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 8	IÉSEG 8

EXERCICES N° 1 À 5 : RAISONNEMENT LOGIQUE

Question 1

Pierre utilise son vélo pour effectuer, le matin, le trajet de son domicile à son bureau et le soir, le trajet identique mais en sens inverse. Ce trajet est composé de montées, de descentes et de plats. Pierre roule à 10 km/h en montée, à 30 km/h en descente et à 15 km/h en plat.
Il a 2 heures de trajet aller-retour par jour.

À partir de ces informations, on peut conclure que :

A) Si le trajet comporte le même nombre de kilomètres de montées et de descentes, Pierre met le même temps à l'aller qu'au retour.
B) Pierre travaille à plus de 16 kms de son domicile.
C) Si le trajet aller comporte 4 kms de montées et 8 kms de descentes, Pierre met 16 minutes de plus sur le trajet retour.
D) Si le trajet aller comporte 5 kms de montées et 7 kms de descentes, Pierre roule 10 minutes le matin sur le plat.

Question 2

Lors de l'entretien du concours d'une école de management :
– Si Pierre dit : « Je fais du sport, je postule pour une classe préparatoire, je n'ai pas d'activité associative », il ment une fois et une seule.
– Si Pierre dit : « Je ne fais pas de sport, je n'ai pas d'activité associative », il ment une fois et une seule.

À partir de ces informations, on peut conclure que :

A) Si Pierre dit qu'il ne fait pas de sport et qu'il postule pour une classe préparatoire, il ment 2 fois.
B) En réalité, Pierre ne fait pas de sport.
C) En réalité, Pierre fait du sport et n'a pas d'activité associative.
D) En réalité, Pierre postule pour une classe préparatoire.

Question 3

Trois salariés : Perrine, Pierre et Paul perçoivent, chaque mois, une prime de transport. La prime de Paul vaut 3 € de moins que 7 fois celle de Perrine. La prime de Pierre vaut 14 € de moins que trois fois celle de Paul et 13 € de plus que 12 fois celle de Perrine.

À partir de ces informations, on peut conclure que :

A) La moyenne de la prime mensuelle de transport de ces 3 salariés est égale à 30 €.
B) La médiane de la prime mensuelle de transport de ces 3 salariés est égale à 25 €.
C) La prime mensuelle de transport de Perrine est supérieure à 5 €.
D) La prime mensuelle de transport de Pierre est supérieure à 60 €.

Question 4

Une grande entreprise propose à ses 1 000 salariés trois formations :

- La formation A : Excel
- La formation B : Comptabilité
- La formation C : Team Building

Nous disposons des informations suivantes :

- 400 salariés ont suivi la formation A, 200 la formation B et 200 la formation C.
- 20 salariés ont suivi les trois formations.
- 100 salariés ont suivi uniquement la formation C.
- Le nombre de salariés qui ont suivi seulement les formations A et C est égal au nombre de salariés qui ont suivi seulement les formations B et C. On note x ce nombre.
- Le nombre de salariés qui ont suivi seulement les formations A et B est égal à 50.

À partir de ces informations, on peut conclure que :

A) $x = 25$.
B) Le nombre de salariés qui ont suivi uniquement la formation B est égal à 100.

C) Le nombre de salariés qui ont suivi au moins deux formations est égal à 130.
D) Le nombre de salariés qui n'ont pas suivi de formation est égal à 370.

Question 5

Le code d'une carte bancaire est toujours composé de quatre chiffres de 0 à 9.

À partir de ces informations, on peut conclure que :

A) Si le code est un nombre divisible par 5, alors le nombre de combinaisons possibles est égal à 2 000.
B) Le nombre de combinaisons paires possibles est égal à celui de combinaisons impaires possibles.
C) Si un voleur a constaté que les deux premiers chiffres du code sont identiques, alors le nombre de combinaisons possibles est égal à 100.
D) Si un voleur se rappelle d'un chiffre de votre code et de son emplacement, alors le nombre de combinaisons possibles est égal à 1 000.

EXERCICES N° 6 À 10 : RAISONNEMENT MATHÉMATIQUE

Question 6

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R} \setminus \{1\}$ par

$$f(x) = \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 1}$$

On note C_f la courbe représentative de f dans un repère orthonormal du plan.

A) f est définie pour tout x différent de 1.
B) L'équation $f(x) = -4$ admet 2 racines distinctes.
C) f est croissante sur $]1\ ; +\infty[$.
D) Pour tout x différent de 1, $f(x) = x - 3$.

