

GRANDE CONJONCTION ET ESPRIT CRITIQUE

Olivier Gayrard

L'auteur exploite la grande conjonction entre Jupiter et Saturne du 18 décembre 2020 pour transmettre une des compétences spécifiques mentionnée au BO : « Aider les élèves à développer leur esprit critique, à distinguer les savoirs des opinions ou des croyances, à savoir argumenter et à respecter la pensée des autres ».

Introduction

La liste des compétences communes à tous les professeurs et personnels d'éducation figure dans le référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation (1). On peut y lire en tête la phrase suivante, « aider les élèves à développer leur esprit critique, à distinguer les savoirs des opinions ou des croyances, à savoir argumenter et à respecter la pensée des autres ».

J'ai personnellement fait le constat que dans l'exercice de mon métier cette compétence était insuffisamment travaillée pour elle-

même. L'article suivant détaille l'activité que j'ai mis en place pour pallier ce manque ainsi qu'une brève réflexion personnelle sur les résultats des élèves.

Le contexte est celui de la grande conjonction Jupiter Saturne du 21 décembre 2020 à travers deux extraits de journaux, l'un traitant l'information sous l'angle de l'astrologie, l'autre de l'astronomie.

Les conditions de passation

L'activité a été testée sur un groupe de 28 élèves de classe de seconde générale sur la base du volontariat.

Tous ont fait tout ou partie de ce travail en environ une heure. Ce groupe est d'un niveau scolaire satisfaisant, bien que quelques élèves soient en difficulté. Un tiers de cette classe a demandé pour l'année de première des spécialités scientifiques.

L'activité, dénommée par la suite ILS, (Inquiry Learning Spaces), s'est déroulée individuellement à la maison. Les élèves ont dû pour cela se connecter à l'environnement Graasp (2). Cet écosystème permet non seulement de créer des espaces interactifs d'apprentissage, mais aussi de recueillir les traces de ces apprentissages.



*Fig.1. Le 11-11-2020. Canon EOS 60 Da, f = 55 mm, ISO 800, 10 secondes.
Le petit quadrilatère indiqué est formé par les étoiles Terebellum I, II, III et IV du Sagittaire.*



Fig.2. Le 21-11-2020, dans les mêmes conditions de prise de vue. Le format vignette contrairement au plein écran ne permettant pas la comparaison, un astérisme a été pour l'occasion dessiné. Il n'apparaît pas dans l'ILS.

De nombreux simulateurs peuvent y être intégrés, ce qui est une véritable force pour la pratique des sciences. L'un des intérêts du projet est lié au partage de ressources entre enseignants.

Si un ILS publié ou partagé intéresse un enseignant, il peut le copier/coller dans son espace personnel, le modifier et travailler ensuite avec ses élèves.

Résumé de l'activité

Cet ILS (3) se découpe en six parties. Au cours de la première, « La voûte céleste », un personnage fictif, Stella, est présentée prenant en photo le ciel étoilé en début de nuit du 11 novembre 2020. Pour permettre aux élèves n'ayant pas un APN d'expérimenter à leur tour, un tutoriel permettant de choisir manuellement les différentes fonctions de leur smartphone y est présenté. Suivent les deux photographies, (figures 1 et 2) en plein écran.

Les élèves sont invités en comparant ces deux photos prises dans les mêmes conditions à écrire ce qui

selon eux intrigue Stella.

Une aide est accessible pour leur permettre de passer à la phase deux. Elle interroge sur les positions respectives des points lumineux. Au cours de cette seconde phase les élèves sont sollicités quant à la rédaction d'un questionnaire. Là encore une aide est proposée, ils s'en saisissent ou non. Il s'agit d'un « drag and drop » avec les mots clef suivants : proche, percuter, unique objet et même direction.

La troisième phase « Esprit critique es-tu là ? » rentre dans le vif de l'objectif initial. De retour au chaud chez elle, Stella ouvre l'écran de son ordinateur portable et tape les mots clés suivant : « deux points lumineux dans le ciel ». Elle soumet sa requête à son moteur de recherche, puis prend le premier lien qui lui est proposé. Il est alors demandé aux élèves de lire à leur tour cet article d'un « dossiers astro » du Cosmopolitan « Découvrez les pires dates en 2020 selon l'astrologie » par Ludivine Olives, dont voici un extrait (4).

