Rapport de concours 8 mai 2015
Epreuve de C.E.R.

(Compréhension / Expression / Raisonnement) – Bac S

Version complète.

Présentation générale concernant l'ensemble des épreuves du Concours Avenir 2015 :

Avec plus de 7 100 candidats lors de l'édition 2015, le Concours Avenir se positionne comme le premier concours commun permettant l'accès aux écoles d'ingénieurs postbac privées (en termes d'attractivité / nombre de candidats) !
Il regroupe 6 Grandes Ecoles d'Ingénieurs (réparties sur 10 campus) régulièrement citées parmi les meilleures écoles d'ingénieurs postbac françaises (l'ECE, l'EIGSI, l'EISTI, l'EPF, l'ESILV et l'ESTACA).

L'ensemble des épreuves de ce concours se déroule sous la forme de Q.C.M.
L'efficacité et la notoriété croissante de ces questionnaires numérisés sont principalement dues à leur validation par rapport à des épreuves classiques sur des populations identiques, notamment grâce à deux qualités spécifiques :

- Le "correcteur" est identique pour tous les candidats, le barème est donc appliqué sans interprétation et ne fluctue pas au cours du temps. Les résultats obtenus ne nécessitent donc aucune péréquation. De plus, il est tout à fait possible de tester plusieurs barèmes sur une même épreuve (ou partie d'épreuve).
- Pour les enseignants, l'examen statistique de grandes populations permet de tirer des renseignements importants sur l'assimilation des programmes, et alimente la réflexion sur la pratique pédagogique au quotidien. C'est dans cette optique que nous vous proposons ce rapport de **concours 2015.**

On remarque que le nombre moyen de réponses fausses est élevé et probablement associé au fait que les candidats ne sont pas habitués au système de QCM dans lequel ***les réponses fausses pénalisent par le retrait d'1 point. Les candidats manquent parfois de prudence dans leur stratégie hasardeuse de réponse.***

Statistiques générales 2015 (toutes épreuves confondues) :

	Maths	CER	Phy	Anglais
Note moyenne (sur 20)	4,91	8,27	6,98	5,42
Ecart-type (sur 20)	2,82	2,62	3,24	3,45
Note min (sur 20)	-2,52	-0,15	-1,48	-2,67
Note max (sur 20)	17,04	16,59	20,00	19,41
Nb moyen de questions traitées	32	39	34	36
Nb max de questions traitées	60	45	60	45
Nb min de questions traitées	3	13	0	6
Nb moyen de bonnes réponses	16	24	20	18
Nb moyen de mauvaises réponses	16	15	13	18

PARTIE I

Cette épreuve comporte un texte suivi d'une série de questions. Chaque question vous présente <u>quatre</u> propositions qui peuvent porter sur différents niveaux de lecture :

- ***Informations « isolées » contenues dans le texte ;***
- ***Idées principales, traitées dans un ou plusieurs paragraphes ;***
- ***Position de l'auteur telle qu'elle se reflète dans le texte.***

Parmi les quatre propositions présentées dans le cadre de chaque question, certaines sont en contradiction flagrante avec le texte ; d'autres abordent les aspects qui n'y sont pas traités ; d'autre encore se rapprochent <u>plus ou moins</u> de ce qui est exprimé – directement ou indirectement – dans ce même texte.

La seule proposition considérée comme exacte et celle <u>qui se rapproche le plus</u> de ce qui est dit dans le texte. Les trois autres propositions sont considérées comme fausses.

Texte : Le nombre entier
Discussions
Docteur Gottlob Frege

J'ai vu que cette revue tâche de rapprocher les mathématiques de la philosophie, ce qui me semble très utile. En effet, ces sciences ne peuvent que gagner à un échange d'idées. C'est ce qui m'engage à entrer dans la discussion. Les vues exposées par M. Ballue dans le numéro de mai sont sans doute celles de la plupart des mathématiciens. Pourtant elles contiennent des difficultés logiques, qui me semblent assez graves pour être mises en évidence, d'autant plus qu'elles peuvent répandre une certaine obscurité sur ces questions et empêcher les philosophes de s'occuper des principes de l'arithmétique. D'abord il me semble bon de signaler une faute souvent commise par les mathématiciens, c'est de confondre les symboles avec les objets de la recherche. En effet les symboles ne sont que des moyens très utiles et même indispensables de la recherche, mais ils n'en sont pas les objets mêmes. Ceux-ci sont représentés par des symboles. La *forme* des signes et leurs propriétés physiques et chimiques peuvent convenir plus ou moins, mais elles ne sont pas essentielles. Il n'y a pas de symbole qui ne puisse être remplacé par un autre de forme et de qualités différentes, la connexion entre les choses et les symboles étant purement conventionnelle. Il en est de même de tous les systèmes de signes et de toutes les langues. La langue est sans doute un instrument puissant de l'intelligence humaine ; mais une langue peut être aussi utile qu'une autre. Il ne faut donc pas exagérer l'importance des mots et des symboles en leur attribuant une puissance quasi magique sur les choses ou en les prenant pour les choses mêmes, qu'ils ne peuvent que représenter plus ou moins exactement. Il ne semble presque pas être la peine d'insister sur ce point ; mais l'article de M. Ballue n'est peut-être pas exempt de la faute signalée. Le sujet en est le nombre entier. Qu'est-ce que cela ? M. Ballue dit : « Les pluralités sont représentées par des symboles qu'on appelle des nombres entiers ». Ainsi d'après lui les nombres entiers sont des symboles, et c'est des symboles qu'il veut parler. Mais des symboles ne sont pas et ne peuvent pas être le fondement de l'analyse mathématique. Si j'écris 1 + 2 = 3, j'avance une proposition qui traite des nombres 1, 2 et 3 ; mais ce ne sont pas ces symboles dont je parle. Je pourrais leur substituer A, B, Γ, je pourrais écrire *p* au lieu de + et *é* au lieu de =. Ainsi par A*p*B*é*Γ j'exprimerais la même pensée qu'auparavant, mais au moyen de symboles différents. Les théorèmes de l'arithmétique ne traitent donc jamais des symboles mais des choses représentées. Ces objets, il est vrai, ne sont ni palpables, ni visibles, ni

