

Atelier-communication : Des statistiques autour de l'IMC de la 6^e à la terminale

Philippe Garat^(1,2) Florent Girod ⁽²⁾
Damien Jacquemoud ⁽²⁾ Frédérique Letué ^(1,2)

⁽¹⁾Université de Grenoble, IUT 2, Département STID

⁽²⁾IREM de Grenoble

28 septembre 2012

Plan de la présentation

- 1 Contexte
- 2 Activité sur l'indice de masse corporelle (IMC)
 - Calcul numérique
 - Lecture et utilisation d'abaques
 - Collecte de données
 - Fréquences cumulées et fractiles
 - Questionnement statistique
 - Prolongement possible au lycée
- 3 Conclusion

- Travail réalisé au sein du groupe Probabilités/Statistique de l'IREM de Grenoble
- testé sur des classes en collège et lycée
- utilisé comme support pour la formation des enseignants stagiaires du secondaire de l'académie de Grenoble

Principes

- mise en place des **fiches d'activités** pour chaque niveau de classe (de la 6^e à la Terminale) ;
- en prenant appui sur des **données réelles** ;
- utiliser les **outils statistiques** ou de **modélisation probabiliste** propres à chaque niveau ;
- **expérimenter** en classe et **analyser** les productions des élèves.

Choix de travailler sur deux thèmes : l'IMC et les données météorologiques (voir Atelier-TP lundi)

Pourquoi ?

- notions simples, issues de la vie quotidienne
- en relation avec les thèmes de convergence des programmes du collège "Santé" et "Climatologie"
- qui permettent de réinvestir d'autres notions du programme de mathématiques

Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

Définition de l'IMC

L'IMC est un indicateur biométrique qui permet d'estimer la corpulence d'un individu :

$$IMC = \frac{masse}{taille^2}$$

la masse en kilogrammes (kg) et la taille en mètres (m)

Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

Définition de l'IMC

L'IMC est un indicateur biométrique qui permet d'estimer la corpulence d'un individu :

$$IMC = \frac{masse}{taille^2}$$

la masse en kilogrammes (kg) et la taille en mètres (m)

Motivations

- cet indicateur est présent dans le carnet de santé des enfants des pays de l'OCDE
- forte réceptivité des élèves de collège sur les questions de santé
- permet un lien vers les SVT

Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

Définition de l'IMC

L'IMC est un indicateur biométrique qui permet d'estimer la corpulence d'un individu :

$$IMC = \frac{masse}{taille^2}$$

la masse en kilogrammes (kg) et la taille en mètres (m)

Motivations

- cet indicateur est présent dans le carnet de santé des enfants des pays de l'OCDE
- forte réceptivité des élèves de collège sur les questions de santé
- permet un lien vers les SVT

Inconvénient

- peut poser problème si des élèves ont des problèmes de surpoids ou de sous-poids

Présentation de l'activité en classe de 6^e

- Fin de séance (10 mn) : « Une personne de 80 kg est-elle grosse ? »
- Les élèves ont donné comme éléments de réponse :
 - ça dépend de sa taille ;
 - ça dépend de son âge ;
 - ça dépend si c'est une fille ou un garçon ;
 - ça dépend si c'est quelqu'un qui fait du sport ;
 - ça dépend s'il mange au Mc Do ou des kébabs ;
 - il faut regarder dans le carnet de santé.
- Un élève a cité l'IMC (sans pouvoir préciser)
- Consigne pour la séance suivante : regarder dans le carnet de santé
- Séance suivante (1h30) : fiche 6^e

Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

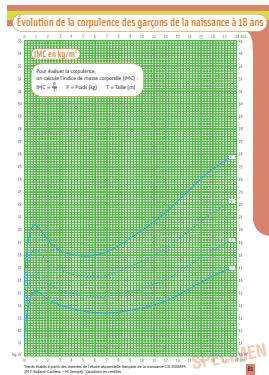
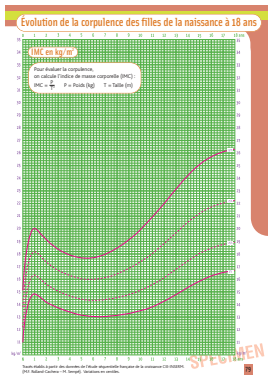


FIGURE: Courbes du carnet de santé (fractiles 3%, 25%, 75%, 97%)

Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

1^e étape : calcul numérique (à partir de la 6^e)

$$IMC = \frac{Masse}{Taille \times Taille}$$

La masse est donnée en kilogrammes (kg); la taille est en mètres (m).

