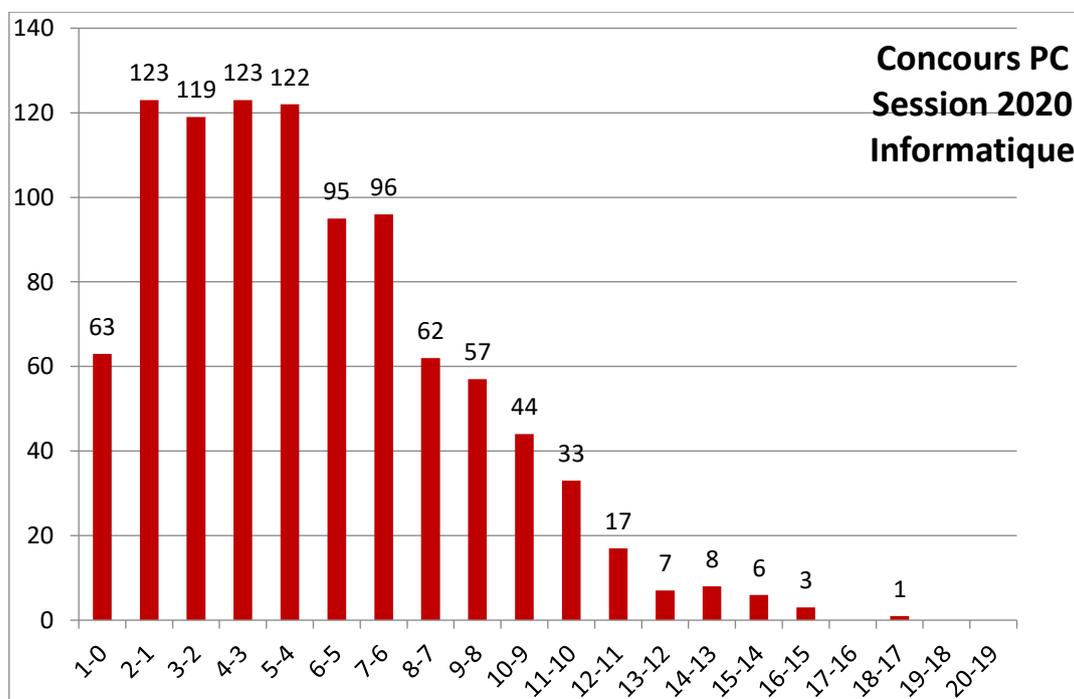
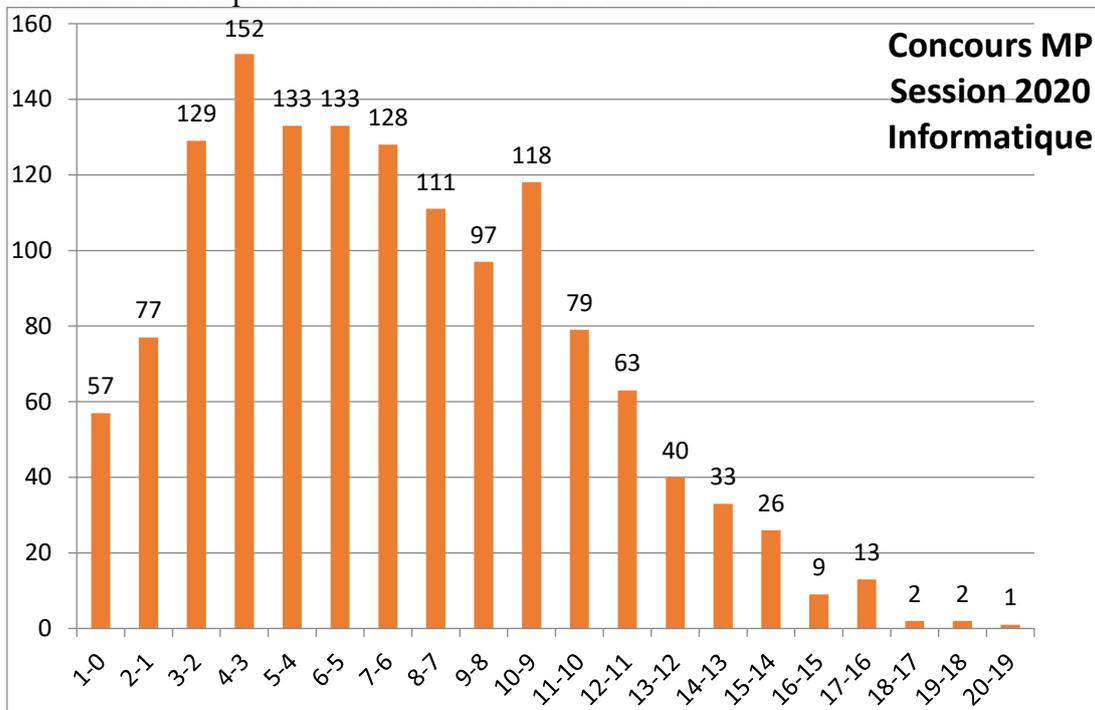
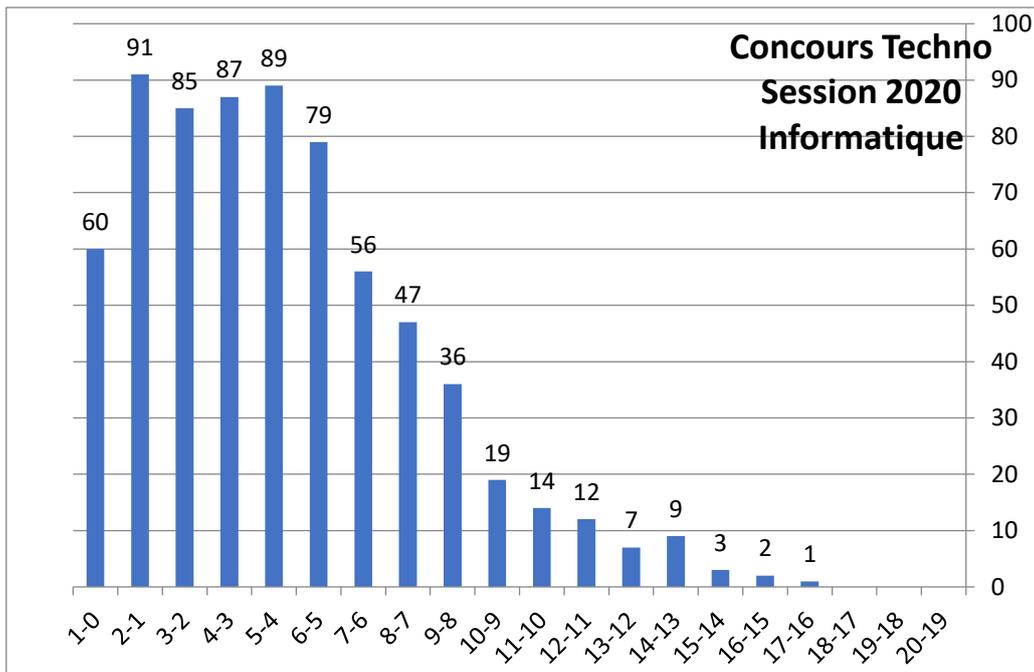


Les résultats sont ainsi clairement meilleurs que l'année dernière pour les candidats de la section MP avec 2% des notes qui sont supérieures à 15 et 9% qui sont supérieures à 12. Une nette amélioration des résultats de la section PC a été aussi relevée, mais pour la section T, les résultats sont semblables à ceux de l'année dernière.

Bien que le jury ait été strict par rapport à la rigueur de la syntaxe, la clarté et l'indentation du code, tous les efforts ont été fournis pour repérer et primer les idées intéressantes aboutissant à des solutions non complètes mais d'une cohérence minimale.



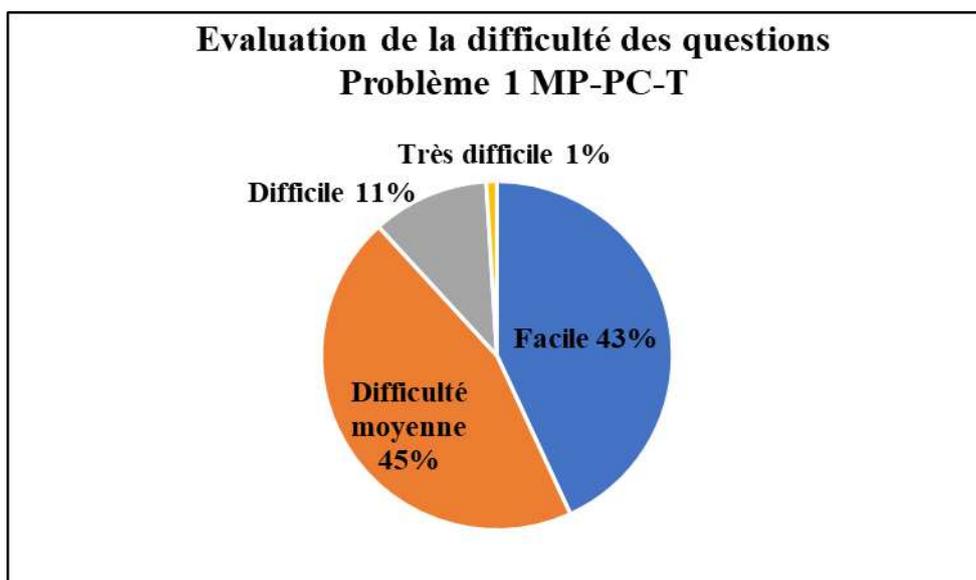


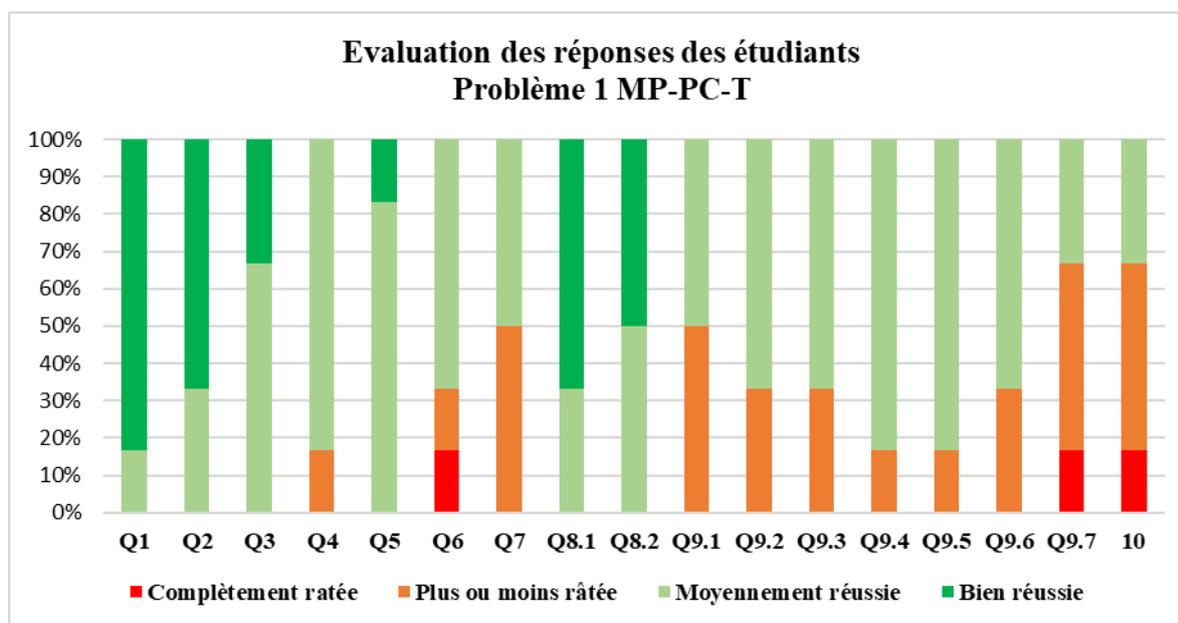
3. Commentaires sur les réponses apportées

Dans le but d'évaluer de plus près la qualité des réponses par question, une enquête a été réalisée auprès des enseignants correcteurs afin d'estimer le nombre de réponses plus ou moins justes. Cette enquête a concerné 1610 copies corrigées toutes sections confondues.

Problème 1

Les parties 1 et 2 traitent des questions de simulation numérique touchant le thème calcul scientifique et application à la physique et la partie 3 traite la programmation orientée objet.





Partie 1

La partie 1, jugée facile, concerne la résolution analytique d'une équation de chaleur via la définition de quatre fonctions python. La démarche de résolution de l'équation a été bien expliquée par des formules mathématiques. Les trois premières ont été bien réussies puisqu'il s'agit d'appliquer directement la formule mathématique. La quatrième question a été moyennement réussie vue que la fonction demande un traitement itératif avec une condition d'arrêt.

Q1 : La définition de la fonction Tinitial a été une des questions les plus réussies de l'épreuve (90%). C'est effectivement une question très facile puisque c'est une question de programmation élémentaire.

Q2 : La définition de la fonction Fn a été une question réussie aussi (85%). C'est une question facile pourtant la nécessité de faire appel à des fonctions prédéfinies.

Q3 : La définition de la fonction Dn a été une question réussie aussi (78%). C'est une question facile et la seule difficulté été lors de l'appel de fonction quad de la bibliothèque scipy.

Q4 : La définition de la fonction SolutionAnalytique a été une question plus au moins réussie (63%). C'est une question plus au moins facile puisque le calcul n'est pas élémentaire mais plutôt itératif.

Partie 2

La partie 2 concerne la résolution numérique de l'équation de chaleur et a été jugée plus ou moins facile à 83% mais et elle a été moyennement réussie à 66%. Dans cette partie, on a demandé parmi les questions d'exprimer la complexité d'une fonction et on a remarqué qu'elle a été plus ou moins réussie.

Q5 : La définition de la fonction GenererA, plus ou moins facile. Elle a été réussie à 82% puisque la génération des matrices est un traitement classique.

Q6 : Exprimer la complexité d'une fonction déjà définie a été une question moyennement réussie. C'est une question plus ou moins facile puisque la fonction dont on a demandé la complexité est classique. Toutefois, les justifications données ne sont pas toujours opportunes.

Q7 : La définition de la fonction SolutionNumérique a été une question moyennement réussie (50%). C'est une question moyennement difficile puisque la fonction comporte un traitement composé d'une séquence d'instructions.

Partie 3

La partie 3 est une représentation orientée de la solution numérique de l'équation de chaleur et aussi une interpolation bilinéaire de cette solution et a été jugée plus ou moins facile à 84% et elle a été plus ou moins réussie à 67%. Dans cette partie, on a demandé à la fin d'écrire un script python dans lequel il fallait utiliser les fonctions et les classes déjà définies.

Q8 : L'implémentation de la classe EqChaleur a été réussie puisque son constructeur est simple et la classe contient une seule méthode simple dans laquelle on demande de faire l'appel à une fonction déjà définie.

Q9 : L'implémentation de la classe InterpolationBilineaire a été moins réussie. Son constructeur est plus au moins compliqué, mais abordable et les méthodes de la classe sont plus au moins délicates.

Q10 : cette question est considérée de difficulté moyenne à difficile. Elle constitue l'écriture d'un script contenant les étapes nécessaires à l'estimation d'une température de n'importe quel point à n'importe quel instant en utilisant les méthodes des classes déjà définies. Elle a été plus ou moins ratée à 66%.

Problème 2

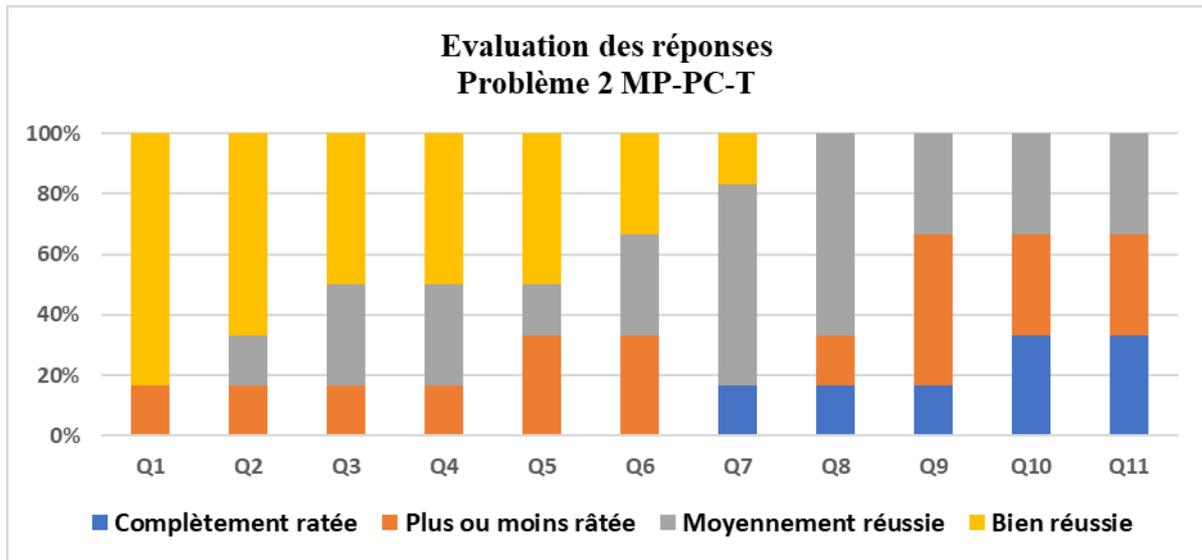
Le problème 2 concerne la partie base de données et comme d'habitude les candidats réussissent les questions associées surtout à la partie Algèbre relationnelle et SQL (78%) et plus au moins les questions de la partie sqlite3 (50%). Le thème abordé dans cette partie étant répandu, les candidats n'ont pas eu de difficulté à comprendre les questions.



La partie 1, concernant l'algèbre relationnelle, a été plus ou moins réussie avec un taux de 83%. Cependant, nous avons remarqué que plusieurs candidats confondent toujours entre l'écriture des requêtes en algèbre relationnelle et en SQL.

Pour la partie 2, l'écriture de requêtes simples sur les bases de données devrait être une compétence relativement bien acquise. Cette partie a été réussie par 60% des candidats et plus au moins réussie par 35%.

La dernière partie de ce problème, a traité des fonctions en sqlite 3 et a été plus au moins difficile puisque intègre les fonctions du module sqlite3 avec la programmation modulaire python et a été réussie à 40%.



4. Recommandations aux futurs candidats

Les sujets d'informatique sont régulièrement découpés en plusieurs parties de difficultés variables. Pour éviter de passer à côté des questions/parties plus ou moins faciles, une première lecture en diagonale de l'intégralité du sujet au début de l'épreuve est primordiale. Les dernières questions dans chaque partie ne sont pas nécessairement les plus difficiles.

Les correcteurs insistent encore sur la nécessité de soigner la qualité de la présentation et la propreté des copies, l'indentation, l'ordre des questions et le respect de la syntaxe afin de ne pas perdre des points inutilement.

L'annexe comporte en général plusieurs éléments de réponses, il vaut mieux l'exploiter.

Ci-après plusieurs recommandations rédigées par les enseignants d'après leur analyse des copies corrigées.

Recommandations pour la partie Simulation

- Savoir manipuler les bibliothèques python et savoir résoudre les problèmes scientifiques.
- Ne pas manipuler les ndarrays d'une façon analogue aux listes Python.
- Mieux se familiariser avec le calcul de la complexité.
- Ne pas supposer que toutes les fonctions /méthodes prédéfinies sont de complexité constante $O(1)$. À la limite, le candidat peut poser f_1, f_2, \dots, f_k comme étant les complexités relatives aux fonctions / méthodes prédéfinies invoquées puis exprimer la complexité globale de sa solution en fonction des f_i et n .
- Mieux exploiter les mécanismes puissants intégrés au ndarrays tel que : le broadcasting (diffusion) - l'indexage avancé : slicing, masking et indexage par des tableaux - les méthodes d'agrégation (réduction) : sum, avg, etc.
- Ne pas confondre les concepts d'expression $f(x)$ et de fonction f .

Recommandations pour la POO

- Faire attention aux paramètres formels.
- Maîtriser l'accès et la manipulation des attributs
- Maîtriser l'invocation de méthodes définies.
- Faire attention aux erreurs de syntaxe pour la construction de classes.
- Généralement les candidats se sont habitués à ce que la partie simulation soit proposée avec le paradigme purement procédural. Il est important de noter qu'il est tout à fait possible de proposer un problème de simulation numérique en POO pure. Les ndarrays de numpy ainsi que les fonctions scipy peuvent être combinés pour construire des classes.

Recommandations pour partie BD

- La source d'une requête est fondamentale (notée) donc il faut bien s'en assurer et ne pas la négliger.
- Bien savoir quand utiliser les jointures et maîtriser mieux les clauses having et group by.
- Bien soigner la présentation des requêtes.
- Se pencher davantage sur la formulation des prédicats SQL.
- Ne pas confondre l'algèbre relationnelle et SQL.
- Mieux maîtriser les symboles de l'algèbre relationnelle.
- Bien respecter l'ordre des commandes SQL pour ne pas perdre de points.
- Mieux maîtriser le module SQLite3 et la syntaxe associée.

Conclusion

Le jury invite les étudiants et leurs enseignants à tenir compte des recommandations exposées et d'insister sur la bonne gestion du temps.

Cette épreuve est bien adaptée au programme et elle en a couvert la majorité des parties. Certes, la commission a tenu compte de la situation exceptionnelle associée à ce concours 2020 et le sujet était à la portée de tous les étudiants avec juste quelques difficultés mineures.

Durant la période de confinement mars-mai 2020, dans le souci de préserver une égalité des chances entre tous les étudiants, la commission informatique a préparé un ensemble de supports de révision comportant des éléments de cours, des exercices et des exemples d'examens de plusieurs établissements tunisiens. Le lien comportant les supports préparés a été diffusé auprès des enseignants d'informatique et des étudiants des cycles préparatoires.

La commission informatique du concours invite les collègues à continuer à diffuser ces liens et à collaborer avec les membres pour des éventuels ajouts et modifications.

Informatique BG

5. Présentation du sujet

L'épreuve d'Informatique de la section BG traite la problématique de gestion des résultats du concours national d'entrée des cycles d'ingénieurs. Elle est divisée en deux problèmes indépendants.

Le premier problème traite la gestion du concours à travers une base de données constituée des 4 tables : Etablissement, Candidat, Epreuve et Evaluation. Dans la première partie, on traite deux expressions à élaborer en algèbre relationnelle. La deuxième partie expose 7 requêtes SQL à écrire avec l'utilisation opportune des projections, restrictions ou encore des produits cartésiens et la troisième finit par des fonctions à écrire en Python pour la manipulation des scores des candidats et leur admissibilité en sqlalchemy.

A travers la mise en œuvre de plusieurs fonctions Python, le deuxième problème propose une étude statistique pour l'analyse des résultats des candidats au concours d'un établissement préparatoire donné. Cette étude traite ainsi le calcul de moyennes, médianes, quartiles et de valeurs aberrantes dans le but de générer un rapport sur les résultats.

Le sujet a été alimenté d'annexes exposant les principales opérations Python pouvant être utilisées sur les itérables et les fichiers.

6. Analyse globale des résultats

L'épreuve d'informatique évalue une grande partie du programme abordé sur les deux années du cycle préparatoire (différentes structures de données (listes, tuples, dictionnaire), BD, fichier, etc.). La thématique abordée est très facile à comprendre et les questions sont pour la plupart bien à la portée.

