
DEVOIR COMMUN

de

MATHÉMATIQUES

Mercredi 7 décembre

Durée : 1 heure 45 min

- ★ L'usage de la calculatrice est autorisé.
- ★ L'ensemble du sujet est à rendre avec la copie.
- ★ **Inscrivez votre nom, prénom et classe en haut de chaque page de l'énoncé.**

Ce sujet comporte 7 pages dont la page de garde

Exercice 1 :

(10,5 points)

Dans tout l'exercice, on utilise le mot " masse " qui est souvent remplacé par " poids " dans ce genre de contexte dans le langage courant.

L'un des matchs de quart de finale de la coupe du monde de Rugby 2015, a vu s'affronter la Nouvelle-Zélande et la France.

Avant ce match, un statisticien avait été chargé par l'équipe de France de réaliser une étude statistique sur les masses des deux équipes.

Partie A : Masses des joueurs de l'équipe de Nouvelle-Zélande

Le tableau suivant résume les masses des 31 joueurs sélectionnés pour intégrer l'équipe de Nouvelle-Zélande.

| Masses (en kg) | 84 | 91 | 95 | 100 | 105 | 108 | 112 | 119 | 125 |
|-------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Effectifs | 2 | 5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 1 |
| E.C.C. | | | | | | | | | |

E.C.C. : Effectifs Cumulés Croissants

1. Compléter le tableau précédent.
2.
 - a) Calculer l'étendue des masses de l'équipe de Nouvelle-Zélande.
 - b) Justifier, par un calcul, que la masse moyenne de l'équipe de Nouvelle-Zélande, arrondie au kilogramme est 104 kg.
 - c) Déterminer une masse médiane de l'équipe de Nouvelle-Zélande.
On détaillera la méthode utilisée.
 - d) Déterminer l'écart inter-quartile en détaillant les calculs.

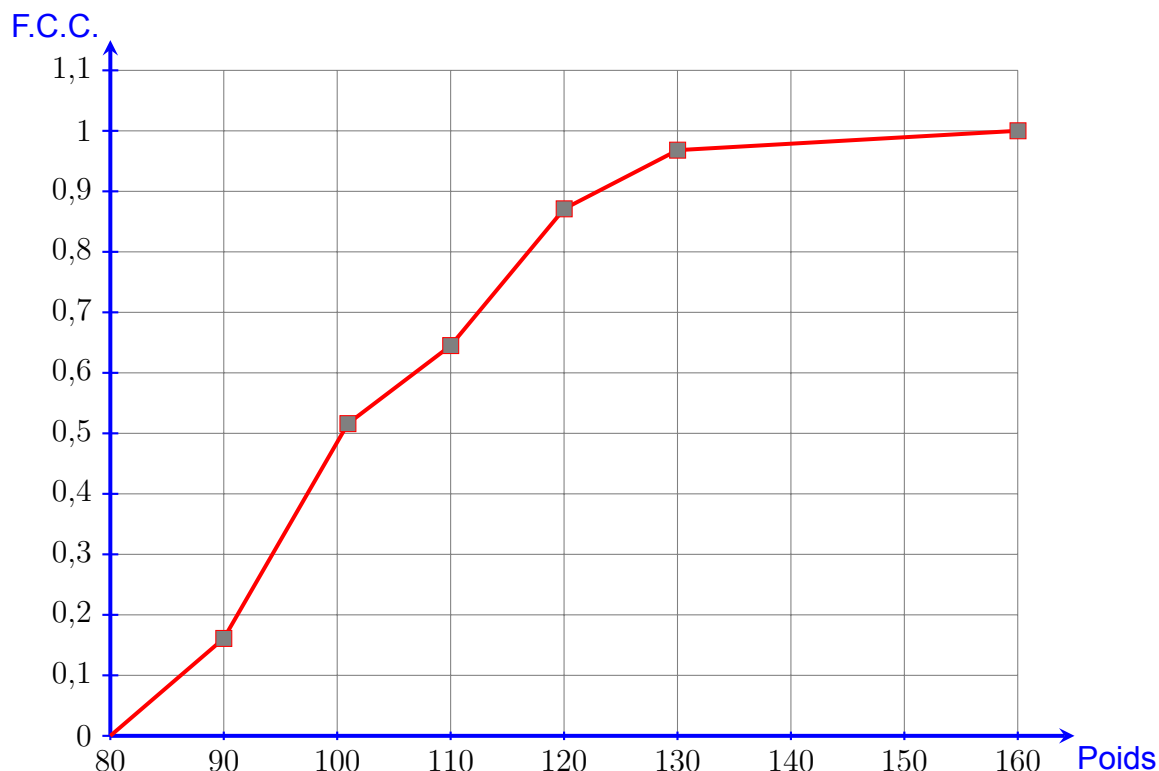
Partie B : Masses des joueurs de l'équipe de France