- 1) Quelle est la valeur de ton IMC ?
- 2) Complète le tableau suivant :

Masse	35 kg	35 kg	41 kg	
Taille	1 m 38	1 m 42	1 m 42	1 m 50
IMC				18

Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

1^e étape : calcul numérique (à partir de la 6^e)

$$IMC = \frac{Masse}{Taille \times Taille}$$

La masse est donnée en kilogrammes (kg); la taille est en mètres (m).

- 1) Quelle est la valeur de ton IMC ?
- 2) Complète le tableau suivant :

Masse	35 kg	35 kg	41 kg	40 kg
Taille	1 m 38	1 m 42	1 m 42	1 m 50
IMC	18,4	17,4	20,3	18

Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

1^e étape : calcul numérique (à partir de la 6^e)

$$IMC = \frac{Masse}{Taille \times Taille}$$

La masse est donnée en kilogrammes (kg); la taille est en mètres (m).

- 1) Quelle est la valeur de ton IMC ?
- 2) Complète le tableau suivant :

Masse	35 kg	35 kg	41 kg	40 kg
Taille	1 m 38	1 m 42	1 m 42	1 m 50
IMC	18,4	17,4	20,3	18

Motivation

- réfléchir sur l'unité, le nombre de chiffres décimaux à retenir
- gestion des parenthèses sur la calculatrice
- mise en place d'une formule de calcul sur le tableur

Présentation de l'activité en classe de 5^e

- Fin de séance (15 mn) : Jojo grandit.
 - A un an, Jojo pesait 5 kg et mesurait 50 cm.
 - A deux ans, il pèse 10 kg et mesure 1 m.
 - 1-a) Quelle sera sa taille à 4 ans ? A 10 ans ?
 - 1-b) Comment évolue la taille et la masse avec l'âge ?
- Discussion sur proportionnalité ou pas ?
- Consigne pour la séance suivante : regarder dans le carnet de santé
- Séance suivante (1h30) : fiche 5^e

L'Indice de Masse Corporelle (IMC)

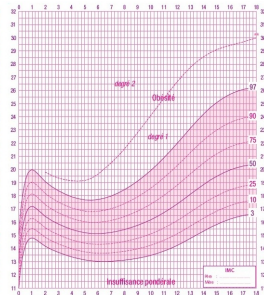
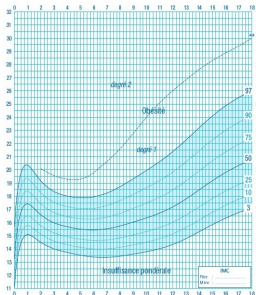
2^e étape : Lecture et utilisation des abaques IMC de l'INPES

Jojo grandit :

Voici un tableau donnant la taille et la masse de Jojo à différents âges.

Calcule les IMC qui correspondent et place-les dans le graphique que l'on t'a donné.

Age	1 an	5 ans	10 ans	12 ans
Masse	9 kg	17 kg	30 kg	36 kg
Taille	72 cm	1 m 05	1 m 36	1 m 43
IMC				



L'Indice de Masse Corporelle (IMC)

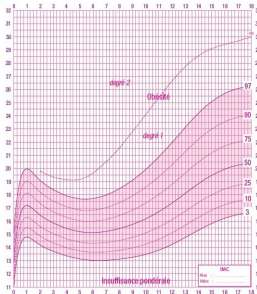
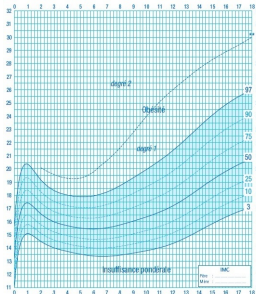
2^e étape : Lecture et utilisation des abaques IMC de l'INPES

Jojo grandit :

Voici un tableau donnant la taille et la masse de Jojo à différents âges.