Question 7

On considère une fonction f définie sur $]0\ ; +\infty[$ dont on note C_f la courbe représentative dans un repère orthonormal du plan et dont le tableau de variations est le suivant :

x	0		$\frac{1}{e}$		e		5		$+\infty$
$f'(x)$		$-$	0	$+$	0	$-$	0	$+$	
$f(x)$	$\Vert$ 7		$\ln\left(\frac{1}{2}\right)$		3		$e - 2$		2

On peut alors affirmer que :

A) L'équation $f(x) = 0$ admet exactement 2 solutions réelles distinctes.
B) $f(0) = 7$.

C) La tangente à C_f au point d'abscisse 3 peut avoir pour équation $y = 2x + 4$.

D) Pour tout x appartenant à $]0 ; e[$, $f(x) > 0$.

Question 8

On considère la fonction f définie par $f(x) = ln\left(\dfrac{e^x - 1}{e^x + 1}\right)$.

On désigne par D_f l'ensemble de définition de f.

A) On a $D_f =]0 ; +\infty[$.

B) f est dérivable sur D_f et, pour tout $x \in D_f$, $f'(x) = \dfrac{2e^x}{e^{2x} - 1}$.

C) Pour tout $x \in D_f$, $f(x) < 0$.

D) L'équation $f(x) = 1$ possède une unique solution : $\alpha = ln\left(\dfrac{e+1}{e-1}\right)$.

Question 9

Soit la fonction f définie par $f(x) = ln(e^x + e^{-x})$.
On désigne par D_f l'ensemble de définition de f et par C_f la courbe représentative de f dans un repère orthonormal du plan.

A) On a $D_f =]0 ; +\infty[$.

B) f est dérivable sur D_f et, pour tout $x \in D_f$, $f'(x) = \dfrac{1}{e^x + e^{-x}}$.

C) Le coefficient directeur de la tangente à C_f au point d'abscisse a est $\dfrac{e^{2a} - 1}{e^{2a} + 1}$.

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

Question 10

Soit X une variable aléatoire discrète. L'ensemble de ses valeurs possibles est l'ensemble des entiers naturels non-nuls, c.à.d. $\mathbb{N} \setminus \{0\} = \{1,2,3,4,5,\ldots\}$.

X est définie de la manière suivante :

- p est un réel fixé dans l'intervalle $]0, 1[$
- pour tout entier non nul k, on pose : $P(X = k) = (1 - p)^{k-1} \times p$

A) $P(X \geq 2) = 1 - p$.

B) $P(X \leq 2) = p(2 - p)$.

C) Soit n un entier naturel non nul. On peut en déduire que $P(X = 1) + P(X = 2) + \ldots + P(X = n + 1) = 1 - (1 - p)^n$.

D) Soit la fonction suivante $f(p) = \frac{1}{2} P(X = 2) + 1$. On peut confirmer que la fonction f admet deux racines réelles distinctes.

EXERCICES N° 11 À 15 : PROBLÈME MATHÉMATIQUE

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

Une usine de fabrication de clous a vendu, pendant les 6 premiers mois de l'année dernière, les quantités suivantes :

Mois	x – Numéro du mois	y – Quantité vendue en tonnes
Janvier	1	103
Février	2	106
Mars	3	109
Avril	4	112
Mai	5	115
Juin	6	118

Les quantités vendues pendant les 6 mois suivants ont continué à progresser en suivant la même évolution.
Le prix de vente de ces clous était de 1 € le kilo.

Question 11

À partir des informations précédentes, on peut conclure que :

A) L'an dernier, la quantité vendue (en tonnes) pendant un mois spécifique peut être calculée par la fonction $y = f(x) = 3x + 100$, x étant le numéro du mois.
B) En décembre dernier, l'entreprise a vendu 136 tonnes de clous.
C) Entre début juillet dernier et fin décembre dernier, les ventes mensuelles ont progressé de 20 %.
D) Sur les 6 derniers mois de l'année dernière, la moyenne des ventes mensuelles est supérieure à 125 tonnes.

Question 12

La fonction $y = f(x)$ nous a permis de calculer la quantité vendue chaque mois. Pour calculer les quantités totales vendues depuis le début d'année jusqu'à un mois spécifique, qu'on notera ici m, nous utiliserons les fonctions F et Y. Elles se définissent comme suit :

$$F(x) = \frac{3x^2}{2} + 100x$$

$$\text{et } Y(m) = F(m + 0{,}5) - F(0{,}5)$$

À partir des informations précédentes, on peut conclure que :

A) $Y(1) = 100$.
B) $Y(2) - Y(1) = 106$.
C) La quantité totale, en tonnes, vendue l'an dernier est égale à $Y(12) = 1\,434$.
D) Pour l'an dernier, le montant total des ventes est supérieur à 1 400 000 €.

