

Composition d'anglais, Filières MP, PC et PSI (XEULCR)

L'épreuve écrite de langue vivante en anglais portait cette année sur l'intelligence artificielle. L'épreuve de synthèse de documents traitait plus précisément de l'impact environnemental de l'intelligence artificielle et le texte d'opinion portait sur les dangers de l'intelligence artificielle.

L'épreuve se divise en deux parties. Pour la première partie de l'épreuve **(A), synthèse de documents**, les candidats devaient exploiter quatre documents : trois articles et un graphique. Il fallait utiliser ce dernier pour confronter données et arguments présentés dans les textes. La synthèse devait comprendre de 600 à 675 mots et devait exclusivement reprendre des éléments présentés dans le dossier documentaire. La seconde partie de l'épreuve **(B), texte d'opinion**, consistait à réagir à un éditorial de 500 à 600 mots, sans hésiter à énoncer et défendre son propre point de vue.

Ces deux exercices font appel à l'esprit de synthèse et d'analyse des candidats. Ces derniers doivent démontrer une capacité à s'exprimer et à argumenter dans une langue écrite avec un niveau élevé de correction grammaticale et un lexique étendu et précis ; ils doivent également suivre une forme et une méthodologie soignée.

LES DOCUMENTS

Les articles et le graphique utilisés pour l'épreuve de synthèse portaient sur l'impact environnemental de l'intelligence artificielle, aspect moins souvent abordé que les questions éthiques soulevées par l'utilisation de l'intelligence artificielle. Les documents mettaient en lumière l'idée que l'intelligence artificielle, telle qu'elle est utilisée aujourd'hui, est de plus en plus énergivore et a une empreinte carbone bien supérieure à celle des voitures et des avions qui sont pourtant souvent présentés comme étant des plus néfastes pour l'environnement. Les besoins en matière d'intelligence artificielle ne cessent d'augmenter, mais la prise de conscience écologique des consommateurs pousse les géants des nouvelles technologies à réduire leur impact environnemental, en développant leur utilisation d'énergies renouvelables et en mettant l'intelligence artificielle au service de la question environnementale. Avec des algorithmes plus efficaces et des solutions plus écologiques pour le refroidissement des centres de stockage de données, l'intelligence artificielle pourrait contribuer à une meilleure utilisation des énergies renouvelables et pourrait être une solution efficace pour réduire la consommation énergétique à grande échelle.

Si les candidats ont généralement perçu les raisons pour lesquelles l'intelligence artificielle avait un effet néfaste sur l'environnement, ils n'ont pas toujours aussi bien discerné la manière dont les consommateurs incitaient les géants des nouvelles technologies à proposer des solutions plus respectueuses de l'environnement. Pour un certain nombre de candidats la définition du concept d'intelligence artificielle n'était pas maîtrisée car étant parfois assimilée à internet ou aux réseaux sociaux.

L'éditorial abordait d'autres questions soulevées par le développement de l'intelligence artificielle puisqu'il traitait des dangers que ces technologies pouvaient poser pour la société.

(A) Le dossier de la première partie, la synthèse, comportait quatre documents.

1. Synthèse

Texte 1 : Creating an AI can be five times worse for the planet than a car

Article de Donna Lu paru dans le magazine scientifique *New Scientist* le 6 juin 2019.

Le titre de l'article indique clairement le point de vue qui sera développé par l'auteur : l'intelligence artificielle a un impact des plus néfastes sur l'environnement. Il s'agit d'un secteur qui consomme beaucoup d'énergie et qui a une empreinte carbone colossale. En effet, l'élaboration d'un programme d'intelligence artificielle émet autant de gaz carbonique que cinq voitures pendant leur durée de vie.

L'auteur s'appuie sur une étude menée par des chercheurs de l'Université Massachusetts Amherst et dont une partie des résultats est présentée dans le quatrième document du dossier de synthèse. Cette étude porte sur la consommation énergétique pour développer et former quatre modèles de deep learning pour le traitement du langage naturel. Les chercheurs ont entraîné chaque modèle, pendant une journée, afin de calculer la quantité d'énergie requise. Ils ont ensuite multiplié les résultats par le nombre d'heures et ont ainsi pu estimer ce que consomment les méthodes de deep learning, en équivalent CO₂, sur la base du mix énergétique moyen aux États-Unis.