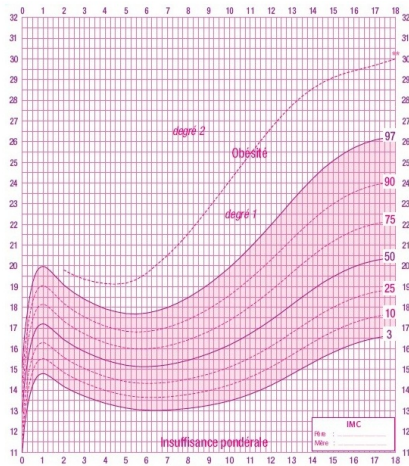
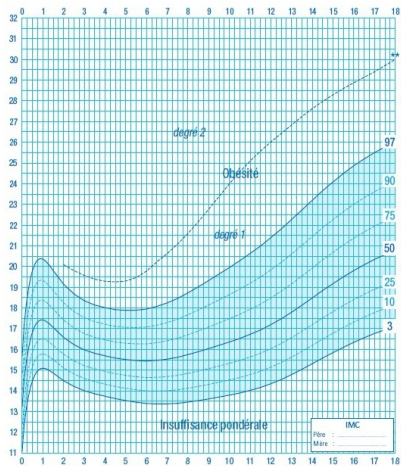
Calcule les IMC qui correspondent et place-les dans le graphique que l'on t'a donné.

Age	1 an	5 ans	10 ans	12 ans
Masse	9 kg	17 kg	30 kg	36 kg
Taille	72 cm	1 m 05	1 m 36	1 m 43
IMC	17,4	15,7	16,2	17,6



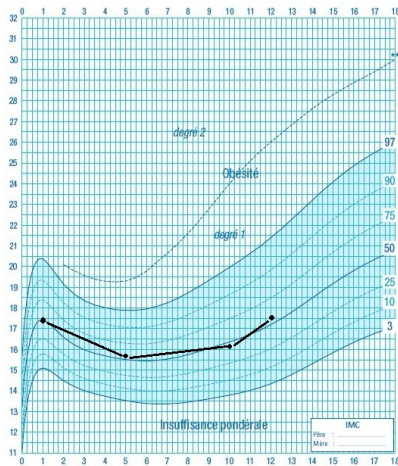
Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

Les abaques de l'INPES
Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé



Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

Les abaques de l'INPES
Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé



Prolongement possible en classe de 4^e (non testé)

A partir d'un recueil de données d'IMC :

- Calculer la moyenne d'une série de données.
- Créer, modifier une feuille de calcul, insérer une formule.
- Créer un graphique à partir des données d'une feuille de calcul.

Présentation de l'activité en classe de 3^e

- Présentation de la notion d'IMC et collecte des IMC des élèves des classes de 3^{ème} du collège
- Problématique : « les IMC des élèves de collèges sont-ils conformes aux courbes de l'INPES ? »
- But de la séance : étendre la notion de médiane (vue plus tôt dans l'année) à celle de quartile : fiche 3^e

Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

3^e étape : Collecte de données (échantillon) (à partir de la 3^e)

Suite à une enquête, on a collecté les résultats des IMC des filles et des garçons de 14 ans du Collège :

Filles

0,13 - 16,2 - 16,4 - 16,6 - 16,7 - 17 - 17,5 - 17,6 -
17,9 - 18,1 - 18,1 - 18,2 - 18,59 - 18,7 - 18,8 - 19 -
19 - 19 - 20 - 20 - 20,28 - 20,6 - 20,7 - 20,9 - 23 - 24,2
- 29 - 50

Garçons

14,5 - 16 - 16,6 - 17 - 17 - 17,1 - 18,1 - 18,3 - 18,3 -
18,4 - 18,4 - 18,4 - 18,5 - 18,9 - 19 - 19,4 - 19,5 -
19,6 - 20,2 - 20,3 - 20,8 - 20,8 - 21 - 22 - 23,9 -
24,48 - 24,5 - 209

Que penses-tu des valeurs extrêmes de la série ?

Détermine la valeur médiane de la série initiale.

Représente les données sur l'axe gradué ci-dessous, en tenant compte de ce qui a été dit sur les valeurs extrêmes.

