Raisonnement logique et mathématiques

2 heures

La durée de l'épreuve est de 2 heures (3 parties de 5 questions chacune). Les exercices et le nombre de questions sont adaptés à cette durée.

Descriptif de l'épreuve

L'épreuve de Raisonnement logique et mathématiques évalue l'aptitude des candidats à utiliser les concepts et outils mathématiques enseignés durant leurs études secondaires. Ils doivent ainsi démontrer leur capacité à modéliser les problèmes et apporter une solution grâce aux outils de logique, d'arithmétique ou de géométrie.

L'épreuve se décompose en 3 parties de 5 questions chacune. Chaque question se compose de 4 propositions. Toutes les réponses sont possibles. Par exemple, dans une même question, les propositions peuvent être toutes vraies, ou toutes fausses. L'utilisation de la calculatrice de la plateforme d'examen est autorisée. Attention, l'utilisation d'une calculatrice personnelle est strictement interdite.

1re partie : raisonnement logique
Le candidat met en œuvre des outils simples et adaptés à la résolution des exercices proposés. Il doit faire preuve d'adaptation rapide d'une question à l'autre, les questions étant indépendantes.

2e partie : raisonnement mathématique
Le candidat doit démontrer sa maîtrise des outils faisant partie du programme de mathématiques des filières générales du baccalauréat. Les questions y sont également indépendantes.

3e partie : problème mathématique
Le candidat doit appliquer les outils mathématiques pour répondre à une problématique d'entreprise. Des notions nouvelles ou peu connues au lycée seront présentées et détaillées dans cette partie. Le candidat devra démontrer sa capacité à mettre en application ces notions à la problématique d'entreprise exposée.

Conseils

Notions à connaître (dans les annales des années précédentes, les notions abordées couvraient des compétences de mathématiques plus larges)

Étude des fonctions et, entre autres, les notions suivantes :

- Détermination des ensembles de définition.
- Tableaux de variation.
- Équations du second degré : racines, extrema, représentation.
- Symétrie par rapport à l'origine (fonction impaire) et par rapport à l'axe des ordonnées (fonction paire).

Fonction exponentielle et logarithme népérien et, entre autres, les notions suivantes :

- Représentation graphique de ces fonctions.
- Propriétés usuelles : $\ln(xy) = \ln(x) + \ln(y)$, $\ln(x^{\alpha}) = \alpha \ln(x)$, $\ln(1/x) = -\ln(x)$, $\ln(e^{y}) = y$, $e^{x}e^{y} = e^{x+y}$, $e^{x} / e^{y} = e^{x-y}$, $y = e^{x\ln(b)} = e^{\ln(b)x} = \left(e^{\ln(b)}\right)^{x} = b^{x}$.

La notion de dérivée et, entre autres, les notions suivantes :

- Signification graphique de la dérivée (tangente en un point).
- Calcul de l'équation de la tangente et position par rapport à la fonction.
- Dérivées usuelles de la forme x^{n}, $\sqrt{u}$, e^{u}, $\ln(u)$, u / v, u^{α}.
- Détermination des extrema pour une fonction à une variable.

Statistiques et probabilités et, entre autres, les notions suivantes :

- Calcul d'une moyenne, d'une moyenne pondérée, d'une espérance d'un écart-type.
- Dénombrement.
- Densité d'une loi.
- Loi binomiale.
- Probabilités conditionnelles, diagrammes de Venn, arbres de décision.

Et les outils suivants :

- Calcul de fractions.
- Calcul des exposants : $a^{m}a^{n} = a^{m+n}$, $a^{m} / a^{n} = a^{m-n}$, $(ab)^{m} = a^{m}b^{m}$, $(a^{m})^{n} = a^{mn}$, $a^{\frac{1}{m}}a^{\frac{1}{n}} = a^{\frac{1}{m}+\frac{1}{n}}$, $\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$ …

– Identités remarquables.
– Manipulation des inégalités.
– Notions géométriques usuelles : surfaces, périmètres, distances, volumes…
– Résolution de systèmes d'équations.
– Utilisation des unités usuelles : masse, volume, vitesse …

Préparation de l'épreuve

- Essayez de couvrir toutes les notions. Ne pas maîtriser un point du programme n'est pas éliminatoire.
- S'entraîner sur les annales vous apportera de l'aisance. Les annales d'une année particulière ne couvrent pas forcément toutes les notions. Même si certaines notions sont couvertes, elles peuvent être utilisées dans un cadre ou des exercices différents.
- Prenez contact avec votre enseignant en mathématiques qui pourra vous aider à mieux appréhender certaines notions.

