

L'examen ci-joint qui s'est déroulé en mars 2024, constitue des exemples de questions possibles donnés à titre indicatif et donc de façon **non exhaustive**.

Il va de soi qu'il est impossible d'évaluer tous les points du programme en profondeur dans une épreuve de maximum 3 h, l'examen reprendra la même structure avec une question par chapitre à maîtriser.

Examen	
Matière	Mathématiques
Jury	CESS TQ Technicien en comptabilité
Cycle	2023-2004/2
Lieu et date	Bruxelles, le 8 mars 2024

CADRE À REMPLIR PAR LE SURVEILLANT

Heure de sortie	
-----------------	--

Résultat		
	Note	Total
TOTAL pour encodage		/20

Numéro de copie	
-----------------	--

Résultats (détails)		
Détail	Note	Total
Q1 Approche graphique d'une fonction		/ 5
Q2 Approche graphique d'une fonction		/ 10
Q3 Modèles de croissance		/15
Q4 Modèles de croissance		/10
Q5 Statistiques à 1 variable		/13
Q6 Statistiques à 2 variables		/8
Q7 Probabilités		/5
Q8 Probabilités		/6
Q9 Probabilités		/8
Q10 Lois de probabilité		/10
Q11 Algèbre financière		/10
Q12 Programmation linéaire		/10
TOTAL		/110
TOTAL		/20

CONSIGNES GENERALES

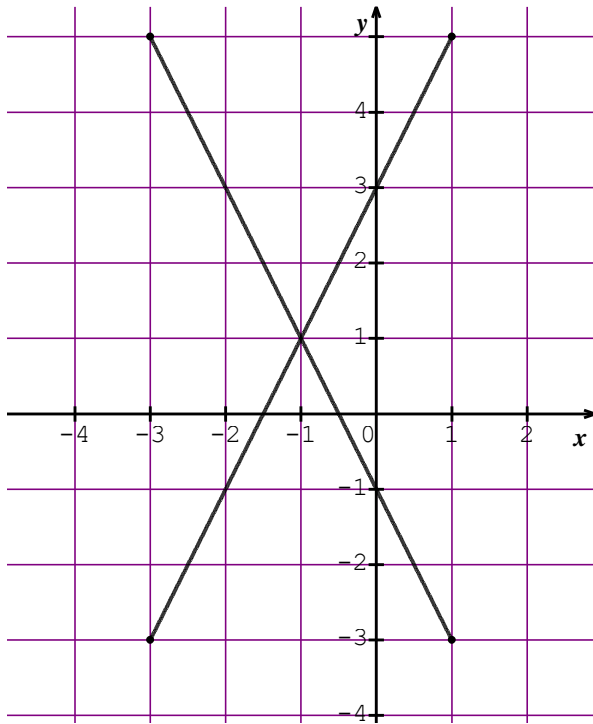
- Les résultats de vos calculs seront donnés au centième près.
- Utiliser de préférence le verso des feuilles comme brouillon. Ce qui est indiqué au verso des copies d'examen ou sur un brouillon n'est pas pris en compte lors des corrections. Les brouillons sont obligatoirement repris.
- Pour les questions ouvertes, les principales étapes nécessaires à l'obtention d'un résultat doivent apparaître et être justifiées, la réponse ne sera pas corrigée sans justification !

Justifier une réponse signifie soit :

- indiquer par une phrase le raisonnement, la définition, la formule etc.
 - faire apparaître un calcul détaillé reprenant toutes les étapes du raisonnement
- Les figures sont des schémas et ne sont pas à l'échelle.
 - Ne pas laisser les réponses au crayon sauf les éventuelles constructions.
 - Matériel autorisé : matériel de base d'écriture, calculatrice non graphique et non programmable, latte, équerre, rapporteur et compas.
Matériel refusé : tout type d'objet connectable (téléphone, montre,...), feuilles de brouillon personnelles et notes, correcteur (tipp-ex,...), correcteur orthographique, calculatrice graphique, calculatrice programmable