Le 21 décembre 2020 en astrologie

À cette date aura lieu ce qu'on appelle « la grande conjonction » qui arrive, environ, tous les 20 ans seulement. Jupiter et Saturne sont au plus près l'un de l'autre, et fonctionnent normalement ensemble. Or, Saturne (qui freine, empêche) ne peut pas aller de paire avec Jupiter (qui amplifie, épanouie) par nature. Résultat : nous allons connaître des frustrations, ne plus être sûrs de rien ce qui créera des tensions en nous-mêmes, mais aussi avec les autres. Chouette !

Alors on note ces dates dans notre calendrier pour mieux vivre ces périodes difficiles !

Les élèves sont invités à prendre le temps de noter leurs premières impressions. Puis, pour vérifier le niveau d'appropriation des informations de la ressource fournie, ils doivent répondre à un quiz avant d'évaluer la fiabilité du document. Un indice de confiance, pouvant être déplacé entre 0 et 100 permet enfin

de relever le degré de confiance relatif aux informations données par cette ressource.

Dans la quatrième partie « Modélisation », les élèves doivent manipuler deux simulateurs d'astronomie. Stella n'est qu'en partie satisfaite par ce premier travail de recherche. Elle pense maintenant que « ces deux points lumineux » ne sont pas des étoiles mais des planètes. Qui plus est, ce serait les deux plus grosses planètes du Système solaire, Jupiter et Saturne. Globalement, elle n'a que peu confiance dans cet article car les résultats expérimentaux de l'astrologie sont calamiteux.

Quelle causalité pourrait-il exister entre cette conjonction et les « tensions en nous-mêmes » ? Qui ne connaîtrait pas « de frustrations » dans cette période de COVID ? Ce profil ressemble trop à celui de la vie quotidienne de monsieur tout le monde. Ce n'est pas une preuve.

Elle se tourne alors vers le logiciel libre en ligne de planétarium Stellarium (5), affiche le ciel du

mercredi 11 novembre 2020 à 18 h 30. Puis elle avance la date jour après jour jusqu'au lundi 21 décembre 2020. Stella peut désormais nommer les objets qu'elle observe, Jupiter et Saturne.

Elle prend dès lors encore plus de plaisir à suivre cette grande conjonction. Chacune des images qu'elle prendra comportera des informations vérifiables et utilisables. Des preuves que la mécanique céleste est une théorie efficace, qui permet de prédire des événements. (figures 3 et 4).

Cependant comment expliquer ce rapprochement planétaire dans notre ciel ? Pour le découvrir, il faudra prendre en main l'application web Planets (6), choisir à nouveau la date du 11 novembre 2020 puis observer les positions relatives de la Terre, Jupiter et Saturne jusqu'à la date du 21 décembre 2020. À la souris il est possible de basculer le plan de l'écliptique pour vérifier l'alignement des trois astres, et mettre par exemple la Terre au premier plan, (figure 5).

Cinquième partie, « Conclusion ». D'aucuns diront que les photos de Stella sont esthétiques ou font rêver. Mais n'oublions pas le message scientifique qu'elles portent : la relativité de notre point de vue terrestre, les dimensions de notre Système solaire, la compréhension de notre position dans cette mécanique céleste. C'est probablement dans la compréhension de ce message que réside l'harmonie et la profondeur de ces photographies scientifiques. Nul besoin des illusions de l'astrologie pour en apprécier l'éclat. Pour conclure, les élèves ont à lire un extrait du journal Le Monde (7), rubrique science, astronomie, intitulé « grande conjonction entre les planètes Jupiter et Saturne visible dans le ciel ». À nouveau ils sont testés sur leur niveau d'appropriation au cours d'un quiz, puis ils évaluent la fiabilité cette nouvelle ressource ainsi que leur degré de confiance.

Dans la sixième et dernière partie, « Pour aller plus loin », un épisode de la chaîne You Tube Hygiène Mentale « L'Astrologie - Les mauvaises critiques » (8) est accessible pour ceux qui souhaitent approfondir leur



Fig.3. Le 18-12-2020. Canon EOS 60 Da, $f = 55 \text{ mm}$, ISO 800, pose 10 secondes.



Fig.4. Copie d'écran de Stellarium au 18-12-2020.

réflexion, ainsi qu'un questionnaire réflexif sur cet ILS. Une moitié des élèves ont poursuivi ce dernier travail.

