Insee
Mesurer pour comprendre
Direction générale

CONCOURS EXTERNE DE CONTRÔLEUR DE L'INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES

ANNÉE 2025

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES ET STATISTIQUES

Janvier 2025

(Durée : 3 heures, coefficient 4)

Le sujet comporte 7 pages (y compris celle-ci)

***

NOTA :

a. Les 6 exercices sont indépendants et sont tous à traiter, dans l'ordre de votre choix.

b. Sauf mention du contraire, les réponses doivent être justifiées : les formules utilisées énoncées et les étapes de calculs détaillées.

c. L'usage de la calculatrice est autorisé.

d. Tous les intercalaires doivent être numérotés et le nombre total doit être reporté sur la 1ère page

QCM (4 points)

Dans l'ensemble de l'exercice, on ne demande pas de justifier les réponses (indiquer simplement sur la copie la réponse associée au numéro de la question).

Pour chacune des questions suivantes, une seule proposition est exacte. Une réponse incorrecte fait perdre des points (la moitié de ce que rapporte une réponse correcte), tandis qu'une absence de réponse ne fait pas perdre de point. Le score total de l'exercice ne peut pas être négatif.

Les trois parties sont indépendantes.

Partie A

Anatole a placé 300 € sur son compte en banque. Ce compte lui rapporte 5 % d'intérêt par an. Les intérêts sont calculés chaque année sur le montant disponible en banque et sont ajoutés au compte. Anatole ne fait ni retrait, ni dépôt supplémentaire. On note (Vn) la somme d'argent à l'année n.

1) La suite (Vn) est-elle ?

   a) géométrique
   b) arithmétique
   c) ni géométrique ni arithmétique
   d) on ne peut rien déduire

2) (Vn) en fonction de n peut s'écrire :

   a) $Vn = 1{,}05^n$
   b) $Vn = 300 \times \left(\frac{5}{100}\right)^n$
   c) $Vn = 300 \times 1{,}05^n$
   d) $Vn = 300 + 1{,}05^n$

3) Au bout de 5 années, combien aura Anatole sur son compte (arrondi à l'unité) ?

   a) 301 €
   b) 383 €
   c) 325 €
   d) 683 €

4) Au bout de combien d'années, le placement aura-t-il doublé ?

   a) 2 ans
   b) 10 ans
   c) 14 ans
   d) 15 ans

Partie B

5) Si une suite (Un) prend un nombre fini de valeurs alors elle est convergente ?

   a) Vrai
   b) Faux

6) Si une suite (Un) converge alors elle prend un nombre fini de valeurs ?

   a) Vrai
   b) Faux

Partie C

7) Quelle valeur retourne ce programme ?

Variables :	n est un nombre entier naturel u est un nombre réel S est un nombre réel

Traitement :	Affecter à n la valeur 1
	Affecter à S la valeur 1
	Pour n allant de 1 à 4
	  u=3n²−2n+1
	  S=S+u
	Fin Pour

Sortie :	Afficher S

a) 75 b) 152 777 c) 41 d) error

8) Quelle valeur retourne ce programme ?

Variables :	n est un nombre entier naturel u est un nombre réel

Traitement :	Affecter à n la valeur 0
	Affecter à u la valeur 1
	Tant que n<4
	  $u=3u^2-2u+1$
	  n=n+1
	Fin Tant que

Sortie :	Afficher u

a) 129 226 b) 152 777 c) 226 d) error

Exercice 2 (2 points)

Au concours d'entrée dans la fonction publique l'épreuve de mathématiques est composée de 3 exercices. On sait que la probabilité qu'un candidat réussisse le premier exercice est de 0,8 ; de 0,6 pour le deuxième exercice et de 0,3 pour le troisième exercice. On suppose que la réussite d'un exercice est indépendante de la réussite de tous les autres. On interroge un candidat uniformément au hasard.