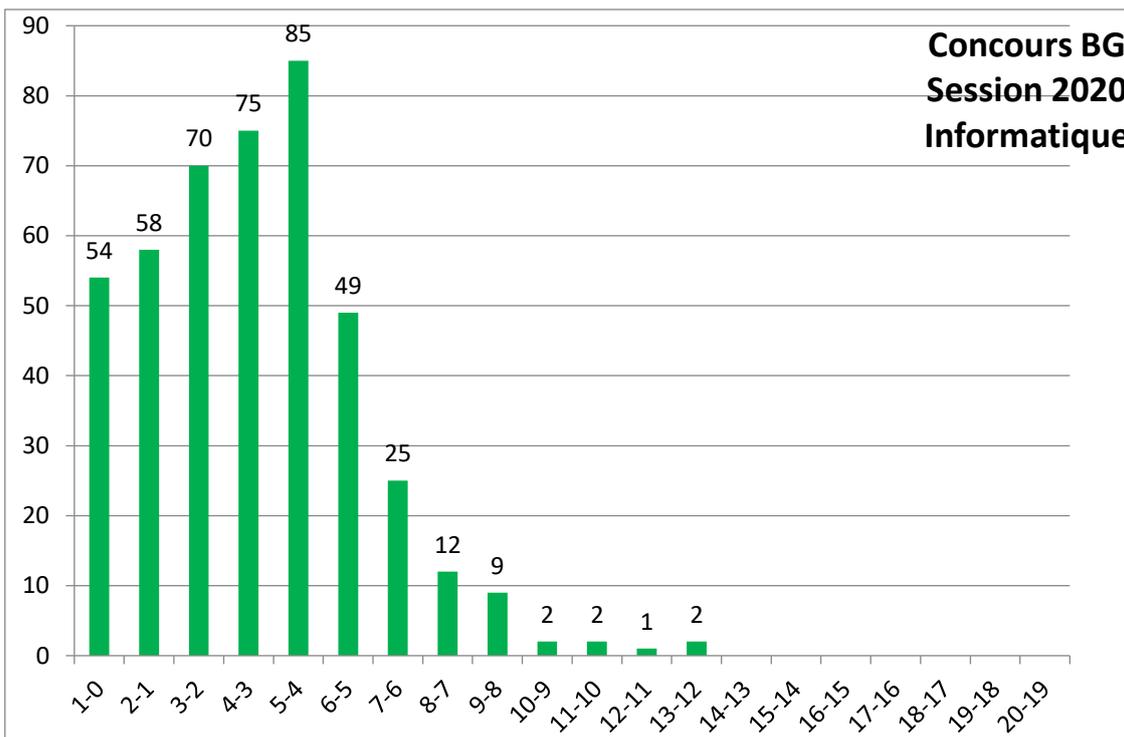
En effet, les enseignants correcteurs ont jugé que le sujet est bien rédigé, bien équilibré et que son idée principale est relativement simple, ce qui fait que la compréhension du cadre général demande peu d'efforts. Ils ont estimé qu'il aurait pu être mieux réussi que l'année dernière car il se rapproche plus du niveau réel des étudiants en BG.

Les appréciations des enseignants de la difficulté de chaque question ont été collectées. Ainsi, globalement, 72% des questions de l'épreuve étaient estimées plus ou moins faciles par rapport à 67% l'année dernière.

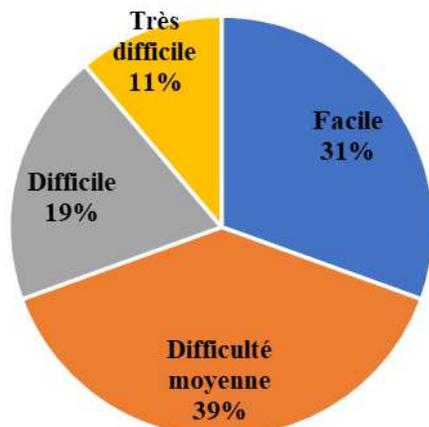
D'après les résultats qui sont présentés dans la figure suivante, seulement 5 sur les 444 candidats BG ont eu des notes supérieures ou égales à 10 pour une moyenne générale de 3.6 (l'année dernière, la moyenne était 5).

Les résultats sont ainsi clairement de moindre qualité que l'année dernière pour les candidats de la section BG, bien que le sujet 2020 ait été plus abordable. Les étudiants BG, comme à l'heure habitude, se sont plus intéressés au problème 1 liée aux BD, alors que la partie programmation présentée dans le problème 2 qui était pourtant bien abordable.

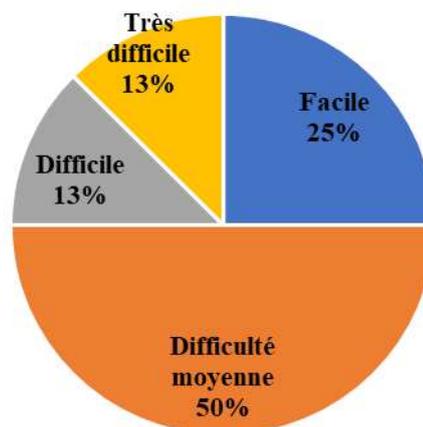
**Concours BG
Session 2020
Informatique**



**Evaluation de la difficulté des questions
Problème1 BG**



**Evaluation de la difficulté des questions
Problème2 BG**



7. Commentaires sur les réponses apportées

Dans le but d'évaluer de plus près la qualité des réponses par question, une enquête a été réalisée auprès des enseignants correcteurs afin d'estimer le nombre de réponses plus ou moins justes. Cette enquête a concerné 182 copies corrigées pour la section BG.

Problème 1

Pour ce problème, comme d'habitude, les candidats BG réussissent mieux les questions associées aux bases de données. En effet, selon les enseignants, les questions ont été évaluées plus ou moins faciles dans 70% des cas en moyenne et seulement 7% ont été estimées très difficile. Le taux de réussite à ce problème est estimé à près de 60%.

La partie 1, concernant l'algèbre relationnelle, a été réussie avec un taux de plus de 50%. Elle constitue ainsi la partie la plus réussie de l'épreuve. Cependant, il faut toujours faire attention lors de l'utilisation des opérateurs de l'algèbre relationnelle et surtout les opérateurs multi-tables.

Pour la partie 2, plusieurs requêtes SQL avec une difficulté ascendante ont été demandées. L'écriture de requêtes simples sur les bases de données devrait être une compétence relativement bien acquise. Cependant, les concepts de jointure et de groupement doivent être bien maîtrisés. Les erreurs les plus fréquentes concernaient l'ordre des commandes sql select, from, where, etc, mais également les tables sources des requêtes. Cette partie a été plus ou moins réussie par 50% des candidats.

La dernière partie de ce problème, estimée plus ou moins facile a été réussie à 35%. Elle a traité la manipulation de la base de données en Python avec les fonctions du module sqlite 3 et en appliquant les principes de la programmation modulaire. Etant en dernier, beaucoup de candidats n'ont probablement pas pu l'aborder ou la terminer, bien que plusieurs éléments de réponse aient été présentés en annexes.

Problème 2

A travers l'implémentation de plusieurs fonctions en Python, cette partie évalue les connaissances liées à la programmation modulaire en Python et à la manipulation des différentes structures de données (tuples, listes et dictionnaires).

Ce problème a été évalué plus ou moins facile à 75%, mais n'a été réussie en moyenne que par seulement 20% des candidats, ce qui peut être justifié par le fait que les candidats se sont intéressés toujours seulement à la partie bases de données.

Q1 : C'est une question classique de manipulations d'un dictionnaire (parcours et extraction de données) et a été estimée plus ou moins facile. Elle a été plus ou moins réussie à 20%.

Q2 : Une fonction de remplissage d'une liste à partir d'un dictionnaire avec une opération de tri. C'est une question estimée plus ou moins facile et a été plus ou moins réussie à 25%.

Q3 : Une fonction de calcul de la moyenne des éléments d'une liste. C'est la question la plus réussie.

Q4 : Une fonction de calcul de la médiane des éléments d'une liste. C'est une question beaucoup moins réussie même si la façon de calculer l'élément médiane est bien expliquée avec un exemple détaillé.

Q5 : Une fonction faisant appel aux fonctions des questions Q3 et Q4 et une structure conditionnelle afin de déterminer une chaîne de caractères. C'est une question plus ou moins ratée.

Q6 : Une fonction dans laquelle on demande de calculer les valeurs de quartiles d'une liste. Cette question a été plus au moins ratée bien que la méthode de calcul soit bien expliquée.

Q7 : Une fonction classique de remplissage d'une liste par des valeurs d'une autre liste (valeurs aberrantes). Cette question a été ratée par la plupart des candidats.

Q8 : Une fonction qui fait appel aux différentes fonctions déjà définie avec l'écriture dans un fichier. Une question estimée plus ou moins difficile et plutôt ratée par les étudiants puisque c'est la dernière question et on a jugé qu'ils n'ont pas pu l'atteindre.

8. Recommandations aux futurs candidats

Ce sujet a été découpé en deux problèmes avec des questions de difficultés variables, mais plus ou faciles dans la majorité. Pour éviter de passer à côté des questions faciles, une première lecture en diagonale de l'intégralité du sujet au début de l'épreuve est primordiale.

Même si les candidats de la section BG préfèrent les bases de données, il serait regrettable de rater des éventuels points associés à des questions faciles de programmation. D'autant plus que la partie programmation du programme d'informatique pour le cycle préparatoire est indispensable pour les futurs ingénieurs en biologie ou bio-informatique.

Il vaut mieux soigner la qualité de la présentation et la propreté des copies, l'indentation, l'ordre des questions et respecter la syntaxe afin de ne pas perdre des points inutilement.

Il vaut mieux également tirer profit de l'annexe qui a comporté plusieurs éléments de réponses.

Ci-après plusieurs recommandations rédigées par les enseignants d'après leur analyse des copies corrigées.

Recommandations pour partie BD

- La source d'une requête est fondamentale (notée) donc il faut bien s'en assurer et ne pas la négliger.
- Bien savoir quand utiliser les jointures.
- Bien soigner la présentation des requêtes.
- Se pencher davantage sur la formulation des prédicats SQL.
- Ne pas confondre l'algèbre relationnelle et SQL.
- Bien respecter l'ordre des commandes SQL pour ne pas perdre de points.
- Bien comprendre le schéma relationnel donné pour éviter les requêtes inutiles.
- Mieux maîtriser la programmation avec le module Sqlite3.

Recommandations pour la partie Programmation

- Mieux se concentrer sur la partie programmation car c'est elle qui fait la différence et permet d'offrir des compétences nécessaires aux futurs ingénieurs en biologie ou bio-informatique.
- Ne pas négliger complètement la partie programmation car elle peut comporter des questions très abordables, comme 75% des questions du problème 2.
- Bien maîtriser les concepts de base de la programmation ainsi que les structures des données avancées.
- Maîtriser la manipulation des dictionnaires, listes et tableaux en python.

Conclusion

Compte tenu du contexte exceptionnel de ce concours et de l'intérêt non soutenu que portent les candidats BG au module d'informatique, la commission a voulu les encourager et les rapprocher plus de cette discipline, qui leur est pourtant indispensable. Ainsi, cette épreuve est bien adaptée au programme et le sujet traité est très évident à comprendre avec des questions bien à la portée. Toutefois, les résultats sont loin d'être satisfaisants.

Le jury invite les étudiants et leurs enseignants à tenir compte des recommandations exposées et d'insister encore sur l'importance et la primordialité de la partie programmation qui est négligée par la plupart des étudiants. S'agissant d'un concours, un intérêt plus soutenu pour cette partie pourrait faire la différence.

Durant la période de confinement mars-mai 2020, dans le souci de préserver une égalité des chances entre tous les étudiants, la commission informatique a préparé un ensemble de supports de révision comportant des éléments de cours, des exercices et des exemples d'examens de plusieurs établissements tunisiens. Le lien comportant les supports préparés a été diffusé auprès des enseignants d'informatique et des étudiants des cycles préparatoires.

La commission informatique du concours invite les collègues à continuer à diffuser ces liens et à collaborer avec les membres pour des éventuels ajouts et modifications.

Rapport sur les Épreuves STI du Concours 2020



Systèmes Techniques Automatisés (STA)	Mathématiques-Physique (MP)
	Physique-Chimie (PC)
	Technologie (T)

Conception et Fabrication Mécanique (CFM)	Technologie (T)
--	-----------------



Septembre 2020

Atef Boulila

Coordinateur des Commission STA & CFM- Session 2020

Table des Matières

Préambule.....	214
1- Composition des commissions chargées de la conception des épreuves	215
1-1 Commission STA.....	215
1-2 Commission CFM.....	215
2- Épreuves de Systèmes Techniques Automatisés (STA)	216
Filières MP-PC & Technologie.....	216
3- Épreuves de Conception et Fabrication Mécanique (CFM).....	221
Filière Technologie.....	221
4- Conclusion sur les épreuves du concours 2020	222

Préambule

La session 2020 des concours nationaux aux cycles de formation d'ingénieurs s'est déroulée dans de bonnes conditions et sans incident majeur.

Nous tenons à remercier vivement tous intervenant dans Ces concours. En particulier nous remercions le Président du Jury Monsieur le Professeur Ahmed Ben Cheikh Larbi et le Secrétaire des concours Madame Besma Belaid et son équipe, qui par leurs compétences et réactivité ont permis à ces concours d'avoir la reconnaissance qu'ils méritent.

Le Concours de Technologie pour cette session 2020, comme la session précédente a été décomposé en deux épreuves indépendantes STA de durée 3 heures et CFM de durée 4 heures.

Compte tenu des conditions générales du corona Virus, l'épreuve STA s'est déroulée le Samedi 18 Juillet 2020 de 8H00 à 11H00, alors que l'épreuve CFM s'est déroulée Le Mardi 21 Juillet 2020 de 8H00 à 12H00.

Pour la préparation des épreuves du concours, nous avons travaillé en deux commissions indépendantes STA et CFM. À part le coordinateur des équipes STA et CFM, qui supervise les deux épreuves, un membre faisant partie de l'équipe STA a été appelé pour renforcer l'équipe CFM au niveau de la partie conception mécanique.

En outre, les épreuves STA et CFM de cette session 2020 comportent des supports techniques inédits conçus par les commissions de concours et la présentation des systèmes proposés était claire et aisément compréhensible par les candidats. Les questions posées permettent la vérification des performances de l'étudiant, et peuvent être spécifiées par un cahier des charges. Elles font appel à plusieurs parties du programme et nous soulignons qu'elles sont exemptes de tous erreurs pouvant déstabiliser les candidats.

Au cours du déroulement des épreuves, les commissions n'ont pas reçu de réclamations provenant des centres de concours. La majorité des questions a été abordée par un étudiant de niveau moyen. La longueur des sujets est correcte pour une épreuve de 3 heures pour le concours STA et de 4 heures pour le concours CFM.

1- Composition des commissions chargées de la conception des épreuves

1-1 Commission STA

N°	Prénom & Nom	Mission	Établissement
1	Atef Boulila	Coordinateur	INSAT
2	Mahfoudh Ayadi	Membre	ENIB
3	Kais Mrabet	Membre	EPT
4	Abderrahmen Zaafouri	Membre	ENSIT
5	Kamel Mahdi	Membre	IPEST
6	Malik Sahraoui	Membre	EPT

1-2 Commission CFM

N°	Prénom & Nom	Mission	Établissement
1	Atef Boulila	Coordinateur	INSAT
2	Tarek Mabrouki	Membre	ENIT
3	Moez Ben Jaber	Membre	ENIT
4	Jamel Chakhari	Membre	ENIT
5	Slim Khedimi	Membre	ISET R

2- Épreuves de Systèmes Techniques Automatisés (STA)

Filières MP-PC & Technologie

Présentation du sujet :

Le système présenté dans ce concours porte sur une presse d'injection permettant de faire la mise en forme d'une matière plastique (polymère) à l'état fondu afin d'obtenir des pièces de formes diverses et variées. Le procédé d'injection consiste à chauffer et à porter à l'état fondu cette matière plastique, l'injecter sous haute pression dans un moule ayant la forme de l'objet final désiré et enfin la refroidir rapidement pour la solidifier.

Ces étapes, bien qu'elles puissent paraître simples dans leur description, présentent beaucoup de complexités sur le plan physico-technique. En effet, chaque type de matière plastique à injecter doit faire objet de consignes de chauffage, de pression et de vitesse de refroidissement en bonne adéquation afin d'éviter les défauts de fabrication et satisfaire les propriétés de résistance finales désirées sur la pièce obtenue.

Dans le sujet, l'étude porte sur les différents sous-systèmes associés à une presse d'injection hydraulique constituée :

- d'une unité d'alimentation en pression hydraulique,
- d'un automate programmable,
- d'une unité de plastification avec son système de régulation de température,
- d'une unité de fermeture de moule,
- d'un moule d'injection avec son système de refroidissement,

L'épreuve STA s'est déroulée le Samedi 18 Juillet 2020 de 8H00 à 11H00. Cette épreuve est subdivisée en 3 parties pour la section scientifique « MP-PC » et en 2 parties pour la section Technique « technologie ».

L'étude cinématique et dynamique a été traitée par la majorité des étudiants des filières MP-PC et Technologie. Des difficultés ont été rencontrées dans partie énergétique pour les filières MP-PC. La partie RDM a été traitée par la majorité des étudiants de Technologie.

La partie **C** de l'épreuve STA, MP-PC a été consacré à l'automatique notée sur 8 points alors que la partie **B** de l'épreuve STA, Technologie était dédiée aussi à l'automatique notée 10 points.

La partie C consacrée à l'étude d'un vérin d'injection comporte deux parties l'une combinatoire **C.1/** qui s'intéresse à l'étude combinatoire du déplacement du vérin d'injection alors que la seconde **C.2/** porte sur l'étude de l'asservissement électrohydraulique de ce vérin.

Quant à la **partie B** de l'épreuve STA technologie, elle comportait 2 sections une **B.1/** dédiée à l'asservissement électrohydraulique d'un vérin identique à **C.2**. L'autre **B.2/** consacrée à l'étude séquentielle du cycle de plastification.

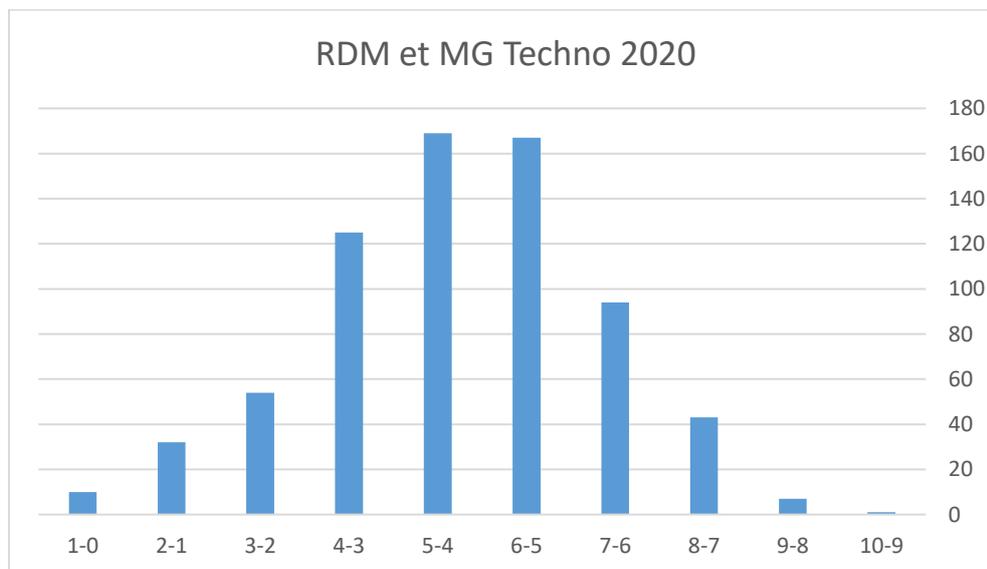
Comme auparavant, bien que les sujets des examens proposés soient abordables, Après la correction et selon les grilles de notation les membres de Jury ont constaté :

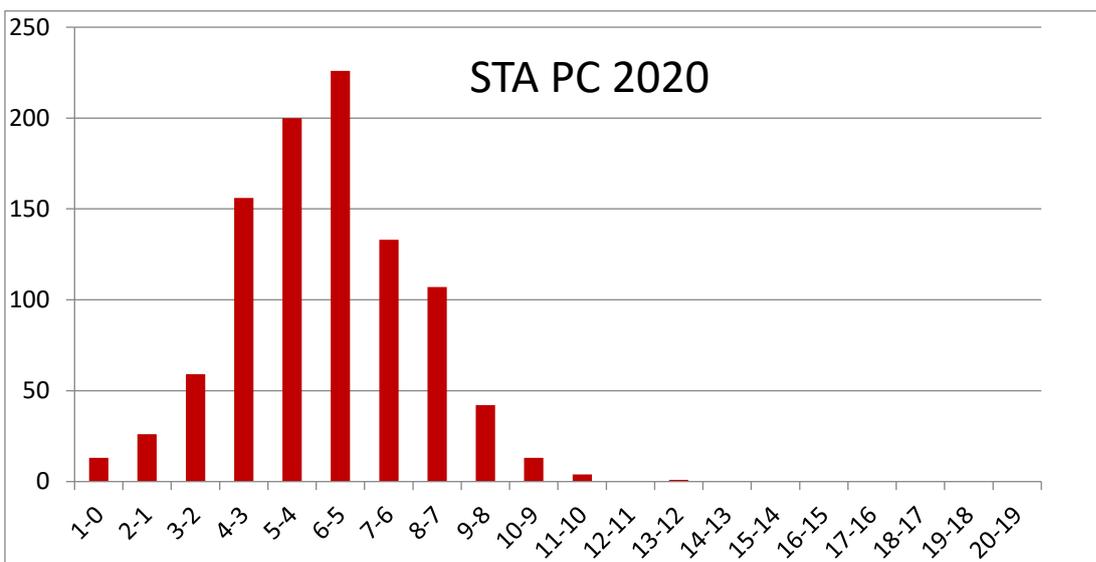
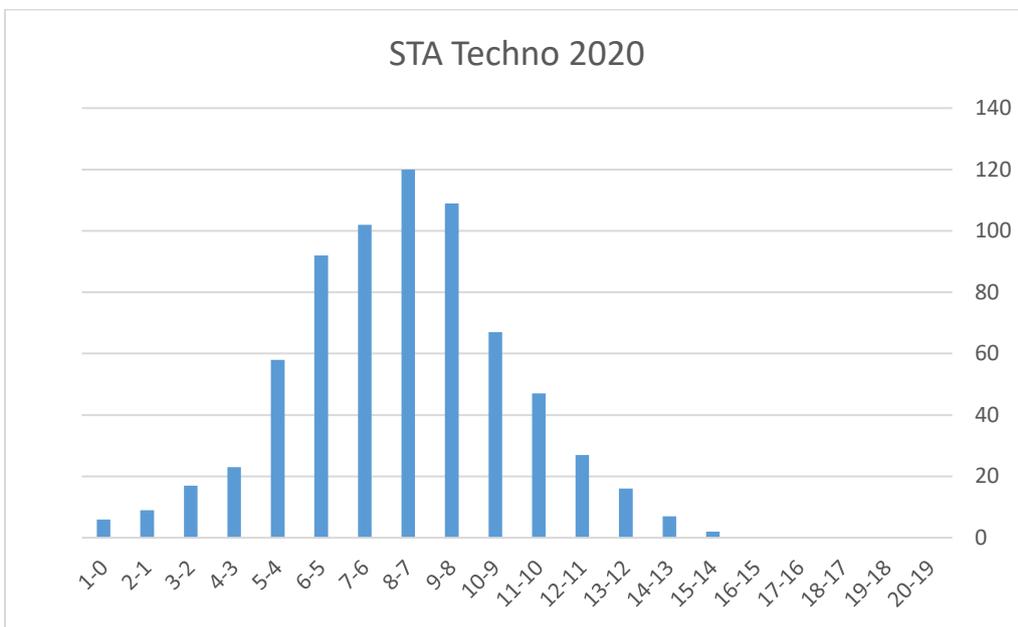
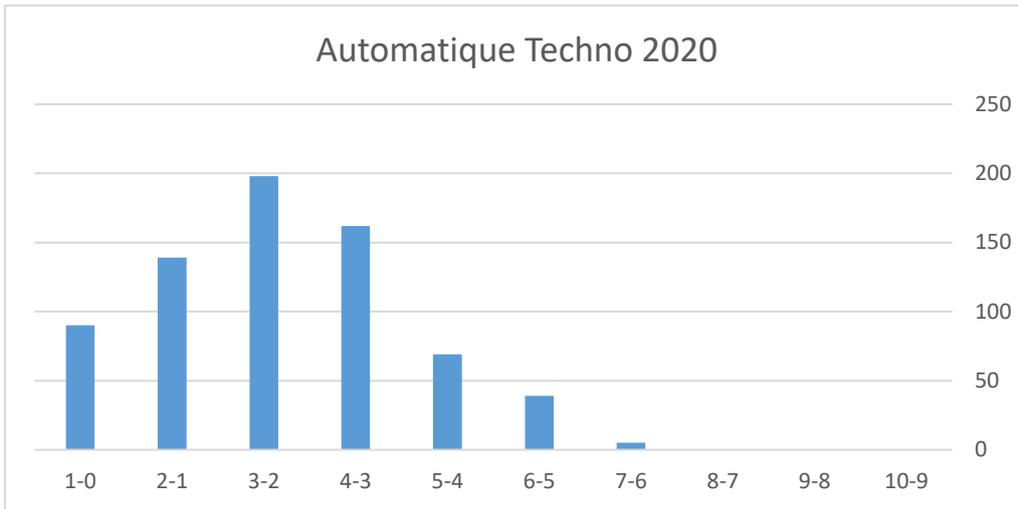
- La majorité des étudiants ont répondu de façon aisée aux questions de **C.6** à **C.22** relatives à l'asservissement pour la section scientifique et de **B.1** à **B.17** sauf que les