Quelques résultats d'élèves

À propos de la comparaison des deux premières photos, 60 % des élèves ont su relever que « Ce qui intrigue Stella c'est que les étoiles qu'elle sait immobiles bougent ». Les 40 % restant ont relevé la présence ou non des arbres, la luminosité du ciel, ou

encore le nombre d'étoiles visibles. La phase de questionnement s'est révélée très riche en proposition diverses, et moins d'un élève sur quatre a utilisé l'un des mots de la banque d'aide.

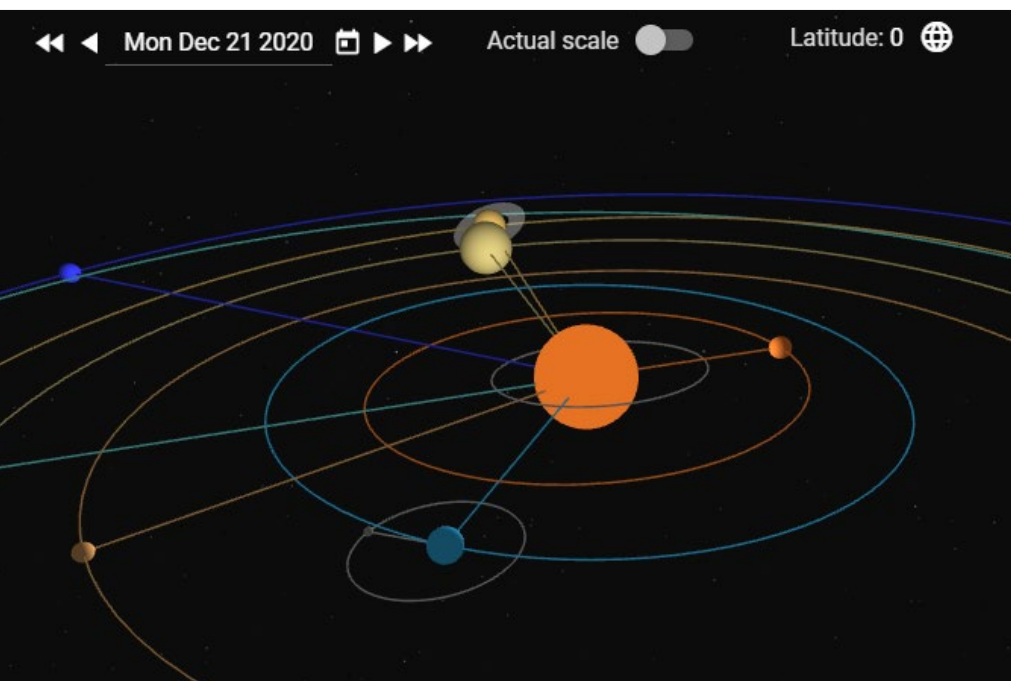
Cependant il est probable que tous aient pris connaissance de cette aide, toutes les questions portant désormais sur les positions des deux points les plus lumineux. Ont été proposés par exemple les questions suivantes : S'agit-il d'étoiles ?

Pourquoi les deux étoiles paraissent plus proches sur la deuxième photo ? Si les étoiles continuent à se rapprocher indéfiniment vont-elles se toucher ? Dans combien de temps ? Suite à la lecture de l'article du Cosmopolitan, trois grands groupes équitables de premières impressions se sont dégagés. Voici pour les résumer quelques morceaux choisis. Ceux qui sont attirés et les croyants. « Je pense que la position des planètes et des astres a une influence dans nos vies » ou encore « J'aime beaucoup l'astrologie c'est quelque chose que je lis souvent et qui m'intéresse ».

Ceux n'ayant aucun intérêt ou faisant preuve d'esprit logique « Je trouve ça inutile il ne s'est absolument rien passé de différent à ces dates là l'année dernière », ou bien « Je trouve que les astrologues ont une imagination folle ! Chaque jour, il se passe des milliards d'événement sur Terre, alors il est très simple d'en faire le rapprochement avec la conjonction de deux planètes, tout en sachant que quoi qu'il arrive cet événement se produira ».