Quelle est la valeur de la médiane à présent ? (mets en évidence cette valeur sur l'axe gradué)



Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

3^e étape : Collecte de données (échantillon) (à partir de la 3^e)

Suite à une enquête, on a collecté les résultats des IMC des filles et des garçons de 14 ans du Collège :

Filles

0,13 - 16,2 - 16,4 - 16,6 - 16,7 - 17 - 17,5 - 17,6 -
17,9 - 18,1 - 18,1 - 18,2 - 18,59 - 18,7 - 18,8 - 19 -
19 - 19 - 20 - 20 - 20,28 - 20,6 - 20,7 - 20,9 - 23 - 24,2
- 29 - 50

Garçons

14,5 - 16 - 16,6 - 17 - 17 - 17,1 - 18,1 - 18,3 - 18,3 -
18,4 - 18,4 - 18,4 - 18,5 - 18,9 - 19 - 19,4 - 19,5 -
19,6 - 20,2 - 20,3 - 20,8 - 20,8 - 21 - 22 - 23,9 -
24,48 - 24,5 - 209

Que penses-tu des valeurs extrêmes de la série ?

Détermine la valeur médiane de la série initiale.

Représente les données sur l'axe gradué ci-dessous, en tenant compte de ce qui a été dit sur les valeurs extrêmes.

Quelle est la valeur de la médiane à présent ? (mets en évidence cette valeur sur l'axe gradué)



4^e étape : Approche intuitive des fréquences cumulées et des fractiles (à partir de la 5^e)

les courbes de l'IMC du carnet de santé

Que signifient les courbes marquées « 3% », « 25% », « 50% » et « 75% » ?

Comment se situe ton IMC dans ce graphique ?

A ton avis, comment ont été construites les courbes de ce graphique ?

4^e étape : Approche intuitive des fréquences cumulées et des fractiles (à partir de la 5^e)

les courbes de l'IMC du carnet de santé

Que signifient les courbes marquées « 3% », « 25% », « 50% » et « 75% » ?

Comment se situe ton IMC dans ce graphique ?



A ton avis, comment ont été construites les courbes de ce graphique ?

Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

5^e étape : Questionnement statistique (à partir de la 3^e)

Nous souhaitons savoir si la répartition des IMC collectés est cohérente avec les courbes d'IMC de la population française.

Complète les tableaux ci-dessous :

quartiles	25%	50%	75%
échantillon F			
courbes IMC F			

quartiles	25%	50%	75%
échantillon G			
courbes IMC G			

Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

5^e étape : Questionnement statistique (à partir de la 3^e)

Nous souhaitons savoir si la répartition des IMC collectés est cohérente avec les courbes d'IMC de la population française.

Complète les tableaux ci-dessous :

quartiles	25%	50%	75%
<i>échantillon F</i>	17,5	18,6	20,6
<i>courbes IMC F</i>	17,4	18,8	20,5

quartiles	25%	50%	75%
<i>échantillon G</i>	18,1	18,9	20,8
<i>courbes IMC G</i>	17,2	18,5	19,9

Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

5^e étape : Questionnement statistique (à partir de la 3^e)

Nous souhaitons savoir si la répartition des IMC collectés est cohérente avec les courbes d'IMC de la population française.

Autre solution :

Filles :	$IMC \leq 17,4$	$17,4 < IMC \leq 18,8$	$18,8 < IMC \leq 20,5$	$IMC > 20,5$
population	25 %	25 %	25 %	25 %
effectif (enquête)				
pourcentage				

Garçons :	$IMC \leq 17,2$	$17,2 < IMC \leq 18,5$	$18,5 < IMC \leq 19,9$	$IMC > 19,9$
population	25 %	25 %	25 %	25 %
effectif (enquête)				
pourcentage				

Activité sur l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

5^e étape : Questionnement statistique (à partir de la 3^e)

Nous souhaitons savoir si la répartition des IMC collectés est cohérente avec les courbes d'IMC de la population française.