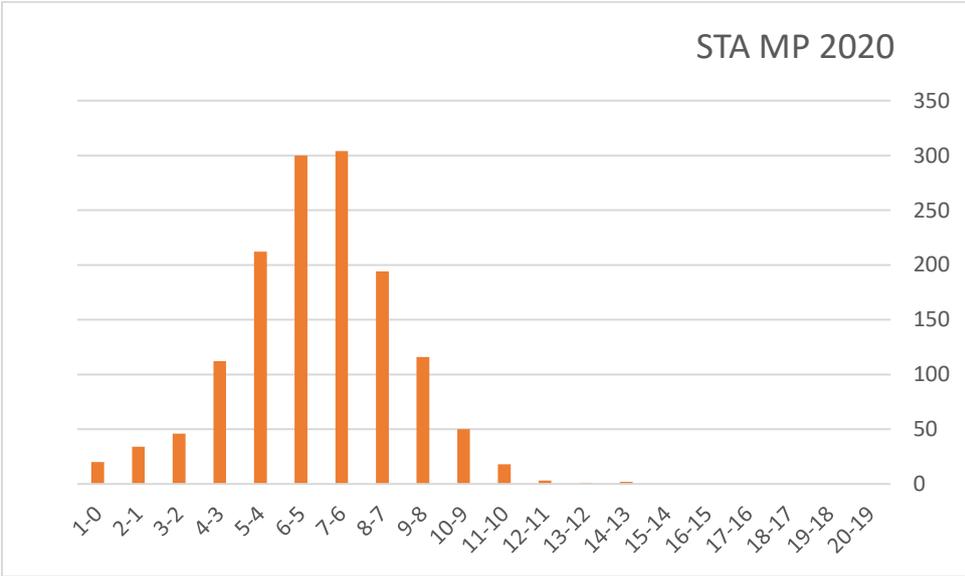
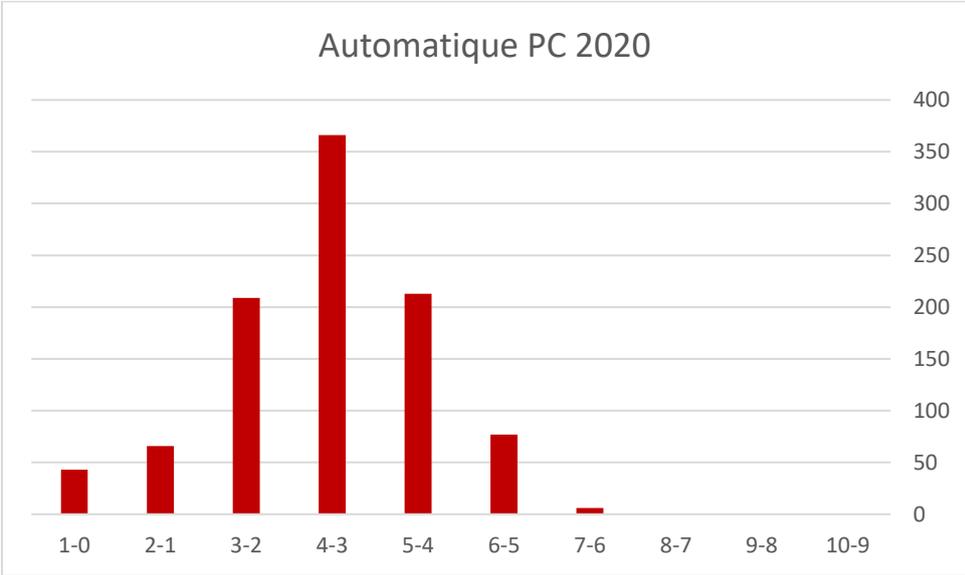
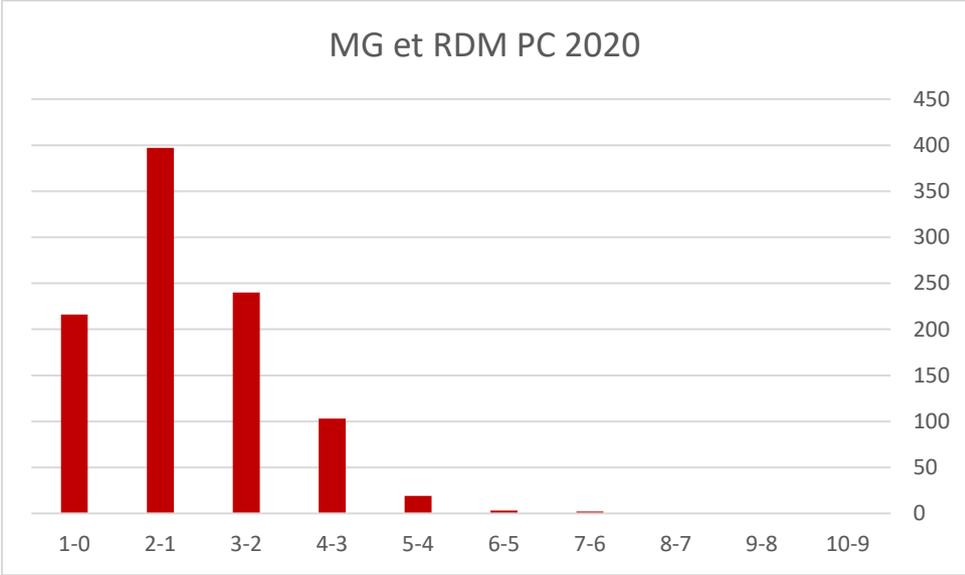
étudiants ont un handicap pour conclure sur l'effet des correcteurs utilisés dans l'asservissement électrohydraulique du vérin d'injection.

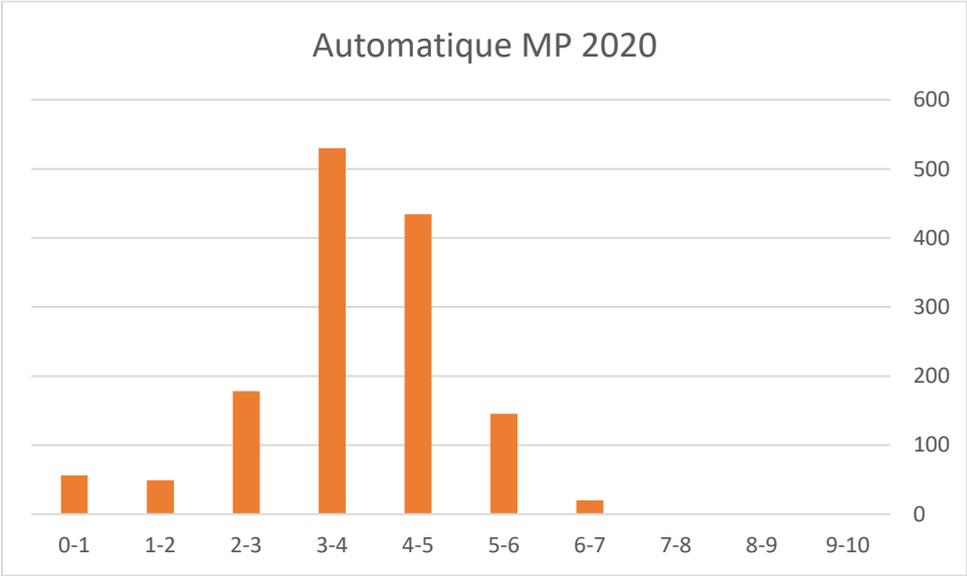
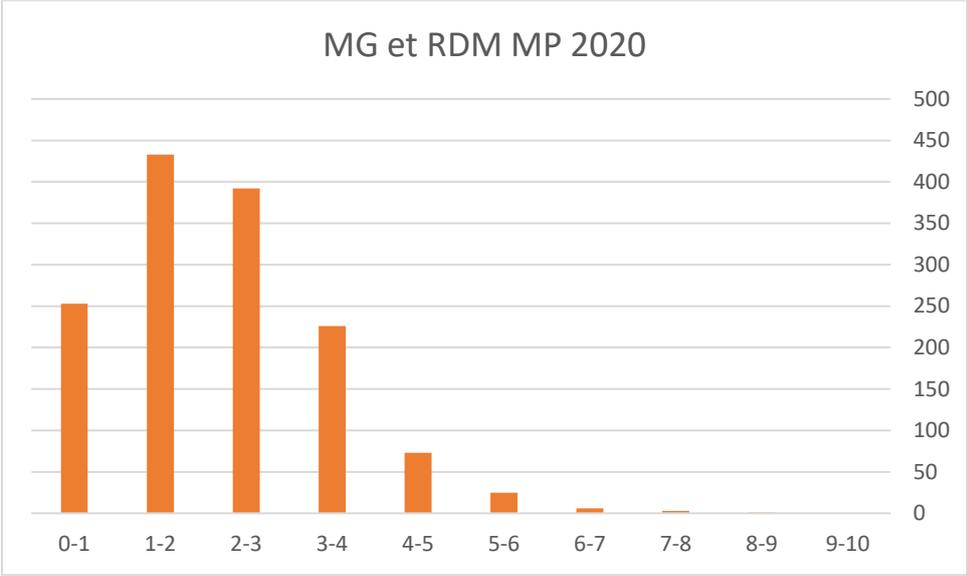
- Pour la suite des questions relatives à la partie combinatoire de **C.1/** à **C.4/** de la section scientifique MP-PC, il est à signaler que les étudiants n'ont pas trouvé de difficultés pour répondre sauf qu'ils ont trouvé du mal pour matérialiser une équation logique par logigramme avec portes NOR à 2 entrées dans la question **C.5/**.
- Pour la partie séquentielle de la section technologie. Il faut souligner que malgré l'intérêt porté par les étudiants pour traduire un cahier de charge en grafcet. Ils ont répondu partiellement à la question **B.18/**, Soit 20% des étudiants qui ont arrivé à établir un grafcet correct du cycle de plastification.
- Contrairement aux sessions précédentes, On doit souligner que dans cette session 2020 on a trouvé de bonnes notes que ce soit pour la section scientifique ou technologie. On peut dire que les étudiants ont réussi la partie automatique de l'épreuve STA.

En conclusion, les membres de Jury responsables de la partie automatique et aussi les collègues correcteurs ont remarqué que le sujet été très abordable et la majorité des étudiants ont arrivé à répondre aux diverses questions.









3- Épreuves de Conception et Fabrication Mécanique (CFM)

Filière Technologie

Présentation du sujet :

Le sujet en totalité s'articule autour d'un support technique décrivant en plusieurs documents les détails utiles et nécessaires aux différentes parties traitées dans ce concours. Le système technique autour duquel tourne le concours est bien un chariot apicole employé pour le transfert et déplacement des ruches sur un terrain agricole (accidenté) se caractérisant ainsi par une capacité de levage de 330 kg et d'une course en hauteur de 1,5 mètres et d'une commodité accrue de commande et de manœuvre compte-tenu du milieu et de la fonction que doit remplir ce chariot.

Le sujet proposé cette session comprend deux parties indépendantes.

- ✓ **Conception Mécanique**
- ✓ **Fabrication Mécanique**

La **première partie** associée à la **conception mécanique** a été construite en 3 sections traitant trois parties intégralement conformes aux programmes d'études en vigueur de la 1^{ère} et 2^{ème} année Technologie. Par ailleurs, la première section scindée en 11 questions de **A1./** à **A11./** traitant essentiellement l'aspect technologique du système couronné par des questions de calculs géométriques, de déplacements et trajectoires, du PFS, du PFD appliqué à un mouvement de translation et finalement par un calcul de chaîne de transmission moyennant l'exploitation des abaques de constructeur.

Pour la deuxième section, six questions ont été proposées, de la question **A12./** à **A17./** dont l'étude dedans suscite le système de direction du véhicule. En effet, une bonne partie de cette section a été confiée à la théorie des mécanismes tout en donnant le schéma cinématique de la branche droite du système et leur paramétrage qui fera les bons appuis pour le bon déroulement de cette partie.

En ce qui concerne la section 3 montée en 11 questions commençant par la question **A18./** à **A29./** met en évidence le système appelé « Roue Motrice » comportant un réducteur à renvoi d'angle dont l'engrenages coniques a été traité sous forme de questions classiques de recherche des caractéristiques d'engrenages et l'arbre de sortie sur lequel la roue motrice s'accroche faisant ainsi le sujet de la partie conception mécanique ayant le plus de poids en termes de barème.

La majorité des collègues correcteurs ont confirmé que le sujet n'était pas classique. Néanmoins, ils ont très bien apprécié la qualité du sujet en totalité ainsi que la clarté du dossier technique considéré très détaillé.

La question **A2./** a été traitée par quelques candidats. La lacune se présente dans la difficulté à un développement géométriques de calculs (distances, angles...).

La question **A6./** a été réussie par environ 20% des étudiants. Ceci peut être ramené à une mauvaise application du principe fondamental de la dynamique sur un système en mouvement linéaire dont les notions demandées étant la puissance et le rendement.

Les questions **A7./**, **A8./**, **A9./** et **A10./** sont enchaînées dont la réponse de chacune dépend de la précédente traitant les calculs de chaînes de transmission en s'appuyant principalement sur la méthode simplifiée.

Peu d'étudiants ont traité la question **A11./** qui fait appel à des notions spécifiques à la dynamique des solide.

Des difficultés d'application de la loi de mobilité appliquée à une chaîne complexe comportant des mobilités internes ont été observées sur la majorité des copies corrigées (Question **A17./**)

En général, la théorie des mécanismes n'a pas été traitée convenablement dans ce sujet (question **A18./**).

La **deuxième partie** du sujet associée à la **fabrication mécanique** comporte les quatre sections suivantes :

- Mise en forme de la plate-forme du conducteur (33)
- Moulage du Flasque (62)
- Élaboration partielle de l'Avant-Projet d'Étude de Fabrication (APEF) de l'arbre (68)

La **première section** relative aux questions (de **B.1/** à **B.5/**), concerne la mise en œuvre de la plate-forme du conducteur (33). Elle a été traitée convenablement par la majorité des candidats

La **seconde section** porte sur l'étude de fabrication a concerné les questions (de **B.6/** à **B.10/**) a été bien réussie par un grand nombre de candidats, sauf les questions **B.7/** et **B.10/** qui a été négligée par une part importante des copies corrigées.

La **troisième section** concerne l'élaboration de l'Avant-projet d'Étude de Fabrication (APEF) et se rapporte aux questions (de **B.11/** à **B.19/**) n'a pas été bien abordée par la grande majorité de candidats. Elle a été sujette à débat avec les collègues correcteurs qui ont souligné que cette partie semble n'était pas classique aussi bien dans son contenu que de la façon et le types de questions posées.

En conclusion il y a eu une difficulté de lecture et/ou de d'interprétation d'un graphique qu'il soit de type dessin technique, un schéma cinématique ou un abaque. Les candidats trouvent du mal à appliquer les lois de la mécanique sur un mécanisme

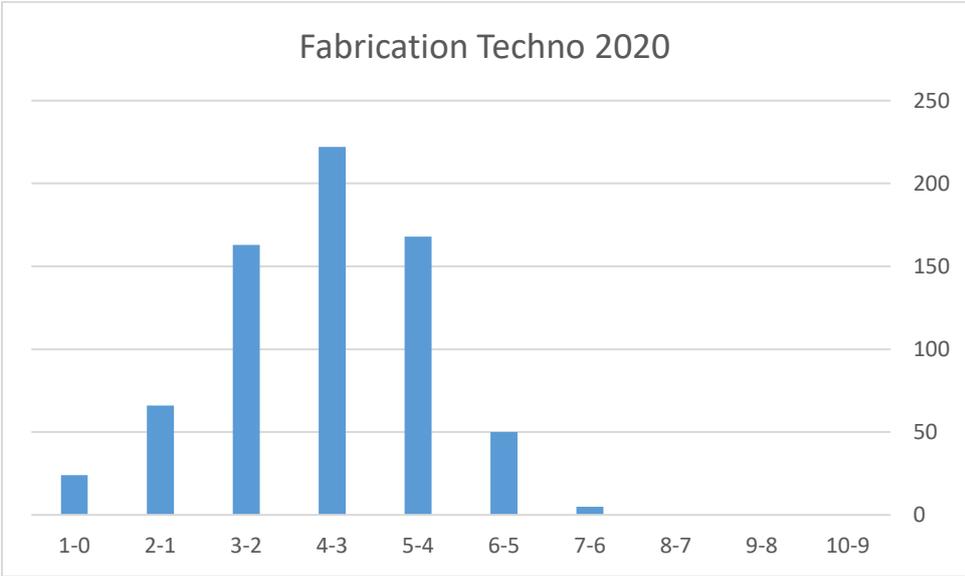
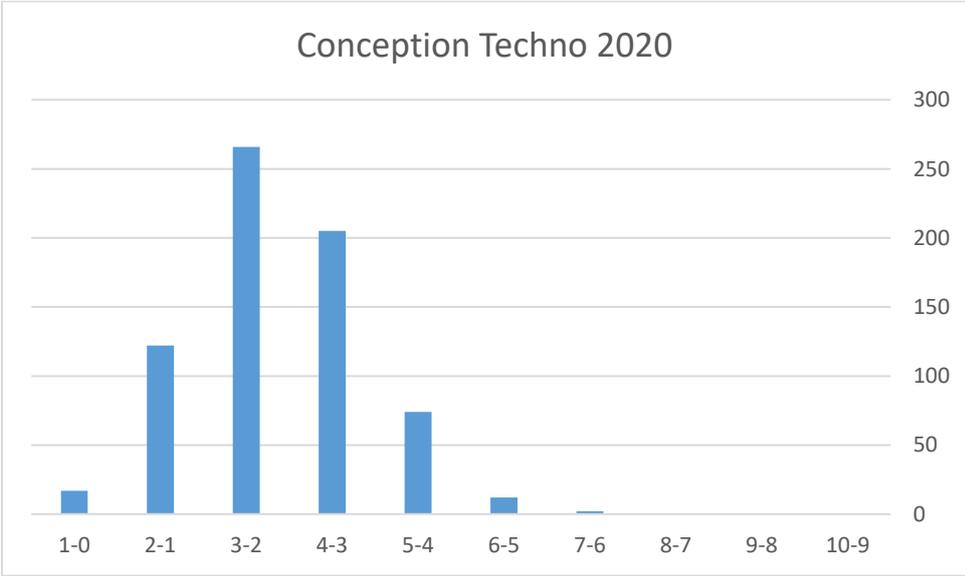
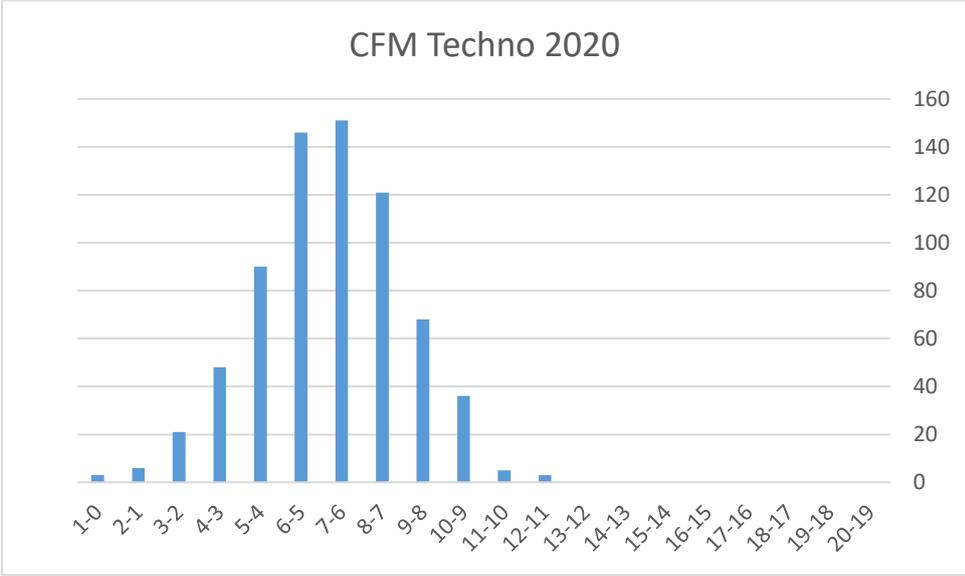
4- Conclusion sur les épreuves du concours 2020

Il est clair que la préparation de ces épreuves de sciences et techniques de l'ingénieur ne s'improvise pas. Elle est destinée à valider d'autres compétences que celles évaluées par les autres disciplines en s'appuyant sur des réalisations industrielles complexes qu'il faudrait appréhender dans leur globalité.

Cette préparation doit donc s'articuler autour de l'analyse et de la mise en œuvre de démarches de résolution rigoureuses s'appuyant sur des supports réels contextualisés.

Toutefois, nous faisons la remarque que les candidats sont préparés sur des aspects de concours "**modèle**" guidés avec une démarche et un raisonnement souvent donnés dans le sujet. Ceci induit et pousse l'étudiant à optimiser ses efforts de réflexion sans analyse autocritique des résultats obtenus.

Pour cette session 2020, nous avons estimé que les sujets proposés pourront évaluer correctement le candidat et lui incite à concrétiser le sens de l'analyse et de la réflexion. Malheureusement, nous n'arrivons toujours pas au zéro défaut. Il nous arrive encore de laisser passer quelques coquilles, qui heureusement cette année, ont été sans conséquence pour les candidats.



RAPPORT SUR L'EPREUVE DE GEOLOGIE

DU CONCOURS BIOLOGIE-GEOLOGIE - SESSION DE L'ANNEE 2020

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de Géologie du Concours Biologie-Géologie, pour la session de l'année 2020, a comporté quatre exercices en rapport avec les connaissances et les habilités minimales exigées à faire acquérir chez les futurs ingénieurs et qui tiennent compte des recommandations proposées suites aux résultats des concours précédents. Par ailleurs, les conditions particulières en relation avec la pandémie du Covid-19 faisant appel à l'enseignement à distance, peu familiarisé par la majorité des enseignants et qui ne remplace guère l'enseignement présentiel, ont été prises au sérieux.