Et enfin ceux qui pourraient y croire ou lire ce type d'articles. « Je trouve

Fig.5. Copie d'écran de l'application Planets. Depuis la Terre, Jupiter et Saturne sont dans la même direction.



ce site assez bizarre mais peut-être que les informations sont vraies », « Je sais déjà que la source est un journal connu, j'ai déjà lu des articles de ce journal. L'article est intéressant et intrigant les couleurs sont vives et cela me donne envie de le lire. Cependant je ne suis pas une fervente de l'astrologie », « je ne suis pas quelqu'un qui croit en l'astrologie, mais je trouve ça intéressant, donc cet article vaut la peine d'être lu, et analysé ».

Avant de demander l'évaluation de cette ressource, il est nécessaire de vérifier si les élèves ont su trouver le passage traitant de la date du 21 décembre 2020, et comment il se sont appropriés cet extrait.

Quatre cinquièmes relèvent que la date du 21 décembre est bien citée dans la ressource comme étant un événement céleste rare, que le nom scientifique du phénomène céleste est le bon et que les deux « points lumineux » pris en photo par Stella sont en fait les planètes Jupiter et Saturne. Malgré le titre de l'article, (Découvrez les pires dates en 2020 selon l'astrologie), quatre élèves sur dix pensent que l'article traite clairement d'astronomie.

Les informations relevant des éphémérides ont été globalement relevées par les élèves, mais certains confondent l'astronomie et l'astrologie. Il est vrai qu'astronomes et astrologues partagent un vocabulaire commun. Ils ont cependant jugé la fiabilité de cette ressource faible et n'y font que peu confiance, (figure 6).

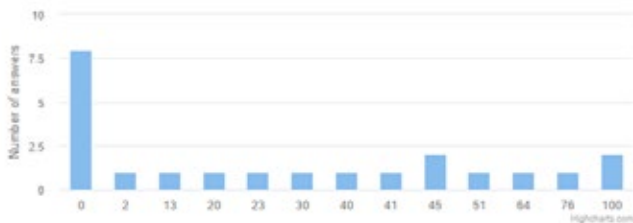


Fig.6. Résultat de l'indice de confiance. Il s'agit d'un curseur pouvant être déplacé entre 0 et 100 permettant de relever le degré de confiance relatif aux informations données par le *Cosmopolitan*.

Le quiz sur l'appropriation de l'article du Monde obtient le même score de quatre cinquièmes des élèves. Il fallait cette fois relever l'explication du phénomène céleste et si l'auteur travaille dans un laboratoire. Les élèves ont estimé cette nouvelle ressource fiable car il y a la

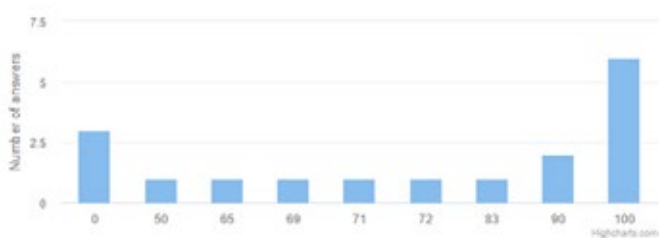


Fig.7. Résultat de l'indice de confiance relatif aux informations données par *Le Monde*.

présence d'un spécialiste et que ce vecteur d'information est reconnu. Leur indice de confiance va de 50% à 100%.

Conclusion

Un premier constat peut être fait sur l'appropriation des informations par les élèves. Cette compétence n'est pas suffisamment maîtrisée par un élève sur cinq et peut biaiser les réponses des prochaines questions. Les documents ici travaillés sont sur le web et la charge graphique est probablement un obstacle pour certains.

Par ailleurs les élèves ont essentiellement travaillé sur leur smartphone, avec la rapidité d'exécution qu'on leur connaît. Ces contenus étant sponsorisé, les publicités agissent comme des distracteurs. Nous sommes bien loin du document réalisé par le didacticien qui évite tous ces pièges. Toutefois c'est bien à travers le web que nos élèves s'informent en partie. En devenir maître et non pas récepteur passif est un enjeu. De tels ressources devront donc être à nouveau travaillées.

Plus positif, les élèves indiquent que ce travail leur a plu (score 0/0/5/7/1) et sont demandeurs de ce type d'activité, (figure 8). A été positivement jugée avec un score de 0/0/2/4/6 l'environnement Graasp où cet ILS a été produit.

Contrairement à mon habitude, je n'ai pas mis l'application de collaboration entre pairs via un chat dans cet ILS, application qui leur aurait permis d'échanger en petits groupes en distanciel. La passation de ce travail permettant le recueil les « learning analytics » (2096 mots en réponse aux quiz et textes libres) devait se faire en autonomie afin que leurs écrits soient les plus authentiques possibles.