La technique du Neural Architecture Search (NAS), qui est nécessaire pour entraîner un modèle de deep learning, est particulièrement longue (environ 200 000 heures) et énergivore. Pour développer des modèles de Deep Learning, les chercheurs peuvent utiliser des services payants de Google et Amazon. Ces entreprises proposent des services qui sont eux aussi énergivores, mais elles commencent à utiliser davantage les énergies renouvelables. L'auteur donne l'exemple d'Amazon qui investit dans des parcs éoliens et solaires et dont 50% de l'électricité utilisée pour ses activités provient des énergies renouvelables.

L'article termine avec le commentaire d'un chercheur de l'Université de Bristol qui estime que, pour réduire l'empreinte carbone de l'intelligence artificielle, il est essentiel de développer des algorithmes plus efficaces.

Texte 2 : Why we should care about the environmental impact of AI

Cet article de Thomas Griffin a été publié dans le magazine économique *Forbes* le 17 août 2020.

L'article commence en rappelant que le développement de l'intelligence artificielle soulève de nombreuses questions liées à l'éthique, mais pas seulement puisque l'impact environnemental est aussi un aspect important. Le développement de ces technologies ainsi que le stockage et le traitement de données sont énergivores, d'où la question de l'auteur : comment limiter l'impact environnemental de l'intelligence artificielle tout en répondant aux besoins des utilisateurs ?

L'article souligne ensuite que si l'intelligence artificielle continue à se développer au même rythme, la consommation d'énergie va être multipliée par 5 entre 2020 (33ZB) et 2025 (175 ZB). Un autre problème majeur est lié aux centres où sont stockées les données, ceux-ci sont en surchauffe et ont une empreinte carbone élevée.

Toutefois, la prise de conscience généralisée du changement climatique ainsi que la pression exercée par les clients qui souhaitent utiliser des technologies plus respectueuses de l'environnement incitent les géants des nouvelles technologies à remédier à ces difficultés et à développer des solutions plus écologiques.

Ainsi Amazon Web Services et Microsoft font partie des entreprises faisant des efforts en ce sens. Deux pratiques semblent particulièrement adaptées pour réduire la consommation

énergétique lors du processus de refroidissement des centres de données : le système de refroidissement liquide et l'implantation des centres de données dans des zones géographiques au climat froid (ex : Scandinavie et Islande).

L'article conclut en rappelant qu'il ne suffit pas pour les entreprises du secteur des nouvelles technologies d'affirmer qu'elles sont éco-responsables, elles doivent agir pour la protection de l'environnement.

Texte 3 : Can AI light the way to smarter energy use?

Cet article d'Angeli Mehta est paru dans *Reuters Events* le 24 juin 2019.

Le journaliste affirme que l'intelligence artificielle pourrait constituer une aide précieuse dans la lutte contre le changement climatique. Selon une étude menée par PwC et Microsoft dans les quatre secteurs d'activité suivant l'agriculture, le transport, l'énergie et l'eau, l'utilisation de l'intelligence artificielle pourrait réduire considérablement l'émission de gaz à effet de serre (ex : dans le secteur de l'énergie la réduction pourrait aller jusqu'à 2,2% entre 2019 et 2030). Par la même occasion le développement de l'intelligence artificielle pourrait potentiellement créer des millions d'emplois dans ces secteurs d'activité (entre 18,4 millions et 38,2 millions). L'article prend l'exemple de plusieurs entreprises qui ont déjà commencé à utiliser l'intelligence artificielle pour limiter la consommation d'énergie. Ainsi selon le co-fondateur de l'entreprise Deep Mind, il est désormais possible d'appliquer dans les différents secteurs économiques des solutions plus écologiques grâce à l'intelligence artificielle. Son entreprise s'est d'ailleurs fixée deux objectifs : réduire la consommation énergétique et développer l'utilisation des énergies renouvelables.

