERRE, LA VIE ET L'ÉVOLUTION DU VIVANT</i>
PREREQUIS D'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE DE 1^{ÈRE} G (CELLULES ET METABOLISME)	
Quels sont les niveaux d'organisation du vivant, du plus petit au plus grand ?	Atome, molécule, cellule, organe, organisme
Quels sont les éléments communs à toutes les cellules ?	Membrane plasmique, cytoplasme, ADN
Qu'est-ce que la photosynthèse ?	Une suite de réactions biochimiques permettant de produire de la matière organique à partir de matière minérale et de l'énergie de la lumière.
FORMATION DU CITOYEN DE DEMAIN (DD ET BIODIVERSITE)	
À quelles échelles s'observe la biodiversité ?	L'échelle des écosystèmes, des espèces et la diversité génétique dans une espèce
Qu'est-ce qu'un écosystème ?	Un milieu de vie avec une communauté d'êtres vivants en interaction.
Qu'est-ce qu'une espèce ?	Un ensemble d'individus interféconds = capable de se reproduire entre eux et ayant une descendance fertile.
Sur quoi repose la diversité génétique ?	Sur la variabilité de l'ADN : chacun individu pouvant posséder des allèles différents pour chaque gène.
Qu'est-ce qu'une mutation génétique et à quoi conduit-elle ?	C'est une modification de la séquence de nucléotide d'un gène, elle conduit à l'apparition d'un nouvel allèle.
Qu'est-ce qu'un gène ?	Une portion d'ADN qui correspond à une information génétique. Cette séquence de nucléotides code pour un caractère
Qu'est-ce qu'un allèle ?	Une version d'un gène
Quelle est la cause de la crise actuelle de la biodiversité ?	Les actions anthropiques (= liées à l'espèce humaine)
À quelles échelles s'observe la biodiversité ?	L'échelle des écosystèmes, des espèces et la diversité génétique dans une espèce
Qu'est-ce qu'un écosystème ?	Un milieu de vie avec une communauté d'êtres vivants en interaction.
Qu'est-ce qu'une espèce ?	Un ensemble d'individus interféconds = capable de se reproduire entre eux et ayant une descendance fertile.
Sur quoi repose la diversité génétique ?	Sur la variabilité de l'ADN : chacun individu pouvant posséder des allèles différents pour chaque gène.

Annexes 2

TP 1-3 et 1-4	Relatif, Types, Variables
Quel est le format d'un pixel ?	Le format RGB (Red Green Blue) ou RVB (Rouge Vert Bleue). Sur $3 \times 1 = 3$ octets.
Qu'est-ce qu'un format de fichier ?	C'est ce qui définit l'interprétation du contenu du fichier. Comme .jpg ou .pdf
QUE FAIT INPUT(STR S) ?	CETTE FONCTION INVITE, GRACE A LA CHAINE DE CARACTERE S, L'UTILISATEUR A RENTRER UNE VALEUR AU CLAVIER.
Que fait len(str s) ?	Cette fonction renvoi la taille de la chaine de caractère s.
Que fait A=input() ?	Cela place le contenu rentré par l'utilisateur dans la variable A.
Que fait Var=3 ?	Cela place l'entier 3 dans la variable Var.
Que font ces opérateurs logiques ==, != ?	Il s'agit de l'égalité mathématique ainsi que de la différence.
Que vaut 0 or 0 ? 0 or 1 ? 1 or 1 ?	0, 1, 1.
Que font ces opérateurs logiques <, >=, <, <= ?	Plus petit, Plus petit ou égale, plus grand, plus grand ou égale.
Que vaut 0 and 0 ? 0 and 1 ? 1 and 1 ?	0, 0, 1.
Que vaut not 0 ? not 1 ?	1, 0.
Que fait print("Bonjour M. ?")	Cela affiche Bonjour M. ?
Quelle est la différence entre '5' et 5 ?	Le premier est le caractère 5 l'autre est l'entier 5
Que fait '5'+4' et 5+4 ?	"54" pour le premier, l'entier 9 pour le deuxième
Quelle est la syntaxe du if ?	If (condition) : code else : code
Si Toto=300, if Toto>400 : va dans le if ou le else ?	Cela est faux. Dans le else.
Qu'est ce que la classe int ? str ?	Integer pour les entiers, String pour les chaînes de caractères

Annexes 3

1. Ce que je fais pour apprendre une leçon :
Je lis mon cours et je le répète mentalement, parfois plusieurs fois.
Je lis mon cours et je le recopie, parfois plusieurs fois.
Je fais des fiches résumé que je relis plusieurs fois.
Je me pose des questions et j'y réponds dans ma tête.
Je me pose des questions et j'y réponds par écrit.
Pour vérifier que je sais faire un exercice ou une activité, je relis tout.
Pour vérifier que je sais faire un exercice ou une activité, je refais tout.

2. J'ai une idée de comment fonctionne mon cerveau pour apprendre :
3. J'ai l'impression d'utiliser des méthodes efficaces pour apprendre :
4. Mes professeurs me parlent des stratégies d'apprentissage et de leur efficacité :
5. Dans le lycée, je sais où trouver des informations sur les méthodes d'apprentissage :

Tout à fait / Plutôt oui / Plutôt non / Pas du tout

6. Certaines stratégies sont peu efficaces pour mémoriser à long terme :
7. Certaines stratégies sont très efficaces pour mémoriser à long terme :
8. Je peux contrôler mon attention :
9. Je peux apprendre sans effort :

Plutôt d'accord / Plutôt pas d'accord

10. Quand j'ai des difficultés pour apprendre dans une matière c'est parce que :
Ce que je dois apprendre est trop long.
Les notions et le vocabulaire sont trop compliqués.
Je n'ai pas les bases nécessaires.
J'ai toujours été mauvais dans cette matière.
Ça ne m'intéresse pas.
Je n'ai pas le temps.
Je ne sais pas comment apprendre de manière efficace.
On ne m'a jamais appris comment apprendre de manière efficace.

11. J'explique en quelques mots comment j'apprends et comment je révise :

B Exemples de fiches mémo



Matière : Mathématique Chapitre : I Arithmétique

Questions

Réponses

Comment s'appelle l'ensemble des nombres $\{0;1;2;3;4;5;\dots\}$?	L'ensemble des entiers naturels.
Comment s'appelle l'ensemble des nombres $\{\dots;-5;-4;-3;-2;-1;0;1;2;3;4;5;\dots\}$?	L'ensemble des entiers relatifs.
Soient n, p et q trois entiers relatifs tels que $n=pxq$. Que peut-on dire de p par rapport à n ?	p est un diviseur de n (ou n est divisible par p ou n est un multiple de p).
Comment savoir si un nombre entier est divisible par 2 ?	Un nombre entier est divisible par 2 s'il termine par un chiffre pair (0, 2, 4, 6 ou 8).
Comment savoir si un nombre entier est divisible par 3 ?	Un nombre entier est divisible par 3 si la somme des chiffres qui le compose est divisible par 3.
Comment savoir si un nombre entier est divisible par 5 ?	Un nombre entier est divisible par 5 s'il se termine par 0 ou 5.
Soit n un entier pair. Sous quelle forme peut-on écrire n ?	$n=2*k$ avec k un entier relatif.
Soit n un entier impair. Sous quelle forme peut-on écrire n ?	$n=2*k+1$ avec k un entier relatif.
Qu'est-ce qu'un nombre premier ?	Un nombre premier est un nombre entier naturel qui admet exactement deux diviseurs positifs : 1 et lui-même.
Soit a un entier naturel et n un multiple de a . Sous quelle forme peut-on écrire n ?	$n=a*k$ avec k un entier relatif.
Comment s'appelle l'ensemble des nombres qui peuvent s'écrire sous la forme d'une fraction de deux nombres entiers ?	L'ensemble des nombres rationnels.