Deux exercices (1 et 3) avec des questions à choix multiples, visant l'orientation et l'assistance des étudiants dans leurs réponses ont été proposés

Les exercices 2 et 4 comportent des questions à réponses construites. Ce choix vise l'évaluation des capacités des étudiants d'appliquer leurs connaissances, ainsi que celles de jugement et de synthèse. Malgré que les questions posées sont précises, simples, d'un niveau de langage correspondant à celui des étudiants, et n'introduisent pas des notions inconnues ou laissant place à des indécisions, ils n'ont pas eu la même réussite.

L'échec des réponses de certains étudiants à l'exercice 4 et la question 2 de l'exercice 2, qui concerne la reconnaissance des phénomènes les plus basiques dans le cours de la première année, suggèrent nettement l'insuffisance d'engagement dans les études, le manque de motivation et la faible disposition à l'effort de préparation au concours.

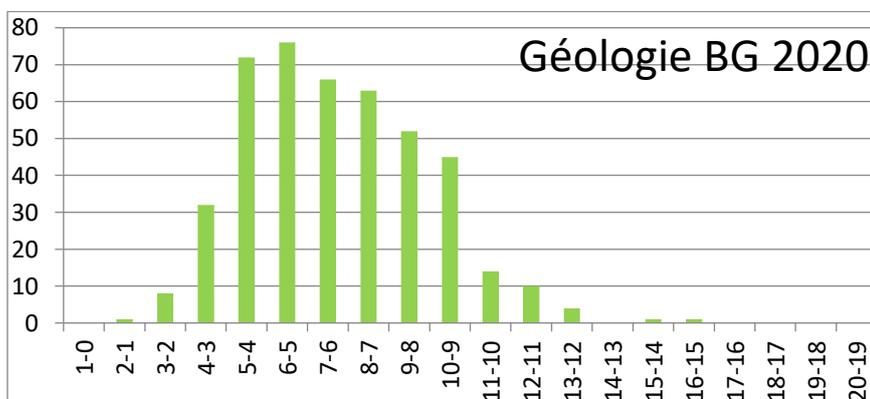
Commentaires et recommandations

Dans l'ensemble, une amélioration des notes (ou moyenne des notes selon les statistiques), par rapport à celles de la session de l'année 2019, a été observée. Cependant, cette amélioration demeure encore insuffisante. Bien que la chute des notes s'avère généralement normale après toute réforme des programmes et que son amélioration prend nécessairement du temps, la baisse du niveau, par rapport à celui connu pour cette épreuve avant la réforme, est le résultat du

cumul de plusieurs facteurs dont le principal est en relation avec les programmes d'études qui sont trop chargés et non adaptés.

Pour pallier à ces problématiques et améliorer la qualité des résultats, les recommandations suivantes doivent être prises en considération:

- Veiller à l'univocité, à la précision, à la simplicité et à la qualité des questions posées.
- Continuer à mettre à la disposition des étudiants les exercices qui ont fait l'objet de sujets des concours précédents, avec leurs corrigés, afin de familiariser les futurs candidats avec les questions de restitutions et le choix du vocabulaire nécessaire.
- Inviter les enseignants à dispenser plus d'effort avec les étudiants de la première année, qui ne maîtrisent pas les fondamentaux en matière de géologie, pour assurer une formation scientifique solide préparant au concours national.
- Alléger les enseignements théoriques détaillés dans le nouveau programme en faveur des enseignements pratiques, vu les difficultés en matière d'assimilation de son contenu, révélées à travers les résultats du concours après trois années d'itération.
- Les pré-requis, fortement réduits en Géologie, des étudiants admis pour la préparation B-G, la répartition du volume horaire et le contenu des différentes parties du nouveau programme, ainsi que le coefficient de la Géologie aux examens du concours, seraient à l'origine des mauvais résultats obtenus. Il serait nécessaire de procéder à une évaluation du nouveau programme et à sa réforme.



Rapport du Concours National d'entrée aux cycles d'ingénieurs

Epreuve de BIOLOGIE ANIMALE et PHYSIOLOGIE ANIMALE

BIOLOGIE ANIMALE

Présentation du sujet

Le sujet a touché la majeure partie du programme officiel de Biologie Animale en comprenant des questions relatives aux trois parties de ce programme (Biologie Animale 1, Biologie Animale 2 et Biologie Animale 3). Il est de difficulté graduelle et renferme des questions en rapport avec les connaissances de base de la matière et d'autres de synthèse, permettant d'évaluer les capacités de réflexion des candidats. Les questions sont souvent détaillées et non confuses, ne suggérant pas de réponses multiples, ce qui explique l'absence de réclamations par les candidats ou les enseignants au moment du passage de l'épreuve.

Le sujet comporte 4 questions se rapportant aux trois parties du programme : Biologie Animale 1 (question IV, question III), Biologie Animale 2 (question I, question II) et Biologie animale 3 (question I, question III).

La première question demande l'attribution de 10 caractéristiques distinctives présentées en désordre (de a à j) relatives à 10 taxons de vertébrés et d'invertébrés donnés aussi en désordre (de 1 à 10).

La deuxième question est une question à choix multiples présentant des caractéristiques de 5 taxons d'invertébrés dont certaines sont erronées. Le candidat doit alors repérer et barrer celles qui ne correspondent pas au taxon concerné.

La troisième question présente des affirmations correctes ou erronées sur la biologie et la reproduction de 5 taxons de vertébrés (Actinoptérygiens Téléostéens, Mammifères, Grenouille, Amphibiens, Oiseaux). Le candidat doit repérer et corriger les affirmations fausses.

La quatrième question demande l'identification exacte et complète de la modalité de la parthénogenèse chez le puceron, la poule, l'abeille et le ver à soie en utilisant des descriptions données.

Analyse globale des résultats

A – Corrigé détaillé du sujet

Afin de guider et d'aider les futurs candidats et pour préciser les attentes du jury, un corrigé détaillé est mis à la disposition des élèves ingénieurs.

QUESTION I

Tableau A : Caractéristiques de certains taxons de Métazoaires

Taxons	Lettre de la description appropriée	Descriptions
1- Myxines	j	a- Ostéichtyens à branchies operculées.
2- Seiches	i	b- Arthropodes munis d'une seule paire d'antennes et de mandibules.

3- Scorpions	e	c- Vertébrés dépourvus de cavité amniotique et munis de poumons unicavitaires.
4- Crevettes	h	d- Protostomien à cavité pseudocoelomique et dépourvu d'appareil circulatoire.
5- Grandes Douves du foie	g	e- Chélicérates dépourvus d'antennes et dont le corps comporte deux tagmes.
6- Ascaris	d	f- Vertébrés dont l'hyomandibulaire est incorporé dans l'oreille moyenne et donne l'étrier.
7- Papillons	b	g- Métazoaires dépourvus de tube digestif complet et d'appareil circulatoire.
8- Grenouilles	c	h- Protostomiens ecdysozoaires à appendices biramés.
9- Mammifères	f	i- Lophotrochozoaires à système circulatoire fermé.
10- Actinoptérygiens	a	j- Craniates dépourvus de colonne vertébrale.

QUESTION II

1 - Parmi les caractères ou les caractéristiques des taxons cités dans le tableau ci-dessous, barrer ceux qui sont faux.

Taxons	Caractères ou caractéristiques			
Plathelminthes	atissulaires	un orifice bucco-anal	cellule à flamme	Métamérisés
Gastéropodes	radula	flexion endogastrique	poche d'encre	coquille spirale
Crustacés	branchies	exosquelette	Appendices uniramés	une paire d'antennes
Myriapodes	tubes de Malpighie	respiration pulmonaire	métamérisés	mandibules
Cnidaires	organogenèse	symétrie bilatérale	deux feuilletts embryonnaires	cellules urticantes

2 -

<p>Taxon de la série 1 : <i>Calcisponges</i> (réponses aussi acceptés : Démosponges ou Hexactinellides ou Parazoaires ou Eponges ou atissulaires). Taxon de la série 2 : <i>Hexapodes</i> (ou insectes)</p>
--

QUESTION III

1- Les Actinoptérygiens Téléostéens adultes présentent six paires d'arcs aortiques. **Faux**

Rectification : Les Actinoptérygiens Téléostéens adultes présentent *4 paires d'arcs aortiques* (ou Les embryons de Vertébrés présentent 6 paires d'arcs aortiques).

2- Le mésonephros est le rein définitif des Mammifères. **Faux**

Rectification : *Le métanephros* est le rein définitif des Mammifères (ou Le mésonephros est le rein définitif des *Lisamphibiens, des Sélaciens, des grenouilles, amphibiens, Téléostéens*).

3- La colonne vertébrale des grenouilles est différenciée en quatre régions : cervicale, présacrée, sacrée et caudale. **Faux**

Rectification : La colonne vertébrale des grenouilles est différenciée en *trois* régions : présacrée, sacrée et caudale (ou La colonne vertébrale des *Reptiles* est différenciée en quatre régions : cervicale, dorsale, sacrée et caudale).

4- L'archentéron de la gastrula d'amphibien évolue en lumière du tube digestif. **Vrai**

5- Les œufs des oiseaux très riches en réserves vitellines sont de type hétérolécithe. **Faux**

Rectification : Les œufs des oiseaux très riches en réserves vitellines sont de type *téolécithes* (ou Les œufs des *Amphibiens assez riches* en réserves vitellines sont de type hétérolécithe).

QUESTION IV

Modalité de la parthénogenèse des espèces données.

Espèce	Description de la reproduction	Modalité de la parthénogenèse
Le Puceron (<i>Phylloxera</i>)	En hiver, la femelle pond un seul œuf qui donne au printemps suivant une femelle. Pendant le printemps et l'été, cette femelle donne, en absence de mâles, plusieurs générations de femelles. A la fin de l'été, la dernière génération des femelles donne des mâles et des femelles qui se reproduisent pour donner de nouveau des femelles en hiver.	- naturelle - régulière ou normale - Diploïdes - cyclique (ou saisonnière ou monocyclique) - Thélytoque ou Deutérotoque
La poule (<i>Gallus gallus</i>)	Chez la poule, il arrive qu'un ovule non fécondé se segmente mais le développement s'arrête au stade blastoderme.	- naturelle - rudimentaire
L'Abeille (<i>Apis mellifica</i>)	La reine des abeilles pond de nombreux ovules. Les ovules fécondés évoluent en reine ou ouvrières, les non fécondés donnent des mâles ou faux bourdons.	- naturelle - régulière (ou normale) - facultative - arrhénotoque (ou haploïde)

Le Ver à soie (<i>Bombyx mori</i>)	Des femelles isolées pondent des ovules dont la plupart dégénèrent mais certains évoluent en chenilles. Un grand nombre de ces chenilles meurt ; quelques-unes d'entre-elles atteignent le stade imago reproducteur.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>naturelle</i> - <i>accidentelle (ou occasionnelle)</i> - <i>deutérotoque</i>
---	--	---

B – Analyse des résultats

* Analyse globale

Certains candidats n'ont pas répondu, faute de temps, de mauvaise gestion ou de lacune dans la révision, à une ou plusieurs questions.

Cependant, même si la plupart des candidats ont traités l'ensemble des questions, rares sont ceux qui ont répondu correctement et sérieusement à la totalité de l'épreuve. Cette constatation a été à l'origine des résultats souvent au-dessous des attentes des enseignants et des correcteurs de l'épreuve.

Peu de candidats ont fait l'effort nécessaire pour avoir la moyenne correspondant à 5/10, ce qui explique l'allure non équilibrée de la courbe des résultats. Plusieurs faits peuvent être à l'origine des résultats :

- La mauvaise maîtrise de la langue française par plusieurs candidats, conduisant à une mauvaise compréhension et interprétation des questions, et donc à des réponses confuses non claires.
- La mauvaise gestion du temps, en relation notamment avec le passage d'une autre épreuve en parallèle (celui de la physiologie animale).

Les meilleurs candidats sont ceux qui ont répondu brièvement en se limitant aux données demandées pour chacune des questions posées.

* Analyse par question

La question I a eu pour objectif principal de tester les connaissances des étudiants sur les plans d'organisation de différents taxons de Bilatériens Protostomiens et Deutérostomiens étudiés en Biologie animale 2 et en Biologie animale 3.

Cette question a été à la portée de la plupart des candidats et a été souvent traitée mais parfois de façon incomplète.

La question II a tenté de tester la maîtrise par les candidats des plans d'organisation et des caractéristiques de certains taxons étudiés en cours de Biologie animale 2.

Cette question a été également relativement bien traitée par la majorité des candidats.

La question III a porté sur l'anatomie comparée des Vertébrés et essentiellement sur les appareils squelettique, cardiovasculaire et urogénital, enseignés en Biologie animale 3 mais également sur l'embryologie enseigné en Biologie animale 1.

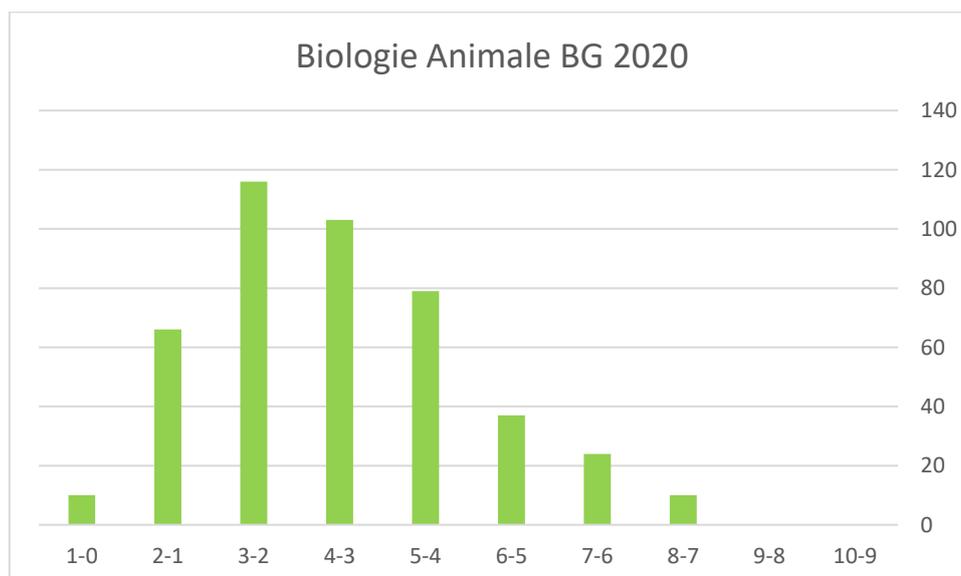
Cette question n'a pas été traitée par plusieurs candidats ; seuls ceux qui ont bien révisé la partie anatomie comparée, assez délicate, ont réussi cette partie de l'épreuve.

La question IV a testé la compréhension des différentes modalités de reproduction par parthénogenèse chez les animaux.

Bien que la plupart des élèves aient répondu à l'ensemble des cas traités, les réponses ont été souvent fragmentaires et incomplètes pour certains taxons comme le puceron et l'abeille

Recommandations aux futurs candidats :

- Le traitement du sujet complet nécessite l'assiduité aux trois cours de Biologie animale (Biologie animale 1, Biologie animale 2 et Biologie animale 3) par les élèves qui doivent éviter la négligence de certaines parties considérées comme traitées antérieurement ou peu importantes. Même si un fascicule de cours complet, clair et précis est distribué, rien ne remplace l'écoute attentive de la présentation du cours, les explications du professeur et l'interaction en classe.
- Profiter au maximum des Travaux pratiques, étant donné qu'ils sont complémentaires aux cours des deux années d'étude, et permettent aux candidats de mieux comprendre et d'assimiler les principales parties des programmes.
- Pour faciliter la révision de la Biologie animale avec ses trois parties, faire des résumés clairs des différents cours.
- Donner plus de l'importance à l'outil linguistique car les réponses mal structurées sont souvent mal notées car confuses. En plus, suite au handicap en langue française, langue du cours et du concours, certains élèves n'arrivent pas souvent à comprendre parfaitement le cours, la question posée et ses limites, ni à répondre correctement aux questions et à exprimer des idées d'une manière cohérente.
- Travailler les anciens sujets des concours en respectant les conditions de l'examen (durée de l'épreuve et absence de documents). Ceci permet, non seulement de réviser le cours, mais aussi de savoir doser le temps et se limiter à ce qui est demandé par chaque question.
- Les candidats doivent lire et relire attentivement le sujet et y répondre ensuite. Trop souvent soit ils ne répondent que partiellement à la question posée, soit au contraire, ils font une présentation exhaustive des informations, répondant alors partiellement voire totalement hors sujet.



PHYSIOLOGIE ANIMALE

Présentation du sujet

Le sujet a porté sur la majeure partie du programme officiel de la Physiologie Animale ; il comprend des questions relatives aux trois chapitres du programme. Le sujet, conçu pour être à la portée d'un étudiant moyen, comporte des questions en rapport avec les connaissances de base de la matière et d'autres permettant d'évaluer les capacités de réflexion des candidats. Les questions sont souvent détaillées et non confuses, ne suggérant pas de réponses multiples, ce qui explique l'absence de toutes réclamations émanant des candidats ou des professeurs au moment du passage de l'épreuve.

Le sujet de l'épreuve comporte quatre questions variées permettant de couvrir largement les trois chapitres du programme officiel de la Physiologie Animale.

Il est présenté sous forme d'un document « question/ réponse » permettant au candidat de lire très attentivement l'énoncé et de répondre dans l'ordre à chaque question sans risque d'omission d'aucune d'entre elles.

Les questions sont rédigées avec un français facile exempté de toute erreur d'orthographe ou du vocabulaire scientifique risquant à déstabiliser le candidat.

Les quatre questions sont à la portée d'un étudiant moyen, sont de difficulté graduelle permettant d'éviter le blocage du candidat et permettant de tester ses connaissances de bases en la matière et d'évaluer ses capacités de réflexion, d'application, d'analyse, de synthèse...

Les questions sont bien équilibrées de point de vue barème et difficultés, tenant compte de la capacité de compréhension des élèves malgré la durée théorique de l'épreuve (60 mn) assez courte.

Analyse globale des résultats

A – Corrigé détaillé du sujet

QUESTION I

Lire attentivement les affirmations ou définitions suivantes puis ajouter à chacune le terme scientifique correspondant :

Des éléments cellulaires du système nerveux central qui permettent d'intégrer, de traiter et de coordonner l'information sensorielle et motrice : <i>les interneurones (ou neurones)</i> .
--

Ils s'ouvrent à l'arrivée du potentiel d'action dans le bouton terminal du neurone présynaptique : <i>les canaux calcium voltage dépendants</i> .

C'est un cofacteur contenant un atome de fer ferreux, servant à accueillir un gaz diatomique : <i>l'hème (ou groupement prosthétique)</i>

QUESTION II

Le tableau ci-dessous caractérise deux messagers chimiques : l'adrénaline et l'aldostérone participant à la régulation de la pression artérielle :

	Adrénaline	aldostérone
Nature biochimique du messenger	<i>Une amine biogène (monoamine)</i>	<i>Un stéroïde (ou lipidique)</i>

Origine de sécrétion		<i>médullosurrénale</i>	<i>Corticosurrénale (zone glomérulée)</i>
Régulation de la pression artérielle	cellules ou organes cibles	<i>les cardiomyocytes (cœur) et les vaisseaux artériolaires</i>	<i>la cellule du tube contourné distal du néphron (rein)</i>
	Effets physiologiques directs et leurs conséquences	<i>Augmentation du rythme cardiaque (effet chronotrope positif) et vasoconstriction d'où augmentation de la pression artérielle.</i>	<i>Réabsorption active du sodium qui attire l'eau d'où augmentation de la volémie et de la pression* artérielle</i>

QUESTION III

Fonctionnement du système nerveux.

1. mode de transmission des influx nerveux dans deux cas

Le circuit convergent :

Le circuit convergent : les influx nerveux provenant de plusieurs neurones entrants modulent l'activité du seul neurone sortant du circuit.

Le circuit parallèle post décharge :

Le circuit parallèle post décharge : l'influx nerveux d'un neurone entrant stimule l'activité de plusieurs neurones placés en parallèle qui à leur tour stimulent la même cellule cible. Les influx nerveux atteignent cette cellule à différents moments d'où naissance d'une série d'influx nerveux appelée décharge consécutive.

2. Comparaison propriétés d'un potentiel d'action d'une fibre nerveuse et celles d'un potentiel d'action d'un nerf.

Le potentiel d'action d'une fibre nerveuse obéit à la loi du tout ou rien, si l'excitation atteint le seuil et devient efficace, on enregistre un potentiel d'action qui n'augmente plus d'amplitude même si l'intensité de l'excitation augmente (c'est le tout). Au-dessous du seuil on n'enregistre pas un potentiel d'action mais un potentiel local qui ne se propage pas (c'est le rien).

- Par contre le potentiel d'action d'un nerf obéit à la loi de sommation ou de recrutement et n'obéit pas à la loi de tout ou rien. Ainsi, au-dessus du seuil d'excitation, le nombre de fibres nerveuses constituant le nerf et qui répondent à l'excitation augmente et l'amplitude du potentiel d'action s'accroît.

QUESTION IV

En plus de son rôle de transport des nutriments et d'oxygène, le sang assure d'autres fonctions vitales liées à la régulation de certaines caractéristiques physico-chimiques du milieu intérieur et à la protection de l'organisme contre les antigènes.

- 1- Rôle de certains constituants du plasma sanguin dans le maintien d'un volume adéquat de liquide dans le système circulatoire.

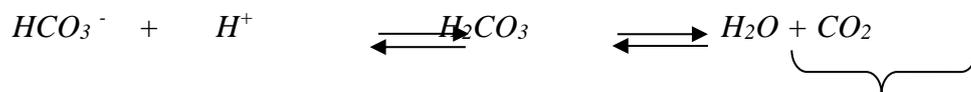
Le sang est riche en protéines essentiellement l'albumine qui contribuent à la pression oncotique (osmotique) empêchant le transfert excessif du liquide (ou attire l'eau) dans l'espace interstitiel. En conséquence elles contribuent au maintien d'un volume adéquat de liquide dans le système circulatoire.

2-

a- La valeur optimale du pH plasmatique est de 7,4 (7,35-7,45).

b- Le pouvoir du sang à maintenir l'équilibre acido-basique du milieu intérieur. Rôle des bicarbonates.

Le pH plasmatique est maintenu stable grâce à plusieurs protéines du plasma et certains solutés qui servent de tampons pour prévenir les variations excessives du pH. Par exemple la réserve alcaline du plasma en bicarbonates participe fortement à stabilisé le pH selon l'équation suivante :



Transportés par le sang vers les poumons et les reins pour être éliminés

3- Rôle des monocytes du sang dans les réactions immunitaires contre les antigènes.

Les monocytes quittent la circulation sanguine vers les tissus par diapédèse où ils se transforment en macrophages. Ces derniers dégradent l'antigène par phagocytose et présentent leurs déterminants antigéniques aux lymphocytes pour déclencher une réponse immunitaire spécifique plus appropriée.

B – Analyse des résultats

*** Analyse globale**

Comme pour l'épreuve de Biologie Animale (passé en parallèle avec l'épreuve de physiologie Animale), beaucoup de candidats n'ont pas répondu, faute de temps, de mauvaise gestion ou de lacune dans la révision, à une ou plusieurs questions.