L'entreprise Verv utilise l'intelligence artificielle pour développer des technologies permettant de calculer la consommation énergétique des appareils électriques utilisés par les ménages. Verv souhaite réduire la consommation énergétique des ménages de 10%.

L'entreprise californienne Vigilant fait partie des vingt-deux grands groupes évoluant dans le secteur des nouvelles technologies à avoir signé une déclaration dans laquelle ils s'engagent à réduire leurs émissions de dioxyde de carbone grâce à l'utilisation de l'intelligence artificielle. Si l'intelligence artificielle est utilisée dans d'autres secteurs d'activité (ex : industrie agroalimentaire, industrie pharmaceutique) elle aurait également pour effet une réduction de l'empreinte carbone. Ces technologies pourraient aussi aider la Grande-Bretagne à atteindre son objectif de zéro émission de dioxyde de carbone d'ici 2050.

L'intelligence artificielle pourrait aussi s'avérer efficace pour le développement et une meilleure utilisation des énergies renouvelables. Ainsi l'entreprise espagnole Nnergix et Google ont recours à l'intelligence artificielle pour obtenir des prévisions des jours/horaires auxquels auront lieu des pics de production d'énergie solaire et d'énergie éolienne.

Enfin Verv estime que l'intelligence artificielle permettrait de mieux gérer les périodes où la consommation énergétique est élevée.

4. Graphique : Environmental Sustainability and AI

Publié dans le magazine *Forbes* en août 2020.

Ce graphique illustre les résultats obtenus par le groupe de chercheurs de l'Université Massachusetts Amherst dans le cadre de l'étude sur laquelle s'appuie le premier article. Si les candidats ont généralement mis en relation les données présentées dans le graphique avec les arguments exposés dans le premier article, ils n'ont que trop rarement indiqués que le graphique synthétisait les résultats de l'étude des chercheurs de l'Université Massachusetts Amherst, ce qui était pourtant précisé dans la légende figurant en dessous du graphique.

Cet histogramme compare l'empreinte carbone en livres équivalent CO₂ des cinq éléments suivants qui sont particulièrement énergivores : un voyage en avion pour un passager allant de New York à San Francisco ; la vie d'un être humain pendant un an ; la vie d'un Américain pendant un an ; la consommation de carburant d'une voiture américaine pendant toute la durée de vie du véhicule ; la formation d'un modèle de deep learning.

Le graphique indique que la formation d'un modèle de deep learning est de loin le plus gourmand en gaz carbonique. En effet ce processus émet cinq fois plus de dioxyde de carbone qu'une voiture durant toute la durée de vie du véhicule et plus de trois cents fois plus qu'un vol New York-San Francisco pour un passager. Le graphique précise également qu'en un an un Américain émet en moyenne trois fois plus de dioxyde de carbone qu'un habitant d'un autre pays.

2. Opinion

The Guardian view on the future of AI: great power, great irresponsibility.

Cet éditorial a été publié dans *The Guardian* le 1 janvier 2019.

L'auteur commence son article en donnant une définition du concept de l'intelligence artificielle et cite plusieurs technologies qui ont pu être développées grâce à l'intelligence artificielle tels que les véhicules autonomes et les assistants personnels.

Elle/il souligne ensuite un paradoxe : l'intelligence artificielle est capable d'exécuter certaines tâches que seules des personnes dotées d'une intelligence exceptionnelle peuvent accomplir mais, paradoxalement, n'arrive pas à réaliser des tâches qui sont pourtant d'une grande simplicité.

Dans le reste de l'éditorial, à travers plusieurs exemples, l'auteur se focalise essentiellement sur les dangers de l'intelligence artificielle, même si elle/il donne aussi l'exemple de l'utilisation bénéfique de ces technologies dans le domaine de la santé. Elle/il rappelle notamment que le gouvernement chinois utilise l'intelligence artificielle pour manipuler l'opinion publique.

Selon l'auteur un autre danger vient du fait que certains mécanismes de l'intelligence artificielle dépassent la compréhension de l'humain et même des scientifiques qui ont pourtant programmés/conçus ces technologies.