même réels, si l'on nomme réel ce qui peut exercer et subir une influence. Les nombres ne changent pas ; car les théorèmes de l'arithmétique enferment des vérités éternelles. Ainsi l'on peut dire que ces objets sont hors du temps, ce qui fait voir qu'ils ne sont pas des perceptions ou des idées subjectives, parce que celles-ci changent toujours conformément aux lois psychologiques. En effet les lois de l'arithmétique n'appartiennent pas à la psychologie. Tout ne se passe pas comme si chaque homme avait un nombre, nommé *Un*, à lui, qui fasse partie de son âme ou de sa conscience ; mais il n'y a qu'un seul nombre qui porte ce nom, le même pour tout le monde et objectif. Ce sont donc des objets assez curieux que les nombres, réunissant en eux des qualités qui semblent opposées d'être objectif et de ne pas être réel. Mais en y songeant plus profondément on remarquera qu'il n'y a pas là de contradiction. Les nombres négatifs, fractionnaires, etc., sont de la même nature ; et c'est là peut-être le motif pour lequel on fait souvent trop de cas des symboles en arithmétique. Parce qu'on éprouvait des difficultés à reconnaître des objets qui ne sont ni perceptibles aux sens ni psychologiques, on leur a substitué des objets visibles. Mais on a oublié que ces symboles ne sont pas ce qu'on veut étudier. Ainsi l'on attribue une double nature aux nombres : on les appelle symboles, et pourtant on les représente eux-mêmes, on leur accorde des noms. M. Ballue écrit : « Comme tous les symboles, le nombre entier admet une double représentation : le son qu'il produit à l'oreille, l'impression que son nom écrit produit sur la vue… Le nombre entier possède en outre une représentation écrite particulière, exigeant l'emploi des caractères spéciaux appelés *chiffres*. La *numération* a pour but d'étudier les moyens de représenter tous les nombres entiers avec un petit nombre de mots et de chiffres. » Qu'est-ce donc que le chiffre 2 désigne ? Un nombre, c'est-à-dire un symbole d'après M. Ballue. Est-ce le mot *deux* ? Alors nous autres Allemands aurions d'autres nombres que les Français et notre arithmétique serait une autre science que celle des Français, ayant des objets de recherche différents. Peut-être l'opinion de M. Ballue est-elle que le mot deux représente le même nombre que le chiffre 2. Mais quel que soit ce nombre, il représente une pluralité, il est représenté lui-même par le chiffre 2. Pourquoi a-t-on donc besoin de cet intermédiaire un peu mystique ? Pourquoi ne fait-on pas désigner directement la pluralité au chiffre ?

On pourrait penser qu'il n'y a ici qu'une faute d'expression de la part de M. Ballue, qu'on pourrait facilement corriger en substituant dans le titre de son article la pluralité au nombre entier ; car ce sont les pluralités dont les nombres entiers sont les représentants symboliques d'après M. Ballue. Mais par là nous ne sommes pas à l'abri de toutes les difficultés. Qu'est-ce qu'une pluralité ? M. Ballue répond :

« La réunion de plusieurs objets distincts, considérés en tant que distincts, sans se préoccuper de la nature ou de la forme de ces objets, s'appelle une *pluralité*. On voit qu'une pluralité est une réunion d'unités. »

Cette définition n'est pas si claire que l'auteur semble le penser. On pourrait trouver le sens du mot *pluralité* contenu dans le mot *plusieurs* et dans la forme plurielle, mais M. Ballue ajoute des restrictions en disant : « distincts, considérés en tant que distincts », sans se préoccuper de la nature ou de la forme de ces objets. Ce qu'il nomme ici *distinct*, il vient de le nommer *isolé* en disant : « Un objet isolé, considéré en tant qu'isolé, abstraction faite de sa nature ou de sa forme, prend le nom d'*unité* ». On objectera peut-être que, si les objets étaient absolument isolés, il n'y en aurait pas de réunion. D'ailleurs on doutera qu'il y ait un objet absolument isolé, chaque particule matérielle étant en rapport avec chaque autre par la gravitation. Il faudrait donc préciser le degré d'isolement nécessaire. Je ne m'appesantis pas sur ce point, mais je vais examiner de plus près ce que M. Ballue veut dire par les mots : « considérés en tant que distincts », sans se préoccuper de la nature ou de la forme de ces objets et par les mots : « considéré en tant qu'isolé », abstraction faite de sa nature ou