Consignes

Le jour de l'épreuve

- Prenez le temps de bien lire et comprendre la question avant de vous lancer dans les calculs.
- Chaque question apporte le même nombre de points. Gérez votre temps en conséquence.
- Pour les 2 premières parties, commencez par les questions pour lesquelles vous êtes à l'aise. Changez de question si vous n'identifiez pas rapidement la méthode de résolution.
- Vérifiez que vos réponses sont cohérentes avec les informations données et ne sont pas incompatibles les unes avec les autres.

Important : possibilité d'utiliser la calculatrice en ligne sur la plateforme. Attention, l'utilisation d'une calculatrice personnelle est interdite.
Chaque question comporte quatre items, notés **A) B) C) D)**. Pour chaque item, vous devez signaler s'il est vrai ou faux.

Règle d'attribution des points : vous disposez d'un capital de points initial. Chaque erreur entraîne une pénalité (P) qui entame votre capital. Une absence de réponse entraîne une pénalité (p) qui entame aussi votre capital (p est inférieur à P). Enfin, un bonus est attribué si vous répondez correctement aux quatre items d'une même question.

COEFFICIENTS ATTRIBUÉS À CETTE ÉPREUVE		
ESDES 6	ESSCA 9	IÉSEG 9

Exercices n° 1 à 5 : Raisonnement logique

1) A l'approche de l'été, l'institut Sondamétric a interrogé 1000 personnes sur leurs intentions d'achat des 3 produits suivants : Chapeau, lunettes de soleil et T-shirt.

Les informations suivantes ont été recueillies :
- Les personnes interrogées n'achèteront pas plus d'un article de chacun des 3 produits ;
- Il y a 10 fois plus de personnes qui souhaitent acheter uniquement un T-shirt que d'acheteurs potentiels d'un chapeau uniquement ;
- 25% des personnes ont l'intention de n'acheter qu'une paire de lunettes solaires ;
- 50% des personnes qui souhaitent acheter un T-shirt ont aussi l'intention d'acheter une paire de lunettes solaires ;
- 700 personnes souhaitent acheter une paire de lunettes solaires, 400 un T-shirt et 360 un chapeau ;
- 100 personnes ont l'intention d'acheter uniquement un T-shirt et un chapeau.

Le prix moyen des chapeaux est de 20 €, celui des lunettes solaires 30 € et celui des T-shirts 15 €.

A partir de ces informations, on peut conclure que :

A. 100 personnes ont l'intention de ne rien acheter.

B. On ne peut déduire le nombre de personnes qui ont l'intention d'acheter les 3 produits.

C. 450 personnes exactement ont l'intention d'acheter au moins 2 produits.

D. Le chiffre d'affaires potentiellement généré par ces 1000 personnes, est estimé à 32500 €.

2) Une étude de marché est réalisée par une promotion comportant n étudiants. Ces étudiants doivent renseigner des questionnaires sur une durée totale de x jours.

On sait que :
- Les filles sont 2 fois plus nombreuses que les garçons ;
- En moyenne, une fille a renseigné 20 questionnaires par jour ;
- Les garçons ont renseigné 12000 questionnaires sur les x jours.

A partir de ces informations, on peut conclure que :

A. En moyenne, un garçon a renseigné un nombre journalier de questionnaires égal à $\frac{36000}{x.n}$

B. En moyenne sur la durée totale, une fille a renseigné $\frac{20x}{n}$ questionnaires.

C. Si les filles ont renseigné 32000 questionnaires sur les x jours, alors : $x = \frac{2000}{n}$

D. Pour 44000 questionnaires renseignés au total par l'ensemble des filles et des garçons, et un nombre de garçons égal à 40, on en déduit que x est inférieur à 18 jours.

3) Alexandre, Barnabé, Chloé et Denis, vendeurs de produits financiers (aux performances différentes) se partagent un bonus accordé à leur équipe.

Le bonus d'Alexandre est 3 fois moins élevé que celui de Denis. Le bonus de Denis est 20 % plus élevé que celui de Barnabé. Les bonus cumulés d'Alexandre et de Denis sont égaux aux bonus cumulés de Barnabé et de Chloé. On sait que Chloé a touché un bonus de 3000 €.