Questions

Réponses

On considère le point A(-1;3). À quoi correspond -1 ?	Son abscisse.
On considère le point A(-1;3). À quoi correspond 3 ?	Son ordonnée.
On considère le point A(-1;3). Comment appelle-t-on le couple (-1;3) ?	Les coordonnées de A.
M est le milieu de [AB]. Comment calculer les coordonnées de M ?	$x_M = (x_A + x_B) / 2$ $y_M = (y_A + y_B) / 2$
Que peut-on dire d'un quadrilatère dont les diagonales se coupent en leur milieu ?	C'est un parallélogramme.
Comment calculer la longueur d'un segment [AB] ?	$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$



Questions

Réponses

$a^n \times a^m =$	a^{n+m}
$\frac{a^n}{a^m} =$	a^{n-m}
$(a^n)^m =$	$a^{n \times m}$
$(a \times b)^n =$	$a^n \times b^n$
$\sqrt{a \times b} =$	$\sqrt{a} \times \sqrt{b}$
Comment s'appelle l'ensemble des nombres qui peuvent s'écrire sous la forme $\frac{a}{10^n}$ avec a un entier et n un entier positif ?	L'ensemble des nombres décimaux.
Comment s'appelle l'ensemble contenant tous les nombres que vous connaissez ?	L'ensemble des nombres réels.



Questions

Réponses

Comment calculer la proportion p d'une sous-population B dans une population A ?	$p = \frac{\text{Effectif de B}}{\text{Effectif de A}}$
Soit trois populations telles que $C \subset B \subset A$. Si p_1 est la proportion de B dans A et p_2 la proportion de C dans B, alors la proportion p de C dans A est ?	$p = p_1 \times p_2$
Une grandeur passe d'une valeur y_1 à une valeur y_2. Comment calculer le coefficient multiplicateur k correspondant à cette évolution ?	$k = \frac{y_2}{y_1}$
Comment calculer le taux d'évolution t correspondant à une évolution de coefficient multiplicateur k ?	$t = (k-1) \times 100$
Comment calculer le coefficient multiplicateur k correspondant à une évolution de taux d'évolution t ?	$k = 1 + \frac{t}{100}$
Comment calculer le coefficient multiplicateur global k correspondant à deux évolutions successives de coefficients multiplicateurs k_1 et k_2 ?	$k = k_1 \times k_2$
Comment calculer le coefficient multiplicateur réciproque k' à une évolution de coefficient multiplicateur k ?	$k' = \frac{1}{k}$



Questions

Réponses

<p>Si j'effectue une même opération (addition, soustractio, multiplication, division) aux deus membres d'une égalité, alors</p>	<p>l'égalité est conservée.</p>
<p>Si deux nombres A et B vérifient $A \times B = 0$, alors</p>	<p>$A=0$ ou $B=0$.</p>
<p>$(a+b)^2=$</p>	<p>$a^2+2ab+b^2$</p>
<p>$(a-b)^2=$</p>	<p>$a^2-2ab+b^2$</p>
<p>$(a+b)(a-b)=$</p>	<p>a^2-b^2</p>
<p>Si je multiplie ou divise les deux membres d'une inégalité par un même nombre k, alors</p>	<p>l'inégalité est conservée si k est positif et le sens de l'inégalité est inversé si k est négatif.</p>
<p>Si j'additionne ou soustrait le même nombre aux deux membres d'une inégalité, alors</p>	<p>l'inégalité est conservée.</p>
<p>Comment note-t-on l'ensemble des nombres réels compris entre deux nombres a et b inclus ?</p>	<p>$[a;b]$</p>
<p>Comment note-t-on l'ensemble des nombres réels strictement plus grands qu'un nombre a ?</p>	<p>$]a;+\infty[$</p>
<p>L'intersection de deux ensembles A et B est</p>	<p>l'ensemble des éléments appartenant à A et à B.</p>
<p>L'union de deux ensembles A et B est</p>	<p>l'ensemble des éléments appartenant à A ou à B.</p>
<p></p>	<p></p>

C Le sujet de l'évaluation

Évaluation - Généralités sur les fonctions

Prénom Nom :

Exercice 1

Résoudre les équations suivantes. (N'oublie pas de présenter les résultats sous la forme d'un ensemble solution en étant rigoureux dans les notations.)

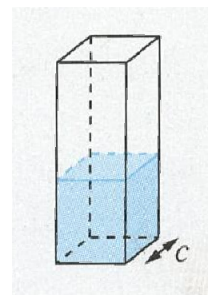
a) $7x + 21 = 0$

b) $(2x + 3)(4x - 5) = 0$

c) $4x^2 = 8x$

Exercice 3

Un vase a la forme d'un pavé droit de base carrée de côté c cm. On remplit d'eau ce vase jusqu'à une hauteur de 15 cm. **Exprimer, en fonction de c , le volume d'eau, en cm^3 , contenu dans ce vase.**



Exercice 4

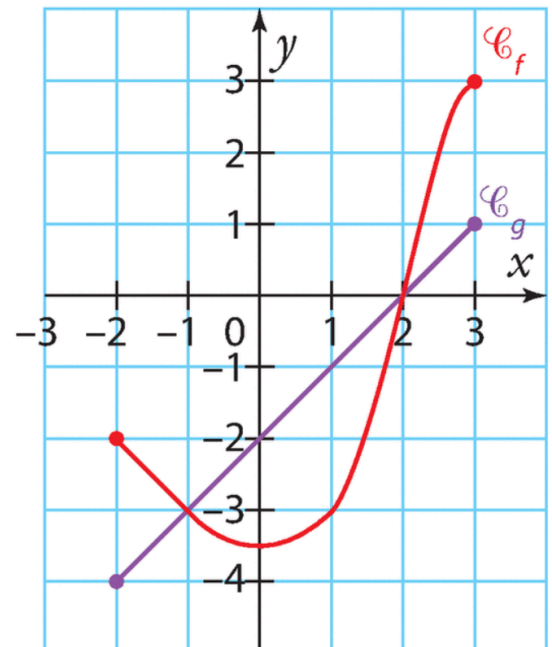
Voici les courbes représentatives d'une fonction f et d'une fonction g définies sur $[-2; 3]$. **Résoudre graphiquement les 'équations et inéquations suivantes.** (N'oublie pas de présenter les résultats sous la forme d'un ensemble solution en étant rigoureux dans les notations.)

a) $f(x) = -2$.

b) $g(x) = f(x)$.

c) $f(x) < -3$.

d) $g(x) < 2$.