de sa forme. Ce qui me frappe ici c'est que la manière de considérer un objet et que les abstractions faites dans l'âme d'un sujet semblent être prises pour des qualités de l'objet. Je demande : est-ce que l'objet après être considéré en tant qu'isolé est le même qu'auparavant ? Ou a-t-on créé un objet nouveau en le considérant ? Au premier cas rien ne serait changé d'essentiel. En effet, si je considère la planète de Jupiter en tant que distincte ou isolée, elle n'en reste pas moins liée à d'autres corps par la gravitation, et si je fais abstraction de sa masse et de sa forme sphéroïdale, Jupiter ne perd ni sa masse ni sa forme. À quoi sert-il donc de faire cette abstraction ? Il y aurait là en outre une difficulté psychologique. Tant que je considère un objet, je suis sûr qu'il est considéré, mais en procédant dans une démonstration il faut fixer mon attention successivement sur d'autres objets ; je ne suis même pas capable de considérer à la fois chaque objet d'une centaine. C'est d'autant plus difficile que je ne dois pas me préoccuper de la nature ou de la forme des objets sans les confondre. Je perdrais ainsi l'assurance que ces objets seraient en effet tous des unités. Sûrement ils ne le seraient pas relativement à moi ; ils le seraient peut-être relativement à d'autres personnes, mais probablement je n'en saurais rien et, si je le savais, cela ne serait d'aucune utilité pour ma démonstration : car je n'en tirerais aucune conclusion.

Orion est une réunion d'étoiles. S'il est possible en général de considérer des objets en tant que distincts, sans se préoccuper de la nature ou de la forme de ces objets, cela le sera aussi dans ce cas. En prenant les paroles de M. Ballue à la lettre, on dira, après avoir fait cette considération, que la constellation est une pluralité, et, puisque le nom d'*Orion* est un symbole de cette pluralité, on prendra ce mot pour un nombre. À la vérité il ne dit rien de cela que les étoiles sont considérées en tant que distinctes, etc., mais cela ne fait rien. Posé que la constellation est une pluralité, le nom de la constellation est un symbole d'une pluralité.

Examinons l'autre conception que l'objet considéré est différent de l'objet original ! Le soleil par exemple comme corps matériel, lumineux, ayant une forme, occupant un lieu, serait différent du soleil considéré en tant que distinct, abstraction faite de sa nature ou de sa forme. On dirait que celui-ci est créé par l'acte de le considérer et, puisqu'un objet extérieur ne peut être créé ainsi, il faudrait que ce fût une idée subjective ou quelque chose de semblable dans l'âme de la personne faisant cette considération et cette abstraction. Chacun, en considérant ainsi le soleil, se ferait une telle idée à lui, distincte de celle d'une autre personne. Alors les pluralités seraient subjectives aussi. Cela ne s'accorderait pas avec le fait que les naturalistes donnent une information objective, quand ils précisent le nombre des pistils dans une fleur.

Quel peut être l'effet de l'abstraction faite de la nature ou de la forme de l'objet ? Est-ce que celui-ci perd par cela sa nature et sa forme ? Il parait que c'est l'effet voulu par M. Ballue ; mais il est évident qu'un objet extérieur ne peut être changé de cette manière. Quant à l'idée que quelqu'un se fait d'un objet, il n'est pas nécessaire qu'il y ait abstraction, pour qu'elle n'ait pas les qualités de l'objet même. Une idée du soleil n'est pas un corps matériel, lumineux. Une telle idée a pourtant des qualités différentes en général de celle que la même personne se fait de la lune. L'abstraction dont parle M. Ballue peut effacer la différence de ces idées ; mais où reste alors la pluralité ?

Une autre difficulté est liée étroitement à celle-ci. M. Ballue dit : « La pluralité la plus simple est formée par une unité adjointe à une autre unité ». S'il y a plus de deux unités, il y a plusieurs pluralités formées par une unité adjointe à une autre unité ; l'article défini au singulier employé par M. Ballue n'est donc pas exact. Il faudrait dire : Les pluralités les plus simples sont formées, etc. Mais le nombre *Deux* n'est ni une pluralité particulière de cette sorte ni le symbole d'une telle pluralité. Peut-être on se rapprocherait plus de la vérité en disant que c'est l'espèce ou la classe des pluralités formées d'une unité adjointe à une autre unité. Mais pour que cela fût exact, il faudrait avoir une bonne définition des termes *unité* et *pluralité*. Les lecteurs de cette revue peuvent facilement

constater que le premier n'est pas employé uniformément par les écrivains. En rapprochant la thèse de M. Ballue : « La pluralité la plus simple est formée par une unité adjointe à une autre unité » de ce que disent MM. Le Roy et Vincent dans leur article, paru dans le numéro de septembre, p. 519 : « La possibilité pour l'esprit de former indéfiniment des nombres entiers en ajoutant l'unité à elle-même », nous voyons que ceux-ci emploient ce terme comme nom propre, tandis que M. Ballue l'emploie comme nom commun appellatif en supposant l'existence de plusieurs unités. On voit en même temps que les mots *réunion* et *adjointe* dont se sert M. Ballue ont besoin d'être expliqués. MM. Le Roy et Vincent emploient le mot *ajouter*, et cet acte semble se faire dans l'esprit d'une personne. Cependant il est difficile de concevoir comment une chose peut être ajoutée à elle-même. De quelle nature sont donc les rapports qui font ces réunions ? Sont-ce des rapports physiques, historiques, géométriques ou psychologiques, ou est-ce que ce sont des relations purement logiques ?