Les résultats sont souvent en dessous du moyen, peu encourageants et méritent d'être améliorés à travers une meilleure révision et la maîtrise de la langue de rédaction. Ainsi, même si la plupart des candidats ont traités l'ensemble des questions, rares sont ceux qui ont répondu correctement et sérieusement à la totalité de l'épreuve. Cette constatation a été à l'origine des résultats souvent au-dessous des attentes des enseignants et des correcteurs de l'épreuve.

Les résultats sont, toutefois, proches mais légèrement plus faibles que ceux de l'épreuve de BA, ce qui explique l'allure moins équilibrée de la courbe des résultats qui restent comparables à ceux relatifs à la session précédente (2019). Plusieurs faits peuvent être à l'origine de ceci :

- La maîtrise insuffisante de la langue française par plusieurs candidats (mauvaise interprétation des questions, mauvaise expression des réponses.....)
- La mauvaise gestion du temps

Les meilleurs candidats sont ceux qui ont répondu brièvement en se limitant à ce qui est demandé pour chacune des questions posées.

*** Analyse par question**

La question I (se référant aux chapitres 1 et 2) demande d'ajouter, à chacune de trois affirmations ou définitions proposées, le terme scientifique correspondant. C'est une question de cours relativement facile qui a été souvent complètement traitée par la plupart des candidats. Cependant, il a été noté qu'un bon nombre de candidats ont commis des erreurs d'orthographe au niveau des termes scientifiques, alors que d'autres ont fait des confusions entre deux termes scientifiques rapprochés.

La question II (chapitre 3) est présentée sous forme d'un tableau où les lignes 1 et 2 évaluent certaines connaissances de bases de l'élève ingénieur en Physiologie Animale, alors que les lignes 3 et 4 testent ses capacités à adapter les connaissances requises à la régulation d'une fonction physiologique (la pression artérielle). C'est la partie la plus réussie de l'épreuve globalement. Néanmoins quelques copies ne portent aucune réponse ou une confusion d'information.

Pour les questions 1 et 2, les candidats ont été guidés dans leurs réponses par des tableaux bien illustrés et clairs : les réponses étaient courtes et simples.

La question III (chapitre 2) ne présente pas de grandes difficultés mais les réponses étaient globalement médiocres :

- beaucoup de candidats n'ont pas répondu à la première partie alors que d'autres ont donné des réponses hasardeuses ;
- la deuxième partie de la question est traitée superficiellement ;
- les copies où le candidat a su exploiter ses connaissances du cours pour faire une comparaison entre deux processus physiologiques distincts ont été peu nombreuses.

Cette question a montré qu'un grand nombre de candidats néglige certaines parties du programme et que la plupart des élèves ont un problème de compréhension et d'assimilation profonde des éléments du cours et par suite de raisonnement.

La question IV (chapitre 1) a été estimée la plus difficile, c'est une question de réflexion, de synthèse et d'application et qui demande plus de rédaction. Elle a fait différencier les bons candidats et a pris plus de temps dans la correction.

Peu de réponses satisfaisantes ont été notées à cette question. La majorité des candidats a répondu de manière assez vague, pas trop convaincante.

Nous avons remarqué en particulier une mauvaise maîtrise de la notion du pH plasmatique et une confusion totale avec des notions étudiées en chimie.

Pour les questions III et IV, les réponses étaient un peu longues et hétérogènes vu le très bas niveau des étudiants en langue française. La qualité de la rédaction et la clarté du raisonnement au niveau de ces deux questions ont fait une part importante dans l'appréciation des copies. Beaucoup de copies ont nécessité une troisième correction car très mal rédigées avec souvent une très mauvaise écriture.

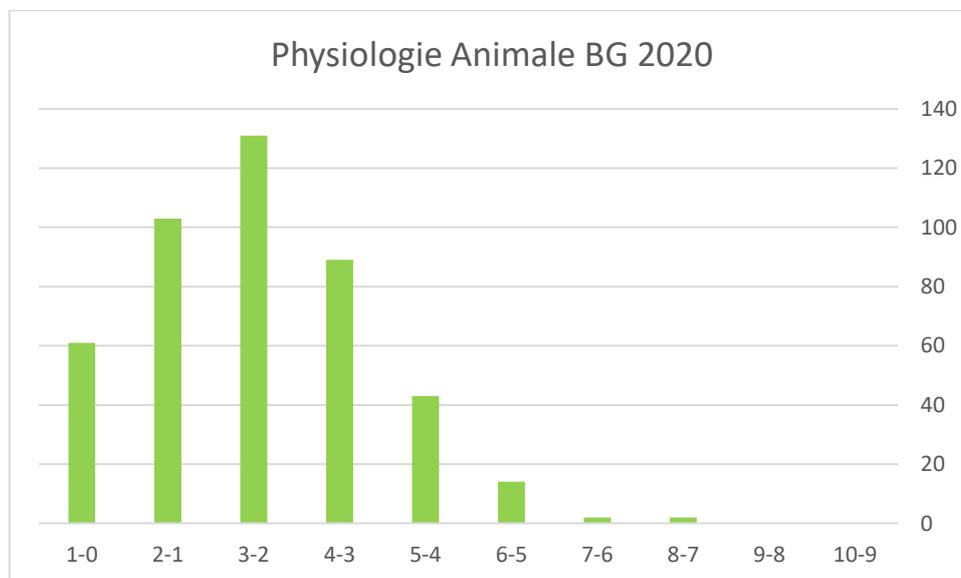
Recommandations aux candidats :

Au départ, il faut reconnaître que le problème majeur de tous les élèves ingénieurs est la langue française. L'étudiant n'arrive pas à comprendre parfaitement les détails de son cours et à établir des relations entre les différentes connaissances, Il se limite parfois à apprendre le contenu. Par

conséquent il trouve des difficultés à répondre aux questions et présenter ses idées par une langue correcte et cohérente.

Pour cela

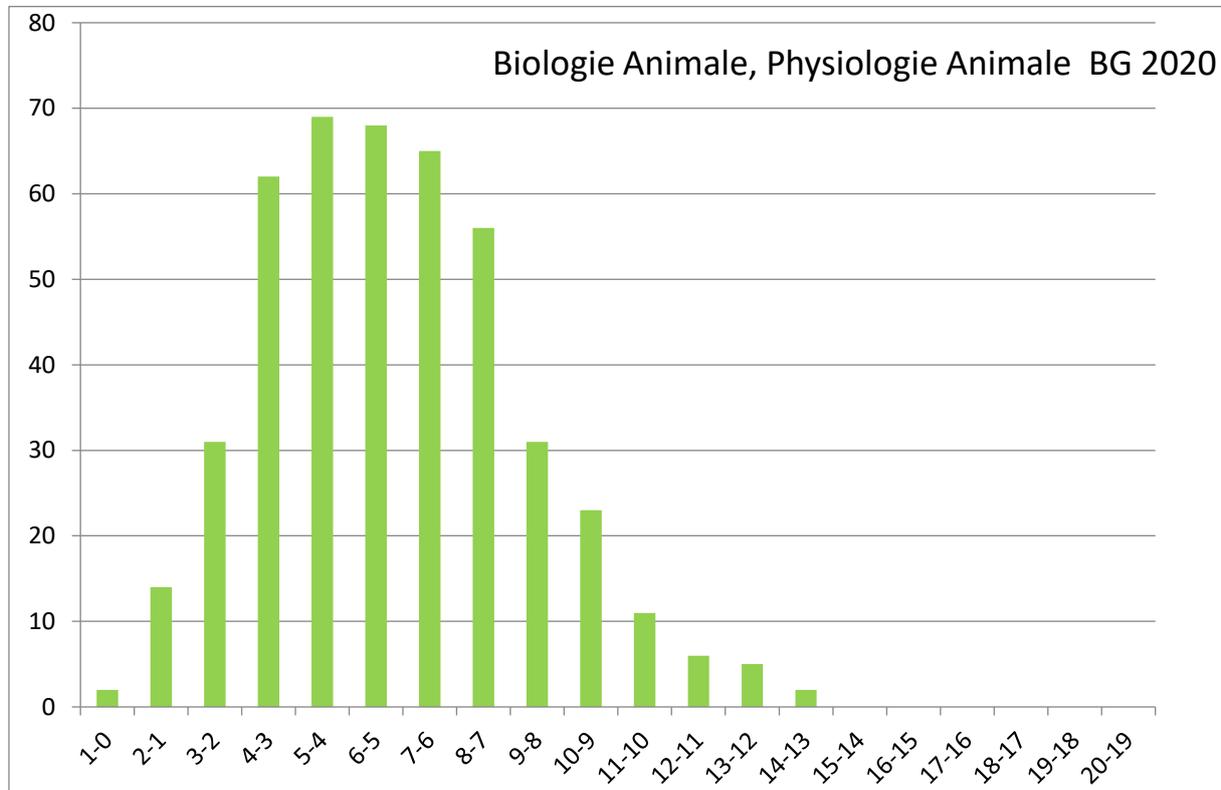
- Il faut bien insister sur la présence en classe et éviter l'absentéisme pour toutes les disciplines y compris les langues.
- Faire des résumés clairs du cours pour alléger la période de révision et surtout s'entraîner à travailler les anciens sujets des concours en respectant les conditions de l'examen (durée de l'épreuve et absence de documents).
- Doser bien le temps et éviter de traiter le sujet d'une discipline (BA1, BA2, BA3 ou Physio A) au dépend de l'autre.
- Lire et relire attentivement la question en totalité avant de répondre. Dans le cas contraire, l'élève risque de ne répondre que partiellement ou, au contraire, de faire une présentation exhaustive des informations, répondant alors partiellement voire totalement hors sujet.
- Ne pas faire des « impasses » sur certaines parties du programme, notamment celles étudiées en première année.
- Accorder énormément d'attention à la qualité de la rédaction, à la présentation de la copie et à la clarté et la précision des raisonnements : lisibilité de l'écriture, absence d'abréviations, absence de ratures...



En résumé, le sujet est relativement facile, de difficulté graduelle permettant d'éviter le blocage des candidats, bien équilibré de point de vue durée de l'épreuve (1 H théoriquement pour chacune des deux matières) et tenant compte de la capacité de compréhension de la plupart des élèves. Il est à la portée d'un étudiant moyen, permettant de tester ses connaissances de base en la matière et d'évaluer ses capacités de réflexion, d'application et de synthèse.

Cependant, les questions de mémorisation et de restitution ont été mieux réussites que les questions d'analyse, de synthèse et d'application ce qui témoigne d'un problème de compréhension et d'assimilation des éléments du cours et par suite de raisonnement.

Les résultats ont été légèrement plus faibles que ceux de la session 2019 et souvent en dessous des attentes. En plus des difficultés liées aux programmes chargés, la mauvaise gestion du temps, la faible maîtrise de la langue, la répartition non équitable entre les deux matières, ...il semble que la perturbation en relation avec la période de confinement et les risques du Covid 19 ont été à l'origine des résultats médiocres obtenus.



Epreuve de Biochimie/Génétique/Biologie cellulaire Avec éléments de corrigés

Contributeurs du présent rapport

Nom et prénom	Commission	Etablissement
Debbabi Hajer	Coordinateur de la commission, rapporteur	INAT
Nasri Nizar	Membre	ISSTE-Borj Cédria
Chaouch Rym	Membre	FS Bizerte
Guebouj Souheila	Membre	FST

Epreuve de « Biochimie, Génétique, Biologie Cellulaire »

L'objectif du présent rapport est de présenter une analyse des résultats de l'Epreuve de « Biochimie, Génétique, Biologie Cellulaire » lors du concours d'entrée aux écoles d'ingénieurs Biologie Géologie session 2020. Les parties **Biochimie** et **Génétique** sont traitées séparément.

1. Partie Biochimie

1.1. Correction de l'épreuve de Biochimie

L'épreuve de Biochimie a consisté en deux exercices distincts.

Correction de l'Exercice N°1 (9 points)

Un extrait protéique issu du lactosérum bovin contient les 5 protéines suivantes :

Code	Protéine	Masse moléculaire (kDa)	Point isoélectrique (pI)
A	β -lactoglobuline	18	5.2
B	α -lactalbumine	14	4.6
C	Sérumalbumine	69	4.9
D	Lactoferrine	80	8.0
E	Lactoperoxydase	78	9.6

Pour toutes les réponses, les protéines seront codées par les lettres A, B, C, D et E.

On cherche à les séparer par chromatographies.

1. Indiquer l'ordre dans lequel ces 5 protéines s'élueront dans une colonne de filtration sur gel (en commençant par celui qui est élué en premier). Justifier la réponse.

Réponse : L'ordre d'élution est D, E, C, A, B ou DE, C, A, B vu que D et E ont des masses molaires (MM) très proches. La chromatographie par filtration sur gel permet la séparation des molécules en fonction de leur **taille** et de leur **forme**. Les molécules de haut poids moléculaire sont éluées en premier, vu que la résine d'un gel est constituée de microbilles très poreuses.

2. Ce mélange est déposé sur une colonne échangeuse d'anions. Le tampon utilisé pour cette colonne a un $pH = 8$:

a. Quelle est la charge de la colonne ?

Réponse : Une colonne échangeuse d'anions est chargée **positivement**, donc elle retient les anions (les molécules chargées négativement).

b. Énumérer la ou les protéines qui ne seront pas retenues par la colonne. Justifier la réponse.

Réponse : Il faut étudier la charge de la protéine à $pH 8$, qui est le pH du tampon
Quand le $pH > pI$: la protéine est chargée négativement, c'est le cas des protéines A, B et C

Quand le $\text{pH} = \text{pI}$: la charge de la protéine est nulle, c'est le cas de la protéine D
 Quand le $\text{pH} < \text{pI}$: la protéine est chargée positivement c'est le cas de la protéine E
 Comme la colonne échangeuse d'anions est chargée positivement, **les protéines D et E ne sont pas retenues par la colonne.**

- c. Afin d'éluier les protéines qui sont restées immobilisées sur la colonne, un linéaire gradient de NaCl est appliqué. La concentration en NaCl augmente progressivement de 0 à 1 M. Indiquer l'ordre dans lequel les protéines liées à la colonne seront éluées à mesure que la concentration en sel augmente. Justifier la réponse.

Réponse : L'étude de la charge de la protéine à $\text{pH} = 8$ (pH du tampon), a indiqué que les protéines A, B et C sont retenues par la colonne. L'éluition consiste à déplacer l'ion fixé par un autre : en augmentant la force ionique, on provoque une compétition entre les ions de la solution et la protéine pour les sites chargés. Donc l'ordre d'éluition est déterminé par les valeurs décroissantes de pI : **A, C, B.**

Correction de l'Exercice n°2 (11 points)

L'enzyme phosphoénolpyruvate carboxylase (EC4.1.1.31) a été purifié à partir d'extraits cellulaires de *Coccochloris penicystis* (cyanobactérie). La cinétique et le mode d'inhibition exercé par l'inhibiteur oxaloacétate (ou OAA) vis-à-vis de son substrat de réaction : le phosphoénolpyruvate (ou PEP), ont été étudiés. Les résultats de cette étude sont montrés dans la **figure 1 (ci-après)**. Les mesures ont été faites avec $10 \mu\text{L}$ d'enzyme à $0,5 \text{ mg/mL}$.

- I. -a. A l'aide de la représentation cinétique de la figure 1, déterminer les valeurs approximatives des paramètres cinétiques (K_m et V_{max}) de la PEP carboxylase pour le phosphoénolpyruvate comme substrat (en l'absence d'inhibiteur).

Réponse : d'après la Figure 1, les points d'intersection de la droite (sans inhibiteur) sont pour l'axe des abscisses : $-1/K_m$ et pour l'axe des ordonnées : $1/V_{max}$ micromoles.min⁻¹

Pour déterminer les valeurs numériques, soit on **lit directement sur le graphique, soit on détermine l'équation de la courbe : $y = ax + b$ à partir de deux points du courbe.**

La courbe $y = ax + b$ peut s'écrire $y = 0.07x + 0.113$.

$$\frac{1}{V_i} = 0.07\left(\frac{1}{S}\right) + 0.113$$

- Pour l'axe des abscisses : permet de déterminer le K_m en mM
 Le point d'intersection de la droite (sans inhibiteur) sur l'axe des abscisses donne
 $-1/K_m = -0.113/0.07 = -1.313$; $K_m = 1/1.653 = \mathbf{0.61 \text{ mM}}$
- Pour l'axe des ordonnées : permet de déterminer la V_{max} en micromoles.min⁻¹

Le point d'intersection de la droite (sans inhibiteur) sur l'axe des abscisses donne

$$1/V_m = 0.113; V_m = 1/0.113 = \mathbf{8.84 \text{ micromoles.min}^{-1}}$$

-b. Calculer l'activité spécifique de l'enzyme

Réponse :

D'après l'énoncé, les mesures ont été faites avec $10 \mu\text{L} = 0.01 \text{ mL}$ d'enzyme à $0,5 \text{ mg/mL}$, donc la quantité de protéines est égale à $n = [E] \cdot V_E = 0,5 \times 0.01 = 0.005 \text{ mg}$
Or $V_{\text{max}} = 8.84 \text{ micromoles.min}^{-1}$, donc $AS = 8.84/0.005 = \mathbf{\text{micromoles.mg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}}$

$$AS = 1768 \text{ micromoles.mg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

-c. Calculer la constante catalytique (k_{cat}), sachant que la masse molaire de l'enzyme est de $560\,000 \text{ g.mol}^{-1}$

Réponse :

$$k_{\text{cat}} = V_{\text{max}} / [\text{concentration molaire de l'enzyme}]$$

$$[\text{concentration molaire de l'enzyme}] = 0.005 \times 10^{-3} / 560\,000 = 8.9 \times 10^{-6} \text{ micromoles}$$

$$\text{Donc } k_{\text{cat}} = V_{\text{max}} / (60 \times 8.9 \times 10^{-6}) = \mathbf{s^{-1}}$$

$$k_{\text{cat}} = 8.84 / (60 \times 8.9 \times 10^{-6}) = \mathbf{s^{-1}}$$

$$k_{\text{cat}} = 16.55 \times 10^6 \text{ s}^{-1}$$

2. Déterminer les nouveaux paramètres cinétiques en présence de l'inhibiteur oxaloacétate (OAA).

Réponse :

Le K_m est inchangé quelle que soit la concentration de l'inhibiteur donc $K_m = \mathbf{0.61 \text{ mM}}$

$[\text{OAA}] = 2.5 \text{ mM}$: d'après la Figure 1, $1/v_{\text{max}} = 0.2$ donc $V_{\text{max}} = \mathbf{5 \text{ micromoles.min}^{-1}}$

$[\text{OAA}] = 6 \text{ mM}$: d'après la Figure 1, $1/v_{\text{max}} = 0.37$ donc $V_{\text{max}} = \mathbf{2.7 \text{ micromoles.min}^{-1}}$

3. Déterminer quel type d'inhibition exerce l'inhibiteur OAA vis-à-vis de l'enzyme PEP carboxylase ? Justifier la réponse.

Réponse :

Le K_m est inchangé donc l'affinité de l'enzyme pour le substrat n'est pas modifiée par la présence de l'inhibiteur. En revanche, plus la concentration d'inhibiteur augmente, plus la V_{max} diminue donc l'OAA est un **inhibiteur non compétitif**. Il agit sur le site régulateur de l'enzyme.

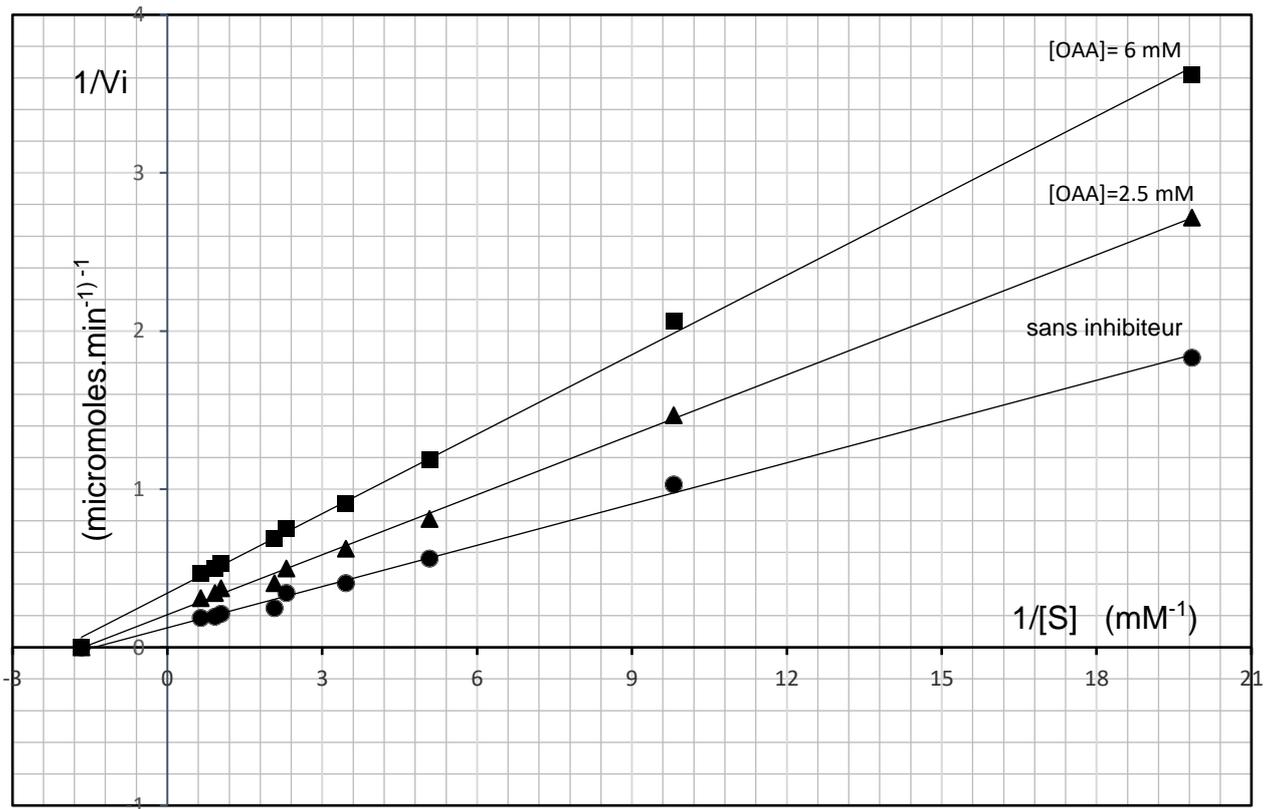


Figure 1 : Représentation de Lineweaver-Burk des activités de la PEP carboxylase de *C. peniocystis* en fonction des concentrations de PEP en présence d'OAA 0mM (•), 2.5 mM (▲) et 6 mM (■).

1.2. Analyse des résultats

Une grille de cotation a été établie par la commission. Elle comprend 3 catégories comme décrit dans le Tableau 1.

Tableau 1. Grille d'appréciation

Catégorie de Note	A	B	C
Appréciation	Satisfaisant	Moyen	Insatisfaisant
Réponses	Correctes	Partiellement correctes	Fausse ou pas de réponse

Les statistiques ont été établies sur la base d'une seule correction pour la partie Biochimie de 10 séries de 14/15 étudiants/chacune, et pour la partie Génétique de 10 séries de 14/15 étudiants/chacune, choisies aléatoirement.

Les résultats sont présentés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Appréciations des réponses aux différentes questions du sujet de Biochimie en fonction des catégories de note (exprimée en % des candidats)

Appréciation	Exercice 1					Exercice 2					
	Q.1	Q.2				Q.1	Q.2	Q.3			
		a	b		c				a	b	c
			Réponse	Justifier							
Satisfaisant	24%	42%	30%	20%	12%	25%	0.6%	0%	10%	43%	
Moyen	19%	0%	13%	18%	4%	37%	5.4%	3%	36%	4%	
Insatisfaisant	57%	58%	57%	62%	84%	38%	94%	97%	54%	53%	

Le premier exercice porte sur le chapitre Protéines enseigné lors du 1^{er} trimestre de la deuxième année préparatoire aux études d'ingénieur. Il comporte deux questions de difficulté croissante comme recommandé par la Commission du Concours. C'est un exercice que la Commission considère comme classique en Biochimie structurale, tant sur le fond que sur la forme. C'est une application du cours largement abordée lors des séances de travaux dirigés. Il s'agit d'appliquer différentes méthodes chromatographiques afin de séparer un mélange de protéines de lactosérum. Les deux questions peuvent être traitées de façon indépendante.