1) Quelle est la probabilité que ce candidat ait réussi les trois exercices ?
2) Quelle est la probabilité qu'il n'en ait réussi aucun ?
3) Quelle est la probabilité qu'il ait réussi exactement un exercice ?
4) Quelle est la probabilité qu'il ait réussi au moins un exercice ?

Exercice 3 (5 points)

On considère la fonction f définie par

$$f(x)=\left(2-\frac{1}{x}\right)\left(\ln(x)-3\right)$$

1) Quel est le domaine de définition Df de f ?

2) Déterminer les limites de f en $+\infty$ et 0^+

3) Calculer la fonction dérivée $f'(x)$ de $f(x)$

4) Soit v la fonction définie sur $]0;+\infty[$ par $v(x)=\ln(x)+2x-4$

   a) Étudier les variations de v

   b) Montrer que l'équation $v(x)=0$ admet une solution unique dans l'intervalle $[1;2]$

   c) Étudier le signe de v sur $]0;+\infty[$

5) En déduire les variations de f sur Df

6) Soit F une primitive de f sur $]0;+\infty[$

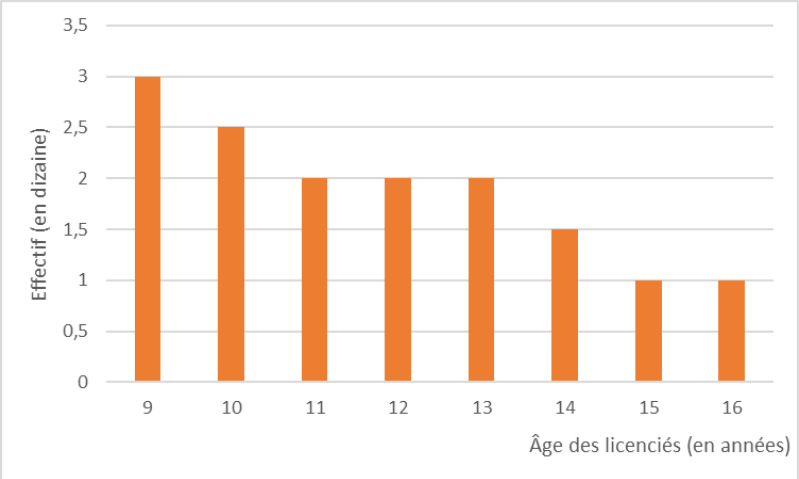
   Sans calculer $F(x)$, étudier les variations de F sur $]0;+\infty[$

7) Que représente $\int_a^b \left|1-f(x)\right|dx$ avec $b>a$

Exercice 4 (3 points)

Le diagramme en barre de la figure 1 donne la répartition des âges des licenciés du club de rugby de la ville de Statisbourg.

Figure 1 : Âge des licenciés du club de rugby



Source : club de Statisbourg

1) Combien y a-t-il de licenciés ?
2) Calculer l'âge moyen des licenciés (en année et en mois).
3) Calculer l'âge médian des licenciés. En donner une interprétation.
4) Commenter ces deux résultats.

Exercice 5 (3 points)

On admet que la probabilité qu'un spectateur oublie son sac dans la salle de concert est de 0,005. Ce soir-là, 750 personnes assistent au concert.

On admettra que les spectateurs du concert sont regroupés au hasard et que leurs comportements sont indépendants les uns des autres.

On désigne par X la variable aléatoire qui prend pour valeur le nombre de spectateurs ayant oublié leur sac.

1) La loi associée à la variable aléatoire X suit-elle une loi de Bernoulli ? Vous justifierez votre réponse.
2) Calculer son espérance mathématique.
3) Calculer sa variance.
4) Interpréter ces deux résultats.
5) Calculer la probabilité pour qu'aucun spectateur n'ait oublié son sac ce soir.

Exercice 6 (3 points)

Les deux parties sont indépendantes.