Ce ne sont que des négations et des questions que je viens de proposer, ce qui paraîtra peu satisfaisant aux lecteurs. Mais comme j'en ai donné des solutions positives dans mes écrits cités ci-dessous, je peux me borner ici à faire voir qu'il y a là des questions assez épineuses et que le problème est plus compliqué qu'il ne semble d'abord.

1. **Quelle action est nécessaire pour l'auteur ?**
   (A) Jumeler les mathématiques et la philosophie
   (B) Considérer les mathématiques et la philosophie de manière séparée
   (C) Échanger des idées entre hommes de sciences
   (D) Expliquer les mathématiques par la philosophie

Réponses des candidats : A : *48%* **; B :** *2%* **; C :** *35%* **; D :** *11%* **; Pas de réponse :** *4%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *50%*
Bonne réponse : réponse **A**
Dès la première ligne du texte, l'auteur parle effectivement de « rapprocher les mathématiques de la philosophie ».

2. **Quel(s) élément(s) peut (peuvent) éloigner les philosophes des mathématiques ?**
   (A) Le rapprochement des mathématiques et de la philosophie
   (B) Les vues de M. Ballue dans le numéro de mai
   (C) L'incompréhension de certains concepts
   (D) Le manque de formation en arithmétique

Réponses des candidats : A : *1%* **; B :** *34%* **; C :** *48%* **; D :** *8%* **; Pas de réponse :** *9%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *38%*
Bonne réponse : réponse **B**
La réponse se trouve dans les premières lignes du texte (lignes 3 à 6).

3. **Quelle est l'affirmation exacte au sujet des théorèmes en mathématiques ?**
   (A) Ils traitent de symboles
   (B) Ils représentent des symboles
   (C) Ils traitent de choses non représentées
   (D) Ils considèrent les choses représentées

Réponses des candidats : A : *7%* **; B :** *7%* **; C :** *15%* **; D :** *64%* **; Pas de réponse :** *7%*

Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *69%*
Bonne réponse : réponse **D**
La réponse se trouve en ligne 27 du texte.

4. **Quelle est l'affirmation exacte ?**
   (A) Les lois de l'arithmétique sont opposées à la psychologie
   (B) La psychologie est à considérer de la même manière que la philosophie
   (C) Les règles mathématiques ne sont pas à considérer comme la psychologie
   (D) Les théorèmes de mathématiques sont à considérer avec parcimonie

Réponses des candidats : A : *27%* **; B :** *2%* **; C :** *48%* **; D :** *6%* **; Pas de réponse :** *17%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *58%*
Bonne réponse : réponse **C**
La réponse se trouve en ligne 32 du texte.

5. **Quelle erreur l'auteur met-il en évidence ?**
   (A) Associer les symboles avec les objets de recherche
   (B) Distinguer les symboles et les objets de recherche
   (C) Des erreurs de calcul en définissant les nombres de manière erronée
   (D) Considérer que les nombres sont psychologiquement liés

Réponses des candidats : A : *83%* **; B :** *7%* **; C :** *1%* **; D :** *4%* **; Pas de réponse :** *6%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *89%*
Bonne réponse : réponse **A**
La réponse se trouve en ligne 8 du texte.

6. **Quelle discipline permet d'étudier les moyens de représenter tous les nombres entiers avec un petit nombre de mots et de chiffres ?**
   (A) La numération
   (B) L'arithmétique
   (C) La symbolique
   (D) Aucune

Réponses des candidats : A : *66%* **; B :** *14%* **; C :** *7%* **; D :** *5%* **; Pas de réponse :** *8%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *72%*
Bonne réponse : réponse **A**
La réponse se trouve en ligne 47 du texte.

7. **Quel élément désigne une réunion d'unités selon l'auteur ?**
   (A) La pluralité
   (B) La numération
   (C) Le théorème
   (D) Aucun

Réponses des candidats : A : *71%* **; B :** *1%* **; C :** *0%* **; D :** *21%* **; Pas de réponse :** *7%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *22%*
Bonne réponse : réponse **D**
Il faut ici bien distinguer le point de vue de l'auteur de celui de M. Ballue.

8. **Qu'apporte l'analyse de l'auteur ?**
   (A) La solution du problème soulevé par M. Ballue
   (B) Des questions sans réponse
   (C) La prise de conscience de la réalité du problème
   (D) Une explication de certaines théories mathématiques

Réponses des candidats : A : *1%* **; B :** *17%* **; C :** *72%* **; D :** *2%* **; Pas de réponse :** *8%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *78%*
Bonne réponse : réponse **C**
La réponse se trouve au dernier paragraphe du texte.

9. **Que désigne *Orion* selon l'auteur ?**
   (A) Une constellation
   (B) Une planète
   (C) Une galaxie
   (D) Un exemple

Réponses des candidats : A : *74%* **; B :** *0%* **; C :** *1%* **; D :** *21%* **; Pas de réponse :** *3%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *76%*
Bonne réponse : réponse **A**
La réponse se trouve ligne 89 et suivantes.