A partir de ces informations, on peut conclure que :

A. Les bonus cumulés d'Alexandre et Chloé sont égaux à 6000 €.

B. Le bonus le plus élevé est égal à 9000 €.

C. Le bonus de Chloé est 50 % plus élevé que celui d'Alexandre.

D. Le montant total du bonus qui a été partagé entre ces 4 vendeurs est supérieur à 17000 €.

4) Paul a assisté à trois cours, d'une heure chacun, qui se sont succédés de 14 heures à 17 heures. La salle de coworking, un amphi et une salle informatique ont été utilisées. Les intervenants qui ont enseigné sont un chargé de TD, un enseignant chercheur et un enseignant extérieur.

On sait que :

- L'intervenant de marketing est chargé de TD ;
- Le cours de psychologie a eu lieu en amphi ;
- Le cours de finance a eu lieu en deuxième heure ;
- L'intervenant chargé de TD et l'enseignant chercheur se sont succédés ;
- Le cours en salle informatique a eu lieu en première heure.

A partir de ces informations, on peut conclure que :

A. Le cours de l'intervenant extérieur a eu lieu en première heure.

B. De 16 h à 17h, le cours a eu lieu en salle de coworking.

C. L'intervenant en finance est enseignant chercheur.

D. Le cours de psychologie a précédé le cours de finance.

5) On réalise l'expérience suivante : un élastique de x cm est tendu à son maximum pendant 1h et est ensuite relâché. Après l'expérience, on constate que l'élastique s'est allongé de 6%. Ce phénomène se reproduit à chaque fois que l'expérience est répétée, jusqu'à rupture de l'élastique.

Soit y l'entier immédiatement supérieur à $\frac{\ln(2x)}{\ln(1,06)}$.

À partir de ces informations, on peut conclure que :

A. Si on répète l'expérience n fois, l'élastique mesura $(1,06x)^n$ cm à la fin.

B. Si on répète l'expérience 2 fois, l'élastique se sera allongé de plus de 10%.

C. Après n expériences, l'élastique se sera allongé de $0,06^n$ cm.

D. Pour atteindre au moins une longueur de $2x$ cm, il faut répéter l'expérience y fois.

Exercices n° 6 à 10 : Raisonnement mathématique

6) Soit la fonction f définie par $f(x) = \frac{4e^x}{e^x+1}$.

Soit D_f l'ensemble de définition de la fonction f et C_f la courbe représentative de f dans un repère (O, I, J) du plan

A. La fonction f est définie sur $\mathbb{R}$

B. Pour tout x de D_f, $f(x) = \frac{4}{e^{-x}+1}$

C. Pour tout x de D_f, la dérivée de f est $f'(x) = \frac{4e^x}{(e^x+1)^2}$

D. La tangente à C_f au point d'abscisse 0 admet pour équation réduite $y = x + 2$

7) Soit la fonction f est définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = e^{2x} - e^x - 2$

Soit C_f la courbe représentative de f dans un repère (O, I, J) du plan

A. Pour tout x réel, la dérivée de f est $f'(x) = e^x\,(2e^x - 1)$

B. La fonction f est décroissante sur $]-\infty; ln(0,5)[$

C. L'équation $f(x) = 0$ n'admet pas de solution réelle

D. La tangente C_f , au point d'abscisse 0, est parallèle à l'axe des abscisses

8) Soit la fonction f est définie par $f(x) = \frac{8}{x(x^2-4)}$

Soit D_f l'ensemble de définition de la fonction f et C_f la courbe représentative de f dans un repère (O, I, J) du plan

A. $D_f = \mathbb{R}\ privé\ de\ \{0; 2\}$

B. Pour tout x de D_f, $f(-x) = -f(x)$

C. C_f est symétrique par rapport à l'axe des ordonnées

D. Pour tout x de D_f, $f(x) = -\frac{2}{x} + \frac{1}{(x+2)} + \frac{1}{(x-2)}$

9) On considère la fonction f définie par $f(x) = \ln\left(\frac{2-x}{2+x}\right)$.

Soit D_f l'ensemble de définition de la fonction f et $D_{f'}$ celui de sa dérivée.

A. $D_f =]-2; 2[$

B. $f(0) = 0$

C. Pour tout x de D_f, on a $f(-x) = -f(x)$

D. Pour tout x de $D_{f'}$, on a $f'(x) = \frac{1}{2-x} - \frac{1}{2+x}$

10) On considère d'une part, une variable aléatoire X qui suit la loi binomiale $B(n\ ;\ 0{,}2)$ où n est un entier naturel non nul, fixé.

On considère d'autre part, une variable aléatoire Y qui suit la loi binomiale $B(3\ ;\ 0{,}2)$.