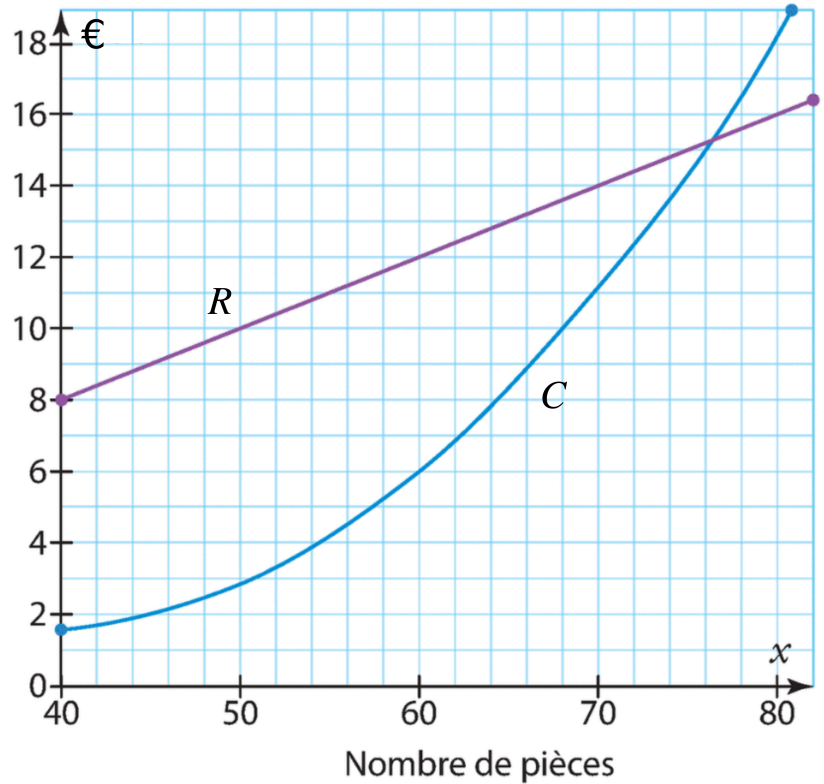


Exercice 5

Une entreprise fabrique des pièces détachées pour automobiles. On note x le nombre de pièces fabriquées au cours d'une journée. Le coût de production, en centaines d'euros, de x pièces est noté $C(x)$. On a représenté dans le graphique ci-contre la courbe représentative de la fonction C sur l'intervalle $[40; 80]$.

À l'aide du graphique, répondre aux deux questions suivantes :

- Quel est le coût de production de 50 pièces ?
- Pour un coût de production de 1400 €, combien de pièces l'entreprise va-t-elle fabriquer ?



On suppose que sur l'intervalle $[40; 80]$, la fonction C est définie par $C(x) = 0,01x^2 - 0,79x + 17,4$.

- Chaque pièce est vendue 20 €. Déterminer la recette $R(x)$, en centaines d'euros, de l'entreprise pour x pièces fabriquées.

Sur le graphique est également représentée la fonction R sur l'intervalle $[40; 80]$. Le bénéfice réalisé par l'entreprise, en fonction du nombre x de pièces vendues, est la différence entre la recette et le coût de production.

- Quel nombre de pièces l'entreprise doit-elle fabriquer et vendre pour réaliser un bénéfice positif ?

Exercice Bonus

Montrer que les trois expressions suivantes sont égales pour tout réel t .

$$A = (2t - 4)^2 + 12$$

$$B = 4(t - 2)^2 + 12$$

$$C = 4(t - 3)(t - 1) + 16$$

D Fiche de révision

Fiche de révision

Généralités sur les fonctions

Date de l'évaluation : Vendredi 21 mai

Structure du barème :

- **3 points** : compléter la fiche mémo.
- **13 points** : des exercices pris parmi ceux traités en cours.
- **4 points** : un exercice non traité en cours mais similaire, ne mettant en jeu que des connaissances du cours listées ci-après.

Liste des exercices traités en cours

- Exercice 4 p. 91
- Exercices 44, 46 et 48 p. 101
- Exercices 7, 8 et 9 p. 76
- Exercice 59 p. 102
- Exercices 1 et 2 du TD - Équations (TD_equations.pdf)
- Activité "En fonction de ..." (activite_en_fonction_de.pdf)
- Exercice "Écrire l'aire et le périmètre en fonction de x " (exo_modelisation.png)
- Exercices 2, 3 p. 197
- Exercice 5 p. 198
- Exercice 42 p. 201
- Exercice 86 p. 205
- Exercice 98 p. 207

Je vous rappelle que vous pouvez retrouver votre manuel en ligne à l'adresse :

https://mep-outils.sesamath.net/manuel_numerique/?ouvrage=ms2_2019.

Connaissances du cours	Exercices en relation
Résoudre une équation du premier degré à une inconnue.	<ul style="list-style-type: none"> • Exercice 4 p. 91 • Exercice 1 du TD - Équations (TD_equations.pdf)
Résoudre une équation produit nul.	<ul style="list-style-type: none"> • Exercices 44, 46, 48 p. 101 • Exercice 2 du TD - Équations (TD_equations.pdf) • Exercice 86 p. 205
Résoudre une inéquation du premier degré.	<ul style="list-style-type: none"> • Exercices 7, 8 et 9 p. 76
<p>Calcul littéral :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développer et simplifier une expression littérale. • Factoriser une expression littérale avec un facteur commun évident. • Factoriser une expression littérale grâce aux identités remarquables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exercices 46 et 48 p. 101 • Exercice 59 p. 102 • Exercices 1 et 2 du TD - Équations (TD_equations.pdf) • Exercice 86 p. 205
Mettre en équation et résoudre une équation pour trouver la solution à un problème.	<ul style="list-style-type: none"> • Exercices 1 et 2 du TD - Équations (TD_equations.pdf)
Exprimer une grandeur en fonction d'une autre.	<ul style="list-style-type: none"> • Activité "En fonction de ..." (activite_en_fonction_de.pdf) • Exercice "Écrire l'aire et le périmètre en fonction de x" (exo_modelisation.png)
Calculer l'image d'un nombre par une fonction dont je connais l'expression algébrique.	<ul style="list-style-type: none"> • Exercices 23 et 25 p. 200
Dresser ou lire le tableau de valeurs d'une fonction.	<ul style="list-style-type: none"> • Exercice 15 p. 200

Connaissances du cours	Exercices en relation
Déterminer le(s) antécédent(s) d'un nombre par une fonction dont je connais l'expression algébrique.	<ul style="list-style-type: none"> • Exercice 16 p. 200
Déterminer graphiquement le(s) antécédent(s) d'un nombre par une fonction dont je connais la courbe représentative.	<ul style="list-style-type: none"> • Exercices 2 et 3 p. 196
Résoudre graphiquement une équation ou une inéquation.	<ul style="list-style-type: none"> • Exercice 5 p. 197 • Exercice 42 p. 201 • Exercice 86 p. 205 • Exercice 98 p. 207
Écrire l'ensemble solution d'une inéquation sous forme de notation d'intervalle.	<ul style="list-style-type: none"> • Exercices 7, 8 et 9 p. 76 • Exercice 5 p. 198 • Exercice 42 p. 201 • Exercice 86 p. 205 • Exercice 98 p. 207

✂-----

Préparez vos questions pour la séance de questions/réponses du Vendredi 7 mai.