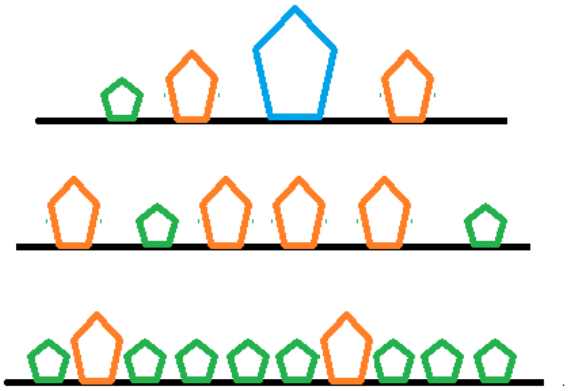
Partie A :

Un apiculteur range sa première récolte de miel. Il a réussi à remplir 20 pots de 3 tailles différentes (gros, moyen, petit). Les 20 pots pèsent en tout 8,4 kilogrammes.

Il les range sur 3 étagères comme sur le dessin et fait bien attention que chaque étagère supporte le même poids.

Quel est le poids de chaque pot de miel (en kg) ?

Vous détaillerez votre raisonnement.



Partie B :

Résoudre le système suivant :

$$\begin{cases} \frac{3}{x} + \frac{2}{y} = 5 \\ -\frac{2}{x} + \frac{1}{y} = 2 \end{cases}$$

Indice : procéder à un changement de variables.

Insee
Mesurer pour comprendre
Direction générale

CONCOURS EXTERNE DE CONTRÔLEUR DE L'INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES

ANNÉE 2025

ÉPREUVE DE SCIENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES

(durée : 3 heures – coefficient 5)

Le document comporte 6 pages

***

Les membres du jury accorderont la plus grande attention à la clarté de l'expression, à la grammaire, à l'orthographe et à la présentation de la copie.

L'usage de la calculatrice est strictement interdit.

Exercice 1 (4 points) : définitions

Répondez aux questions suivantes, environ 6 lignes au maximum par question.

a) Qu'est-ce que le halo autour du chômage ?

b) Expliquez en quelques mots à quoi sert un système de protection sociale, et citez deux exemples de risques couverts par la protection sociale en France.

c) Qu'est-ce que le déclassement social ?

d) Qu'est-ce que la tertiarisation de l'emploi ?

Exercice 2 (4 points) : couples, histoires d'un soir, relations suivies : diversité des relations intimes des moins de 30 ans

Cet exercice est basé sur une étude de l'Ined (Institut national d'études démographiques) qui décrit les relations intimes des moins de 30 ans. L'étude classe les relations dans 3 catégories : « relations de couple » (habitant sous le même toit ou non), « histoires d'un soir » et les « relations suivies » qui correspondent ni au couple ni aux histoires d'un soir (par exemple : « *sexfriend* », « flirt », « aventure »). Une personne peut se situer dans plusieurs catégories. Les différentes relations sont présentées selon le cadre de la rencontre (annexe 1) ou selon le genre des personnes (annexe 2).

a) Rédigez une note de lecture du nombre « 72 » de l'annexe 2 (deuxième colonne du tableau).

b) D'après l'annexe 1, pour les personnes en couple, quel est le lieu principal de rencontre ?

c) D'après l'annexe 2, comment se caractérisent les relations des hommes par rapport aux femmes ?

d) À partir des informations disponibles dans les annexes 1 et 2, peut-on affirmer que « les applications de rencontres débouchent deux fois plus souvent sur une histoire d'un soir qu'une relation de couple » ?

Exercice 3 (6 points) : insertion professionnelle des apprentis

Cet exercice est basé sur une étude du service statistique du ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse qui s'intéresse à l'insertion professionnelle des apprentis à 6 et 24 mois après la fin de leurs études. L'annexe 3 présente le taux d'emploi salarié dans le secteur privé à 6 et 24 mois des apprentis sortant d'études en 2021. L'annexe 4 compare les taux d'emploi dans le secteur privé selon les domaines de spécialité de la formation. Enfin, l'annexe 5 affiche l'évolution de la nature de l'emploi salarié à 6 et 24 mois des apprentis sortants d'études.

a) D'après l'annexe 3, est-ce les femmes ou les hommes qui ont un meilleur taux d'emploi dans le secteur privé ?

b) D'après l'annexe 4, quelles sont les 4 spécialités pour lesquelles le taux d'emploi à 24 mois est le plus élevé ?

c) Rédigez une synthèse des informations données par les annexes 3 à 5 (une page maximum).
Consigne : le candidat doit extraire la ou les informations principales de chaque tableau, et ensuite rédiger une production écrite qui met du lien entre les différentes annexes de l'ensemble documentaire.