10. **Pourquoi ce texte a-t-il été écrit selon vous ?**
   (A) Donner des explications pour prouver que les articles précédents sont faux
   (B) Critiquer des articles parus précédemment
   (C) Expliquer les notions développées dans les articles parus précédemment
   (D) Donner des exemples pour illustrer des propriétés énoncées dans des articles parus précédemment

Réponses des candidats : A : *14%* **; B :** *47%* **; C :** *23%* **; D :** *6%* **; Pas de réponse :** *11%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *52%*
Bonne réponse : réponse **B**
Tout au long du texte, l'auteur critique notamment un article précédent de M. Ballue.

PARTIE II

Consignes pour les questions 11 à 15 : Choisissez la reformulation dont le sens se rapproche le plus du passage souligné

11. **La fâcheuse habitude qu'il avait de procrastiner traduisait un manque évident de confiance en lui.**
   (A) Remettre à plus tard
   (B) Déprimer
   (C) Lambiner
   (D) Tout accepter

Réponses des candidats : A : *56%* **; B :** *5%* **; C :** *6%* **; D :** *11%* **; Pas de réponse :** *22%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *71%*
Bonne réponse : réponse **A**
La *procrastination* désigne la tendance à différer, à remettre au lendemain une décision ou l'exécution de quelque chose.

12. Voici une liste <u>non exhaustive</u> des sujets qui seront traités.

(A) Exclusive
(B) Complète
(C) Relative
(D) Inachevée

Réponses des candidats : A : *3%* **; B :** *16%* **; C :** *23%* **; D :** *45%* **; Pas de réponse :** *13%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *52%*
Bonne réponse : réponse **D**
Exhaustif signifie « qui épuise une matière, une question; qui traite un sujet d'étude à fond et sans rien omettre ».

13. <u>Cela dépasse l'entendement</u>.

(A) Cela est magnifique.
(B) Cela est surprenant.
(C) Cela est difficile.
(D) Cela est inaudible.

Réponses des candidats : A : *6%* **; B :** *72%* **; C :** *10%* **; D :** *5%* **; Pas de réponse :** *7%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *77%*
Bonne réponse : réponse **B**
Dépasser l'entendement signifie être incompréhensible à tout le monde et, par exagération, être extraordinaire, difficile à admettre.

14. <u>Chat échaudé craint l'eau froide</u>.

(A) Les chats n'aiment pas l'eau.
(B) On refait les mêmes erreurs.
(C) On ne peut être dupé qu'une seule fois dans sa vie.
(D) Les chats sont les seuls animaux à craindre l'eau.

Réponses des candidats : A : *5%* **; B :** *12%* **; C :** *64%* **; D :** *0%* **; Pas de réponse :** *19%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *79%*
Bonne réponse : réponse **C**
Ce proverbe signifie que l'on se méfie des dangers déjà rencontrés.

15. <u>Un équipage cavalier fait les trois quarts de leur vaillance</u>.

(A) Un équipage est remarqué par sa vaillance.
(B) Les apparences ne sont jamais prises en compte.
(C) Il est difficile d'être vaillant.
(D) L'apparence est le meilleur allié pour réussir.

Réponses des candidats : A : *5%* **; B :** *7%* **; C :** *6%* **; D :** *55%* **; Pas de réponse :** *27%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *76%*
Bonne réponse : réponse **D**
Cette maxime est extraite de la fable de La Fontaine « L'âne vêtu de la peau du lion » et signifie que l'apparence fait la puissance.

PARTIE III

Consignes pour les questions 16 à 20 : Indiquez la reformulation correcte associée au passage souligné.

16. Quelle que soit *x* la fonction est constante.

(A) Quelque que soit
(B) Quelque soit
(C) Qu'elle que soit
(D) Quel que soit

Réponses des candidats : A : *3%* **; B :** *37%* **; C :** *6%* **; D :** *49%* **; Pas de réponse :** *5%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *52%*
Bonne réponse : réponse **D**
Pour faire la distinction entre « quelque » et « quel que », il faut se rappeler que « quelque » est toujours placé devant un nom ou un adjectif.

17. Les collaboratrices se sont <u>serrés</u> la main à l'issue de la réunion.

(A) serrés
(B) serrée
(C) serré
(D) serrées

Réponses des candidats : A : *1%* **; B :** *5%* **; C :** *20%* **; D :** *69%* **; Pas de réponse :** *4%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *21%*
Bonne réponse : réponse **C**
Pour les verbes occasionnellement pronominaux, la règle de l'accord est la même que celle avec l'auxiliaire avoir : le participe passé s'accorde avec le complément d'objet direct lorsque celui-ci est placé avant le verbe. Ici, le complément d'objet direct est « la main » et est placé après le verbe.

18. Il aurait <u>dû travailler</u> davantage ses leçons.

(A) dû travailler
(B) du travailler
(C) dues travailler
(D) du travaillé

Réponses des candidats : A : *66%* **; B :** *26%* **; C :** *0%* **; D :** *1%* **; Pas de réponse :** *6%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *71%*
Bonne réponse : réponse **A**
Il s'agit ici du participe passé du verbe « devoir » qui prend donc un accent circonflexe.

19. Les explications que lui a <u>fourni</u> le professeur sont <u>erronées</u>.

(A) fourni / erronées
(B) fournies / erronées
(C) fournies / erroné
(D) fourni / erroné

Réponses des candidats : A : *66%* **; B :** *29%* **; C :** *1%* **; D :** *1%* **; Pas de réponse :** *3%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *30%*
Bonne réponse : réponse **B**

Le complément d'objet direct « les explications » du verbe « fournir » étant placé avant le verbe, le participe passé de « fournir » s'accorde avec « les explications ». Par ailleurs, l'adjectif « erroné » s'accorde aussi avec « les explications ».