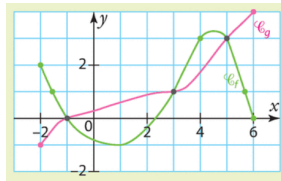
Question 1 : _____

Question 2 : _____

E QCM plickers

automatismes fonctions bases Copy

1 Quelle est l'image de 3 par f ?



- A 5
- B 1
- C 4
- D 4 et 5

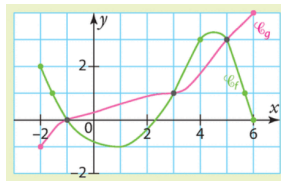
2 On considère la fonction f définie sur \mathbb{R} par $f(x)=5(x-1)(2-x)$? $f(4)=$

- A -6
- B 0
- C 6
- D -30

3 On considère une fonction f. Y a-t-il une différence entre $f(3)$ et l'image de 3 par f ?

- A Oui
- B Non

4 Donner un antécédent de 1 par g.



- A -1
- B 0,5
- C -1,5
- D 3

automatismes fonctions équations signes

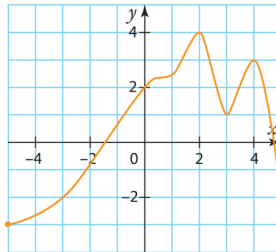
1 $f(x)=3x^2+4$ L'image de 2 par f est égale à :

- A 18
- B 16
- C 36
- D 10

2 $f(x)=2x-5$ Résoudre $f(x)=0$:

- A $x=2,5$
- B $x=-10$
- C $x=-2,5$
- D $x=10$

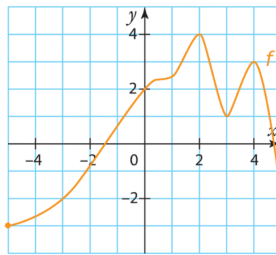
3 Voici la courbe représentative de la fonction h . Résoudre $h(x)>2$:



- A $S=\emptyset$
- B $S=[-5;0[\cup]2,5;3,5[\cup]4,5;5]$
- C $S=]0;2,5[\cup]3,5;4,5[$
- D $S=[-5;5]$

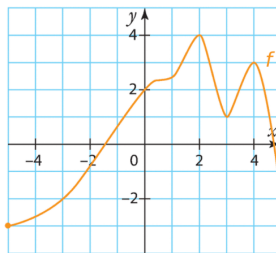
automatismes - lectures graphiques courbe

1 Quelle est l'image de 3 par la f ?



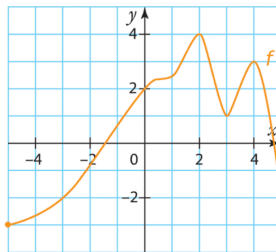
- A -1
- B 1,5 ; 2,5 et 4
- C 1
- D 1,5

2 $f(4)=$



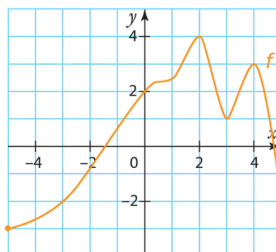
- A 2
- B -2
- C 0
- D 3

3 Antécédent(s) de -2 :



- A -3 et 5
- B -1
- C 5
- D -2

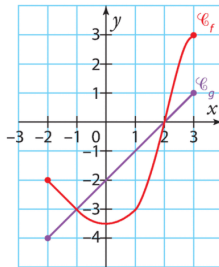
4 Résoudre $f(x)=2$



- A $S=\{4\}$
- B $S=\{2,5 ; 3,5 ; 4,5\}$
- C $S=\{0 ; 2,5 ; 3,5 ; 4,5\}$
- D $S=[0 ; 4]$

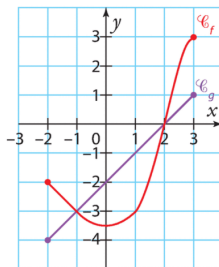
automatismes résolutions graphiques 1

1 Quelle est l'image de 1 par g ?



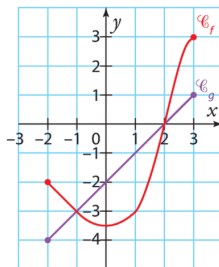
- A 1
- B -3
- C 1,7
- D -1

2 Quels sont les antécédents éventuels de -2 par f ?



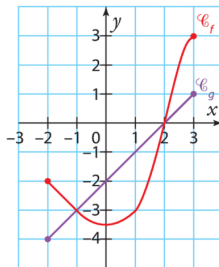
- A 0
- B -2 et 1,5
- C il n'y en a pas
- D -2 et 2

3 Quel est l'ensemble de solutions de l'équation $g(x) = -4$?



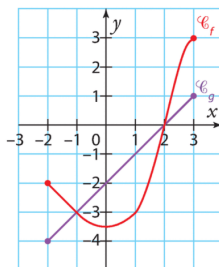
- A $S = \{-2; 2\}$
- B $S = \{-4\}$
- C $S = \{-2\}$
- D $S = \emptyset$

4 Quel est l'ensemble de solutions de l'inéquation $f(x) > 0$?



- A $S = \emptyset$
- B $S =]2; 3[$
- C $S =]-2; 2[$
- D $S = \{2\}$

5 Quel est l'ensemble de solutions de l'inéquation $f(x) \geq g(x)$?



- A $S = [2; 3]$
- B $S = [-1; 2]$
- C $S = [-2; -1] \cup [2; 3]$
- D $S = \emptyset$

F La liasse de corrigés

Les corrigés

Exercício 4 p. 91

$$a) 7x + 21 = 0$$

$$7x + 21 - 21 = 0 - 21$$

$$7x = -21$$

$$\frac{7x}{7} = \frac{-21}{7}$$

$$x = -3$$

$$\underline{S = \{-3\}}$$

$$b) -3x + 5 = 9 - 5x$$

$$-3x + 5 - 5 = 9 - 5x - 5$$

$$-3x = 4 - 5x$$

$$-3x + 5x = 4 - 5x + 5x$$

$$2x = 4$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{4}{2}$$

$$x = 2$$

$$\underline{S = \{2\}}$$

$$c) 3x = 0$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{0}{3}$$

$$x = 0$$

$$\underline{S = \{0\}}$$

$$d) \frac{2}{3}x = 5$$

$$\frac{2}{3}x \times \frac{3}{2} = 5 \times \frac{3}{2}$$

$$x = \frac{15}{2}$$

$$\underline{S = \left\{ \frac{15}{2} \right\}}$$

1 Exercices équations - corrigé 08/01

a) $(x+4)(x-7)=0$

$$\begin{array}{l} x+4=0 \quad \leftarrow \boxed{-4} \quad \text{ou} \quad x-7=0 \quad \leftarrow \boxed{+7} \\ x+4-4=0-4 \\ x=-4 \end{array} \quad \begin{array}{l} x-7+7=0+7 \\ x=7 \end{array}$$

Les solutions de l'équation sont -4 et 7.

