

# 1 Programmation linéaire

## Exercice 1.1

Une entreprise fabrique des automobiles et des camions dans une usine divisée en deux ateliers : l'atelier A où s'effectue le travail d'assemblage et de montage et l'atelier B où s'accomplissent toutes les opérations de finissage. L'atelier A emploie 5 journées de travail par camion et 2 par automobile. L'atelier B emploie 3 journées de travail indifféremment pour l'un ou pour l'autre. En raison de limitations de personnel et de machines, l'atelier A peut disposer au maximum de 180 journées de travail par semaine et l'atelier B de 135.

- Si le fabricant fait un profit de CHF 3'000.- par camion et de CHF 2'000.- par automobile, combien doit-il produire de véhicules de chaque type pour maximiser son profit ?
- Et si les profits respectifs étaient de CHF 4'000 et CHF 1'000 ?
- Et si les profits respectifs étaient de CHF 2'000 et CHF 2'000 ?

## Exercice 1.2

Une société importatrice de café achète des lots de grains de café en vrac, puis les sépare en grains de premier choix, ordinaires et inutilisables. La société a besoin d'au moins 280 t de grains de premier choix et 200 t de grains ordinaires. Elle peut acheter des grains non triés à volonté chez deux fournisseurs. Des échantillons provenant des deux fournisseurs contiennent les pourcentages suivants de grains de premier choix, ordinaires et inutilisables :

Fournisseur	Premier choix	Ordinaire	Inutilisable
A	20%	50%	30%
B	40%	20%	40%

Si le fournisseur A facture CHF 125.- la tonne et le fournisseur B CHF 200.- la tonne, quelle quantité la société devrait-elle acheter chez chacun des fournisseurs pour satisfaire à ses besoins à un coût minimum ?

## Exercice 1.3

Un artisan fabrique deux modèles de lampes, un modèle de style canadien et un modèle de style futuriste. Pour chacune des lampes qu'il fabrique il doit utiliser deux machines  $M_1$  et  $M_2$ . Dans le cas d'une lampe de style canadien, il doit mettre 2 heures de travail sur la machine  $M_1$  et 4 heures sur la machine  $M_2$ . Pour une lampe de style futuriste, il doit mettre 3 heures de travail sur la machine  $M_1$  et 2 heures sur la machine  $M_2$ . Même avec l'aide d'apprentis, les machines ne peuvent fonctionner plus de 16 heures par jour. L'artisan connaît bien le marché et il sait qu'il vendra toutes les lampes qu'il peut fabriquer, en réalisant un profit de CHF 5.- sur chaque lampe de style canadien et un profit de CHF 4.- sur chaque lampe de style futuriste.

Déterminer le nombre de lampes de style canadien et le nombre de lampes de style futuriste que cet artisan devrait fabriquer à chaque jour, s'il veut maximiser son profit.

## 2 Processus exponentiels

### Exercice 2.1

*Intérêts composés*

- Calculer la valeur acquise d'un capital de 10'000 francs placé pendant 11 ans à 0.75%.
- Calculer le capital dont la valeur dans 8 ans sera de 1'665.85 francs au taux de 8%.
- A quel taux annuel doit-on placer 2'350 francs pour retirer 20'000 francs dans 40 ans?
- Combien de temps faut-il placer, à 1.75%, 4'720 francs pour retirer en tout 5'812.40 francs?

### Exercice 2.2

Le nombre de bactéries triple toutes les 5 heures. Au départ, il y en a 2000.

- Trouver la fonction exprimant le nombre de bactéries en fonction du temps.
- Trouver le nombre de bactéries après 1 jour.
- Après combien de temps le nombre de bactéries aura-t-il centuplé?

### Exercice 2.3

Un biologiste sait que la population canine d'une ville croît selon une fonction exponentielle. Une enquête faite il y a six ans montre qu'il y avait alors 3500 chiens. Aujourd'hui, on sait qu'il y a 5500 chiens. Combien y aura-t-il de chiens dans cette ville dans quatre ans?

### Exercice 2.4

Un médecin administre 10 mg d'un médicament à un patient. Toutes les heures, 20 % du médicament est rejeté par le corps.

- A l'aide d'un modèle exponentiel, trouver une formule permettant d'estimer la quantité  $Q$  de médicament encore présente dans le corps du patient après  $t$  heures.
- Donner approximativement la quantité du médicament dans le corps du patient 8 h après l'absorption.
- Après combien de temps, le patient n'aura plus que 1 mg de ce médicament dans son corps?

