

## Rapport de correction

### Épreuve de Mathématiques

durée : 3 heures, coefficient : 2

Comme lors des deux dernières sessions, le sujet est composé d'un problème et d'un exercice « vrai-faux ».

Le problème prend appui sur une situation concrète (production d'objets en or par une entreprise). Il conduit notamment à l'étude de fonctions et d'une suite définie par une relation de récurrence à l'aide d'une fonction.

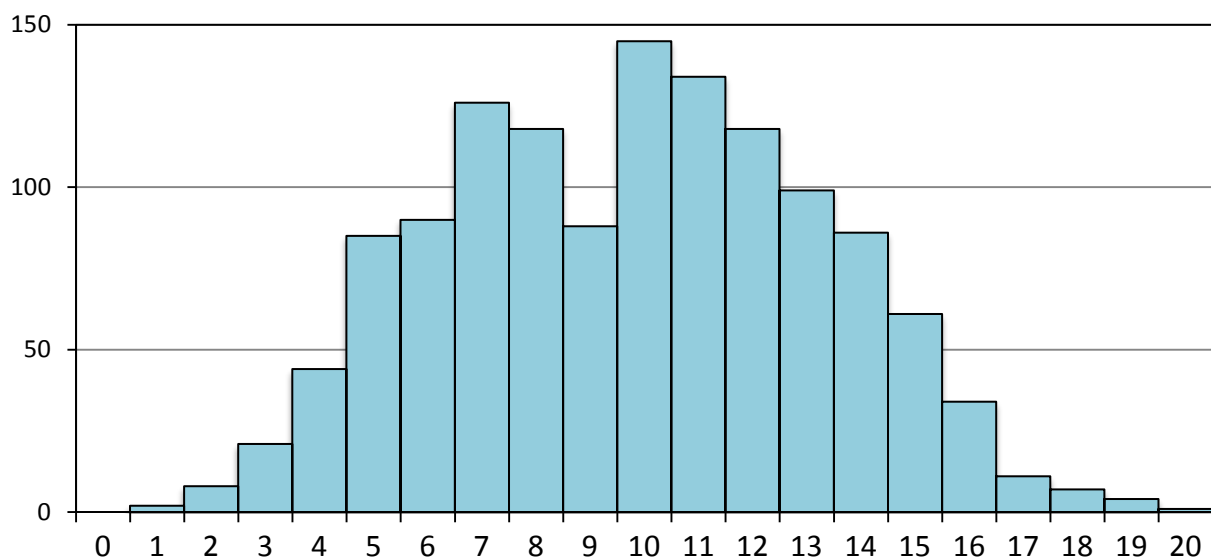
Le « vrai-faux » avec justification, constitué de dix questions indépendantes, permet de tester des connaissances et des compétences variées sur une grande partie du programme.

Il apparaît que le niveau d'ensemble des copies est légèrement supérieur à celui des sessions précédentes. La rédaction est plus soignée. On voit moins d'erreurs graves de raisonnement. En général, lorsque des candidats ne savent pas traiter une question ils préfèrent s'abstenir de répondre. Ainsi, il est permis de penser que la préparation des candidats est mieux adaptée aux objectifs de cette épreuve.

En général, les candidats réussissent mieux l'exercice qu'ils ont choisi de traiter en premier. Bon nombre d'entre eux n'ont pas terminé le second, faute de temps.

Les notes obtenues par les 1282 candidats ayant composé dans cette option se répartissent selon le graphique suivant.

La moyenne générale est 9,52.



## Problème

### Partie A

Cette partie est globalement comprise et bien rédigée. La compréhension du modèle est bonne. La lecture graphique est faite par une large majorité des candidats.

#### *Question 1*

Quelques candidats ne comprennent pas qu'il s'agit d'une suite géométrique. Certains introduisent même une suite arithmétique de raison 1200.

La réalisation d'un tableau de valeurs a souvent été préférée à la résolution d'une inéquation. Très peu de candidats proposent un algorithme de recherche du seuil.

#### *Question 2*

L'association entre les courbes et les fonctions de recette et de coût est généralement correcte.

#### *Question 3*

Des erreurs sont commises en liaison avec les unités et trop peu de justifications sont données.

### Partie B

Cette partie est assez bien réussie.

#### *Question 1*

Peu de candidats déterminent rigoureusement la limite. La plupart d'entre eux fait appel, après avoir factorisé  $x$ , à un résultat du cours sur la croissance comparée sans fournir une justification convaincante.