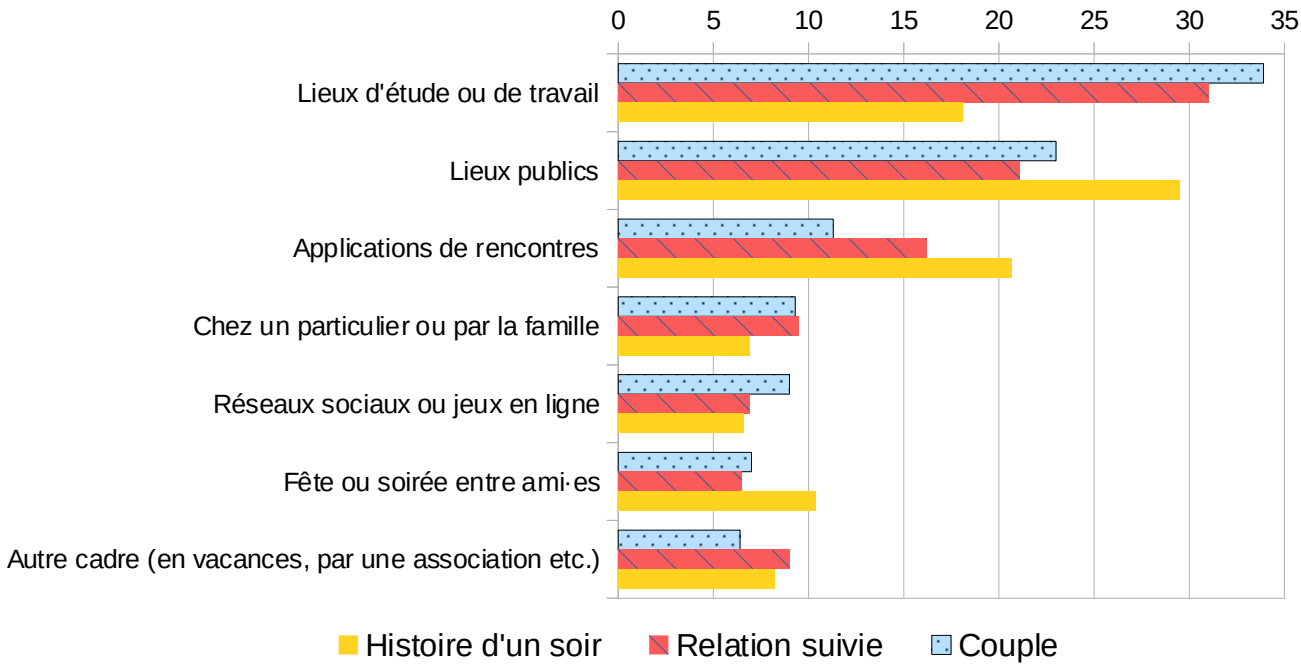
d) Donnez un titre informatif et neutre à votre synthèse.

Exercice 4 (6 points) : dissertation à caractère économique et social

À partir de vos connaissances, vous répondrez à la question ci-dessous. Votre travail, structuré et argumenté, ne devra pas excéder quatre pages.

Quels rôles jouent le travail, le capital et l'innovation dans la croissance économique ?