b) $(2x+3)(4x-5)=0$

$$\begin{array}{l} 2x+3=0 \quad \leftarrow \boxed{-3} \quad \text{ou} \quad 4x-5=0 \quad \leftarrow \boxed{+5} \\ 2x+3-3=0-3 \\ 2x=-3 \\ \frac{2x}{2} = \frac{-3}{2} \quad \leftarrow \boxed{\div 2} \quad \begin{array}{l} 4x-5+5=0+5 \\ 4x=5 \\ \frac{4x}{4} = \frac{5}{4} \quad \leftarrow \boxed{\div 4} \\ x = \frac{5}{4} \end{array} \\ x = -\frac{3}{2} \end{array}$$

Les solutions de l'équation sont $-\frac{3}{2}$ et $\frac{5}{4}$.

c) $-x(5-4x)=0$

$$\begin{array}{l} -x=0 \quad \leftarrow \boxed{\times (-1)} \quad \text{ou} \quad 5-4x=0 \quad \leftarrow \boxed{-5} \\ -x \times (-1) = 0 \times (-1) \\ x=0 \end{array} \quad \begin{array}{l} 5-4x-5=0-5 \\ -4x=-5 \\ \frac{-4x}{-4} = \frac{-5}{-4} \quad \leftarrow \boxed{\div (-4)} \\ x = \frac{5}{4} \end{array}$$

Les solutions de l'équation sont 0 et $\frac{5}{4}$.

2

Soit x le nombre de pin's que Éric a pris.

Ainsi, Cindy a pris $3x$ pin's et Kévin $3x+5$ pin's.

On peut donc établir que x est solution de l'équation :

$$\begin{array}{l} x+3x+3x+5=89 \\ 7x+5=89 \quad \leftarrow \boxed{-5} \\ 7x+5-5=89-5 \\ 7x=84 \quad \leftarrow \boxed{\div 7} \\ \frac{7x}{7} = \frac{84}{7} \\ x=12 \end{array}$$

$x=12$

d) $(-15x+3)(3x+9)=0$

$$\begin{array}{l} -15x+3=0 \quad \leftarrow \boxed{-3} \quad \text{ou} \quad 3x+9=0 \quad \leftarrow \boxed{-9} \\ -15x+3-3=0-3 \\ -15x=-3 \\ \frac{-15x}{-15} = \frac{-3}{-15} \quad \leftarrow \boxed{\div (-15)} \\ x = \frac{1}{5} \end{array} \quad \begin{array}{l} 3x+9-9=0-9 \\ 3x=-9 \\ \frac{3x}{3} = \frac{-9}{3} \quad \leftarrow \boxed{\div 3} \\ x = -3 \end{array}$$

Les solutions de l'équation sont -3 et $\frac{1}{5}$.

e) $(2x-4)^2=0$

$$\begin{array}{l} 2x-4=0 \quad \leftarrow \boxed{+4} \\ 2x-4+4=0+4 \\ 2x=4 \\ \frac{2x}{2} = \frac{4}{2} \quad \leftarrow \boxed{\div 2} \\ x=2 \end{array}$$

$x=2$

La solution de l'équation est 2.

f) $3x(x-5)=0$

$$\begin{array}{l} 3x=0 \quad \leftarrow \boxed{\div 3} \quad \text{ou} \quad x-5=0 \quad \leftarrow \boxed{+5} \\ \frac{3x}{3} = \frac{0}{3} \\ x=0 \end{array} \quad \begin{array}{l} x-5+5=0+5 \\ x=5 \end{array}$$

$x=0$

Les solutions de l'équation sont 0 et 5.

On calcule $3x=36$ et $3x+5=41$

On vérifie que $12+36+41=89$

Éric a pris 12 pin's, Cindy a pris 36 pin's et Kévin a pris 41 pin's.

Exercice 46 p. 101

a) $5x^2 - 6x = 0$

$$x(5x - 6) = 0$$

$$x = 0 \quad \text{ou} \quad 5x - 6 = 0$$
$$5x - 6 + 6 = 0 + 6$$
$$5x = 6$$
$$\frac{5x}{5} = \frac{6}{5}$$
$$x = \frac{6}{5}$$

$$S = \left\{ 0; \frac{6}{5} \right\}$$

b) $(2x + 1)(x + 4) + (x + 4)(3 - 5x) = 0$

$$(x + 4)((2x + 1) + (3 - 5x)) = 0$$

$$(x + 4)(4 - 3x) = 0$$

$$x + 4 = 0 \quad \text{ou} \quad 4 - 3x = 0$$

$$x + 4 - 4 = 0 - 4$$

$$4 - 3x - 4 = 0 - 4$$

$$x = -4$$

$$-3x = -4$$

$$\frac{-3x}{-3} = \frac{-4}{-3}$$

$$x = \frac{4}{3}$$

$$S = \left\{ -4; \frac{4}{3} \right\}$$

$$c) (x-7)(3x-5) - (9x-4)(x-7) = 0$$

$$(x-7)((3x-5) - (9x-4)) = 0$$

$$(x-7)(3x-5-9x+4) = 0$$

$$(x-7)(-6x-1) = 0$$

$$x-7=0 \quad \text{or} \quad -6x-1=0$$

$$x=7$$

$$-6x=1$$

$$x = -\frac{1}{6}$$

$$\underline{S = \left\{ -\frac{1}{6}; 7 \right\}}$$

$$d) 4x^2 + 8x + 4 = 0$$

\uparrow
 a^2

\uparrow
 $2ab$

\uparrow
 b^2

$$a = 2x$$

$$b = 2$$

$$(2x+2)^2 = 0$$

$$2x+2=0$$

$$\text{or} \quad 2x+2=0$$

$$2x = -2$$

$$x = -1$$

idem

$$\underline{S = \{-1\}}$$

$$e) (4x-7)(9x+5) = (8x-3)(4x-7)$$

$$(4x-7)(9x+5) - (8x-3)(4x-7) = 0$$

$$-(8x-3)(4x-7)$$

$$(4x-7)(9x+5 - 8x+3) = 0$$

$$(4x-7)(9x+5 - 8x+3) = 0$$

$$(4x-7)(x+8) = 0$$

$$4x-7=0 \quad \text{ou} \quad x+8=0$$

$$4x=7 \quad \quad \quad x=-8$$

$$x = \frac{7}{4}$$

$$S = \left\{ -8; \frac{7}{4} \right\}$$

Exercício 48 p. 101

$$a) x^2 + 6x + 9 = 0$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ a^2 & 2ab & b^2 \end{array}$$

$$a = x$$

$$b = 3$$

$$(x+3)^2 = 0$$

$$x+3=0 \quad \text{ou} \quad x+3=0$$

$$x = -3$$

idem

$$S = \{ -3 \}$$

$$b) \begin{cases} 6x^2 - 12x + 22 = 21 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x^2 - 12x + 22 - 21 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x^2 - 12x - 1 = 0 \end{cases}$$