Question 13

En janvier de cette année (13e mois de l'étude), l'entreprise a décidé d'augmenter son prix de vente en le passant de 1 € à 1,1 € le kilo. Cette augmentation a eu un impact immédiat sur la quantité vendue. 111,2 tonnes ont été vendues sur le mois alors que l'on pouvait, selon notre étude, s'attendre à $y = f(13)$ tonnes vendues. Cet impact s'exprime à travers le concept d'« élasticité – prix de la demande » (ou « élasticité-prix »). L'élasticité-prix correspond au rapport entre la variation relative de la demande et la variation relative du prix. La variation relative de la demande est égale à la différence entre la quantité vendue et celle attendue, divisée par la quantité attendue.
La variation relative du prix se calcule suivant le même principe.

À partir des informations précédentes, on peut conclure que :

A) La variation relative de la demande est de –20 %.
B) L'élasticité-prix est ici égale à –2.
C) Si l'entreprise n'avait pas augmenté son prix, son chiffre d'affaires du mois de janvier aurait été supérieur de 27 800 €.
D) Si l'élasticité-prix, pour un produit, est positive, lorsque l'on augmente le prix de vente, les quantités vendues augmentent.

Question 14

L'entreprise a analysé les ventes de l'an dernier, en France et à l'étranger, en fonction de ses commerciaux. Ils sont au nombre de trois et s'appellent Pierre, Paul et Perrine.

- Pierre a réalisé 40 % des quantités vendues par l'entreprise. Ses clients français représentaient 60 % des quantités qu'il a vendues.
- 30 % des quantités vendues par Paul l'ont été en France.
- 80 % des quantités vendues par Perrine l'ont été à l'étranger et cela représentait 20 % des quantités totales vendues par l'entreprise.

À partir des informations précédentes, on peut conclure que :

A) Paul a vendu 35 % des quantités totales vendues par l'entreprise.
B) Sur le marché français, Pierre a vendu plus de clous que Perrine sur le marché étranger.
C) L'entreprise a vendu moins de clous à l'étranger qu'en France.
D) Perrine a vendu moins d'un tiers des clous vendus à l'étranger.

Question 15

Les 3 commerciaux (Pierre, Paul et Perrine) ont un salaire annuel composé d'une partie fixe et d'une partie variable. Chacun de ces commerciaux reçoit un montant fixe qu'elles que soient les ventes annuelles de l'entreprise. Ils reçoivent également un montant variable basé sur leurs ventes annuelles en tonnes. Celui-ci sera parfois différencié en fonction des ventes en tonnes, en France et à l'étranger. Les trois salaires annuels seront calculés de la manière suivante :

$Salaire_{Pierre} = Fixe_{Pierre} + (Ventes\ totales_{Pierre} * \alpha)$
$Salaire_{Paul} = Fixe_{Paul} + (Ventes\ France_{Paul} * \alpha) + (Ventes\ Etranger_{Paul} * \beta)$
$Salaire_{Perrine} = Fixe_{Perrine} + (Ventes\ France_{Perrine} * 0{,}1 * \alpha^2) + (Ventes\ Etranger_{Perrine} * \beta)$

Nous avons les informations complémentaires suivantes, pour les salaires de l'an dernier :

- $Fixe_{Pierre}$ est 20% plus élevé que $Fixe_{Paul}$;
- $\alpha = 40$ € ;
- $Salaire_{Pierre} = Salaire_{Paul}$;
- $Fixe_{Paul} = 10\,000$ €.

Après ré analyse des ventes de l'année précédente, on a obtenu les chiffres suivants (en tonnes) :

Commercial	**Quantités vendues en France**	**Quantités vendues à l'étranger**
Pierre	350	250
Paul	150	400
Perrine	50	300

À partir des informations précédentes, on peut conclure que :

A) Pierre a gagné 35 000 € l'année dernière.
B) β =60 €.
C) Le salaire annuel fixe de Perrine ($Fixe_{Perrine}$) aurait dû être de 15 000 € pour qu'elle eut gagné la même chose que Paul l'an dernier.
D) Sachant que le salaire fixe de Perrine ($Fixe_{Perrine}$) n'a été que de 3 000 € l'an dernier, elle aurait dû négocier une commission à la tonne vendue en France différente des 2 autres commerciaux, un $\alpha_{Perrine}$ différent, égale à 66 € pour gagner la même chose que Pierre.

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]