Annexe 1 : cadre de rencontre selon le type relationnel (%)



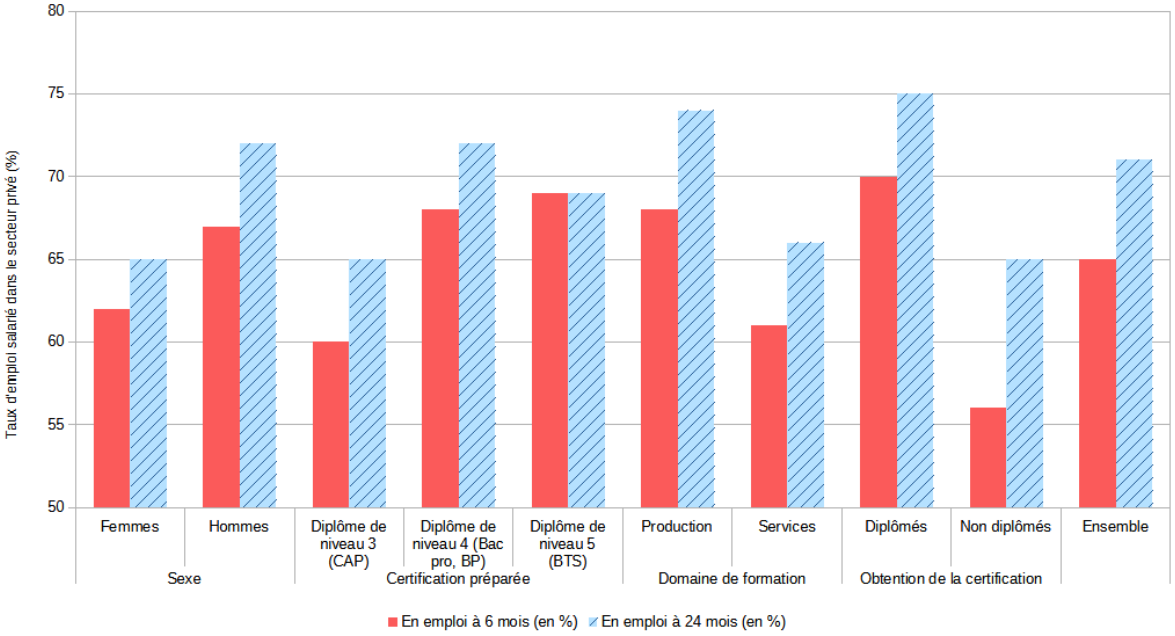
Source : Enquête Envie, Ined, 2023. Données pondérées.
Lecture : Parmi les personnes ayant été en couple au cours des 12 derniers mois, 34 % ont connu leur partenaire dans le cadre des études ou du travail.

Annexe 2 : la diversité relationnelle selon le genre

	(%)			(N)
	Hommes	Femmes	Personnes non binaires	Effectifs
Au moins une relation dont …	**76**	**83**	**62**	**8 369**
une relation de couple (cohabitante ou pas)*	60	72	52	6 966
une histoire d'un soir*	26	16	23	2 287
un autre type de relation (« relation suivie »)*	14	15	22	1 610
Aucune relation	**24**	**17**	**38**	**1 652**
Total	**100**	**100**	**100**	**10 021**

* Catégories non exclusives
Source : Envie, 2023, Ined. Données pondérées.

Annexe 3 : taux d'emploi salarié dans le secteur privé à 6 et 24 mois des apprentis sortant d'études en 2021 (en %)



Champ : France hors Mayotte. Sortants en 2021 d'une dernière année de formation professionnelle de niveau CAP à BTS en apprentissage, 6 à 24 mois après la fin de leurs études.
Source : DARES-DEPP-InserJeunes

Annexe 4 : taux d'emploi salarié dans le secteur privé à 6 et 24 mois des apprentis sortant d'études en 2021, par spécialité de formation (en %)