$$a = 6x \quad b = 1$$

$$(6x - 1)^2 = 0$$

$$6x - 1 = 0 \quad \text{or} \quad 6x - 1 = 0$$

$$6x = 1$$

idem

$$x = \frac{1}{6}$$

$$S = \left\{ \frac{1}{6} \right\}$$

$$c) 4x^2 = 8x$$

$$4x^2 - 8x = 0$$

$$x(4x - 8) = 0$$

$$x = 0 \quad \text{or} \quad 4x - 8 = 0$$

$$4x = 8$$

$$x = \frac{8}{4} = 2$$

$$S = \{0; 2\}$$

$$d) \quad 5(2x+1)^2 = 20$$

$$\frac{5(2x+1)^2}{5} = \frac{20}{5}$$

$$(2x+1)^2 = 4$$

$$(2x+1)^2 - 4 = 0$$

$$(2x+1)^2 - 2^2 = 0$$

$$(2x+1+2)(2x+1-2) = 0$$

$$(2x+3)(2x-1) = 0$$

$$2x+3=0 \quad \text{or} \quad 2x-1=0$$

$$2x = -3 \quad \quad \quad 2x = 1$$

$$x = -\frac{3}{2} \quad \quad \quad x = \frac{1}{2}$$

$$\underline{S = \left\{ -\frac{3}{2}, \frac{1}{2} \right\}}$$

$$e) \quad (3x+4)^2 = (5x-6)^2$$

$$(3x+4)^2 - (5x-6)^2 = 0$$

$$((3x+4) + (5x-6))((3x+4) - (5x-6)) = 0$$

$$(3x+4+5x-6)(3x+4-5x+6) = 0$$

$$(8x-2)(-2x+10) = 0$$

$$8x-2=0 \quad \text{or} \quad -2x+10=0$$

$$8x = 2$$

$$-2x = -10$$

$$x = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$x = \frac{-10}{-2} = 5$$

$$S = \left\{ \frac{1}{4}, 5 \right\}$$

$$\therefore f) (x-2)^2 - 100 = 0$$

$$(x-2)^2 - 10^2 = 0$$

$$((x-2) + 10)((x-2) - 10) = 0$$

$$(x+8)(x-12) = 0$$

$$x+8=0 \quad \text{or} \quad x-12=0$$

$$x = -8$$

$$x = 12$$

$$\underline{S = \{-8; 12\}}$$

Exercices intervalles et inéquations - corrigé 29/01

1 p. 75

- $3,1 \notin [0;3]$
- $[2;4]$

3 p. 75

$$[-10;5] \cup [4;12] = [-10;12]$$
$$[-10;5] \cap [4;12] = [4;5]$$

7 p. 76

$$5x+7 \leq 27$$
$$5x+7-7 \leq 27-7$$

$$5x \leq 20$$
$$\frac{5x}{5} \leq \frac{20}{5}$$

$$x \leq 4$$

$$S =]-\infty; 4]$$

8 p. 76

$$-3x-12 \geq 24$$
$$-3x-12+12 \geq 24+12$$

$$-3x \geq 36$$
$$\frac{-3x}{-3} \leq \frac{36}{-3}$$

$$x \leq -12$$

$$S =]-\infty; -12]$$

Attention, lorsque je multiplie ou divise les deux membres d'une inégalité par un nombre négatif, je change le sens de l'inégalité.

Exercices intervalles et inéquations - corrigé 29/01

1 p. 75

- $3,1 \notin [0;3]$
- $[2;4]$

3 p. 75

$$[-10;5] \cup [4;12] = [-10;12]$$
$$[-10;5] \cap [4;12] = [4;5]$$

7 p. 76

$$5x+7 \leq 27$$
$$5x+7-7 \leq 27-7$$

$$5x \leq 20$$
$$\frac{5x}{5} \leq \frac{20}{5}$$

$$x \leq 4$$

$$S =]-\infty; 4]$$

8 p. 76

$$-3x-12 \geq 24$$
$$-3x-12+12 \geq 24+12$$

$$-3x \geq 36$$
$$\frac{-3x}{-3} \leq \frac{36}{-3}$$

$$x \leq -12$$

$$S =]-\infty; -12]$$

Attention, lorsque je multiplie ou divise les deux membres d'une inégalité par un nombre négatif, je change le sens de l'inégalité.

Exercices intervalles et inéquations - corrigé 29/01

1 p. 75

- $3,1 \notin [0;3]$
- $[2;4]$

3 p. 75

$$[-10;5] \cup [4;12] = [-10;12]$$
$$[-10;5] \cap [4;12] = [4;5]$$

7 p. 76

$$5x+7 \leq 27$$
$$5x+7-7 \leq 27-7$$

$$5x \leq 20$$
$$\frac{5x}{5} \leq \frac{20}{5}$$

$$x \leq 4$$

$$S =]-\infty; 4]$$

8 p. 76

$$-3x-12 \geq 24$$
$$-3x-12+12 \geq 24+12$$

$$-3x \geq 36$$
$$\frac{-3x}{-3} \leq \frac{36}{-3}$$

$$x \leq -12$$

$$S =]-\infty; -12]$$

Attention, lorsque je multiplie ou divise les deux membres d'une inégalité par un nombre négatif, je change le sens de l'inégalité.

Exercices intervalles et inéquations - corrigé 29/01

1 p. 75

- $3,1 \notin [0;3]$
- $[2;4]$

3 p. 75

$$[-10;5] \cup [4;12] = [-10;12]$$
$$[-10;5] \cap [4;12] = [4;5]$$

7 p. 76

$$5x+7 \leq 27$$
$$5x+7-7 \leq 27-7$$

$$5x \leq 20$$
$$\frac{5x}{5} \leq \frac{20}{5}$$

$$x \leq 4$$

$$S =]-\infty; 4]$$

8 p. 76

$$-3x-12 \geq 24$$
$$-3x-12+12 \geq 24+12$$

$$-3x \geq 36$$
$$\frac{-3x}{-3} \leq \frac{36}{-3}$$

$$x \leq -12$$

$$S =]-\infty; -12]$$

Attention, lorsque je multiplie ou divise les deux membres d'une inégalité par un nombre négatif, je change le sens de l'inégalité.

Exercice 9 p. 76

a) $4x + 7 > -25$

$(4x + 7 - 7) > -25 - 7$

$4x > -32$

$\frac{4x}{4} > -\frac{32}{4}$

$x > -8$

$S =]-8; +\infty[$

b) $2x < 5x + 3$

$2x - 5x < 5x + 3 - 5x$

$-3x < 3$

$\frac{-3x}{-3} > \frac{3}{-3}$

$x > -1$

$S =]-1; +\infty[$

c) $8x - 5 < 2x + 19$

$8x - 5 + 5 < 2x + 19 + 5$

$8x < 2x + 24$

$8x - 2x < 2x + 24 - 2x$

$6x < 24$

$x < 4$

$S =]-\infty; 4[$

Exercício 59 p. 102

$$\begin{aligned} A &= (2t-4)^2 + 12 \\ &= 4t^2 - 16t + 16 + 12 \\ &= 4t^2 - 16t + 28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 4(t-2)^2 + 12 \\ &= 4(t^2 - 4t + 4) + 12 \\ &= 4t^2 - 16t + 16 + 12 \\ &= 4t^2 - 16t + 28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= 4(t-3)(t-1) + 16 \\ &= 4(t^2 - t - 3t + 3) + 16 \\ &= 4(t^2 - 4t + 3) + 16 \\ &= 4t^2 - 16t + 12 + 16 \\ &= 4t^2 - 16t + 28 \end{aligned}$$

Assim, $A = B = C$.

