

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

ANNÉE 2024

## ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES ET STATISTIQUES

*Janvier 2024*

*(Durée : 3 heures, coefficient 4)*

*Le sujet comporte 6 pages*

\*\*\*

**NOTA :**

- a. Les représentations graphiques demandées sont à effectuer au crayon sur papier millimétré.
- b. Les 6 exercices sont indépendants et sont tous à traiter, dans l'ordre de votre choix.
- c. Sauf mention du contraire, les réponses doivent être justifiées : les formules utilisées énoncées et les étapes de calculs détaillées.
- d. L'usage de la calculatrice est autorisé.
- e. Tous les intercalaires doivent être numérotés et le nombre total doit être reporté sur la 1<sup>ère</sup> page

## Exercice 1 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.

### Partie 1 :

Dans un champ vivent des poules et des canards. On observe 70 % de poules pour 30 % de canards. Une fouine mange 10 % des poules et 20 % des canards de ce champ.

La probabilité que :

1) une poule soit mangée par la fouine est de :

- a)  $\frac{1}{10}$                       b)  $\frac{7}{100}$                       c)  $\frac{2}{10}$                       d)  $\frac{9}{10}$

2) une poule ou un canard soit mangé par la fouine est de :

- a)  $\frac{3}{10}$                       b)  $\frac{13}{100}$                       c)  $\frac{42}{10}$                       d)  $\frac{2}{10}$

3) l'animal soit une poule et mangée par la fouine est de :

- a)  $\frac{7}{10}$                       b)  $\frac{7}{100}$                       c)  $\frac{10}{10}$                       d)  $\frac{8}{10}$

4) l'animal mangé par la fouine soit un canard est de :

- a)  $\frac{78}{10}$                       b)  $\frac{6}{100}$                       c)  $\frac{6}{10}$                       d)  $\frac{6}{13}$

## Partie 2 :

- 5) Le tableau suivant donne le nombre de baguettes fabriquées et vendues chaque jour par un boulanger au cours des années 2018 et 2023 :

	2018	2023
Nombre de baguettes	675	838

- i) Quel est le taux d'évolution global entre les années 2018 et 2023 (arrondi à  $10^{-1}$ ) ?

a) 23,7 %                      b) 19,1 %                      c) 16,3 %                      d) 24,1 %

- ii) Quel est le taux d'évolution annuel moyen (arrondi à  $10^{-1}$ ) ?

a) 3,7 %                      b) 4,2 %                      c) 4,4 %                      d) 4,7 %

- 6) Le prix d'une voiture passe de 13 000 à 10 000 €. Quel est le pourcentage de la baisse (arrondi à  $10^{-1}$ ) ?

a) 30,0 %                      b) 23,1 %                      c) 3,0 %                      d) 25,4 %

- 7) Au moment des soldes le prix d'un article baisse de 30 % puis de 50 %. Quel est le pourcentage de baisse au total de l'article depuis le début des soldes ?

a) 75 %                      b) 23 %                      c) 80 %                      d) 65 %

### Exercice 2 (3,5 points)

On relève, dans une entreprise, les salaires mensuels nets des employés, et on obtient le tableau suivant :

Salaires (en €)	1 300	1 400	1 450	1 480	1 500	1 600	1 710	2 000	2 300	4 500
Nombre d'employés	6	3	3	2	5	2	4	2	3	1

- 1) Calculer le salaire mensuel net moyen des employés de l'entreprise.
- 2) Calculer le salaire médian des employés de l'entreprise.
- 3) Expliquer l'écart entre le salaire médian et le salaire moyen.
- 4) Rappeler la définition littérale d'un écart type et le calculer.
- 5) Calculer l'écart interquartile.
- 6) Réaliser un graphique adapté pour présenter cette série de données.
- 7) Sur l'ensemble des salariés, quel est le pourcentage d'employé gagnant entre au minimum 1 400 € et au maximum 1 600 € ?

### Exercice 3 (3 points)

Les deux parties sont indépendantes.