La première question décrit une expérience conduisant à la détermination de l'ordre d'élution du mélange de protéines, déposé sur une colonne de filtration sur gel. La réponse doit être justifiée par les connaissances acquises pendant le cours. Seuls 24% des candidats ont su répondre à cette question ou partiellement pour 19%, il s'est avéré qu'un grand nombre de candidats ont fait la **confusion dans l'ordre d'élution**, ils ont proposé l'alpha-lactalbumine comme première protéine éluée alors que c'est la protéine de plus faible masse moléculaire. La taille des pores des billes de polysaccharides (type "Sephadex™" ou "Sephacrose™") est telle que certaines protéines (petites) peuvent entrer et sortir à leur guise; que certaines (plus ou moins grosses) peuvent essayer d'entrer mais avec plus ou moins de succès, alors que d'autres (trop grosses) ne peuvent pas entrer du tout et « passent tout droit », expliquant pourquoi les molécules de haute MM sont éluées en premier. En outre, d'autres candidats ont confondu la chromatographie d'exclusion ou de filtration sur gel et celle échangeuse d'ions, indiquant un manque de préparation de l'épreuve, vu que c'est une question de cours.

La seconde question est l'application du mélange sur une colonne échangeuse d'anions. Il s'agit tout d'abord de déterminer la charge de la colonne, puis la charge de chaque protéine constituant le mélange en comparant le pI par rapport au pH du tampon et ensuite, en fonction de leur charge, identifier les protéines non retenues, et celles qui sont éluées suite à l'application d'un gradient croissant de NaCl. Seuls 42 % des candidats ont su déterminer la charge de la colonne dont dépend le raisonnement pour cette question : par conséquent, 30% ont su indiquer quelles sont les protéines non retenues sur la colonne à cause de leur charge, en justifiant correctement leur réponse, et seuls 12% ont pu correctement déterminer l'ordre d'éluition après application du gradient de NaCl.

Globalement, une minorité des candidats ont pu traiter dans son intégralité ou partiellement cet exercice, qui était à la portée.

Le second exercice porte sur le chapitre Enzymologie, enseigné lors du 3^{ème} trimestre de la deuxième année préparatoire aux études d'ingénieur. Il comprend trois questions de difficulté croissante comme recommandé par la Commission du Concours. Il a pour objet de caractériser une enzyme, et l'action d'un inhibiteur. Son énoncé est posé de façon très classique. Les trois questions peuvent être traitées de façon indépendante.

La première question est une application du cours, elle a consisté à déterminer les paramètres cinétiques de l'enzyme, à partir de la Figure présentée dans l'énoncé. Pour répondre à cette question il est nécessaire de connaître la représentation de Lineweaver et Burk (en double inverse). Seuls 25% des candidats ont su déterminer les paramètres cinétiques K_m et V_{max} de l'enzyme, avec l'unité correcte. **37% ont perdu la moitié des points à cause soit de l'absence d'unité soit d'une erreur d'unité.** Le K_m est une concentration de substrat à demi saturation par conséquent son unité est une unité de concentration, en l'occurrence mM. La vitesse maximale est exprimée en micromoles/min. Plus des 38% des candidats n'ont pas répondu à la première partie (a) de cette question. De même, 94% n'ont pas su calculer (b) l'activité enzymatique et 97%, (c) la constante catalytique. L'activité spécifique est la quantité d'enzyme capable de transformer une μ mole de substrat par minute dans les conditions optimales de la réaction, par mg de protéine. Si la protéine est pure cette activité est rapportée au mg d'enzyme. Les candidats n'ont vraisemblablement pas su faire la **relation entre l'activité enzymatique et la vitesse maximale.**

La seconde question est aussi une application du cours. Il s'agit d'une détermination des paramètres cinétiques en présence de deux concentrations d'inhibiteur, à partir de la Figure présentée dans l'énoncé. Son traitement demande encore une fois de connaître la représentation de Lineweaver et Burk. Uniquement, 10% ont pu répondre correctement et 36% ont répondu mais n'ont eu que la moitié des points, toujours à cause des problèmes d'unités.

La dernière question correspond encore à une application du cours. Il s'agit de déterminer le type d'inhibition soit à partir des réponses à la question 2 soit à partir de la Figure présentée dans l'énoncé. Elle suppose que les candidats aient bien compris à quoi correspondent le K_m et la V_{max} , et leur variation. 43% ont su répondre à cette question en justifiant correctement la réponse.

Concernant l'ensemble de l'épreuve de Biochimie, une majorité de candidats n'ont pas pu traiter ce sujet dans son intégralité, alors que le sujet était très classique. Les raisons peuvent être multiples :

- Manque de temps, à cause du fait que l'épreuve de Biochimie soit simultanément organisée avec celle de génétique et de la biologie cellulaire (volume horaire cumulé de 134 h de cours intégré)

- Manque de préparation du candidat : des applications simples du cours ont posé problème. Il est probablement lié au manque d'assiduité des candidats, notamment en Juin 2020, et à un taux d'absentéisme important constaté par l'ensemble des enseignants correcteurs en cycle préparatoire.
- Problème dans la préparation de l'épreuve de biochimie (enseignement à distance, faute de temps pour des applications, enseignement du programme dans son intégralité avec le traitement des 4 chapitres convenablement par l'enseignant, ...)

-
Par ailleurs, des problèmes de rédaction (orthographe, grammaire) et de clarté ont été constatés sur certaines copies.

2. Partie Génétique

2.1.Sujet

Exercice 1 (12 points)

L'espèce végétale (*Opuntia Ficus indica*) est connue par sa diversité morphologique. Nous disposons de trois variétés de cette espèce :

- Variété 1 : à fruit Jaune et à cladode épineux [J E].
- Variété 2 : à fruit Rouge et à cladode inerme (sans épines) [R I].
- Variété 3 : à fruit Rouge et à cladode épineux [R E].

Un croisement a été réalisé entre la variété 1 [J E] et la variété 2 [R I] et a donné une F1 composée par des arbustes à fruit Jaune et cladode inerme [J I]. Un deuxième croisement a été réalisé entre une variété de la F1 [J I] et la variété 3 [R E] et a donné la descendance suivante :

- 380 arbustes à fruit Jaune et à cladode épineux [J E].
- 140 arbustes à fruit Jaune et à cladode inermes [J I].
- 120 arbustes à fruit Rouge et à cladode épineux [R E].
- 360 arbustes à fruit Rouge et à cladode inermes [R I].

1. Dédurre le déterminisme génétique de chaque caractère en justifiant votre hypothèse à l'aide du test χ^2 .
2. Les gènes impliqués dans ces croisements sont-ils indépendants ou liés ? Confirmer votre hypothèse à l'aide du test χ^2 .
3. Préciser les génotypes des parents et des descendants au niveau du premier et du deuxième croisement.
4. Prévoir les résultats de la F2, F1 x F1, en précisant les génotypes, les phénotypes et leurs proportions.

$$[\chi^2_{(ddl=1 \text{ et } \alpha=5\%)} = 3,84; \chi^2_{(ddl=2 \text{ et } \alpha=5\%)} = 5,99; \chi^2_{(ddl=3 \text{ et } \alpha=5\%)} = 7,81].$$

Exercice 2 (8 points)

Chez une souche sauvage d'un organisme supérieur, on s'intéresse à l'étude d'un gène codant pour une protéine membranaire. La séquence d'ADN transcrite, représentant le début de ce gène est la suivante:

5' TAAGGGCTCAAAGCACCACATATT 3'

1. Donner les séquences du brin d'ADN complémentaire et de l'ARNm et déterminer la protéine codée par cet ADN.

Trois souches mutantes pour le gène en question ont été isolées. Les protéines correspondantes aux souches mutantes ont été purifiées et séquencées :

Souche m1 : $\text{NH}_2\text{Met} - \text{Trp} - \text{Cys} - \text{Phe}_{\text{COOH}}$

Souche m2 : $\text{NH}_2\text{Met} - \text{Trp} - \text{Cys} - \text{Leu} - \text{Glu} - \text{Pro} - \text{Leu} - \dots \text{COOH}$

Souche m3 : $\text{NH}_2\text{Met} - \text{Trp} - \text{Ala} - \text{Leu} - \text{Ser} - \text{Pro}_{\text{COOH}}$

2. Préciser la nature de chacune de ces 3 mutations en justifiant votre réponse.

Table du Code Génétique

PREMIER NUCLEOTIDE	DEUXIEME NUCLEOTIDE				TROISIEME NUCLEOTIDE
	U	C	A	G	
U	UUU PHE	UCU	UAU TYR	UGU CYS	U C A G
	UUC	UCC SER	UAC	UGC	
	UUA LEU	UCA	UAA NS	UGA NS	
	UUG	UCG	UAG NS	UGG TRP	
C	CUU	CCU	CAU HIS	CGU	U C A G
	CUC LEU	CCC PRO	CAC	CGC ARG	
	CUA	CCA	CAA GLN	CGA	
	CUG	CCG	CAG	CGG	
A	AUU	ACU	AAU ASN	AGU SER	U C A G
	AUC ILE	ACC THR	AAC	AGC	
	AUA	ACA	AAA LYS	AGA ARG	
	AUG MET	ACG	AAG	AGG	
G	GUU	GCU	GAU ASP	GGU	U C A G
	GUC VAL	GCC ALA	GAC	GGC GLY	
	GUA	GCA	GAA GLU	GGA	
	GUG	GCG	GAG	GGG	

2.2. Correction de l'épreuve de Génétique

L'épreuve de Génétique a consisté en deux exercices distincts. Il s'agit d'un sujet très classique.

Exercice 1 : (12 points)

1. Déterminisme génétique de chaque caractère

1^{er} caractère : Couleur des fruits

Croisement 1 : V1 [J] X V2 [R] donne F1 100% [J]

Croisement 2 : F1 [J] X V3 [R] donne 520 [J] et 480 [R]

- La F1 est homogène et ressemble à l'un des parents (100% [J]), les parents sont donc des souches pures et il y a une relation de dominance absolue.

- La descendance du 2^{ème} croisement est composée de ½ [J] et ½ [R].

D'où l'hypothèse : le caractère couleur des fruits est contrôlé par un gène autosomal avec relation de dominance absolue entre les allèles. (1 point)

Vérification de l'hypothèse avec le test χ^2 :

Phénotypes	Effectifs observés (O)	Effectifs théoriques (T)	(O - T) ² /T
[J]	520	500	0.8
[R]	480	500	0.8

$\chi^2_{calculé} = \sum(O-T)^2/T = 1.6 < \chi^2_{théorique} = 3.84$ ($\alpha=5\%$; ddl=1) d'où l'hypothèse est vérifiée. (1 point)

Conclusion : le caractère couleur des fruits est gouverné par seul gène avec dominance absolue.

Soit le gène (A, a) avec A > a.

Croisement 1 : V1 [J] (A/A) X V2 [R] (a/a) donne F1 100% [J] (A/a)

Croisement 2 : F1 [J] (A/a) X V3 [R] (a/a) : donne 1/2 (A/a) [J] et 1/2 (A/a) [R] (1 point)

Gamètes	A 1/2	a 1/2
a	(A/a) [J] 1/2	(a/a) [R] 1/2

2^{ème} caractère : Aspect des cladodes

Croisement 1 : V1 [E] X V2 [I] donne F1 100% [I]

Croisement 2 : F1 [I] X V3 [E] donne 500 [I] et 500 [E]

- La F1 est homogène et ressemble à l'un des parents (100% [I]), les parents sont donc des souches pures et il y a une relation de dominance absolue.

- La descendance du 2^{ème} croisement est composée de 1/2 [I] et 1/2 [E].

D'où l'hypothèse : le caractère aspect des cladodes est contrôlé par un gène autosomal avec relation de dominance absolue entre les allèles. (1 point)

Vérification de l'hypothèse avec le test χ^2 : les valeurs observées coïncident avec les valeurs théoriques, donc l'hypothèse est vérifiée.

Conclusion : le caractère aspect des cladodes est gouverné par seul gène avec dominance absolue. (1 point)

Soit le gène (B, b) avec B > b.

Croisement 1 : V1 [E] (b/b) X V2 [I] (B/B) donne F1 100% [I] (B/b)

Croisement 2 : F1 [I] (B/b) X V3 [E] (b/b) : donne 1/2 (B/b) [I] et 1/2 (b/b) (1 point)

Gamètes	B 1/2	b 1/2
b	(B/b) [I] 1/2	(b/b) [E] 1/2

2. et 3. Relation entre les 2 gènes. Hypothèse : les deux gènes (A,a) et (B,b) sont génétiquement indépendants. (0.5 point)

Croisement 1 : V1 [J E] (A/A b/b) X V2 [R I] (a/a B/B) donne F1 100% [J I] (A/a B/b)

Croisement 2 : F1 [J I] (A/a B/b) X V3 [R E] (a/a b/b) (0.5 point)

F1 va donner 4 gamètes équiprobables AB, Ab, aB et ab; V3 donnera une seule gamète ab.

Ainsi, les résultats théoriques du 2^{ème} croisement F1 x V3 seront 4 phénotypes de proportions égales : 250 [J E] ; 250 [J I] ; 250 [R E] et 250 [R I]. (0.5 point)

Vérification de l'hypothèse avec le test χ^2 :

Phénotypes	[J E]	[J I]	[R E]	[R I]
Effectifs observés (O)	380	140	120	360
Effectifs théoriques (T)	250	250	250	250
(O-T)²/T	67.6	48.4	67.6	48.4

χ^2 calculé = $\sum(O-T)^2/T = 232 \gg \chi^2$ théorique = 7.81 ($\alpha=5\%$; ddl=3) (0.5 point)

d'où l'hypothèse est rejetée et **les deux gènes sont liés**. (0.5 point)

Interprétation génotypique :

Croisement 1 : V1 [J E] (Ab/Ab) X V2 [R I] (aB/aB) donne F1 100% [J I] (Ab/aB) (0.5 point)

Croisement 2 : F1 [J I] (Ab/aB) X V3 [R E] (ab/ab) (0.5 point)

Gamètes	(1 - p)		p	
	Ab (1 - p/2)	aB (1 - p/2)	AB (p/2)	ab (p/2)
ab	(Ab/ab) [J E] 380	(aB/ab) [R I] 360	(AB/ab) [J I] 140	(ab/ab) [R E] 120

(1 point)

P= fréquence de recombinaison= (140+120)/1000 = 0.26

D'où la distance entre les deux gènes $d_{(A,a)-(B,b)} = p = 0.26$ Mg (0.5 point)

4. Résultats de la F2 = F1 [J I] (Ab/aB) X F1 [J I] (Ab/aB)

Gamètes	Ab (1 - p/2)	aB (1 - p/2)	AB (p/2)	ab (p/2)
Ab (1 - p/2)	(Ab/Ab) [J E]	(aB/Ab) [J I]	(AB/Ab) [J I]	(Ab/ab) [J E]
aB (1 - p/2)	(Ab/aB) [J I]	(aB/aB) [R I]	(AB/aB) [J I]	(aB/ab) [R I]
AB (p/2)	(Ab/AB) [J I]	(aB/AB) [J I]	(AB/AB) [J I]	(AB/ab) [J I]
ab (p/2)	(Ab/ab) [J E]	(aB/ab) [R I]	(AB/ab) [J I]	(ab/ab) [R E]

(1.5 points)

Ainsi, les proportions de chaque phénotype sont les suivants :

$$[J I] = 2 \times ((1 - P)/2)^2 + 4 \times ((1 - P)/2)(P/2) + 3 \times (P/2)^2 = 2 \times (0.37)^2 + 4 \times (0.37 \times 0.13) + 3 \times (0.13)^2 = 0.5169$$

$$[J E] = ((1 - P)/2)^2 + 2 \times ((1 - P)/2)(P/2) = (0.37)^2 + 2 \times (0.37 \times 0.13) = 0.2331$$

$$[R I] = ((1 - P)/2)^2 + 2 \times ((1 - P)/2)(P/2) = (0.37)^2 + 2 \times (0.37 \times 0.13) = 0.2331$$

$$[R E] = (P/2)^2 = (0.13)^2 = 0.0169$$

En définitif: [J I] = 51.69% ; [J E] = 23.31% ; [R I] = 23.31% et [R E] = 1.69% (0.5 point)

Exercice 2 : (8 points)

1. ADN brin transcrit : 5' TAAGGGCTCAAAGCACCACATATT 3'
 ADN brin complémentaire : 3' ATTCCCGAGTTTCGTGGTGTATAA 5' (1 point)
 ARNm : 3' AUU CCC GAG UUU CGU GGU GUA UAA 5' (1.5 point)
 Protéine : COOH- Leu - Pro - Glu - Phe - Cys - Try - Met - NH2 (1.5 points)

2. Souche m1 : $\text{NH}_2\text{Met} - \text{Try} - \text{Cys} - \text{Phe} - \text{COOH}$
 ARNm : 5' AAU AUG UGG UGC UUU UAG CCC UUA 3'
 5' AAU AUG UGG UGC UUU UGA G CCC UUA 3'

Il s'agit d'une substitution de G de l'AA Glu par U (C par A sur l'ADN transcrit) qui génère le codon STOP UAG ou addition de U (A sur l'ADN transcrit) qui génère le codon STOP UGA.

Conclusion : m1 est une mutation par addition ou par substitution qui donne un codon stop qui n'est pas à sa place, générant une protéine tronquée.

(1 point)

- Souche m2 : $\text{NH}_2\text{Met} - \text{Try} - \text{Cys} - \text{Leu} - \text{Glu} - \text{Pro} - \text{Leu} - \dots - \text{COOH}$
 ARNm : 5' AAU AUG UGG UGC UUA GAG CCC UUA 3'
 UUG

CUU

Il s'agit d'une substitution du premier U de Phe par C (A par G sur l'ADN transcrit) ou du troisième U par A ou G (A par T ou C sur l'ADN transcrit) qui donne l'acide aminé Leu.

Conclusion : m2 est une mutation par substitution de type faux sens, qui change un AA par un autre.

(1 point)

Souche m3 : $\text{NH}_2\text{Met} - \text{Try} - \text{Ala} - \text{Leu} - \text{Ser} - \text{Pro}_{\text{COOH}}$

GCU CUU UCU **CCU**

GCC CUC UCC CCC

GCA CUA UCA CCA

GCG CUG UCG CCG

UUA AGU

X **UUG AGC**

ARNm : 5' AAU AUG UGG **U**GCU UUG AGC CCU UAA ou **G** 3'

Il s'agit de 2 mutations: mutation de type Frame shift par Soustraction de U (de A sur l'ADN transcrit) qui a fait un décalage du cadre de lecture et une autre mutation Frame shift par addition de A ou G à la fin (T ou C sur l'ADN transcrit) pour générer un codon stop UAA ou UAG, car la lecture de la protéine s'arrête.

(2 points)

2.3.Analyse des résultats

Les résultats ont été établis comme décrit dans le Tableau 1 et sont présentés dans le Tableau 3.

Tableau 3. Appréciations des réponses aux différentes questions du sujet de Génétique en fonction des catégories de note (% des candidats)

	Exercice 1					Exercice 2			
	Q. 1		Q. 2	Q. 3	Q. 4	Q. 1	Q. 2		
	Caract1	Caract2					M1	M2	M3
Satisfaisant	22%	27%	18%	4%	3%	54%	3%	25%	3%
Moyen	67%	51%	48%	50%	21%	41%	53%	34%	50%
Insatisfaisant	11%	22%	34%	46%	76%	5%	44%	41%	47%

Le premier exercice porte sur la Génétique formelle des diploïdes enseignée en 2eme année préparatoire aux études d'ingénieur. Il comporte quatre questions de difficulté croissante comme recommandé par la Commission du Concours. C'est un exercice que la Commission considère comme très classique en Génétique Formelle, tant sur le fond que sur la forme.

La première question consiste à établir le déterminisme génétique de chaque caractère, poser une hypothèse et réaliser un test statistique du Chi2 afin de valider l'hypothèse. 3 % des candidats ont été capables de répondre correctement à cette question, et une majorité ont répondu partiellement. En revanche 36% candidats n'ont pas su établir le déterminisme génétique de chaque caractère. Les erreurs fréquentes sont :

- Un problème au niveau de l'analyse et de l'interprétation des données
- Un problème de rédaction au niveau des hypothèses (les termes sont inversés ou inventés!)
- Confusion entre l'interprétation et l'hypothèse, ce qui est inadmissible.
- **La majorité des candidats ont oublié d'écrire les génotypes afin de pouvoir répondre à la question.**

La seconde question consiste à analyser les deux caractères ensemble, poser l'hypothèse et la valider par un test Chi2. Son traitement est basé sur les réponses à la question 1. Moins de 18% des candidats ont répondu correctement à cette question. 48% des étudiants ont fourni une réponse partielle. Les candidats ont tendance à commencer par l'hypothèse la plus complexe, alors qu'il faut commencer par la plus simple.

La troisième question est une application directe. Son traitement est basé sur les réponses aux questions 1 et 2. La réponse repose sur une démarche conventionnelle adoptée en travaux dirigés. Seuls 4% ont su répondre à la question, et la moitié ont fourni une réponse partielle. Les candidats ont ignoré le calcul de la distance gène-gène ou la fréquence de recombinaison.

La quatrième question est une question de réflexion. Cette question permet de distinguer les candidats moyens des excellents. Son traitement est basé sur les réponses à la question 3. Seuls 3% ont su traiter convenablement cette question et 76% n'ont pas répondu.

Globalement, la majorité des candidats ont réussi cet exercice très classique en Génétique formelle.

Le second exercice porte sur le chapitre Génétique moléculaire, enseigné en première année préparatoire. Il comprend deux questions. Son énoncé est posé de façon très classique.

La première question est une application directe du cours, il est demandé de donner la séquence d'ADN, d'ARNm, et la séquence en acide aminé. Il a été aussi demandé de préciser l'orientation de chaque molécule. 54% de candidats ont été capables de répondre correctement à cette question.

41% des candidats ont répondu partiellement et se sont trompés dans l'orientation des molécules l'une par rapport à l'autre. Certains ont au moment de la traduction, inversé le sens de lecture de l'ARNm, sans considérer le codon initiateur.

La seconde question est aussi une application du cours. A la suite de la question 1, il est demandé de déterminer la nature de 3 mutations données. Seuls respectivement 3%, 25% et 3% des candidats pour les mutations m1, m2 et m3 ont su répondre. En revanche 44%, 41% et 47% n'ont pas fourni de réponse correcte ou n'ont pas répondu. L'erreur la plus récurrente est que les candidats ne considèrent pas que l'événement de mutation a lieu sur l'ADN et non sur l'ARNm.

Globalement, la majorité des candidats ont traité partiellement cet exercice très classique en Génétique moléculaire.

Par ailleurs, des problèmes de rédaction (grammaire, conjugaison, vocabulaire) ont été constatés sur beaucoup de copies.

Concernant l'ensemble de l'épreuve de Génétique, une majorité de candidats ont pu traiter ce sujet très classique dans son intégralité.

3. Recommandations pour le futur déroulement de l'épreuve de Biochimie/Génétique/Biologie Cellulaire

La commission des correcteurs a émis les recommandations suivantes pour le Président de Jury.