20. Elles se sont <u>fait faire</u> des chapeaux à aigrettes.

(A) fait faire
(B) faites faire
(C) faites faires
(D) faite faire

Réponses des candidats : A : *25%* **; B :** *59%* **; C :** *1%* **; D :** *4%* **; Pas de réponse :** *10%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *28%*
Bonne réponse : réponse **A**
Immédiatement suivi d'un infinitif, le participe passé du verbe « faire » est invariable

PARTIE IV

Consignes pour les questions 21 à 31 : Complétez avec la suite la plus cohérente.

21. La réplique de Corneille dans *Le Cid* « …, je ne te hais point » est une … .

(A) va / litote
(B) vas / litote
(C) va / euphémisme
(D) vas / euphémisme

Réponses des candidats : A : *36%* **; B :** *37%* **; C :** *9%* **; D :** *9%* **; Pas de réponse :** *9%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *39%*
Bonne réponse : réponse **A**
« Va » est la conjugaison du verbe « aller » au présent de l'impératif ; cela permet d'éliminer les réponses (B) et (D). La litote et l'euphémisme sont deux figures de style d'atténuation, mais la litote consiste à dire moins pour sous-entendre plus alors que l'euphémisme consiste à atténuer une idée désagréable. Il s'agit bien ici d'une litote.

22. Pierre pioche … des boules dans une urne. Les tirages se font donc sans remise.

(A) ostensiblement
(B) simultanément
(C) de manière mesurable
(D) de manière dénombrable

Réponses des candidats : A : *12%* **; B :** *62%* **; C :** *2%* **; D :** *11%* **; Pas de réponse :** *13%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *71%*
Bonne réponse : réponse **B**
Seule la réponse (B) correspond à un tirage sans remise.

23. Les termes *poix* et *poids* sont des … .

(A) homonymes
(B) synonymes
(C) hétéronymes
(D) paronymes

Réponses des candidats : A : *78%* **; B :** *1%* **; C :** *5%* **; D :** *6%* **; Pas de réponse :** *11%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *87%*
Bonne réponse : réponse **A**
« Homonymes » se dit de mots de sens différents mais qui ont la même prononciation ou la même orthographe, ce qui est le cas ici. La « paronymie » est une homonymie approximative.

24. Dans une pièce de théâtre les indications données par l'auteur sont des … .

(A) apartés
(B) répliques
(C) didascalies
(D) monologues

Réponses des candidats : A : *7%* **; B :** *1%* **; C :** *91%* **; D :** *0%* **; Pas de réponse :** *1%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *92%*
Bonne réponse : réponse **C**
Si l'on ne connaissait pas le sens du mot « didascalie », on pouvait procéder par élimination. Un « aparté » est une réplique de théâtre qu'un personnage prononce mais que les autres personnages n'entendent pas, contrairement au public. Une réplique est une phrase prononcée par un personnage. Un monologue est un discours auto-adressé prononcé à haute voix.

25. « C'est … du temps que les fous guident les aveugles. » ***Le Roi Lear, Shakespeare*****.**

(A) une illusion
(B) de l'hérésie
(C) un malheur
(D) une naïveté

Réponses des candidats : A : *11%* **; B :** *27%* **; C :** *15%* **; D :** *5%* **; Pas de réponse :** *42%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *27%*
Bonne réponse : réponse **C**

26. « Les temps sont … à celui qui pense, et interminables à celui qui désire. » ***Histoire de mes pensées,*** **Alain.**

(A) longs
(B) courts
(C) interminables
(D) alangui

Réponses des candidats : A : *38%* **; B :** *44%* **; C :** *1%* **; D :** *3%* **; Pas de réponse :** *15%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *51%*
Bonne réponse : réponse **B**
La tournure de la phrase donne à penser que le terme manquant est opposé à « interminables », ce qui ne laisse qu'une possibilité, la réponse (B).

27. Les … utilisés pour les représentations de la pièce de théâtre sont ornés de … .

(A) éventails / bijoux
(B) éventails / bijous
(C) éventaux / bijoux
(D) éventaux / bijous

Réponses des candidats : A : *91%* **; B :** *3%* **; C :** *4%* **; D :** *0%* **; Pas de réponse :** *2%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *93%*
Bonne réponse : réponse **A**
Le mot « bijou » fait partie des mots se terminant pour « -ou » qui prennent un « x » au pluriel, comme caillou, chou, genou, hibou, joujou, pou. La plupart des noms en « -ail » s'écrivent en « -ails » au pluriel, à l'exception des mots bail, corail, émail, soupirail, travail, ventail, vitrail.

28. Il est sournois. Il fait souvent preuve … .

(A) de gentillesse
(B) d'antipathie
(C) de duplicité
(D) d'impulsivité

Réponses des candidats : A : *4%* **; B :** *24%* **; C :** *51%* **; D :** *3%* **; Pas de réponse :** *17%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *62%*
Bonne réponse : réponse **C**
Sournois se dit de quelqu'un qui agit de façon hypocrite, en cachant ses pensées véritables.