#### Partie 1 :

On considère l'algorithme suivant :

Entrée :

Saisir un nombre réel strictement positif  $x$

Saisir un nombre réel strictement positif  $y$

Saisir un nombre entier naturel non nul  $N$

Initialisation :

$a = x$

$b = y$

$n = 0$

Traitement :

Tant que  $n < N$

$n = n + 1$

$a = \frac{x+y}{2}$

$b = \sqrt{\frac{x^2+y^2}{2}}$

$x = a$

$y = b$

Fin du tant que

Sortie

Afficher  $a$  et  $b$

1) Quel est le résultat de cet algorithme avec :

$x = 2$  ;  $y = 4$  et  $N = 2$

Présenter les résultats intermédiaires et finaux, arrondis à  $10^{-1}$ .

#### Partie 2 :

On considère les suites  $u$  et  $v$  définies par  $0 < u_0 < v_0$  et pour tout entier naturel  $n$  :

$$u_{n+1} = \frac{u_n + v_n}{2} \quad \text{et} \quad v_{n+1} = \sqrt{\frac{u_n^2 + v_n^2}{2}}$$

On admet que, pour tout entier naturel  $n$ ,  $0 \leq u_n \leq v_n$ .

2) Démontrer que pour tout entier naturel  $n$  :  $v_{n+1}^2 - u_{n+1}^2 = \left(\frac{u_n - v_n}{2}\right)^2$ .

- 3) Exprimer  $u_{n+1} - u_n$  en fonction de  $u_n$  et  $v_n$ .
- 4) En déduire le sens de variation de la suite  $(u_n)$ .

<b>Exercice 4 (4,5 points)</b>
--------------------------------

Soit la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = \frac{2x^3 - 1}{x^2 + 1}$ .

On note  $C$  la courbe représentative de la fonction  $f$ .

Soit la fonction  $h$  définie sur  $\mathbb{R}$  par  $h(x) = 2x^3 + 6x + 2$ .

- 1) Étudier les variations de  $h$  sur  $\mathbb{R}$
- 2) Montrer que l'équation  $h(x) = 0$  admet sur  $\mathbb{R}$  une unique solution notée  $\alpha$ . Donner un encadrement de  $\alpha$  d'amplitude 0,1.
- 3) Calculer les limites de  $f$  aux bornes de son domaine de définition.
- 4) Étudier les variations de  $f$ .
- 5) Montrer qu'il existe trois nombres réels  $a, b, c$  tels que  $f(x) = ax + \frac{bx+c}{x^2+1}$ . Les déterminer.
- 6) Soit  $\Delta$ , la droite d'équation  $y = 2x$ , étudier la limite en  $+\infty$  de  $f(x) - 2x$
- 7) Interpréter graphiquement ce résultat.
- 8) Calculer l'équation de la tangente à  $C$  au point d'abscisse 1.
- 9) Déterminer les abscisses des points pour lesquels  $C$  admet une tangente horizontale.

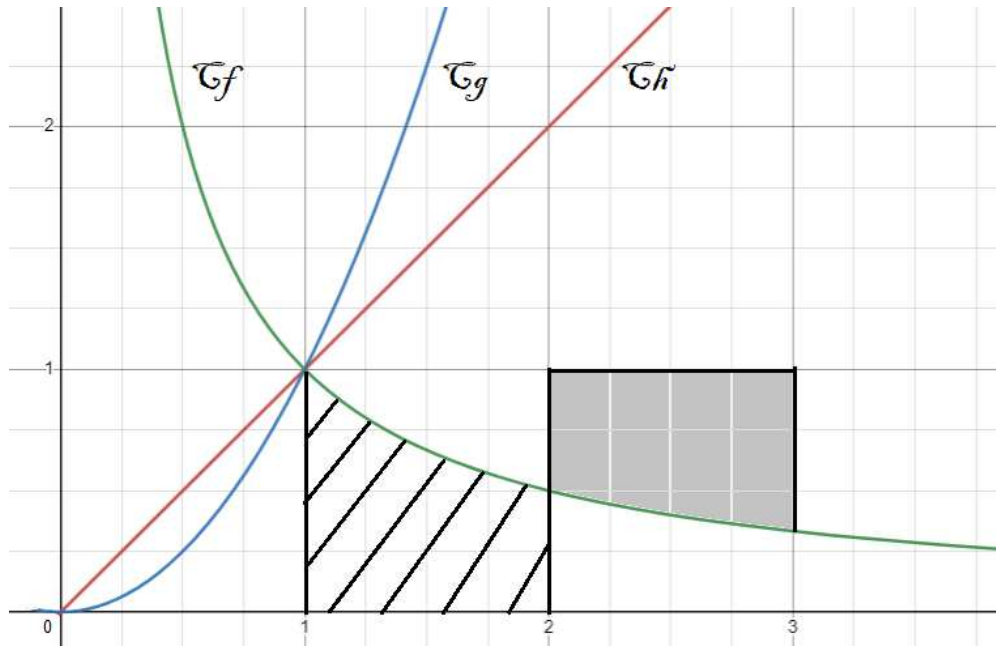
### Exercice 5 (2,5 points)