TD - Équations

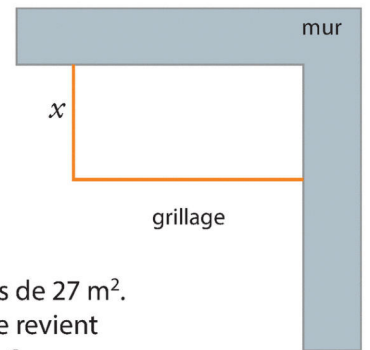
1 Houria a quatre contrôles par trimestre en mathématiques. Aux trois premiers contrôles du trimestre, elle a obtenu 10, 12 et 13 sur 20. Pour quelles notes quatrième contrôle Houria aurait-elle un moyenne supérieure à 12 ?

2 Pour poser un grillage

Algo & Prog 

Jan souhaite poser un grillage au fond de son jardin afin de créer un enclos pour ses poules. Il possède 12 mètres de grillage. On note x la largeur de l'enclos. Jan souhaite faire un enclos de 27 m^2 .

1. Montrer que le problème revient à résoudre $-x^2 + 12x - 27 = 0$
2. Développer $(x - 3)(9 - x)$.
3. Résoudre le problème de Jan.



TD - Équations

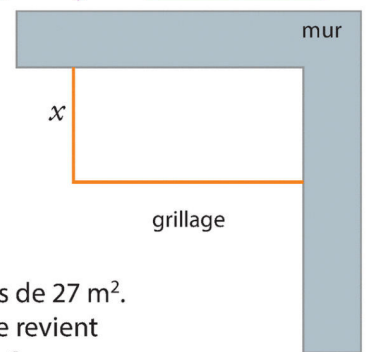
1 Houria a quatre contrôles par trimestre en mathématiques. Aux trois premiers contrôles du trimestre, elle a obtenu 10, 12 et 13 sur 20. Pour quelles notes quatrième contrôle Houria aurait-elle un moyenne supérieure à 12 ?

2 Pour poser un grillage

Algo & Prog 

Jan souhaite poser un grillage au fond de son jardin afin de créer un enclos pour ses poules. Il possède 12 mètres de grillage. On note x la largeur de l'enclos. Jan souhaite faire un enclos de 27 m^2 .

1. Montrer que le problème revient à résoudre $-x^2 + 12x - 27 = 0$
2. Développer $(x - 3)(9 - x)$.
3. Résoudre le problème de Jan.



TD - Équations

1 Houria a quatre contrôles par trimestre en mathématiques. Aux trois premiers contrôles du trimestre, elle a obtenu 10, 12 et 13 sur 20. Pour quelles notes quatrième contrôle Houria aurait-elle un moyenne supérieure à 12 ?

2 Pour poser un grillage

Algo & Prog 

Jan souhaite poser un grillage au fond de son jardin afin de créer un enclos pour ses poules. Il possède 12 mètres de grillage. On note x la largeur de l'enclos. Jan souhaite faire un enclos de 27 m^2 .

1. Montrer que le problème revient à résoudre $-x^2 + 12x - 27 = 0$
2. Développer $(x - 3)(9 - x)$.
3. Résoudre le problème de Jan.



Corrigé TD - Équations

Exercice 1

Notons x la note d'Houria au quatrième contrôle de mathématiques du trimestre. Le calcul effectué pour établir sa moyenne est le suivant :

$$\frac{10 + 12 + 13 + x}{4}.$$

Pour que sa moyenne soit supérieure à 12 sur 20, il faut donc résoudre l'inéquation :

$$\begin{aligned}\frac{10 + 12 + 13 + x}{4} &\geq 12 \\ \frac{35 + x}{4} &\geq 12 \\ \frac{35 + x}{4} \times 4 &\geq 12 \times 4 \\ 35 + x &\geq 48 \\ 35 + x - 35 &\geq 48 - 35 \\ x &\geq 13.\end{aligned}$$

Pour avoir une moyenne supérieure à 12, Houria doit avoir au moins 13 à son quatrième contrôle de mathématique du trimestre.

Exercice 2

1. Sur les $12m$ de grillage, x sont utilisés pour la largeur, il en reste donc $12 - x$ pour la longueur. Le calcul permettant d'établir l'aire de l'enclos est le suivant (largeur \times longueur) :

$$x(12 - x).$$

Pour que l'enclos de Jan soit de $27m^2$ de surface, il faut résoudre l'équation :

$$\begin{aligned}x(12 - x) &= 27 \\ 12x - x^2 &= 27 \\ 12x - x^2 - 27 &= 27 - 27 \\ -x^2 + 12x - 27 &= 0\end{aligned}$$

2. Développons :

$$\begin{aligned}(x - 3)(9 - x) \\ = x \times 9 + x \times (-x) + (-3) \times 9 + (-3) \times (-x) \\ = 9x - x^2 - 27 + 3x \\ = -x^2 + 12x - 27.\end{aligned}$$

3. L'équation de la question 1. peut donc se réécrire :

$$(x - 3)(9 - x) = 0.$$

$$\begin{array}{l} \text{Ainsi} \quad x - 3 = 0 \quad \text{ou} \quad 9 - x = 0 \\ \quad \quad x - 3 + 3 = 0 + 3 \quad \quad 9 - x - 9 = 0 - 9 \\ \quad \quad x = 3. \quad \quad \quad \quad -x = -9 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad x = 9. \end{array}$$

Les solutions de l'équation sont 3 et 9. On en conclut que pour faire un enclos de $27m^2$, il faut une largeur de $3m$ et une longueur de $12 - 3 = 9m$ ou une largeur de $9m$ et une longueur de $12 - 9 = 3m$.

2 En fonction de ...

Pour chacune des situations suivantes, exprimer les quantités demandées « en fonction de » la quantité indiquée.

1 Un vase a la forme d'un pavé droit de base carrée de côté c cm. On remplit d'eau ce vase jusqu'à une hauteur de 15 cm. Exprimer, en fonction de c , le volume d'eau, en cm^3 , contenu dans ce vase.

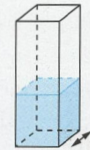
2 Un cinéma propose à ses clients une carte annuelle à 25 € qui permet ensuite de payer 4 € par séance au cours de l'année. Exprimer le coût total, en euro, en fonction du nombre N de séances achetées dans l'année pour un client détenant cette carte.

3 Pour clôturer une parcelle de terrain, on utilise une clôture d'une longueur de 100 mètres. On note x la largeur de cet enclos. Exprimer en fonction de x l'aire $\mathcal{A}(x)$ de la parcelle.

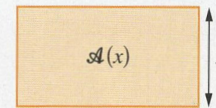
4 On considère la figure ci-contre. Exprimer la longueur GH en fonction de x .

Objectif

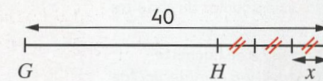
Exprimer une dépendance fonctionnelle dans des situations diverses.