Autre solution :

Filles :	$IMC \leq 17,4$	$17,4 < IMC \leq 18,8$	$18,8 < IMC \leq 20,5$	$IMC > 20,5$
population	25 %	25 %	25 %	25 %
effectif (enquête)	6	5	9	5
pourcentage	24 %	20 %	36 %	20 %

Garçons :	$IMC \leq 17,2$	$17,2 < IMC \leq 18,5$	$18,5 < IMC \leq 19,9$	$IMC > 19,9$
population	25 %	25 %	25 %	25 %
effectif (enquête)	7	7	8	5
pourcentage	25,9 %	25,9 %	29,6 %	18,6 %

Prolongement possible en lycée (non testé)

- se fixer un intervalle de valeurs (par exemple $[Q_1, Q_3]$)
- si les données collectées suivent la distribution des courbes de l'INPES, le nombre de données dans cet intervalle doit suivre une loi binomiale $\mathcal{B}(n, 1/2)$
- calculer l'intervalle de fluctuation pour la proportion de données dans cet intervalle

- placer la donnée observée par rapport à cet intervalle :

Prolongement possible en lycée (non testé)

- se fixer un intervalle de valeurs (par exemple $[Q_1, Q_3]$)
- si les données collectées suivent la distribution des courbes de l'INPES, le nombre de données dans cet intervalle doit suivre une loi binomiale $\mathcal{B}(n, 1/2)$
- calculer l'intervalle de fluctuation pour la proportion de données dans cet intervalle
 - à l'aide de la formule donnée dans le programme en seconde
 - à l'aide d'un tableur en première
 - à l'aide de l'approximation gaussienne en Terminale si $n > 30$.
- placer la donnée observée par rapport à cet intervalle :

Prolongement possible en lycée (non testé)

- se fixer un intervalle de valeurs (par exemple $[Q_1, Q_3]$)
- si les données collectées suivent la distribution des courbes de l'INPES, le nombre de données dans cet intervalle doit suivre une loi binomiale $\mathcal{B}(n, 1/2)$
- calculer l'intervalle de fluctuation pour la proportion de données dans cet intervalle
 - à l'aide de la formule donnée dans le programme en seconde
 - à l'aide d'un tableur en première
 - à l'aide de l'approximation gaussienne en Terminale si $n > 30$.
- placer la donnée observée par rapport à cet intervalle :
 - si elle est **dans** l'intervalle, les données sont cohérentes
 - si elle est **au dessous** de l'intervalle, les IMC de l'échantillon sont plus dispersés que ceux de l'INPES
 - si elle est **au dessus** de l'intervalle, les IMC de l'échantillon sont plus concentrés que ceux de l'INPES

Bilan / Conclusion :

Bilan / Conclusion :

◇ Ces activités

- ont été testées en classes de 6^e 5^e 3^e 1^e
- seront bientôt disponibles sur le site de l'IREM de Grenoble.

Bilan / Conclusion :

◇ Ces activités

- ont été testées en classes de 6^e 5^e 3^e 1^e
- seront bientôt disponibles sur le site de l'IREM de Grenoble.

◇ Au près des élèves : retour très positif ; les activités de Proba/Stat plaisent beaucoup !

Bilan / Conclusion :

◇ Ces activités

- ont été testées en classes de 6^e 5^e 3^e 1^e
- seront bientôt disponibles sur le site de l'IREM de Grenoble.

◇ Auprès des élèves : retour très positif ; les activités de Proba/Stat plaisent beaucoup !

◇ Auprès des stagiaires : présentation de l'exemple de l'IMC, puis construction d'une activité sur l'exemple de la météo pour un niveau de leur choix.

- adhésion à la démarche
- intérêt pour un travail sur données réelles

Bilan / Conclusion :

◇ Ces activités

- ont été testées en classes de 6^e 5^e 3^e 1^e
- seront bientôt disponibles sur le site de l'IREM de Grenoble.

◇ Auprès des élèves : retour très positif ; les activités de Proba/Stat plaisent beaucoup !

◇ Auprès des stagiaires : présentation de l'exemple de l'IMC, puis construction d'une activité sur l'exemple de la météo pour un niveau de leur choix.

- adhésion à la démarche
- intérêt pour un travail sur données réelles

Bilan / Conclusion :

◇ Ces activités

- ont été testées en classes de 6^e 5^e 3^e 1^e
- seront bientôt disponibles sur le site de l'IREM de Grenoble.

◇ Auprès des élèves : retour très positif ; les activités de Proba/Stat plaisent beaucoup !

◇ Auprès des stagiaires : présentation de l'exemple de l'IMC, puis construction d'une activité sur l'exemple de la météo pour un niveau de leur choix.

- adhésion à la démarche
- intérêt pour un travail sur données réelles

Rejoignez les groupes de travail proba/stat des IREM !