Soit  $f$  la fonction définie sur  $0; +\infty$  par  $f(x) = \frac{1}{x}$  et  $C_f$  sa courbe correspondante.

Soit  $g$  la fonction définie sur  $[0; +\infty]$  par  $g(x) = x^2$  et  $C_g$  sa courbe correspondante.

Soit  $h$  la fonction définie sur  $[0; +\infty]$  par  $h(x) = x$  et  $C_h$  sa courbe correspondante.

Les trois courbes sont représentées ci-dessous :



- 1) A l'aide d'une intégrale, calculer l'aire du domaine hachuré.
- 2) A l'aide d'une intégrale, calculer l'aire du domaine grisé.
- 3) Sur du papier millimétré, reproduire les trois courbes sur l'intervalle  $[0; 3]$ .
- 4) Hachurer l'aire correspondante à l'intégrale suivante :  $\int_0^1 x - x^2 dx$ .

### Exercice 6 (2,5 points)

Les deux questions sont indépendantes.

- 1) Trouver les trois nombres entiers  $a$ ,  $b$  et  $c$  dont la somme vaut 70 sachant que le résultat de la division du second par le premier  $a$  pour partie entière 2 et pour reste 1, et que le résultat de la division du troisième par le second  $b$  pour partie entière 3 et pour reste 3.
- 2) Résoudre le système suivant :

$$\begin{cases} x+y+z=4 \\ x+2y+z=5 \\ x-y=-1 \end{cases}$$

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

ANNÉE 2024

## ÉPREUVE DE SCIENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES

*(durée : 3 heures – coefficient 5)*

*Le document comporte 7 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)

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

- a) Qu'appelle-t-on « externalités » en économie ?
- b) Qu'est-ce que la désinflation ?
- c) Qu'est-ce que le coût marginal de production ?
- d) Qu'appelle-t-on « contrôle social » en sociologie ?

### Exercice 2 (4 points) : la participation électorale

Cet exercice s'intéresse à la participation électorale en 2022 et particulièrement aux différents types de votes : systématique (la personne a voté à tous les scrutins), intermittent (la personne a voté à au moins un scrutin) et l'abstention systématique (la personne n'a pas voté). Les annexes 1 et 2 analysent les trois types de comportements de vote en fonction de caractéristiques socio-démographiques.

- a) Rédigez une note de lecture du nombre « 18,6 » dans la troisième colonne du tableau de l'annexe 1.
- b) D'après l'annexe 1, comment se caractérise la participation électorale des personnes sans diplôme par rapport aux autres ?
- c) D'après l'annexe 1, comment varie la participation électorale selon le niveau de vie ?
- d) En vous appuyant sur l'annexe 2, analysez en quelques lignes la participation électorale en fonction de l'âge. Quels sont selon vous les facteurs qui peuvent expliquer ces différences ?

### Exercice 3 (6 points) : le « *made in France* »

Cet exercice s'intéresse au « *made in France* ». L'annexe 3 présente la consommation des ménages par grands types de biens et services et décompose cette consommation selon qu'elle porte sur des biens ou services produits en France ou sur des biens et services importés. L'annexe 4 compare les habitudes de consommation en biens et services produits en France correspondant à un individu moyen, selon différents critères : catégorie socio-professionnelle, type de ménages et âge. Enfin l'annexe 5 détaille la consommation des ménages de biens et services importés selon le pays de provenance.

- a) D'après l'annexe 3, quel est le type de biens ou de services dont la part importée est la plus importante dans la consommation des ménages ? Même question pour la part importée la plus faible. Citez une explication économique possible.
- b) D'après l'annexe 4, quelles sont les caractéristiques des individus qui consomment davantage « *made in France* » par rapport à un individu moyen.
- c) Synthétisez en une page au maximum les informations données par les annexes 3 à 5.
- 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.