Sur les 31 joueurs français, on ne possède que les informations suivantes :

| Masses (en kg) | [80 ; 90[| [90 ; 100[| [100 ; 110[| [110 ; 120[| [120 ; 130[| [130 ; 160[|
|-------------------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Effectifs | 5 | 11 | 4 | 7 | 3 | 1 |
| Fréquences | | | | | | |
| F.C.C. | | | | | | |

F.C.C. : Fréquences Cumulées Croissantes

1. Compléter le tableau précédent (*On arrondira au centième*).
2. a) En détaillant les calculs, déterminer une valeur approchée de la masse moyenne des joueurs de l'équipe de France (*On arrondira le résultat au kilogramme*).
 b) On a représenté ci-dessous le polygone des fréquences cumulées croissantes. Avec la précision permise par le graphique, déterminer une masse médiane et les quartiles Q_1 et Q_3 des masses des joueurs de l'équipe de France. (*On fera apparaître les traits de lecture sur le graphique*).



Partie C : Interprétation des résultats

Les résultats suivants seront tous justifiés. On s'appuiera sur les caractéristiques de position et/ou de dispersion des parties A et B lorsque cela sera nécessaire.

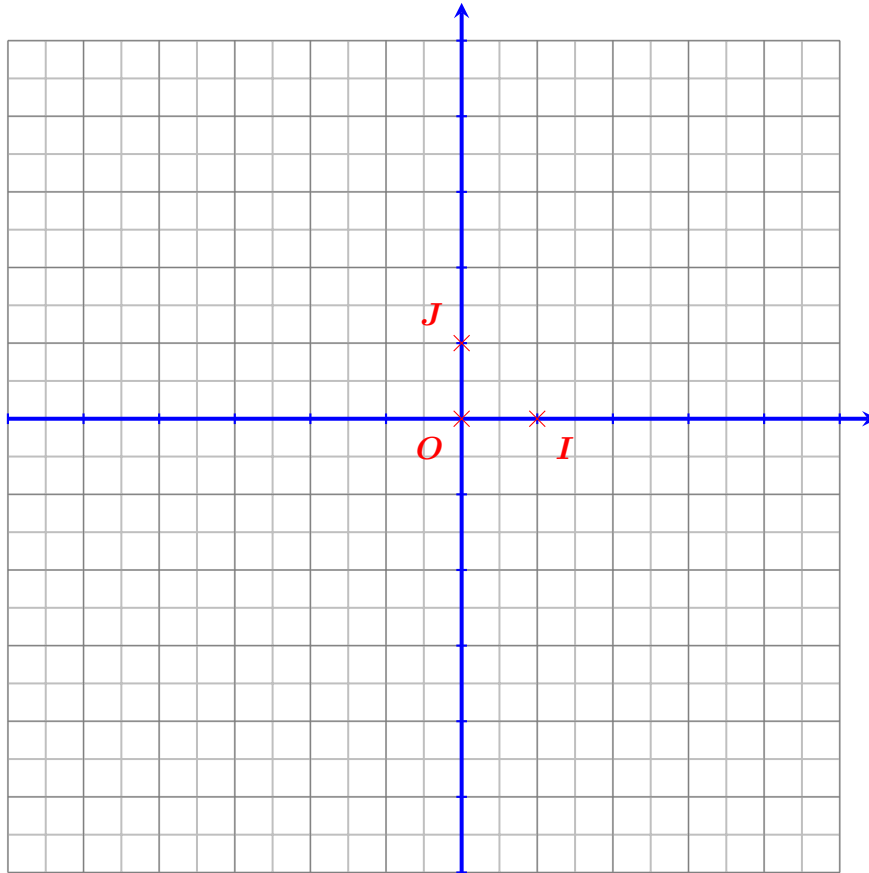
1. Interpréter la fréquence cumulée croissante de la classe $[110; 120[$ obtenue dans le tableau des masses des joueurs de l'équipe de France.
2. Quelle est le pourcentage des joueurs de l'équipe de France dont la masse est au moins de 100 kg ?
3. Chaque entraîneur des deux équipes souhaite avoir 31 joueurs dont les masses sont les plus homogènes possibles. Lequel des entraîneurs a l'équipe correspondant le mieux à ce critère ?