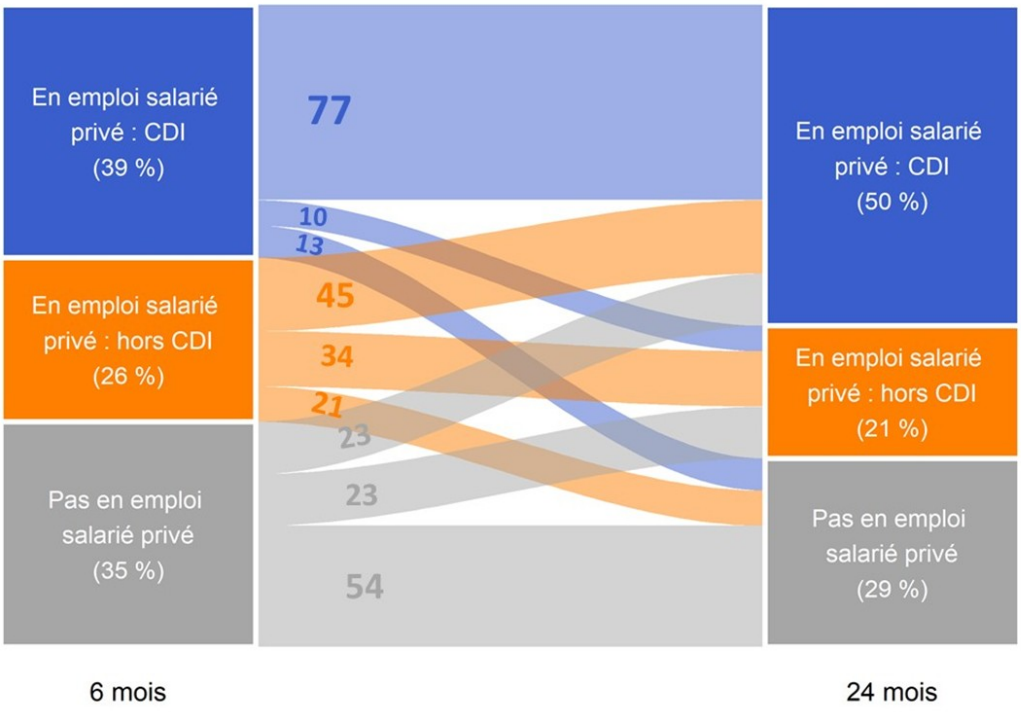
Spécialité de la formation	Spécialité fine	En emploi à 6 mois (en %)	En emploi à 24 mois (en %)
Production	Agriculture	64	71
	Alimentation et agroalimentaire transformation	66	72
	Energie, chimie, métallurgie	73	77
	Matériaux souples	71	75
	Mécanique et structures métalliques	70	78
	Génie civil, construction, bois	68	74
	Electricité, électronique	67	74
	Technologies industrielles	69	76
	Ensemble	68	74
Services	Transport, manutention, magasinage	72	76
	Commerce, Vente	61	67
	Finances, comptabilité	63	69
	Secrétariat, communication et information	54	60
	Services aux personnes (santé, social)	61	63
	Coiffure esthétique	61	66
	Hôtellerie, restauration, tourisme	61	69
	Services à la collectivité (sécurité, nettoyage)	57	66
	Ensemble	61	66
Formations générales	Formations générales	50	62
	Ensemble	50	62
Ensemble	**Ensemble**	**65**	**71**

Lecture : 71 % des apprentis en agriculture sortant d'études en 2021 sont en emploi salarié dans le secteur privé 24 mois après leur sortie d'études.

Champ : France hors Mayotte. Sortants en 2021 d'une dernière année de formation professionnelle de niveau CAP à BTS en apprentissage, 6 à 24 mois après la fin de leurs études.

Source : DARES-DEPP-InserJeunes.

Annexe 5 : situation à 6 et 24 mois des apprentis sortant d'études en 2021 (en %)



Lecture : 39 % des apprentis sortant d'études en 2021 sont en emploi salarié dans le secteur privé avec un CDI 6 mois après leur sortie d'études. Parmi ceux-ci, 77 % sont encore en emploi salarié dans le secteur privé avec un CDI 24 mois après leur sortie d'études.
Champ : France hors Mayotte. Sortants en 2021 d'une dernière année de formation professionnelle de niveau CAP à BTS en apprentissage, 6 à 24 mois après la fin de leurs études.
Source : DARES-DEPP-InserJeunes.