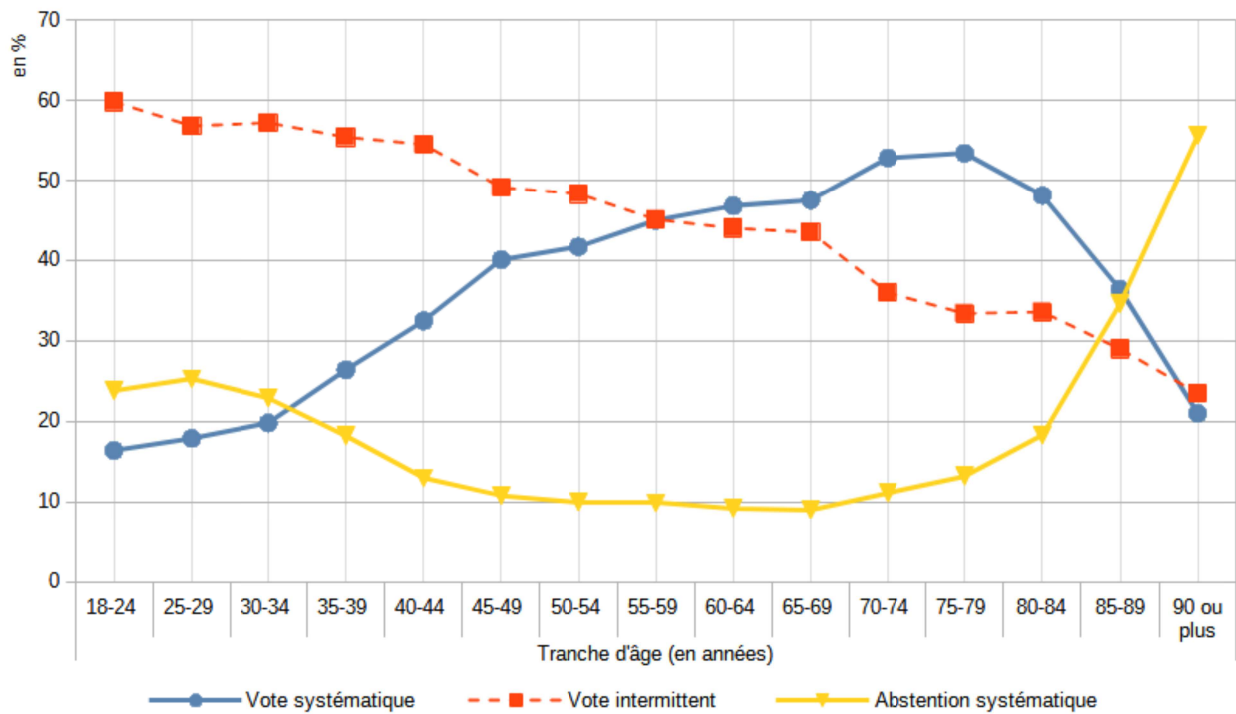
Les catégories socio-professionnelles sont-elles pertinentes pour décrire la structure de la société française ?

**Annexe 1 : comportement de vote aux élections présidentielle et législatives de 2022 selon le diplôme, le groupe socioprofessionnel et le niveau de vie**

	<b>Vote systématique</b>	<b>Vote intermittent</b>	<b>Abstention systématique</b>
<b>Ensemble des inscrits</b>	<b>36,4</b>	<b>47,3</b>	<b>16,3</b>
<b>Pour les inscrits de 25 ans ou plus :</b>			
<b>Diplôme</b>			
Aucun diplôme	28,8	41,0	30,1
Inférieur au baccalauréat	38,6	43,8	17,6
Baccalauréat	34,7	50,5	14,8
Supérieur au baccalauréat	43,4	47,0	9,6
<b>Groupe socioprofessionnel actuel ou antérieur</b>			
Agriculteurs exploitants	48,2	33,2	18,6
Artisans, commerçants et chefs entreprise	39,5	47,4	13,1
Cadres et professions intellectuelles supérieures	49,9	42,7	7,4
Professions intermédiaires	40,7	47,9	11,4
Employés qualifiés	38,3	46,3	15,3
Employés non qualifiés	32,6	47,2	20,3
Ouvriers qualifiés	35,4	46,8	17,8
Ouvriers non qualifiés	31,2	45,2	23,6
Personnes n'ayant jamais travaillé	27,0	45,1	27,9
<b>Niveau de vie</b>			
Inférieur au 1er quartile	30,0	45,1	24,9
Entre le 1er et le 2e quartile	35,9	48,3	15,7
Entre le 2e et le 3e quartile	41,1	45,9	13,0
Supérieur au 3e quartile	47,7	44,2	8,2