29. Ce poème reflète la plainte de l'auteur. Son ton est … .

(A) joyeux
(B) élégiaque
(C) puéril
(D) repentant

Réponses des candidats : A : *0%* **; B :** *45%* **; C :** *4%* **; D :** *34%* **; Pas de réponse :** *16%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *54%*
Bonne réponse : réponse **B**
Élégiaque s'emploie en littérature lorsque l'auteur exprime la mélancolie.

30. Ces pratiques ne sont plus d'usage. Elles sont … .

(A) utiles
(B) anciennes
(C) usagées
(D) désuètes

Réponses des candidats : A : *0%* **; B :** *27%* **; C :** *5%* **; D :** *61%* **; Pas de réponse :** *7%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *66%*
Bonne réponse : réponse **D**
Désuet s'emploie pour quelque chose qui n'est plus utilisé.

31. « On peut faire beaucoup avec la haine, mais encore … avec … ». Shakespeare

(A) beaucoup / l'amitié
(B) davantage / l'amitié
(C) moins / l'amour
(D) plus / l'amour

Réponses des candidats : A : *0%* **; B :** *13%* **; C :** *0%* **; D :** *79%* **; Pas de réponse :** *7%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *85%*
Bonne réponse : réponse **D**
Les réponses (A) et (C) s'éliminent aisément.

PARTIE V

Consignes pour les questions 32 à 45 : Résoudre les problèmes suivants.

32. Dans la classe d'Antoine, il y a autant d'élèves qui ont obtenu une note inférieure à 12/20 que d'élèves ayant obtenu une note supérieure à 12/20. Quelle est l'affirmation exacte ?

(A) La moyenne des notes de la classe d'Antoine est de 12/20.
(B) L'écart-type des notes de la classe d'Antoine est de 12/20.
(C) La note médiane de la classe d'Antoine est de 12/20.
(D) L'étendue des notes de la classe d'Antoine est nulle.

Réponses des candidats : A : *4%* **; B :** *6%* **; C :** *84%* **; D :** *2%* **; Pas de réponse :** *4%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *88%*
Bonne réponse : réponse **C**
Rappelons que la médiane est une valeur dans une série statistique qui sépare l'effectif en deux parties égales.

33. Vincent pense à un nombre. Sachant qu'il s'agit à la fois d'un cube et d'un carré parfait, quel nombre ne peut-il pas être ?

(A) 121
(B) 64
(C) 1
(D) 0

Réponses des candidats : A : *64%* **; B :** *9%* **; C :** *6%* **; D :** *7%* **; Pas de réponse :** *14%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *75%*
Bonne réponse : réponse **A**
$121 = 11^2$ n'est pas un cube parfait alors que $64 = 8^2 = 4^3$, $1 = 1^2 = 1^3$ et $0 = 0^2 = 0^3$.

34. De combien de manières Margot peut-elle écrire la citation suivante d'Aristote en permutant les mots et sans tenir compte du sens ? « Qui peut le plus peut le moins ».

(A) 720
(B) 1 260
(C) 2 520
(D) 5 040

Réponses des candidats : A : *8%* **; B :** *14%* **; C :** *11%* **; D :** *34%* **; Pas de réponse :** *33%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *21%*
Bonne réponse : réponse **B**
On a ici 7 mots, avec 2 mots en double (les mots *peut* et *le*). La réponse est donc $\frac{7!}{2!.2!} = 1260$.

35. Marie pense à trois nombres pairs consécutifs dont la somme est égale à 4 680. Quel est le plus petit de ces trois nombres ?

(A) 780
(B) 1 260
(C) 1 558
(D) 1 560

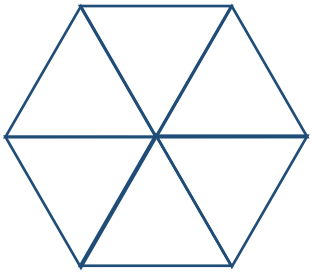
Réponses des candidats : A : *4%* **; B :** *2%* **; C :** *81%* **; D :** *5%* **; Pas de réponse :** *8%*

Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *88%*
Bonne réponse : réponse **C**
Le nombre cherché est $n = 2p$ avec $(2p) + (2p + 2) + (2p + 4) = 4680 \Leftrightarrow 2p = \frac{4680-6}{3} = 1558$.

36. Quelle est l'aire d'un hexagone régulier de côté 8 cm ?

(A) $24\sqrt{3}$ cm²
(B) $48\sqrt{3}$ cm²
(C) $96\sqrt{3}$ cm²
(D) $192\sqrt{3}$ cm²

Réponses des candidats : A : *4%* **; B :** *12%* **; C :** *17%* **; D :** *6%* **; Pas de réponse :** *62%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *43%*
Bonne réponse : réponse **C**
Un hexagone régulier de côté a est la réunion de 6 triangles équilatéraux de côté a comme le montre le schéma suivant :



L'aire d'un triangle équilatéral de côté a étant $\frac{\sqrt{3}a^2}{4}$, l'aire d'un hexagone régulier de côté a est $\frac{3\sqrt{3}a^2}{2}$.

37. Que vaut le réel strictement positif *x* + *y* sachant que $x^2 + y^2 = 100$ et $xy = 48$?

(A) 10
(B) 14
(C) 16
(D) Il est impossible de le calculer.