Question 1 Approche graphique d'une fonction**/5**

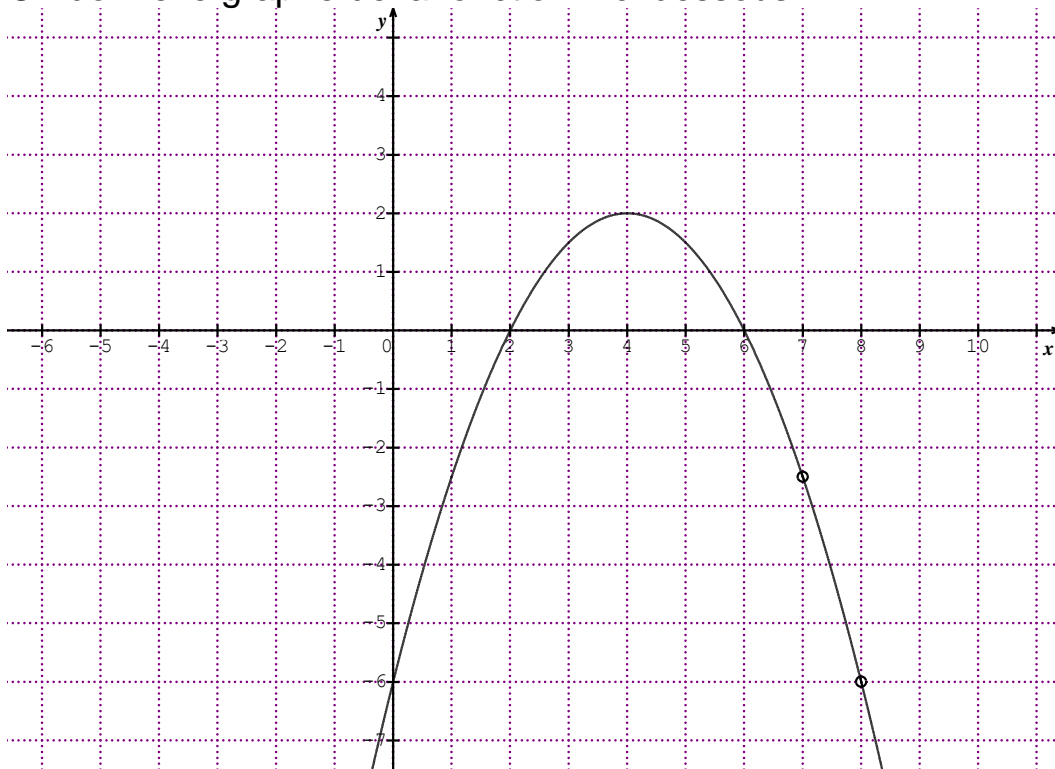
Le graphique ci-dessous est-il celui d'une fonction ? (justifier)



Question 2 Approche graphique d'une fonction

/10

On donne le graphe de la fonction f ci-dessous.



Compléter le tableau (donner toutes les solutions possibles) :

domaine de définition	
ensemble image	
$f(1)$	
Racines (=zéros) de f	
$f(\dots) = 1$	
<i>Intervalle où la fonction est croissante</i>	
<i>Intervalle où la fonction est positive</i>	
$f(\dots) < -6$	

Question 3 Modèles de croissance**/15****1.1****/5**

On considère la suite arithmétique dont le troisième terme est 452 et le septième 52. En utilisant les formules des suites, calculer le 122^{ème} terme et la somme des 122 premiers termes de cette suite.

1.2**/5**

On considère la suite géométrique dont le troisième terme est 452 et le sixième 493,912604. En utilisant les formules des suites, calculer le 122^{ème} terme et la somme des 122 premiers termes de cette suite.

1.3.**/5**

On suppose que chaque année la production d'une usine subit une baisse de 4%. Au cours de l'année 2023, la production a été de 45000 unités. Si la production descend en-dessous de 10000 unités, la société sera déclarée en faillite. Si la baisse continue de la même manière, quand la société sera-t-elle déclarée en faillite ? (utiliser les formules des suites !)