Champ : inscrits sur les listes électorales en France (métropole ou DOM) et résidant en France en 2020 (2021 pour Mayotte).  
Source : Insee, enquête sur la participation électorale 2022 – Insee Première n°1928

## Annexe 2 : Comportements de vote aux élections présidentielle et législatives de 2022 selon l'âge



Lecture : 19,8 % des 30-34 ans ont voté systématiquement à chaque tour des élections.

Champ : inscrits sur les listes électorales en France (métropole ou DOM) et résidant en France en 2020 (2021 pour Mayotte).

Source : Insee, enquête sur la participation électorale 2022 – Insee Première n°1928

### Annexe 3 : contenus en « made in France » et en importation de la consommation effective des ménages en 2015

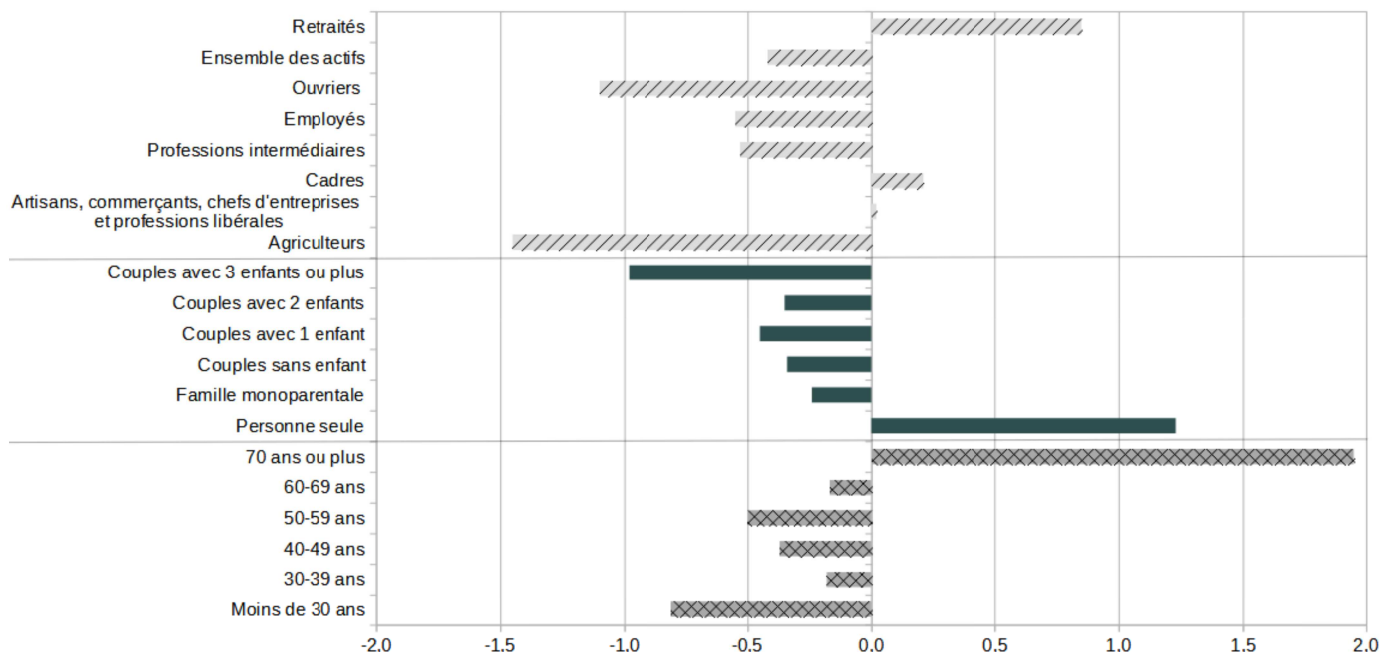
	Consommation des ménages en valeur (en millions d'euros)	Contenus en valeur ajoutée "made in France" (en %)	Contenus en importation (en %)
Agriculture, sylviculture et pêche	17 399	47,7	52,3
Industries extractives, énergie, eau, gestion des déchets et dépollution	44 652	74,6	25,4
Fabrication de denrées alimentaires, de boissons et de produits à base de tabac	100 053	59,8	40,2
Cokéfaction et raffinage	20 145	27,6	72,4
Fabrication d'équipements électriques, électroniques, informatiques ; fabrication de machines	15 951	7,5	92,5
Fabrication de matériels de transport	34 060	15,7	84,3
Fabrication d'autres produits industriels	69 273	20,1	79,9
Construction	15 956	79,7	20,3
Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	192 770	86,4	13,6
Transports et entreposage	44 854	76,0	24,0
Hébergement et restauration	73 180	85,1	14,9
Information et communication	37 939	75,6	24,4
Activités financières et d'assurance	54 683	86,9	13,1
Activités immobilières	241 352	97,5	2,5
Activités scientifiques et techniques ; services administratifs et de soutien	31 272	85,9	14,1
Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	526 136	93,3	6,7
Autres activités de services	73 942	86,5	13,5
<b>Total</b>	<b>1 593 617</b>	<b>81,3</b>	<b>18,7</b>
<b>Champ manufacturier</b>	<b>239 482</b>	<b>35,9</b>	<b>64,1</b>
<b>Champ des biens fabriqués</b>	<b>65 657</b>	<b>14,3</b>	<b>85,7</b>
<b>Champ des services</b>	<b>1 276 128</b>	<b>90,6</b>	<b>9,4</b>