A. $P(X = 1) = n \times 0{,}2^{n-1} \times 0{,}8$

B. Si on veut que la variance de X soit égale à 0,8 alors il faut que $n = 5$.

C. $P(Y \leq 2) = 0{,}691$

D. $P(2 < Y \leq 3) = 0{,}005$

Exercices n° 11 à 15 : Problème mathématique

Certaines questions peuvent être traitées indépendamment. D'autres nécessitent les résultats obtenus dans les questions précédentes.

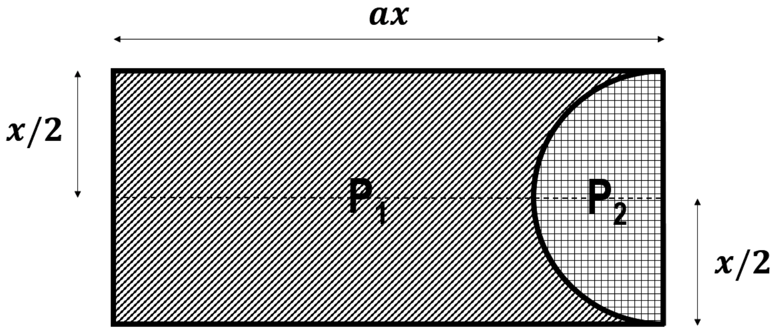
M. Dupont est propriétaire d'une exploitation agricole. Il possède un champ représenté dans le schéma ci-dessous par la zone hachurée. On appelle P_1 cette partie.

La partie quadrillée notée P_2, qui représente un demi-disque de rayon $\frac{x}{2}$, appartient à son voisin M. Michel.

Soient $x > 0$ et $a > 1$.

Notons que toutes les mesures sont exprimées en mètres.

Par souci de simplicité, on suppose que $\pi = 3{,}14$



11) À partir des informations précédentes, on peut conclure que :

A. Le périmètre (en mètre) du champ de M. Dupont est égal à $2x + 2ax - \frac{\pi}{2} x$.

B. La surface (en m²) de la partie P_2 est égale à $\frac{\pi}{4} x^2$.

C. La surface (en m²) de la partie P_1 est égale à $\left(a - \frac{\pi}{8}\right) x^2$.

D. Pour $a = \frac{3\pi}{8}$, la surface de la partie P_1 vaut le double de celle de la partie P_2.

12) M. Dupont et M. Michel s'accordent à cofinancer une clôture qui séparera les deux parties qui leur appartiennent.

- M. Dupont a obtenu un devis dont le coût fixe est 1000 € plus cinq € par mètre de clôture.
- M. Michel a obtenu un autre devis qui coûte 25 € par mètre de clôture.

À partir des informations précédentes, on peut conclure que :

A. Si $x = 50$, la longueur de la clôture sera supérieure à 78 mètres.

B. Si $x = 50$, le montant du devis apporté par M. Dupont dépasse 1400 €.

C. Si $x = 50$, le montant du devis apporté par M. Michel est plus intéressant que celui apporté par M. Dupont.

D. Si $x = \frac{100}{\pi}$, les deux devis sont équivalents.

13) M. Dupont envisage de produire des tomates et/ou des tournesols sur sa parcelle.

On nous précise que pour 19 €, M. Dupont pourrait obtenir 10 plants de tomates et 20 plants de tournesols. Pour 5 € il n'aurait que 3 plants de tomates et 5 plants de tournesols.

Supposons qu'on puisse planter 4 plants de tomates par m^2 et 6 plants de tournesols par m^2.

Soit x_1 le prix d'un plant de tomates et x_2 le prix d'un plant de tournesols.

M. Dupont décide de planter β % de sa parcelle avec des tomates et le reste avec des tournesols.

Pour cette question, on suppose que $a = 1{,}4$ et, par souci de simplicité, on considère que $\frac{\pi}{4} = 0{,}8$

À partir des informations précédentes, on peut conclure que :

A. $5x_1 + 3x_2 = 5$

B. $x_2 = x_1 - 0{,}2$

C. Le prix des plants de tomates, qui seront plantés sur la parcelle, est de $\beta\ x^2$.

D. Si $x = 20 \ et\ \beta = 10\ \%$, le prix total que M. Dupont doit payer pour planter l'ensemble de sa parcell
est de 1592 €.

14) M. Dupont pense finalement planter uniquement des plants de tournesols et de produire de l'huile, par la suite.

Soit y la quantité d'huile (en litre par m²) qu'on peut produire.

Le coût de production (par m²) est défini par la fonction suivante :

$$C(y) = 0{,}25\, y^2 + y + 5{,}25$$

Le prix de vente d'un litre d'huile est égal à p €.