Question 4 Modèles de croissance**/10****4.1****/5**

Après combien de temps une somme de 250 € placée à intérêts simples au taux annuel de 2% vaudra-t-elle plus de 1000 € ? (Indiquer le détail des calculs).

4.2**/5**

Quel capital faut-il placer pendant 7 ans à intérêts composés au taux annuel de 4% pour obtenir 50000 € ? (Indiquer le détail des calculs).

Question 5 Statistiques à 1 variable

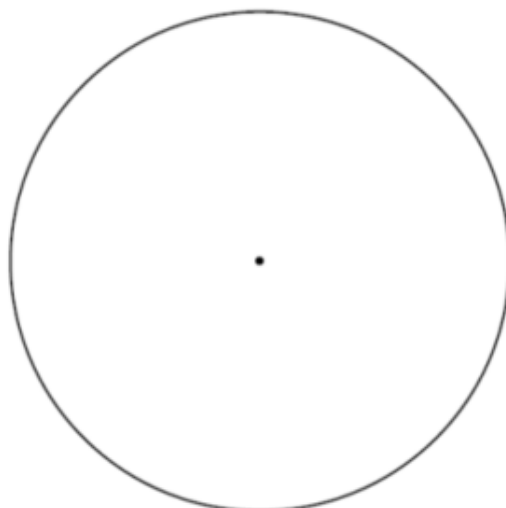
/13

5.1 Un bureau de statistique a mesuré les quantités de pièces produites par 4 usines de chocolat.

Usines	Lautus	Galac	Cautdor	Galère	Total
Productions	103000	128000	96000	78000	405000
Fréquences					
Fréquences cumulées					

1. Compléter le tableau **/1**
2. Quelle est la population ? **/1**
3. Quel est le caractère étudié ? **/1**
4. le caractère est-il qualitatif ou quantitatif ?
.....
- Justifier **/2**

Représenter cette distribution par un diagramme en secteurs circulaires.



Légende

-
-
-
-

/2

5.2 L'éducateur de l'école a relevé les absences des élèves de cinquième durant le mois d'octobre et a réalisé le tableau ci-dessous :

Nombre de jours d'absence	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
effectifs	14	24	9	12	4	7	5	8	0	3	2

1) Déterminer la médiane

/1

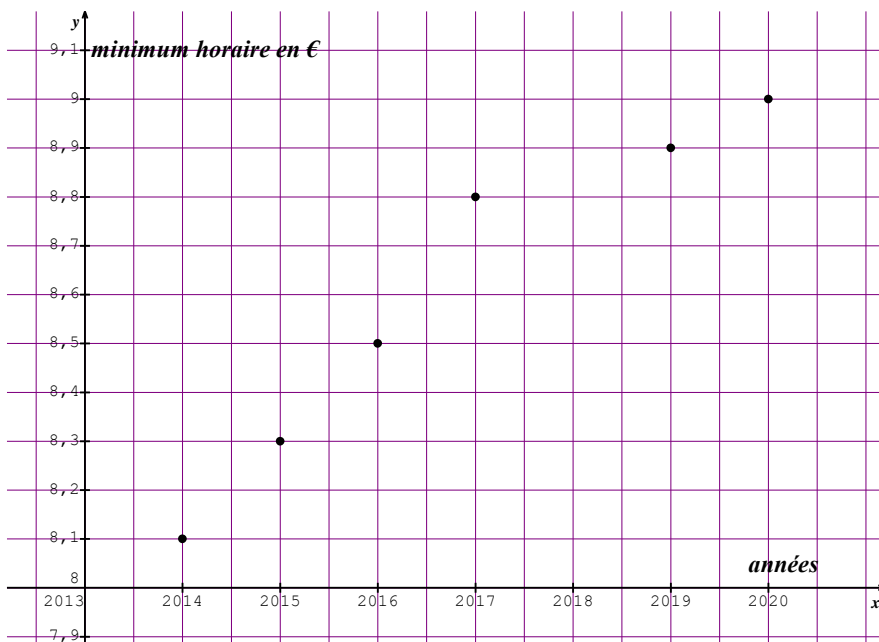
2) Déterminer l'écart interquartile

/2

3) Calculer la variance et l'écart type de la série statistique au dixième près ? **/3**

Question 6 Statistiques à 2 variables**/8**

Le graphique ci-dessous représente le montant du salaire minimum horaire brut en euro pour la période de 2014 à 2020.