De plus, l'intelligence artificielle n'est pas infallible et expose les utilisateurs à des dangers réels comme c'est le cas notamment avec les voitures autonomes n'ayant pas un système permettant d'interpréter un panneau de signalisation si celui-ci a été modifié. L'intelligence artificielle est également une proie potentielle pour les criminels qui peuvent avoir accès aux systèmes fonctionnant avec la reconnaissance vocale ou avec une empreinte digitale.

Enfin on assiste à une démocratisation de l'intelligence artificielle qui présente un véritable danger pour la société. En effet, l'intelligence artificielle est désormais disponible sous la forme d'une multitude de programmes faciles d'emploi et à bas coûts, ce qui explique que ces technologies peuvent être utilisées par des individus mal intentionnés ou par un régime autoritaire.

OBSERVATIONS DU JURY

L'exercice étant avant tout une épreuve de langue, les notes sont déterminées selon un barème réparti ainsi : 60% pour la qualité de la langue (lexique, syntaxe), 20% pour la compréhension, et 20% pour la forme, le contenu et la méthodologie.

La moyenne des 1277 candidats français de la filière MP est de 10,99 avec un écart-type de 3,70 et celle des 932 candidats de la filière PC est de 10,62 avec un écart-type de 3,35.

Qualité de langue et d'écriture

Les structures simples sont en général bien maîtrisées. En revanche, beaucoup de copies introduisent maladroitement une problématique et ne maîtrisent pas la syntaxe de la question (style indirect ou direct), notamment la construction de la phrase qui commence par *to what extent* (quand ce n'est ni **In what extend*, ni **To what extend*). Les mêmes erreurs persistent d'une année sur l'autre, mais cette année le lexique lié à la thématique n'a pas réellement posé de problème aux candidats même si les correctrices/correcteurs ont constaté que le lexique scientifique de base n'était pas toujours bien maîtrisé. Des erreurs récurrentes ont notamment été relevées sur les termes suivants : *scientists*, *researchers*, *computer science* (et non **informatic*), *AI* en anglais et non **IA*, *software* est un nom indénombrable.

Le jury a noté que les verbes irréguliers (ex : le prétérit et le participe passé de *to write* et de *to teach*), la structure des phrases avec un auxiliaire modal (ex : **can to*, **can trained*) et le double comparatif posent encore problème à un certain nombre de candidats. Il en est de même pour les concordances de temps dans les subordonnées en *if* (*if*+ prétérit + conditionnel présent ; *if*+ pluperfect + conditionnel passé). De trop nombreux candidats oublient le -s au pluriel, et à l'inverse l'ajoutent à la fin d'adjectifs au pluriel. Beaucoup oublient aussi que les adjectifs et les noms de nationalité prennent une majuscule en anglais, il faut donc écrire *American* et pas **american*. On rencontre encore très souvent des phrases dans lesquelles les candidats utilisent *every* suivi d'un nom pluriel. La structure *one of the* pose également problème puisqu'elle n'est que trop rarement suivie d'un nom au pluriel.

On note quelques problèmes dans l'emploi des prépositions (on rencontre ainsi *published *on June 2019*; **the article of* au lieu de *article from*). L'emploi de l'article défini n'est pas toujours bien maîtrisé : **the AI* ; **Ø environment*, tout comme on relève des confusions dans les classes grammaticales pour les concepts courants : *use/using/usage*, *ethics/ethical*, *technology/technological*, *means/mean*.

Voici une liste des erreurs rencontrées fréquemment :

Confusions: *as/like*; *teach/learn*; *scientist* vs. *scientific* ; *use* vs. *usage* ; *ethics* vs *ethical* ; *actual* vs. *current* ; *more* vs. *most* ; *society* vs. *company*; *to *rise a question*.

Gallicismes et calques : **volunté* (pour *will*), *scientific* (pour *scientist*), *the *changement* ; **polluant*, **nefast*, **considerated*.