#### *Question 2*

Le calcul de la dérivée est plutôt bien réussi, mais l'étude du signe est couramment menée sur la base de l'égalité  $\varphi(x)=0$  et non d'une inégalité.

#### *Question 3*

Le théorème des valeurs intermédiaires est massivement utilisé, mais la condition de continuité est souvent oubliée lors de sa mise en œuvre et les intervalles d'application ne sont pas toujours précisés.

#### *Question 4*

Une majorité de candidats se contente de calculer les images de  $3/2$  et de  $2$  pour répondre à la question, en omettant de mentionner la monotonie de la fonction  $\varphi$  pour conclure (idem en C2b).

## Partie C

Cette partie est nettement moins bien traitée et seulement partiellement abordée.  
De nombreux candidats s'arrêtent à la question 3b.

### Question 1

Plusieurs candidats, ayant peut-être mal compris le statut de l'équivalence, croient que cette question revient à prouver l'égalité des fonctions  $C$  et  $g$  et utilisent de plus cette égalité fautive dans la suite. Par ailleurs, la condition d'existence liée à la présence du logarithme est rarement prise en compte.

### Question 2

Très rares sont ceux qui considèrent la composée de fonctions croissantes pour la question 2a ; les autres calculent la dérivée de la fonction  $g$ .  
La question 2b peut être résolue en étudiant les variations de la fonction  $g'$ , par exemple à l'aide du signe de  $g''$ , au lieu de résoudre des inéquations.

### Question 3

La majeure partie des candidats comprend qu'il faut poser  $y = \alpha$ , mais beaucoup ne parviennent pas à expliquer correctement pourquoi  $g(\alpha) = \alpha$ .  
La question 3b donne souvent lieu à des erreurs d'arrondi.  
En 3c, la démonstration par récurrence se limite malheureusement très souvent à celle de l'hérédité, en oubliant l'initialisation.  
En 3d, on ne peut affirmer que la suite est croissante parce que la fonction  $g$  l'est, ni utiliser une majoration par un nombre dépendant de  $n$ . L'inégalité précédemment obtenue invite plutôt à envisager une autre stratégie.

Les questions 4 et 5 sont très peu abordées.

## Exercice Vrai – Faux

Compte tenu de la variété des situations, ce type d'exercice nécessite une bonne maîtrise des notions abordées, une prise de distance suffisante et une certaine autonomie.  
Il est satisfaisant de constater une nouvelle fois que les candidats s'investissent sur cet exercice, même si certains ayant bien réussi le problème manquent ensuite visiblement de temps.

### Question 1

De nombreux candidats ont des difficultés avec les indices.

### Question 2

Cette question est plutôt réussie, avec plusieurs types d'arguments possibles, notamment le signe de la suite  $(v_n)$  ou sa limite, à condition de bien justifier celle-ci.  
Les bonnes copies se distinguent ici par une rédaction minimaliste et correcte.

### Question 3

On relève beaucoup d'erreurs dans la détermination de  $g'$ .

Rappelons ici qu'une fonction croissante ne tend pas nécessairement vers  $+\infty$  en  $+\infty$  et qu'une fonction tendant vers 0 en  $+\infty$  n'est pas nécessairement décroissante.

Par ailleurs, il est étonnant que l'on puisse penser à ce niveau que la donnée d'un exemple peut suffire pour démontrer une propriété générale.

#### *Question 4*

Cette question a été largement réussie. Certains candidats pensent cependant qu'une augmentation de 5 % est compensée par une baisse de 5 %.

#### *Question 5*

La majorité des candidats a pensé à effectuer le changement de variables  $X = e^x$ , mais n'a pas vérifié la positivité des solutions en  $X$  avant de conclure.

#### *Question 6*

Cette question n'est traitée que par un nombre très réduit de candidats. On note des confusions entre vecteur directeur et vecteur normal et la vérification que le point H appartient aux deux droites n'est pas toujours faite.

#### *Question 7*

L'algorithme est dans l'ensemble bien compris, ce qui constitue une évolution intéressante. La condition d'arrêt a suscité quelques erreurs.

#### *Question 8*

Cette question est bien réussie.

#### *Question 9*

Cette question est très peu traitée. Lorsque c'est le cas, la justification à l'aide de la loi binomiale n'apparaît pas toujours et on relève des confusions entre probabilité et espérance.

#### *Question 10*

Cette question est plutôt bien comprise par ceux qui l'ont abordée. La plupart comprend la nécessité de considérer l'espérance en prenant en compte l'ensemble des billets et pas seulement les billets gagnants.