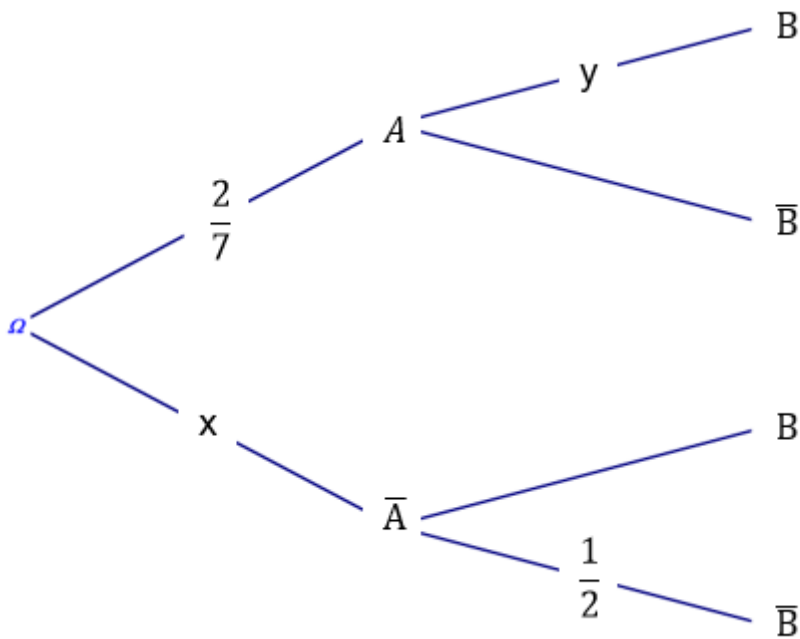


Tracer la droite de régression linéaire par la méthode de Mayer afin d'estimer le montant horaire en 2018. Noter les calculs des coordonnées des points nécessaires pour tracer la droite.

Question 7 Probabilités

/5

On considère une expérience aléatoire et deux de ses événements A et B donnant l'arbre de probabilité suivant :



Dans cette question, on suppose que $P(B) = \frac{23}{42}$

a) Calculer la valeur de x

b) Calculer la valeur de y

Question 9 Probabilités**/8**

Lors d'une étude sur les voyages scolaires, 428 écoles ont été sondées. 190 écoles ont séjourné en Espagne, 185 au Portugal et 203 en Italie. 100 écoles ont séjourné au moins en Espagne et au Portugal, 85 ont séjourné au moins en Italie et au Portugal, 127 ont séjourné au moins en Espagne et en Italie. De plus 73 écoles déclarent avoir séjourné dans les trois pays.

1. Réaliser un diagramme de Venn représentant la situation

2. On interroge une école au hasard
 - a) Quelle est la probabilité d'interroger une école qui est partie seulement au Portugal ?

 - b) Quelle est la probabilité d'interroger une école qui est partie soit au Portugal soit en Italie ?

 - c) Quelle est la probabilité d'interroger une école qui n'est ni partie en Italie ni en Espagne ?

Question 10 Lois de probabilité**/10**

10.1 Le coût de fabrication d'un GSM est de 200 € mais un mauvais réglage de la machine qui les fabrique peut entraîner deux défauts notés A et B. Un GSM peut avoir les deux défauts en même temps.