- **Il devient urgent de séparer l'épreuve « Biochimie, Génétique, Biologie Cellulaire » en 2 épreuves distinctes : « Biochimie » et « Génétique », le manque de temps et la nécessité de concentration pour chaque sujet sont en partie responsables**

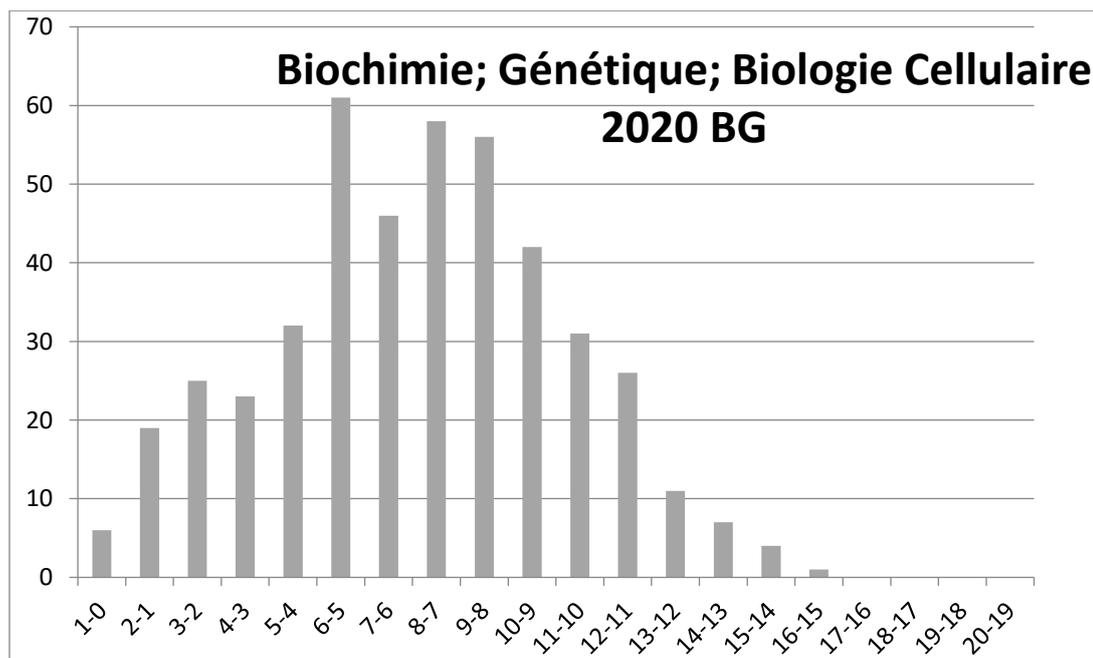
de l'absence du traitement du sujet dans son intégralité et des notes catastrophiques. **En outre, comme l'épreuve ne dure que 2h pour TROIS matières, la partie Biologie cellulaire n'a pas été incluse dans le sujet. Ceci conduit les futurs étudiants à faire une impasse sur cette matière.**

- **En attendant cette séparation, il est recommandé aux instituts préparatoires d'organiser lors de la session d'évaluation, un examen commun de Génétique et de Biochimie afin de mieux préparer le candidat.**
- Organiser une journée de réflexion sur l'enseignement de chaque matière (Génétique, Biochimie), pour uniformiser les contenus pédagogiques (définitions, etc...)

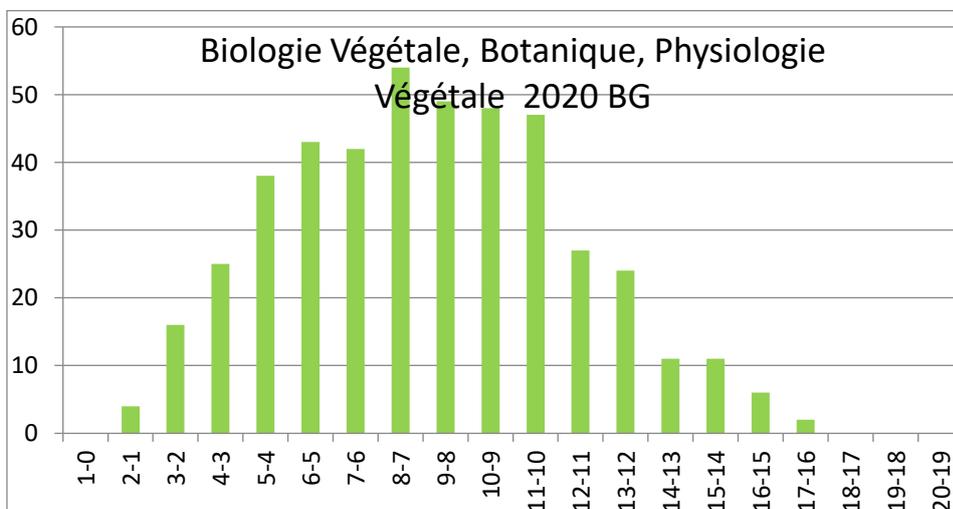
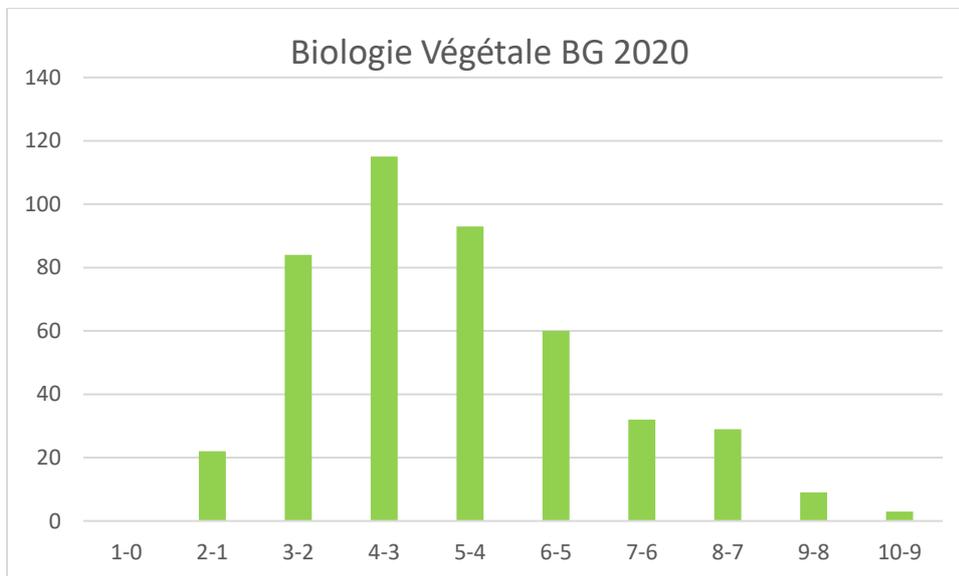
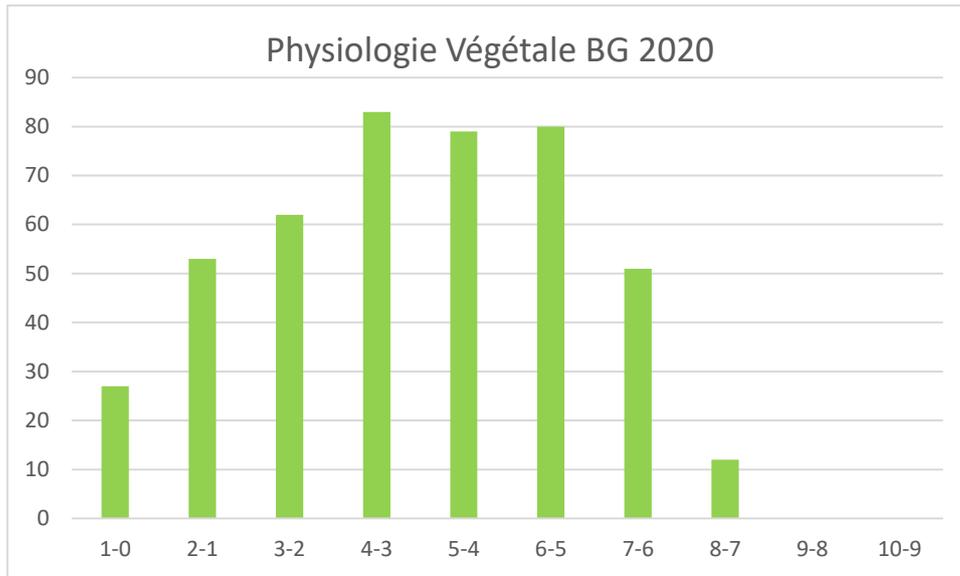
4. Conclusion et recommandations pour les futurs candidats

La commission conseille aux futurs candidats de :

- prendre le temps d'une lecture attentive de la totalité de l'énoncé.
- s'assurer une compréhension claire et une assimilation de toutes les parties du programme : les candidats ayant une connaissance trop imparfaite du cours ont généralement été dès la première question mis en difficulté aussi bien dans la partie Biochimie que dans la partie Génétique
- lors de la préparation, refaire les séries de travaux dirigés et les annales du concours et étudier les démarches mises en place pour répondre aux questions
- déployer leurs efforts dans la rédaction et notamment dans la clarté de la présentation de la démarche. Une copie difficilement lisible, écrite dans un français approximatif, présentant de nombreuses ratures ou fautes d'orthographe, ne mettant pas en valeur les résultats démontrés, est forcément sanctionnée, plus ou moins consciemment.



BV PV



Rapport relatif à l'épreuve du français (juin 2020) :

L'homme face à son destin technologique est un thème classique pour des étudiants inscrits en prépa scientifique et qui se sont fixés pour cap l'intégration des écoles d'ingénieurs. Rien de vraiment surprenant cette année. Le texte et le sujet s'inscrivent tous les deux dans la même perspective de réflexion. Les candidats n'ont qu'à puiser dans leur culture scientifique liée à leur environnement en tant que futurs ingénieurs pour trouver les éléments de réponse adéquats au traitement du sujet et aussi pour mener à bien le résumé d'un texte qui présente certes des difficultés lexicales mais qui développe au fait une thématique à la portée d'un étudiant moyen.

La vraie difficulté réside probablement dans les termes "humanité libre et heureuse" employés dans l'énoncé du sujet et qui interpellent les candidats sur leurs capacités à anticiper sur l'actualité vécue pour émettre un avis lié à l'inquiétude de l'homme face à des enjeux technologiques qui risquent de confisquer son bonheur et sa liberté.

J'estime que l'exercice intellectuel provoqué par le sujet cette année a le mérite de rappeler aux candidats en quoi consiste l'exercice de la rédaction. En effet loin de se limiter à la restitution d'éléments du cours parfois mal assimilés le candidat doit s'employer à mettre en mouvement une pensée qui cherche à résoudre un problème et à faire parler en termes plus clairs et plus développés des mots et des concepts présents dans le sujet. Outre cette exigence les candidats sont appelés également à faire valoir des compétences techniques liées à la méthodologie qui permet de structurer une rédaction dans ses trois dimensions de bases : introduction, développement et conclusion. La méthodologie permet donc une mise en perspective de la réflexion intimement liée au sujet et empêche de se laisser séduire par la pensée toute faite qui met de côté la problématique réelle pour se rabattre sur des généralités vagues et inconséquentes.

Cela étant dit, les correcteurs n'ont pas manqué d'exprimer leur déception par rapport à l'ensemble des performances rédactionnelles réalisées cette année. Nombreux sont les candidats qui n'analysent jamais véritablement le sujet et se limitent le plus souvent à une paraphrase rapide de l'énoncé sans aucune problématisation. Rares sont ceux qui prennent le soin méthodologique d'annoncer un plan. Sans parler bien entendu de l'effondrement du niveau de langue qu'on constate à travers ce volume effrayant d'erreurs orthographiques et grammaticales qui jalonnent d'un bout à l'autre l'ensemble des copies...

Les étudiants se sont trouvés cette année confrontés au défi de se prononcer en termes prophétiques sur l'avenir d'une humanité envahie par la technologie. Les candidats les mieux

préparés ont réussi à le faire. Le reste c'est à dire la majorité écrasante des candidats n'ont malheureusement pas pu traiter en profondeur le sujet faute de moyens linguistiques(orthographe défectueuse, grammaire malmenée, vocabulaire pauvre et souvent inapproprié...) et intellectuels j'entends par là l'absence quasi totale de culture générale..

Les conclusions auxquelles les étudiants sont censés aboutir après un parcours de développement constituent les parties les plus bâclées, les plus squelettiques, les plus malmenées. Ces prétendues conclusions n'occupent parfois que deux à trois lignes et ne répondent ni à la question posée dans l'énoncé ni à la problématique que le sujet suggère. On a affaire le plus souvent à un résumé, hâtif, maladroit et surtout naïf et sans intérêt.

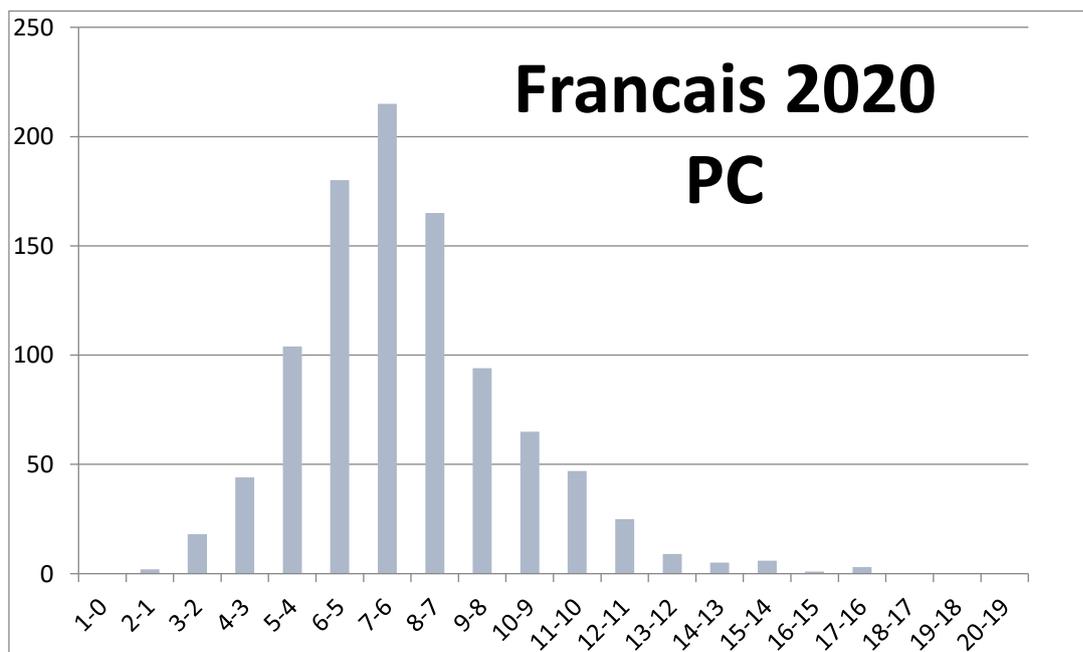
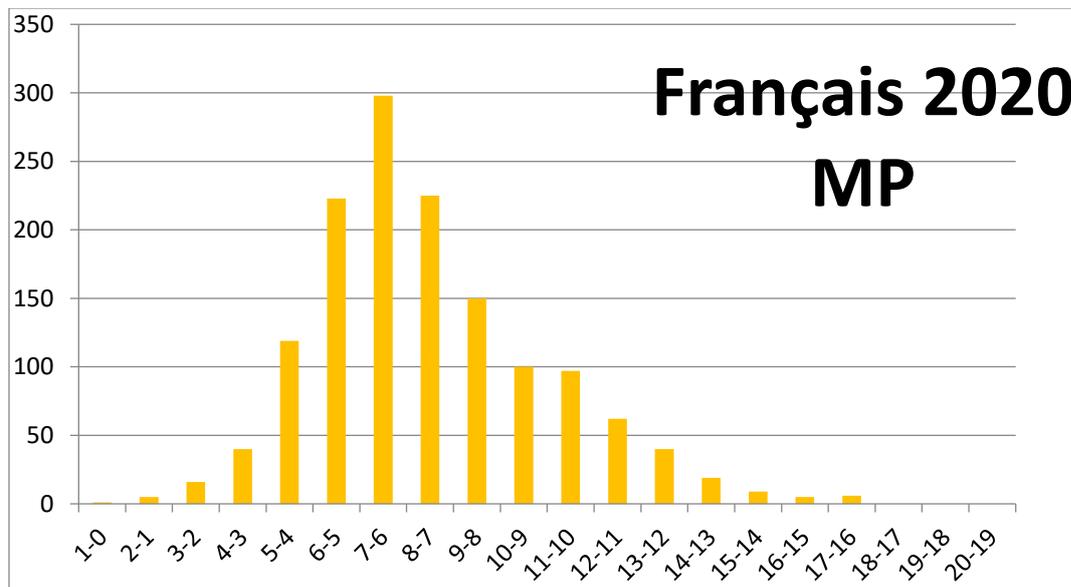
Ce constat amer ne doit pas bien entendu occulter les quelques rares rédactions bien développées, bien rédigées c'est à dire dotées d'une écriture lisible d'une orthographe correcte, d'une syntaxe convenable et où l'analyse est illustrée par des arguments édifiants et des références précises. Le staff des correcteurs n'ont pas manqué bien évidemment de les valoriser.

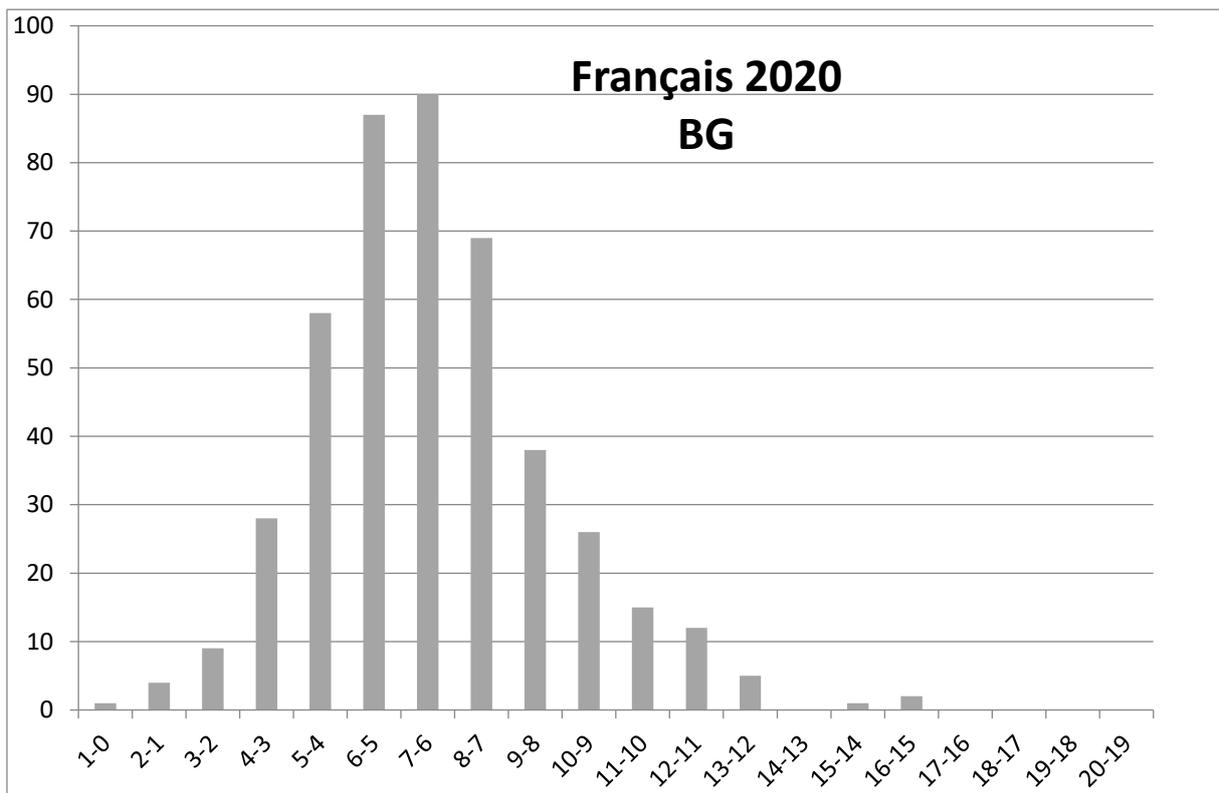
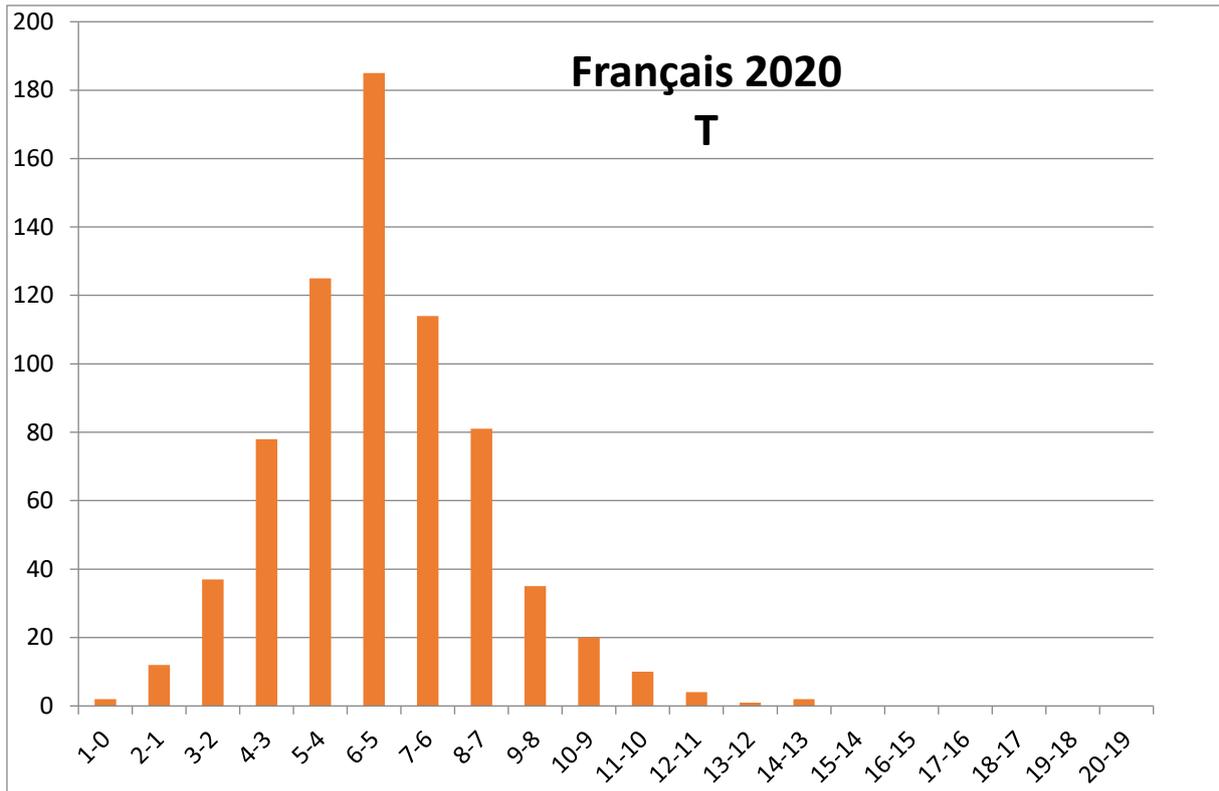
Le résumé du texte a été moins décevant que la rédaction. La majorité des candidats ont réussi tant soit peu à décrocher des points précieux qui ont contribué à améliorer légèrement la note finale. On a remarqué qu'un bon nombre d'étudiants maîtrisent peu ou prou les techniques de contraction qui permettent de réduire le volume du texte sans trahir d'une manière brutale sa substance. Théoriquement, faut-il le rappeler, les candidats sont appelés à respecter les impératifs liés à cet exercice. Ils doivent présenter un résumé substantiel en tenant compte des spécificités discursives du texte sans tomber dans le plagiat et sans s'éloigner de la pensée de l'auteur. Le but étant de ramener le candidat à s'exprimer avec ses propres moyens linguistiques et à faire valoir bien entendu le substrat du texte sans se laisser divertir par les détails inutiles à la compréhension globale. Bien entendu la correction des résumés nous fait découvrir souvent le décalage abyssal qui sépare l'idéalisme de la théorie par rapport à la réalité du terrain. Nos étudiants parviennent tant bien que mal à maîtriser l'aspect technique du résumé mais demeurent malheureusement bloqués sur le plan de l'expression. Leur niveau de langue entaché d'anomalies grammaticales et orthographiques les condamne systématiquement ou presque à une évaluation négative.