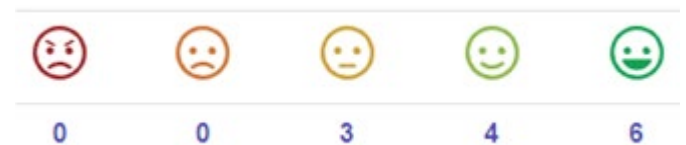


Fig.8. Réponse à la question « souhaitez-vous faire d'autres travaux sur les sciences et l'esprit critique ? ». Le fait que ce questionnaire ait été mis dans la phase « Aller plus loin » explique pourquoi seul un élève sur deux ait répondu.

Dans le cadre scolaire, le développement de l'esprit critique est pris en charge par les membres de l'équipe éducative. Une discussion d'une demi-heure sur la scientificité de l'astronomie et la pseudo scientificité de l'astrologie s'est donc déroulée en classe un mois et demi après cet ILS, suite au second confinement. Lors de cette discussion, le hors-série *Croyances et idées fausses en astronomie* du CLEA m'a été d'une grande utilité, ainsi que l'épisode de la chaîne You Tube *Hygiène Mentale*, « L'astrologie - Les mauvaises critiques » (8).

En voici les résultats à l'issue d'un questionnaire anonymisé sous Socrative (9). À la proposition « L'astrologie et

l'astronomie sont des domaines : semblables / voisins / différents », 26 des 27 élèves présents ont répondu « différents », soit 96 %. La discussion précédente a donc permis de clarifier ces notions initialement confondues par 40 % des élèves. 93 % des élèves ont répondu « faux » à la proposition suivante « L'article du Cosmopolitan et plus largement l'astrologie étayent leur propos sur des preuves solides » et 70 % « vrai » à « L'article du Monde et plus largement l'astronomie étayent leur propos sur des preuves solides ». Il semble donc que l'astrologie du grec *ἀστρον*, astron, (« étoile ») et *λόγος*, logos (« discours ») soit bien distinguée de l'astronomie du grec *ἀστρονομία* (*ἄστρον* et *νόμος*) ce qui signifie loi des astres. Quant aux « manties » du grec *μάντις*, « devin », il est bien acquis qu'elles n'apportent aucune preuve. La réponse à la cette dernière proposition fait apparaître le manque de connaissance sur la manière dont la science se construit, du laboratoire aux médias. Pour conclure, à la question « Ces

travaux ont-ils fait progresser votre esprit critique ? Développer brièvement votre réponse », 100 % des élèves ont répondu par l'affirmative. Le travail est donc loin d'être fini, mais il y a une grande satisfaction de mesurer les progrès fait par les élèves afin d'aiguiser leur esprit critique.

Références

- (1) : bulletin officiel n° 30 du 25 juillet 2013 de l'éducation nationale <https://www.education.gouv.fr/bo/13/Hebdo30/MENE1315928A.htm>
- (2) <https://graasp.eu/>
- (3) Accessible à cette adresse <https://graasp.eu/s/mv0t1h>
- Les données sont anonymisées et conservées sur le serveur de l'EPFL. Je remercie vivement M Denis Caroti, chargé de mission Esprit Critique du Rectorat d'Aix-Marseille pour sa relecture et ses conseils avisés.
- (4) <https://www.cosmopolitan.fr/decouvrez-les-pires-dates-en-2020-selon-l-astrologie,2034398.asp>
- (5) <https://stellarium-web.org/>

- (6) <http://evilfer.github.io/planets/#!/>
- (7) https://www.lemonde.fr/sciences/article/2020/12/21/la-grande-conjonction-entre-les-planetes-jupiter-et-saturne-visible-dans-le-ciel_6064136_1650684.html
- (8) <https://www.youtube.com/watch?v=uG2PcA3Ynt0>
- (9) <https://b.socrative.com/>
- (6) <http://evilfer.github.io/planets/#!/>
- (7) https://www.lemonde.fr/sciences/article/2020/12/21/la-grande-conjonction-entre-les-planetes-jupiter-et-saturne-visible-dans-le-ciel_6064136_1650684.html
- (8) <https://www.youtube.com/watch?v=uG2PcA3Ynt0>
- (9) <https://b.socrative.com/>