Exercice 2 :

(7,5 points)

On se place dans un repère orthonormé $(O ; I , J)$.

1. Placer, dans le repère ci-dessous, les points A, B, C de coordonnées $A(-2 ; 3)$, $B(2 ; 1)$, $C(0 ; -3)$.



2. Calculer les coordonnées de K, milieu du segment $[AC]$.

3. a) Calculer la longueur AC.

Pour la suite, on donne $AB = \sqrt{20}$ et $BC = 2\sqrt{5}$.

- b) Le triangle ABC est-il isocèle ? Justifier.
- c) Le triangle ABC est-il rectangle ? Justifier.

4. Soit D le symétrique de B par rapport à K .

- a) Justifier que ABCD est un parallélogramme.
- b) Calculer les coordonnées de D.

5. Le parallélogramme ABCD est-il un parallélogramme particulier ?

Justifier à l'aide des questions précédentes.

Exercice 3 :

(2,5 points)

Voici trois algorithmes.

Algorithme 1

Variables

x, y et z sont des nombres

Entrée

Saisir une valeur pour x

Début Traitement

Affecter à y la valeur $x/4$

Affecter à z la valeur $y + 3$

Fin Traitement

Sortie

Afficher z

Algorithme 2

Variables

x est un nombre

Entrée

Saisir une valeur pour x

Début Traitement

Affecter à x la valeur $x + 3$

Affecter à x la valeur $x/4$

Fin Traitement

Sortie

Afficher x

Algorithme 3

Variables

x et y sont des nombres

Entrée

Saisir une valeur pour x

Début Traitement

Affecter à y la valeur
 $x + 3/4$

Fin Traitement

Sortie

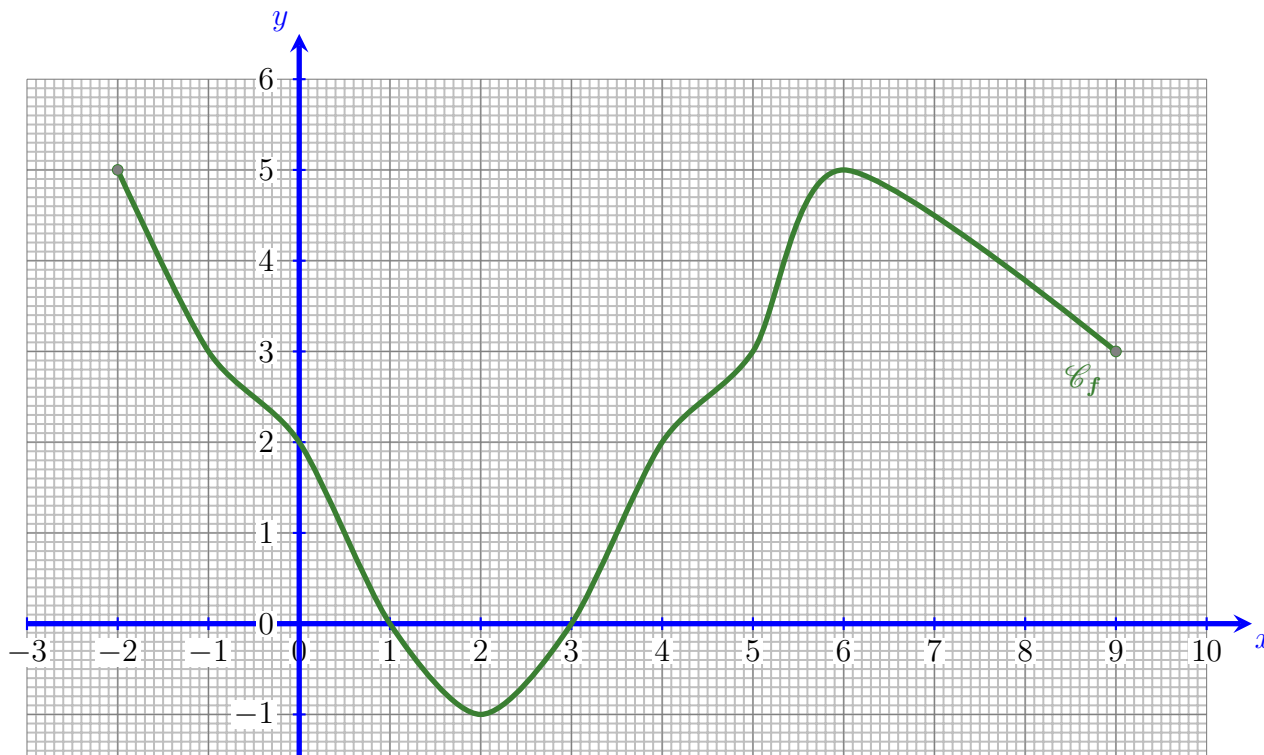
Afficher y

1. a) Quel résultat obtient-on en sortie de l'algorithme 1 avec $x = -4$? On détaillera les étapes.
b) Obtient-on le même résultat en sortie, avec $x = -4$, avec l'algorithme 2 ? Justifier.