Rappelons que le bénéfice est défini comme étant la différence entre le prix de vente et le coût de production.

Pour cette question, on suppose que $a = 1{,}4$, $x = 100$ et on considère toujours que $\frac{\pi}{4} = 0{,}8$

À partir des informations précédentes, on peut conclure que :

A. Si $p = 0{,}85$, alors le prix total de vente est inférieur à $8000\ y$.

B. Si $p = 3{,}5$, alors le bénéfice (par m²) est nul pour y égal à 3 et y égal à 6 litres.

C. Si $p = 3{,}5$, alors le bénéfice (par m²) atteint son maximum pour y égal à 5 litres.

D. Si $p = 3{,}5$ et $y = 4$, alors le bénéfice total est égal à 5000 €.

15) Soit I et J deux sous-ensembles de $\mathbb{R}$ et $(x\ ;\ y)$ un couple de réels appartenant respectivement à I et à J.

On appelle fonction numérique de deux variables réelles, toute fonction, qui au couple $(x\ ;\ y)$ associe un réel noté $f(x\ ;\ y)$. Explicitement, nous avons

$$\begin{aligned} f : I \times J &\longrightarrow \mathbb{R} \\ (x\ ;\ y) &\longrightarrow f(x\ ;\ y) \end{aligned}$$

Exemple : on définit la fonction f 'surface d'un rectangle' comme suit

$$\begin{aligned} f :]0,+\infty[\times]0,+\infty[&\longrightarrow \mathbb{R} \\ (x\ ;\ y) &\longrightarrow f(x\ ;\ y) = xy \end{aligned}$$

où x et y représentent la longueur et la largeur du rectangle.

Finalement, M. Dupont décide de produire de l'huile de tournesol et du jus de tomate. Soient n_1 le nombre total des plants de tomates plantés au début de la saison et n_2 le nombre total des plants de tournesols plantés au début de la saison.

M. Dupont a les informations suivantes :

- Un plant de tomate produit 0,75 litre de jus de tomate sur une saison ;
- Un plant de tournesol produit 0,5 litre d'huile sur une saison ;
- Le prix de vente d'un litre de jus de tomate est égal à 2 € ;
- Le prix de vente d'un litre d'huile de tournesol est égal à 3,5 € ;
- Le prix d'achat d'un plant de tomate est de 0,5 € ;
- Le prix d'achat d'un plant de tournesol est de 0,7 € ;

- Le coût d'entretien et de récolte, à la fois pour les tomates et les tournesols, est égal à 0,3 € par plant planté ;
- Le prix total d'engrais utilisé durant la saison est égal à $0{,}01 \times n_1 \times n_2$;
- A cause des maladies et du climat, 10% des plants de tomates plantés et 20% des plants de tournesols plantés meurent avant toute production ;
- Les coûts fixes durant la saison, indépendants du nombre de plants, sont de 20 €.

À partir des informations précédentes, on peut conclure que :

A. Le coût total, noté C, est une fonction de n_1 et n_2 et il vaut

$$C(n_1\,;\,n_2) = 0{,}8\,n_1 + n_2 + 0{,}01\,n_1\,n_2 + 20$$

B. Le prix total des ventes, noté T, est une fonction de n_1 et n_2 et il vaut

$$T\,(n_1\,;\,n_2) = 1{,}5\,n_1 + 1{,}75\,n_2$$

C. Le bénéfice total, noté B, est une fonction de n_1 et n_2 et il vaut

$$B(n_1\,;\,n_2) = 0{,}55\,n_1 + 0{,}4\,n_2 - 0{,}01\,n_1\,n_2 - 20$$

D. Supposons que le nombre total des plants de tomates plantés au début de la saison est égal à celui des plants de tournesols. On peut en déduire que le bénéfice total sera positif lorsque le nombre total des plants plantés est compris entre 32 et 62.

STAGES PRÉPA CONCOURS ACCES

LA MEILLEURE PRÉPA ACCES

- Stages tournés vers la méthodologie
- Formule admis ou remboursé
- 100 % d'intégration des élèves
- Une équipe pédagogique pouvant accompagner sur l'orientation

Préparation concours Acces

STAGES PRÉPA CONCOURS ACCES EN LIGNE

- Formules de préparation modulables
- Les meilleurs supports de méthodes
- Mise à disposition de l'application mobile PrepApp
- Des résultats exceptionnels

Stage en ligne préparation concours Acces

https://groupe-reussite.fr/stages/toutes-matieres/prepa-concours-acces/france/toutes-periodes/