Lecture : 81,3 % de la consommation des ménages se compose de valeur ajoutée française (respectivement 18,7 % de la consommation des ménages est importée).

La somme en ligne des colonnes "Contenus en valeur ajoutée" et "Contenus en importation" vaut 100 %.

Source : Insee, comptes nationaux, estimations à l'aide du modèle Avionic.

### Annexe 4 : écarts à la situation moyenne du contenu en valeur ajoutée de la catégorie correspondante en 2015 (en %)



Lecture : la consommation des retraités est plus intensive en valeur ajoutée française de 0,8 point par rapport à l'individu moyen, alors que la consommation des ouvriers est plus intensive en importations de 1,1 point par rapport à l'individu moyen.

Source : Insee, comptes nationaux données 2015

## Annexe 5: Décomposition du contenu en importation de la consommation finale des ménages par pays de provenance en 2015

	Allemagne	États-Unis	Chine	Royaume-Uni	Italie	Belgique	Espagne	Reste du monde	Total
Agriculture, sylviculture et pêche	9,1	4,5	2,6	5,4	5,3	5,0	13,6	54,6	100,0
Industries extractives	5,3	27,2	0,3	4,6	1,9	0,3	2,4	58,1	100,0
Industries de fabrication	14,5	6,8	11,2	4,6	6,8	4,4	7,1	44,7	100,0
Électricité, gaz, eau et traitement des déchets	8,8	5,0	3,5	5,7	3,9	3,4	3,7	66,0	100,0
Construction	15,6	6,5	7,4	6,0	8,9	7,8	7,4	40,4	100,0
Total des services aux entreprises	11,4	9,7	4,1	8,4	5,8	6,8	5,7	48,0	100,0
Administration publique, enseignement et santé ; services sociaux et personnels	13,3	8,5	6,2	10,7	5,8	5,6	5,5	44,4	100,0
<b>Contenu Total</b>	<b>13,0</b>	<b>8,0</b>	<b>7,7</b>	<b>6,7</b>	<b>6,2</b>	<b>5,4</b>	<b>6,5</b>	<b>46,6</b>	<b>100,0</b>

Lecture : 13,0 % des importations servant à satisfaire la consommation des ménages française proviennent d'Allemagne. 14,5 % des importations d'industries de fabrication servant à satisfaire la consommation des ménages française proviennent d'Allemagne et 11,2 % de Chine.

Source : estimations Insee, résultat du modèle Avionic pour l'année 2015 à partir de la base TiVA 2018, sélection des pays de provenance dont les contenus français sont supérieurs à 5 %.