Ce constat décevant que je viens de formuler en termes amers ne doit surtout pas nous décourager pour engager sans délai une stratégie de réforme profonde qui tiendrait compte de toutes les défaillances constatées par les enseignants à qui on a confié la lourde responsabilité de la correction du concours. Ce rendez-vous annuel qui nous offre la possibilité de travailler sur un large spectre de copies et nous donne par la même occasion les paramètres chiffrés pour juger objectivement la réalité de nos enseignements.

Pour finir, je demande au président du concours monsieur Ahmed benchikh el arbie, ainsi qu'à tous les membres du jury qui le soutiennent dans l'accomplissement de sa mission d'intervenir auprès du ministère pour mettre à la disposition des étudiants un manuel de français centré sur un programme clair qui définit les thématiques à étudier en classe et la méthodologie que chaque candidat doit maîtriser et à laquelle il doit s'exercer avant de se présenter au concours. Je me tiendrai bien entendu à votre disposition pour toutes précisions concernant ce manuel que j'ai réclamé à maintes reprises mais qui malheureusement tarde à venir.

Rapport rédigé par Naceur kéfi, responsable de l'épreuve de français





Rapport du concours national pour l'accès aux cycles ingénieurs 2020 (ANGLAIS)

1/ Présentation de l'épreuve

Présentation générale

L'épreuve de l'anglais se compose de trois parties distinctes ; reading comprehension, language et writing dont le barème est réparti comme suit : 30 points pour le reading comprehension, 30 points pour language et 20 points pour le writing. La durée de l'épreuve (deux heures) nous oblige à sélectionner un texte ne dépassant pas les 900 mots ce qui donne approximativement 10 paragraphes. La longueur des exercices de language et writing est aussi prise en considération afin de donner une marge de manœuvre consistante pour les étudiants et finir l'examen dans le temps alloué à l'épreuve. C'est ainsi qu'on a eu recours à un texte de 10 paragraphes qui nous a donné la possibilité de le fructifier en entier et ceci est traduit par les neuf questions qui seront débattues par la suite. La partie language est composée de trois exercices (10 points pour chaque exercice) dont les contenus diffèrent d'un exercice à un autre. Leurs contenus sont bien sûr authentiques (extraits des articles souvent scientifiques). La dernière partie est composée de trois exercices (les deux premiers notés sur 5 points et le dernier sur 15 points). Le dernier exercice est noté sur quinze points vu son importance. En effet, étant donné que cette partie concerne une petite dissertation de quinze lignes, on doit distinguer les bons étudiants des moins bons grâce à un exercice pareil. Le choix du sujet est d'actualité pour laisser libre cours à l'étudiant de s'exprimer amplement.

Présentation détaillée

* Reading comprehension : Le texte traite le sujet des nouvelles technologies et plus précisément les différents gadgets liés à l'internet et qui se sont immiscés dans notre vie quotidienne. C'est un texte authentique et extrait du journal The Guardian datant de l'an 2017. Il est composé de dix paragraphes. Les trente points alloués à cette partie du concours sont répartis sur neuf questions différentes ; Chaque question a ses spécificités ; il y a des questions qui testent l'habileté du candidat à lire le texte d'une façon globale et qui vise la compétence de la compréhension globale, ou bien spécifique exigeant une compréhension détaillée, il y a des questions qui testent les techniques de dissertation de l'auteur, ainsi que le degré de l'interaction des candidats avec le contenu du texte.

* Language : Cette partie est composée de trois exercices. (Chaque question est notée sur 10 pts) **La première question** teste la capacité du candidat à maîtriser les temps et les formes de la langue anglaise. Le paragraphe est extrait d'un texte authentique. Il possède un contexte qui peut aider à trouver la bonne réponse. Il y a des indicateurs temporels ou contextuels qui peuvent aider à mettre le temps ou la forme qui conviennent par exemple ; ago, since, today, last... La ponctuation y est aussi pour aider le candidat

à répondre correctement. **La deuxième question** teste la capacité du candidat à trouver le vocabulaire exact et ceci après avoir fourni les deux premières lettres du mot recherché ainsi que son synonyme. **La troisième question** est composée de dix phrases distinctes. On demande au candidat de s'exprimer différemment en lui indiquant comment débiter ou finir la phrase pour la reconstruire selon de demandé.

* Writing : Cette partie est composée de trois exercices. **Le premier exercice** teste la capacité de l'étudiant(e) de mettre différentes parties d'une phrase en ordre pour obtenir un ensemble cohérent. Afin de pouvoir effectuer cette tâche le candidat devrait acquérir au préalable la capacité de distinguer une partie générale et une partie spécifique ainsi que l'utilité des articulateurs logiques ou connecteurs (linkers) pour donner des exemples, le positionnement des chiffres et lieux dans la phrase selon l'importance... **Le deuxième exercice** : en parcourant une phrase, le candidat devait capter et corriger quatre erreurs de différentes catégories (syntaxe, ordre des mots, orthographe...). **Le troisième exercice** : La dissertation concerne un sujet d'actualité mondiale : le covid 19. On a demandé aux candidats de donner leurs avis envers les effets positifs du confinement.

2/ Analyse globale des résultats

Selon les résultats obtenus par les candidats des différentes options (MP, PC, Techno et BG), ont constaté une légère amélioration par rapport aux autres années. En effet, les candidats se sont bien trouvés dans presque toutes les parties du concours et ceci a été constaté lors d'une lecture rapide des courbes correspondantes à l'épreuve de l'anglais. L'épreuve a donc été préparé d'une façon à ce qu'on distingue singulièrement les différents niveaux des candidats. Selon les options, les meilleurs résultats sont obtenus par les candidats MP suivis par les candidats PC suivis par les candidats Techno et pour conclure par les candidats BG. Cette classification ne s'est pas dérogée à la règle des concours précédents et ceci est vraisemblablement dû à l'apprentissage que les candidats ont eu aux années précédentes, et là on parle de l'enseignement secondaire et des différentes orientations.

3/ Commentaires sur les réponses obtenues par question

* Reading comprehension : Toutes les questions de cette partie ont été traité par les candidats et ont été distinctivement réussi d'où la constatation que cette partie du concours a été la plus prolifique en termes de points pour les candidats. La première question est peut-être la seule qui a posé des problèmes aux candidats et on en évoquera les causes ultérieurement dans ce document.

* Language : **La première question** : Les réponses obtenues par les candidats ont dévoilé une disparité flagrante entre les candidats ; il y a ceux et celles qui ont frôlé l'excellence et d'autres qui sont passés à

côté. **La deuxième question** : C'est un exercice qui a été réussi par les candidats qui ont un background bien garni suite à un apprentissage de la langue anglaise de longue haleine. C'est pourquoi les résultats obtenus de cet exercice sont mitigés et on peut difficilement se rattraper durant les années de préparatoires. **La troisième question** Comme toutes les années précédentes, la dernière question de cette partie du concours est la moins réussie car ça demande une connaissance approfondie de la grammaire, du vocabulaire ainsi qu'une dextérité dans la réflexion et la manipulation de la langue.

*Writing : **La première question** : Une bonne partie des candidats a répondu correctement à cette question et a obtenu les trois points alloués à cet exercice. **La deuxième question** : trois des quatre erreurs à être corrigé ont été détecté par la majorité des candidats. La deuxième erreur (screening) a été détectée que par les plus brillants. **La troisième question** : La dissertation a été effectuée par presque tous les candidats du concours vu qu'ils se sentent impliqués dans le processus qui a touché toute l'humanité et qui a été causé par la pandémie. Donner un avis concernant les bienfaits du confinement n'a pas par contre été aussi réussi. En effet, beaucoup de candidats sont restés dans le niveau du traitement superficiel du sujet sans entrer dans les détails d'où le manquement constaté dans plusieurs dissertations. La qualité des dissertations de cette année a été meilleure que les précédentes et les correcteurs ont même félicité les membres du jury pour avoir choisi un sujet qui tient à cœur toute l'humanité.

4/ Recommandations aux futurs candidats

En ce qui concerne le reading comprehension, on a constaté que les candidats n'ont pas bien réussi la première question. L'explication est la suivante : vu que cette question demande à ce qu'on choisit un titre au texte, l'utilisation de toutes les composantes du reading comprehension doivent être effectuées au préalable. Donc ce n'est pas parce que la question est numérotée numéro un qu'on doit la traiter avant les autres. C'est ainsi qu'on recommande aux étudiants de traiter cette partie du concours comme suit : Lire les questions, lire le texte en ayant en tête les questions et souligner les parties du texte qu'on pense fructifier ultérieurement et à la fin essayer de répondre aux questions non selon leurs classifications dans la fiche de questions mais selon la classification de l'information dans le texte. Dans cette logique on peut commencer à répondre à la question numéro cinq ou six ou neuf... C'est ainsi que le candidat devient le maître de la situation ; ce n'est pas le concours qui le maîtrise, et ceci lui permettra d'obtenir un maximum de points en un minimum de temps.

Pour la partie language, on ne peut qu'encourager les candidats à traiter les concours précédents et avoir ainsi une idée sur les types de questions qu'on peut avoir. L'exercice de (put the bracketed words in the right tense or form) est devenu un classique dont les ficelles sont désormais connues ; les verbes ou formes demandées peuvent facilement être trouvées si on se concentre premièrement sur le contexte général du paragraphe et deuxièmement sur les indices qu'on trouve immiscés dans les phrases (par

exemple une date, un indicateur temporel ou textuel...). Le deuxième exercice testant la connaissance de vocabulaire ne peut être réussi que si le candidat possède un bagage conséquent en langue anglaise. On recommande la lecture des textes en anglais et en général à ce que le candidat soit exposé au maximum à cette langue même en regardant des films en Version originale en anglais ou bien ayant un sous titrage en anglais. Pour la dernière question de cette partie on recommande aussi une révision des concours précédents vu qu'une vingtaine de difficultés se répètent d'une année à l'autre pour en finir avec dix phrases et donc dix difficultés pour chaque concours.

Pour la dernière partie du concours, et dont la dissertation consiste le plus gros morceau, on recommande aux candidats à ce qu'ils donnent assez de temps. Pour écrire un essai qui vaut plus que la moyenne, on doit laisser au moins trente minutes répartis comme suit ; primo : lire attentivement le sujet et souligner les mots clés (pour éviter un hors sujet), secundo : écrire sur le brouillon les infos qui passent par la tête (brainstorming), tertio : rédiger une introduction qui ne doit pas dépasser deux lignes en rappelant que l'introduction est faite pour introduire le sujet pas plus. Et finalement écrire la conclusion qui ne dépasse pas aussi les deux lignes. Le travail sur le brouillon ne doit pas dépasser quinze minutes. La partie brainstorming ne doit pas contenir des phrases entières mais plutôt des idées qui peuvent parfois être générales ou spécifiques. Donc le boulot de l'étudiant consiste non pas par réécrire le contenu du brouillon mais à mettre en ordre les idées qui lui passent par la tête dans cette étape du brainstorming. Un essai réussi est un essai qui respecte les composants suivants : idées pertinentes, cohésion et cohérence, vocabulaire, conjugaison, grammaire, ponctuation et présentation de la feuille d'examen. Puisque c'est un sujet dans lequel on demande aux candidats d'être d'accord ou non concernant une déclaration, on peut avoir deux types de réponse ou bien même un essai nuancé. Voici ce que le candidat pourrait mettre sur son brouillon concernant le brainstorming:

Suggested ideas in case of agreement with the statement :

1-Positive environmental aspects : *many species enjoying the extra space such as sea turtles, reptiles, dolphins ... kangaroos and goats have more freedom to roam * NASA and the European Space Agency first saw the effect via satellite data that shows China's dramatic drop in nitrogen dioxide emissions/ reduction in air pollution : the Himalayas are visible from parts of India... life everywhere just seems to be breathing easier.

2-Crises breed so much innovation: *innovators in different fields are jumping in to help * manufacturers shifted their production to hand sanitizers, face masks, life-saving machines..

* Engineers' newly-invented detectors are installed in all hospitals' entries

3-Positive social aspects : * people have become physically distant but socially / emotionally more connected (parents spending more time with their children). * Volunteers have worked hard to reduce social isolation and loneliness by delivering emergency food parcels or medicines for people in need especially those who may be older and more at risk from corona virus . * Others have used their balconies in unconventional ways ; they stepped out to their balconies for fresh air , chats with neighbours and to cheer for healthcare workers * more interest in hygiene as a way of survival: no more shaking hands , covering mouth when coughing , wearing face masks in public places and sanitizing hands ...

4-Positive educational aspects Physical distancing has brought about new innovative volunteer opportunities and has motivated helpers to find plenty of creative ways to serve others remotely .Many teachers have given multiple courses to students online , encouraging them to keep learning in this crucial period .

Suggested ideas in case of disagreement with the statement :

Personally I disagree with the opinion / I find the opinion illogicalfor the reasons to come :

The economy has taken a big hit. *Small businesses which thrive on daily incomes have been badly shaken . Big businesses have not been spared either. *Tourism and travel have been rattled. Many airlines have already declared their situation as dire. Some have already filed for bankruptcy. Thousands of workers in different fields have been made **jobless**.

To contain the spread of the coronavirus, many countries have shut workplaces, schools and places of entertainment, confining millions to their home. This has affected **psychologically** many people, giving rise to the "cabin fever syndrome":claustrophobia... When stuck indoors, some people become what has been called "stir crazy" : restlessness, irritability, impatience, feelings of lethargy, difficulties concentrating, low motivation, food cravings (gaining weight) and sleep disorders (difficulties to fall asleep or sleeping too much).

Socially, the lockdown situation has given abusers free will to carry on with their misdeeds . Increased numbers of children and women have been exposed to domestic violence . In Tunisia the number of women suffering from domestic abuse has had a nine fold increase during the lockdown leading to divorce .The anxiety and the financial pressure are fuelling the stress factors in many families. "For some children and mothers ,home is not a place of safety."

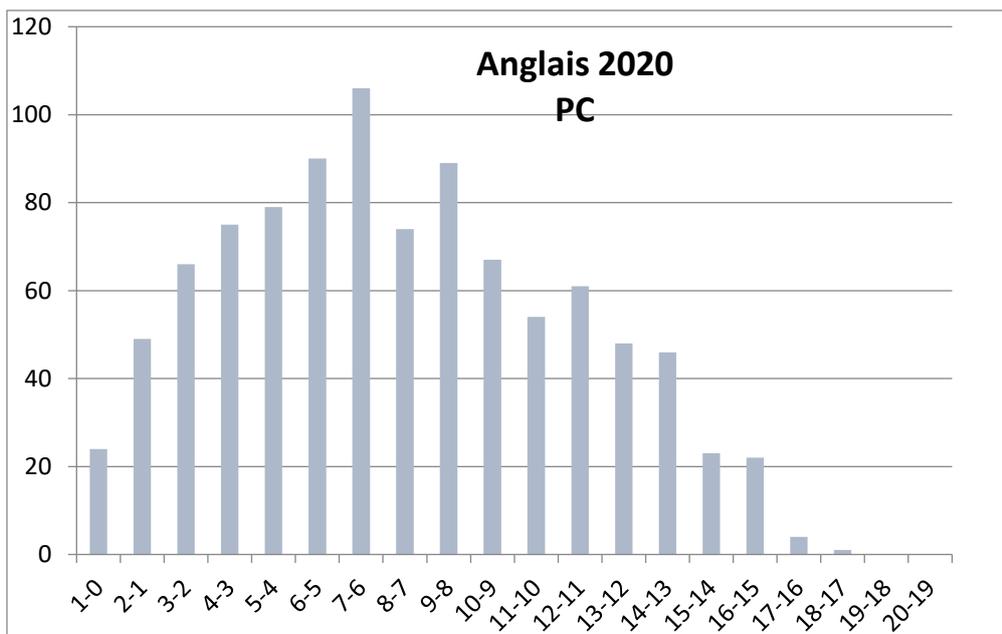
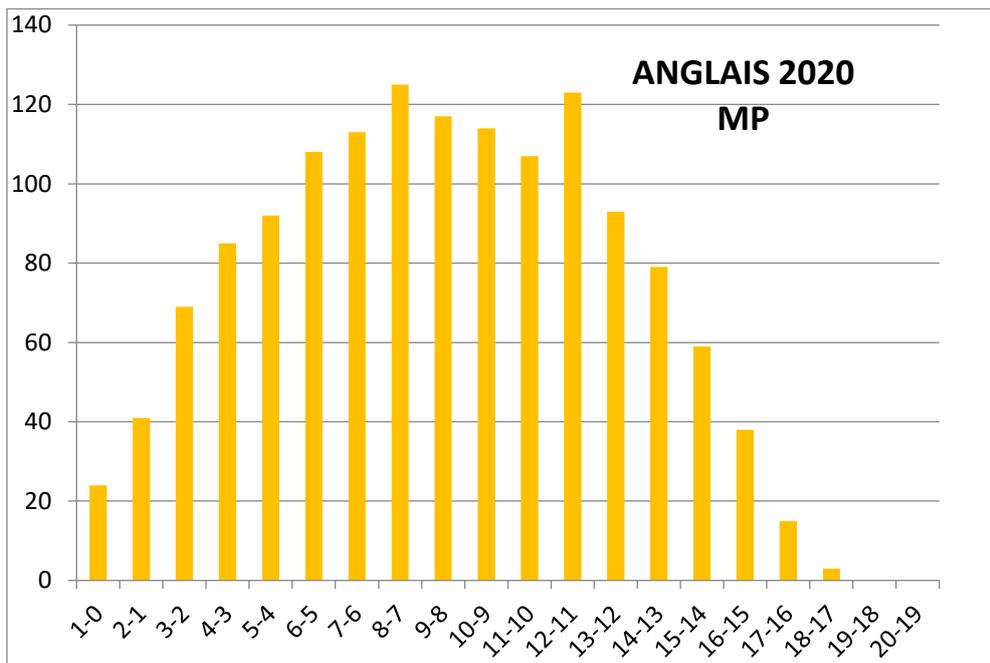
Remerciements

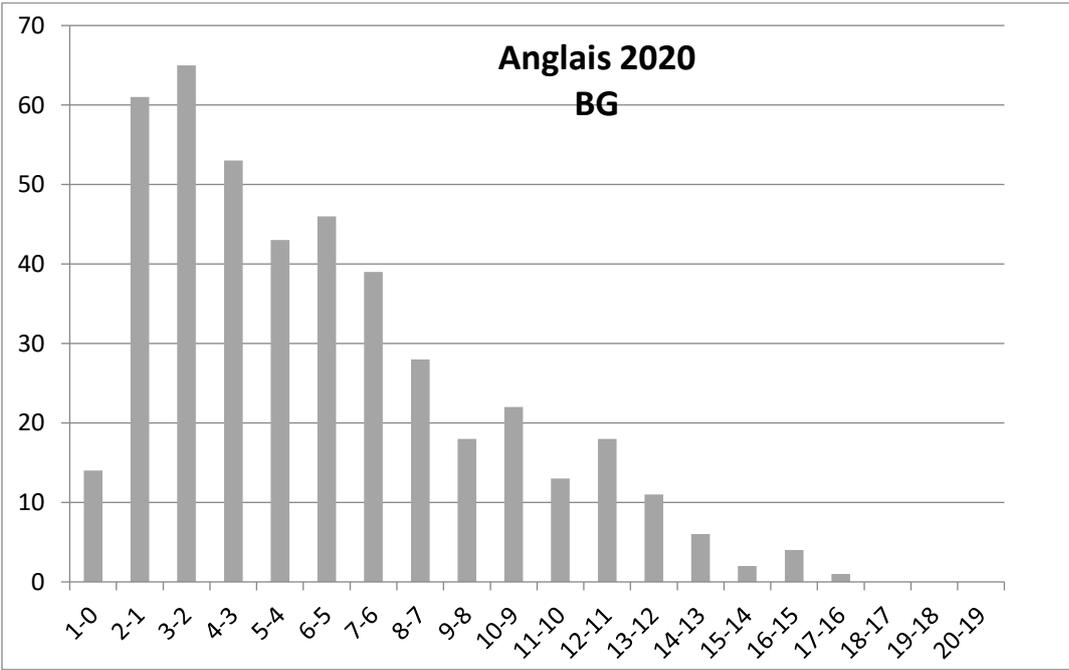
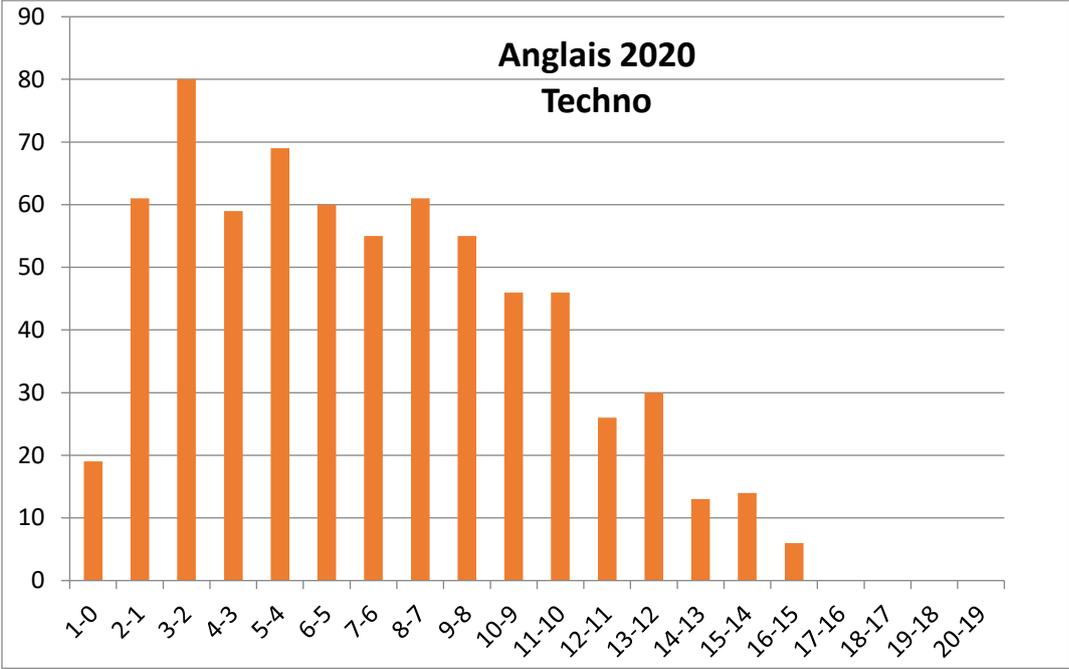
Remerciements à toute l'équipe qui a assuré la préparation de ce concours malgré les circonstances atténuantes de cette année (la pandémie covid19). Cette équipe est composée des enseignants suivants :

Coordinateur : Koubaa Anis (Isep bg Sokra)

Membre : HajAissa Sonia (Inat)

Membre : Maghraoui Hela (Ipeit)





Annexes