Situation 1

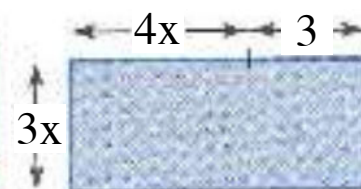
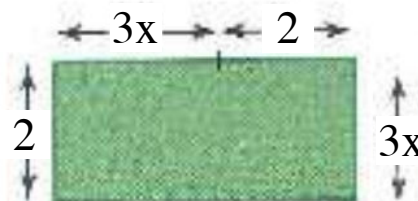
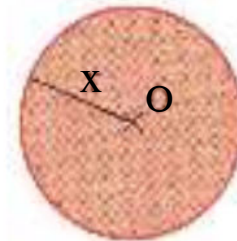
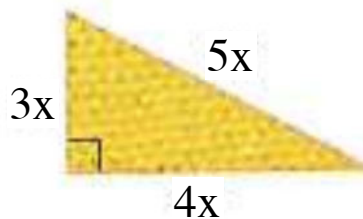


Situation 3



Situation 4

Exercice Ecrire le périmètre $p(x)$ et l'aire $a(x)$ de chacune des figures en fonction de x .



Activité "En fonction de..."

1] La base du vase est d'aire c^2 .

Ainsi, le volume d'eau en fonction de c est

$$\underline{15 c^3}.$$

2] Le coût total, en euro, en fonction de N est

$$\underline{4N + 25}.$$

3] L'aire en fonction de x est:

$$\underline{A(x) = 100x}.$$

$$\underline{GH = 40 - 3x}.$$

Corrigé -Exercice : Modéliser par une fonction

1. $p(x) = 5x + 4x + 3x$
 $= 12x$

$$a(x) = \frac{3x \times 4x}{2}$$
$$= \frac{12x^2}{2}$$
$$= 6x^2$$

2. $p(x) = 2\pi x$
 $a(x) = \pi x^2$

3. $p(x) = 2 \times (3x + 2) + 2 \times 2$
 $= 6x + 4 + 4$
 $= 6x + 8$

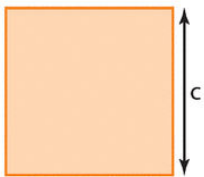
$$a(x) = 2 \times (3x + 2)$$
$$= 6x + 4$$

4. $p(x) = 2 \times (4x + 3) + 2 \times 3x$
 $= 8x + 6 + 6x$
 $= 14x + 6$

$$a(x) = 3x \times (4x + 3)$$
$$= 12x^2 + 9x$$

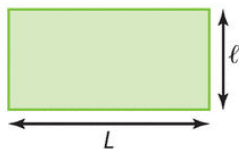
Aires et périmètres

Carré



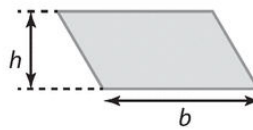
$$\mathcal{A} = c^2$$
$$p = 4 \times c$$

Rectangle



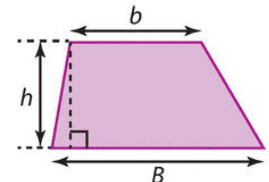
$$\mathcal{A} = L \times l$$
$$p = 2 \times (L + l)$$

Parallélogramme



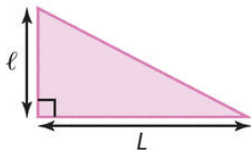
$$\mathcal{A} = b \times h$$
$$p = 2 \times (L + l)$$

Trapèze



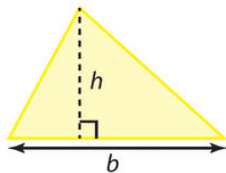
$$\mathcal{A} = \frac{(b + B) \times h}{2}$$

Triangle rectangle



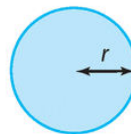
$$\mathcal{A} = \frac{L \times l}{2}$$

Triangle quelconque



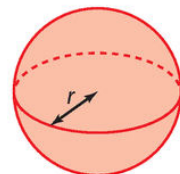
$$\mathcal{A} = \frac{b \times h}{2}$$

Disque



$$\mathcal{A} = \pi \times r^2$$
$$p = 2 \pi r$$

Sphère



$$\mathcal{A} = 4\pi \times r^2$$

Corrigé -Exercice : Résolution graphique

Exercice 2 p. 197

- a) La solution de l'équation $f(x) = 1$ est environ 1.
- b) L'équation $g(x) = 3$ n'admet pas de solution.

Exercice 3 p. 197

- a) La solution de l'équation $g(x) = 2$ est environ 5.
- b) Les solutions de l'équation $f(x) = -1$ sont environ 3 et 4.

Exercice 5 p. 198

- a) Graphiquement, l'ensemble solution de l'inéquation $f(x) \geq -1$ est $[-2; 3] \cup [4; 5]$.
- b) Graphiquement, l'ensemble solution de l'inéquation $f(x) > 0$ est $[-2; 2[$.

Corrigé - Exercices du vendredi 30 avril

Exercice 42 p. 201

a) $S = \{-1; 2\}$

b) $S = [-2; -1] \cup [2; 3]$

c) $S =]-1; 1[$

d) $S = [-2; 3]$

e) $S = \{-2\} \cup [1, 5; 3]$

Exercice 86 p. 205

1. La fonction g est une fonction affine, sa courbe représentative est donc une droite : il s'agit de la courbe verte. La courbe orange représente par conséquent la fonction f .

2. Résoudre l'équation $x^2 = x + 6$ revient à résoudre l'équation $f(x) = g(x)$. Les points d'intersections des deux courbes ont pour abscisses environ -1,8 et 2,8. Ainsi, graphiquement, les solutions de l'équation sont $S = \{-1,8; 2,8\}$.

3. a) $(x - 3)(x + 2) = x^2 + 2x - 3x - 6 = x^2 - x - 6$.

3. b)

$$x^2 = x + 6$$

$$x^2 - x - 6 = 0$$

$$(x - 3)(x + 2) = 0$$

Ainsi $x - 3 = 0$ ou $x + 2 = 0$
 $x = 3$ ou $x = -2$.

$$S = \{-2; 3\}.$$

Corrigé - TD Généralités sur les fonctions

Exercice 98 p. 207

1. On lit sur le graphique que le coût de production de 50 pièces est environ 300€.
2. On lit sur le graphique qu'avec un coût de production de 1400€, l'entreprise va fabriquer environ 74 pièces.
3. Chaque pièce est vendue 20€, soit, en centaine d'euros, 0,2. On peut donc exprimer le recette de l'entreprise en centaines d'euros pour x pièces vendues : $R(x) = 0,2x$.

4. Calculons la recette de l'entreprise pour 40 pièces produites et pour 80 pièces produites, on trouve respectivement :
 $R(40) = 0,2 \times 40 = 8$ et $R(80) = 0,2 \times 80 = 16$. On en conclut que la courbe représentative de $R(x)$ passe par les points (40; 8) et (80; 16).

De plus, $R(x)$ est une fonction affine, sa courbe représentative est donc une droite, il s'agit donc nécessairement de la droite tracée en violette sur le graphique car elle passe par les deux points mentionnés ci-dessus.

5. L'entreprise réalise un bénéfice positif lorsque sa recette est supérieur à ce qu'elle dépense en coût de production. Autrement dit il faut résoudre l'équation $R(x) \geq C(x)$. Une résolution graphique donne $S = [40; 76]$.

Ainsi, l'entreprise réalise un bénéfice positif si elle produit entre 40 et 76 pièces.