- 10 % des GSM possèdent le défaut A
- 7 % des GSM possèdent le défaut B
- 2 % possèdent les deux défauts

Les GSM sont vendus 600 € pièce après avoir été réparés. Corriger le défaut A coûte 40 € et le défaut B 75 €. Si on choisit un GSM au hasard, quel bénéfice le fabricant peut-il espérer de sa vente ? **/7**

10.2 Calculer $P(550 < X < 800)$ si la moyenne est de 600 et l'écart type 75. **/3**

Numéro de copie	
-----------------	--

Question 11 Algèbre financière

/10

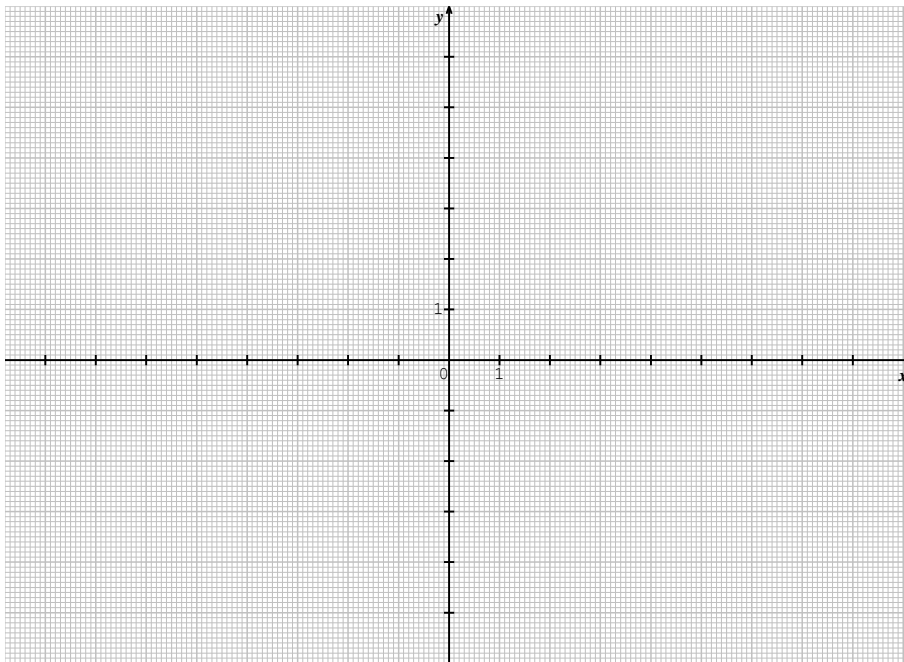
11.1 Quel montant puis-je emprunter si je suis disposé à rembourser des annuités de 9600 € pendant 25 ans au taux annuel de 1,5 % ?

11.2 Pendant combien d'années faut-il placer 5500 € pour obtenir un capital de 80000 € si le taux annuel est de 2 % ?

Question 12 Programmation linéaire**/10**

Représenter graphiquement l'ensemble solution du système d'inéquations linéaires suivants puis déterminer les coordonnées des points sommets.

$$\begin{cases} 2y - x \leq 8 \\ x + y \leq 6 \\ x \geq 0 \\ y \geq -2 \end{cases}$$



Formulaire de mathématiques.

Mathématiques financières

C_0 : capital initial

C_n : capital obtenu après n périodes

i : taux d'intérêt par période

n : nombre de périodes

Intérêts simples : $C_n = C_0 \cdot (1 + i \cdot n)$

Intérêts composés : $C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$

Constitution d'un capital : $V_n = a \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}$

V_n : valeur acquise lors du dernier versement

a : montant de chaque versement

n : nombre de versements périodiques

Annuités de remboursement d'un emprunt:

$$\text{annuité} = \frac{\text{capital prêté} \cdot (1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

Lois de probabilités

Espérance

$$E(X) = \sum_{i=0}^n x_i p_i$$

Variance $V(X) = \sum_{i=0}^n p_i x_i^2 - (E(X))^2$

Loi binomiale

$$P(X = k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$$

$$E(X) = np$$

$$V(X) = npq$$

Lois de probabilité : table de la loi normale

z	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998
3,5	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998
3,6	0,9998	0,9998	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,7	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,8	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

(source : tableau Actimath 64 -Variables aléatoires)