Réponses des candidats : A : *4%* **; B :** *49%* **; C :** *2%* **; D :** *26%* **; Pas de réponse :** *19%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *60%*
Bonne réponse : réponse **B**
On a $(x + y)^2 = x^2 + y^2 + 2.xy = 100 + 2 \times 48 = 196$ donc $x + y = \sqrt{196} = 14$.

38. Combien le mot AVENIR a-t-il d'anagrammes ?

(A) 5 040
(B) 720
(C) 360
(D) 120

Réponses des candidats : A : *6%* **; B :** *54%* **; C :** *5%* **; D :** *4%* **; Pas de réponse :** *31%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *78%*
Bonne réponse : réponse **B**
Le mot AVENIR comporte 6 lettres toutes 2 à 2 distinctes ; la réponse est donc $6! = 720$.

39. Alain place 1 000 € au taux annuel de 10 % pendant 24 mois. Combien cela lui rapporte-t-il ?

(A) 1 210 €
(B) 1 100 €
(C) 210 €
(D) 100 €

Réponses des candidats : A : *19%* **; B :** *2%* **; C :** *65%* **; D :** *7%* **; Pas de réponse :** *7%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *70%*
Bonne réponse : réponse **C**
Au bout de 24 mois, on dispose de $1000 \times (1{,}1)^2 = 1000 \times 1{,}21 = 1210$ € d'où un gain de 210 €.

40. Blandine fait les soldes et achète une robe soldée 20 % dont le prix initial est 220 €. Comme c'est une bonne cliente, elle bénéficie d'une réduction supplémentaire de 10 %. Combien paie-t-elle sa robe ?

(A) 176 €
(B) 158,40 €
(C) 154 €
(D) 150 €

Réponses des candidats : A : *2%* **; B :** *77%* **; C :** *15%* **; D :** *1%* **; Pas de réponse :** *5%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *81%*
Bonne réponse : réponse **B**
Avec une remise de 20 %, le prix est de $220 - 2 \times 22 = 176$ €. Avec une remise de 10 % supplémentaire, le prix final est de $176 - 17{,}6 = 158{,}40$ €.

41. En reprenant l'énoncé précédent, de quelle réduction globale Blandine a-t-elle bénéficié ?

(A) 30 %
(B) 28 %
(C) 25 %
(D) 38,4 %

Réponses des candidats : A : *17%* **; B :** *61%* **; C :** *4%* **; D :** *6%* **; Pas de réponse :** *11%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *68%*
Bonne réponse : réponse **B**
Le prix final est le prix initial multiplié par $0{,}8$ puis $0{,}9$ soit $0{,}8 \times 0{,}9 = 0{,}72$ soit une remise de 28 %.

42. François participe à un jeu télévisé. Il doit répondre à 5 questions à 3 choix possibles dont un seul est correct. Il gagne s'il ne fait aucune erreur. Quelle est la probabilité qu'il remporte la victoire ?

(A) $\frac{32}{243}$
(B) $\frac{1}{15}$
(C) $\frac{1}{30}$
(D) $\frac{1}{243}$

Réponses des candidats : A : *2%* **; B :** *10%* **; C :** *2%* **; D :** *72%* **; Pas de réponse :** *14%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *83%*
Bonne réponse : réponse **D**

La réponse est $\frac{1}{3^5} = \frac{1}{243}$ (3 choix possibles pour chacune des 5 questions).

43. Quelle est, en mm², l'aire d'un triangle équilatéral de côté 4 cm ?

(A) $2\sqrt{3}$
(B) $40\sqrt{3}$
(C) $400\sqrt{3}$
(D) $4\sqrt{3}$

Réponses des candidats : A : *4%* **; B :** *18%* **; C :** *29%* **; D :** *13%* **; Pas de réponse :** *35%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *44%*
Bonne réponse : réponse **C**
L'aire d'un triangle équilatéral de côté a est $\frac{\sqrt{3}a^2}{4}$ soit en convertissant en mm $\frac{\sqrt{3}(40)^2}{4}$.

44. Jean lance un dé équilibré deux fois. Quelle est la probabilité qu'il obtienne une somme égale à 10 en additionnant les deux numéros obtenus ?

(A) $\frac{1}{36}$
(B) $\frac{1}{18}$
(C) $\frac{1}{12}$
(D) $\frac{1}{6}$

Réponses des candidats : A : *13%* **; B :** *17%* **; C :** *52%* **; D :** *7%* **; Pas de réponse :** *11%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *58%*
Bonne réponse : réponse **C**
Il y a $6^2 = 36$ tirages possibles tous équiprobables, parmi lesquels seuls les 3 couples $(6;4)$, $(5;5)$ et $(4;6)$ correspondent à une somme égale à 10. La réponse est donc $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$.

45. Pierre pioche simultanément deux cartes dans un jeu en contenant 32. Combien a-t-il de possibilités ?

(A) 1 024
(B) 992
(C) 496
(D) 248

Réponses des candidats : A : *25%* **; B :** *41%* **; C :** *6%* **; D :** *1%* **; Pas de réponse :** *26%*
Taux de réponse correcte parmi les candidats ayant répondu : *9%*
Bonne réponse : réponse **C**
Il s'agit d'un tirage de 2 cartes parmi 32, sans ordre et sans répétition. La réponse est donc $\binom{32}{2} = \frac{32\times31}{2} = 496$

FIN