2. Afin de dresser un tableau de valeurs de la fonction f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = \frac{x+3}{4}$, on souhaite utiliser un algorithme.
Un seul des trois algorithmes précédents correspond à ce qui est attendu. Lequel est-ce ?
Justifier ce choix.

Exercice 4 :

(9,5 points)

La courbe \mathcal{C}_f suivante est la courbe représentative d'une fonction f .



Partie A

Avec la précision permise par le graphique, répondre aux questions suivantes (*On laissera les traits de lecture apparents*) :

1. Quel est l'ensemble de définition de la fonction f ? On le notera \mathcal{D}_f .
2. Déterminer graphiquement :
 - a) $f(0)$.
 - b) L'image de 4 par f .
 - c) Les éventuels antécédents de 3 par f .
3. Résoudre graphiquement, sur \mathcal{D}_f , les équations et inéquations suivantes :
 - a) $f(x) = 2$.
 - b) $f(x) > 0$.
 - c) $f(x) \leq 3$.
4. Dresser le tableau de signes de $f(x)$ sur \mathcal{D}_f .

Partie B

On considère la fonction g définie sur $[-2; 9]$ par $g(x) = \frac{1}{6}x^2 - x + \frac{1}{2}$.

1. Dresser un tableau de valeurs de la fonction g sur $[-2; 9]$ avec un pas de 1.
On arrondira à 10^{-1} près.

2. Tracer la courbe représentative de la fonction g dans le repère précédent.
3. Déterminer, par le calcul, l'ordonnée exacte du point A d'abscisse $\frac{3}{2}$ de la courbe représentative de la fonction g .
4. Le point B de coordonnées $(\sqrt{3}; -0,7)$ appartient-il à la courbe représentative de la fonction g ? Justifier en détaillant les calculs.
5. Le point C de coordonnées $(-3; 5)$ appartient-il à la courbe représentative de la fonction g ? Justifier.