Orthographe : *to* vs. *too*, *there* vs. *their*, **wich* ou **witch* (pour *which*), **responsability*, *off* (pour *of*), **futur*, **independant*, **compagnies*, **costumer*, *thing* (pour *think*), *wild* (pour *wide*), **promissing*, **an other*, **in deed*, **wether*, **acquiére*, **requiere*, **usefull*, **helpfull*, **developp(ed)/developpement*, **acess*.

Registre : Beaucoup de copies tombent dans le registre familier et/ou oral (y compris des bonnes copies) : *this bunch of documents* ; *by the way/anyway I disagree with...* ; *let me tell*

you; I don't think so!; don't worry; for sure; way more important ; pretty good ; kind of wrong ; a real good thing.

Le jury a parfois été confronté à des copies contenant un vocabulaire sophistiqué, mais utilisé à mauvais escient, ainsi qu'à un excès d'expressions rebattues (*bane or boon ; double-edged sword*) et / ou formulées avec des erreurs. Certaines copies ont été alourdies par des phrases trop longues, d'autres rendues mécaniques par des phrases trop courtes et des structures répétitives.

Forme et méthodologie

D'un point de vue formel, le jury corrige de très nombreuses copies, il ne peut donc pas faire d'efforts particuliers pour déchiffrer des écritures illisibles ou des copies émaillées de ratures. Une présentation soignée aide le correcteur, elle est aussi perçue comme une marque du respect le plus élémentaire.

Dans l'ensemble, les objectifs de l'exercice ont été bien compris, ce qui montre la bonne préparation des candidats. Cependant, les consignes n'ont pas toujours été respectées, et le jury a remarqué de nombreuses faiblesses dans la méthodologie et la forme des productions. Nous rappelons par exemple que le nombre de mots doit être indiqué (sans tricher) à la fin de chaque exercice par les candidats. L'omission de cette information nécessaire a été sanctionnée comme il se doit.

Il ne faut pas non plus oublier de donner un titre à la synthèse de la partie A. Si certains titres ont semblé trop banals (*AI and the environment ; AI and climate change ; AI and nature*), d'autres étaient particulièrement percutants : *The Earth says: Artificial Intelligence Emitters ; Ok Google: how much CO2 did you emit today? ; A double-edged technology: Doctor Artificial and Mister Intelligence ; AI, for a few gigabytes more ; Let AI be on our team ; Is the road to a zero-carbon society paved with high-consuming AIs? ; The road to climate change is paved with Artificial Intelligence ; AI in the energy transition: trick or treat? ; the Green New AI-Deal ; The DeepBlue planet is in danger ; Error 404: Global Warming Attack! ; OK, Google: start saving the Planet ; Make A.I. Green Again ; Hot A.I., handle with caution!* Certains titres avec des jeux de mots étaient particulièrement adaptés : *AI, AI, AI: what an environmental challenge! ; AI for an eye: the price to pay for Artificial Intelligence ; Is AI sust-AI-nable? ; Let us see eye to AI with ecology ; Cl-AI-mate change ; Protecting the EnvAIronment.* Ces titres ont fait l'objet de bonus pour les candidats.

Nous rappelons que des introductions incomplètes ou trop longues, ainsi que des conclusions trop courtes ou absentes, nuisent à l'efficacité de la présentation.

(A) La synthèse

Les candidats doivent se garder de ne pas confondre les deux parties de l'épreuve : la synthèse des documents ne doit pas inclure de remarques personnelles ou d'éléments extérieurs aux documents donnés, même pour l'accroche. Elle doit être concise, mais complète, n'omettant pas d'informations importantes, mais ne se perdant pas non plus dans les détails. Tous les documents — graphique compris — doivent être traités équitablement et nommés avec précision, dans l'introduction en veillant à ce que celle-ci ne se transforme en énumération.

Cette année encore, le jury a noté que les introductions étaient souvent trop longues tandis que les conclusions se limitaient à une ou deux phrases, ce qui nuit à la pertinence de la synthèse.

La synthèse est un exercice délicat qui demande aux candidats d'amener des points de vue divergents à une conclusion nuancée. Il convient de traiter de manière égale tous les documents et de restituer avec ses propres mots les informations importantes à l'aide d'un vocabulaire suffisamment précis, riche et varié pour rendre la subtilité des arguments. Les différentes opinions exprimées par les auteurs ou par les spécialistes mentionnés dans les textes doivent être présentées de manière fidèle et neutre, en respectant les nuances des propos, sans simplification, jugement ou caricature.

Si les plans ont rarement manqué de logique, ils ont pu être trop mécaniques pour articuler au mieux les différentes positions sur une question assez complexe. Pour un certain nombre de candidats, le plan retenu ne comprenait pas des parties équilibrées puisqu'ils ont davantage insisté sur les effets néfastes du développement de l'intelligence artificielle sur l'environnement. Il arrive parfois que les candidats présentent non pas une synthèse globale du dossier, mais des résumés individuels de chaque document, l'un après l'autre, sans relier suffisamment les points de convergence et de divergence des idées. Les paragraphes comme les phrases doivent se suivre et l'accumulation de mots de liaison ne saurait se substituer à une véritable logique de l'argumentation.

(B) Texte d'opinion

La seconde partie départage les candidats plus encore que la première. Il faut donc apporter le plus grand soin à un exercice où s'exprime plus ouvertement la pensée d'un individu. Le jury a constaté que de trop nombreux candidats se sont contentés de commenter l'un après l'autre les arguments de l'éditorial et de reprendre les mêmes exemples. Tout comme la synthèse, le texte d'opinion doit être problématisé et structuré, les candidats ne doivent pas se contenter de réagir. Bien que l'exercice exige des candidats qu'ils prennent position sur la question, il convient en effet d'éviter toute partialité excessive. Que les candidats soient en accord ou en désaccord avec l'auteur du texte d'opinion, leur réaction doit rester mesurée. Caricaturer les propos de l'auteur ou le traiter d'imbécile, stupide, infantile, irresponsable, etc. est inacceptable. Il est tout à fait possible de ne pas être d'accord avec l'auteur, à condition d'avancer des arguments accompagnés par des exemples précis et, surtout, de ne pas tomber dans l'invective. On notera à cet égard qu'un certain nombre de candidats ont fait de l'auteur de l'éditorial un homme alors que l'auteur n'est pas identifié.

Le niveau de langue se relâche souvent de manière dommageable dans le sujet d'opinion. Les candidats doivent utiliser un registre de langue digne d'un concours de recrutement de grande école et sont en mesure d'avancer leur opinion sans emprunter un style oral et familier.

Certaines copies ont néanmoins présenté des opinions pertinemment argumentées, les meilleures se rapprochant de l'éditorial. On attend du candidat une réflexion alimentée par une culture scientifique et générale d'un bon niveau, et qui démontre un esprit critique. Il ne s'agit pas de se contenter de faire quelques références littéraires rapides et de citer *1984* ou les romans et nouvelles d'Isaac Asimov, encore faut-il démontrer pourquoi la lecture de ces ouvrages éclairent certaines problématiques. Citer une scène précise du roman/de la nouvelle et en tirer une réflexion personnelle en quelques lignes serait beaucoup plus efficace. Le jury regrette de

ne pas avoir trouvé plus de références philosophiques (ex : éthique de Kant ; le dilemme du tramway), artistiques, historiques ou d'actualité (ex : MuZero et la tribune rédigée par une intelligence artificielle sur les dangers de l'intelligence artificielle paru en septembre 2020). Les candidats ne doivent pas oublier qu'il existe des références culturelles plus complexes et riches que d'autres. Les exemples tirés des jeux vidéo et des séries, s'ils ne sont pas rédhitoires en tant que tels, sont à manier avec précaution et intelligence : il convient de montrer ce que cela révèle au plan sociétal ou politique ou technologique. En revanche, les multiples références au jeu d'échecs et à son histoire étaient réjouissantes dans de nombreuses copies.

Conclusion

Le jury souhaite conclure sur une note positive en félicitant les candidats qui ont fait preuve d'un vocabulaire riche et précis, d'une prose variée et élégamment tournée, d'une méthodologie impeccable, d'une pensée rigoureuse, ainsi que d'une solide culture scientifique et générale.