### 3 Combinatoire et probabilités

#### Exercice 3.1

Un directeur de cirque a retenu cinq numéros pour composer son spectacle : les clowns, les éléphants, les illusionnistes, les trapézistes et les acrobates.

Il tire au sort l'ordre de passage de ces cinq numéros pour la prochaine représentation.

Calculer le nombre de spectacles possibles si :

- a) les cinq numéros peuvent être présentés dans un ordre quelconque ;
- b) les acrobates, les éléphants, les trapézistes, les illusionnistes, les clowns se suivent dans cet ordre ;
- c) la représentation commence par les trapézistes et se termine par les acrobates ;
- d) les illusionnistes ne viennent pas en deuxième position ;
- e) les trapézistes suivent immédiatement les clowns ;
- f) la représentation commence par les éléphants ou finit par les clowns (mais pas les deux).

#### Exercice 3.2

Un groupe de suspects est formé de 16 personnes réparties selon leur groupe sanguin comme suit :

- 9 personnes du groupe sanguin A
- 6 personnes du groupe sanguin O
- 1 personne de groupe sanguin B

Un premier enquêteur choisit au hasard un échantillon de trois personnes parmi les suspects.

- a) Quelle est la probabilité que les suspects de l'échantillon soient de groupes sanguins tous différents ?
- b) Quelle est la probabilité que tous les suspects de l'échantillon soient du même groupe sanguin ?
- c) Quelle est la probabilité que le suspect du groupe B appartienne à l'échantillon ?

Un second enquêteur choisit successivement au hasard trois personnes différentes parmi les 16 mêmes suspects

- d) Quelle est la probabilité que les deux premiers suspects choisis soient du groupe A et que le troisième soit du groupe O ?
- e) Quelle est la probabilité que les premier et troisième suspects soient du même groupe sanguin ?
- f) Quelle est la probabilité que le troisième suspect soit du groupe O, sachant que les deux premiers sont du groupe A ?

### Exercice 3.3

Noémie s'entraîne au basketball avec son ami Jean qui joue dans une équipe de haut niveau.

Pour la motiver, Jean lui propose l'exercice suivant :

Tu as droit à trois tentatives pour marquer un panier. Dès que tu parviens à marquer, j'ai droit à un lancer qui doit forcément être réussi. Si j'échoue, tu marques un point. Si par contre tu as échoué tes trois lancers, j'ai droit à un lancer et s'il est réussi, je marque 1 point.

On sait que lorsque Noémie tente un lancer, elle marque avec une probabilité de 40%, alors que Jean marque avec une probabilité de 75%.

- a) Calculer la probabilité que Jean marque un point.
- b) Calculer la probabilité que Noémie marque un point.
- c) Calculer la probabilité que Noémie ait réussi son premier lancer, sachant qu'elle a marqué un point.
- d) On suppose que lorsque Noémie marque un point, elle reçoit 1 franc de Jean, et lorsque Jean marque un point, Noémie lui donne 1 franc.  
Calculer l'espérance de gain de Noémie.
- e) Si les deux amis répètent cet exercice 50 fois, à combien peut-on estimer le gain ou la perte de Noémie ?

### Exercice 3.4

Aux examens finaux d'un gymnase, une enquête a montré que :

- avant de passer l'examen de mathématiques, 75% des candidats ont travaillé sérieusement cette discipline ;
- lorsqu'un candidat a travaillé sérieusement, il obtient un résultat suffisant à l'examen de mathématiques dans 80% des cas ;
- lorsqu'un candidat a peu travaillé, il obtient un résultat suffisant à l'examen de mathématiques dans seulement 20% des cas.

Lors d'une session d'examen, 400 élèves se sont présentés.

- a) Calculer le nombre d'élèves qui ont travaillé sérieusement les mathématiques
- b) Calculer le nombre d'élèves qui ont obtenu un résultat suffisant à l'examen de mathématiques

A la sortie de l'examen de mathématiques, on choisit au hasard un candidat parmi ces 400 élèves.

- c) Quelle est la probabilité qu'il ait obtenu un résultat suffisant à son examen de mathématiques ?
- d) Sachant que le candidat n'a pas obtenu un résultat suffisant à cet examen, quelle est la probabilité qu'il ait travaillé sérieusement ?

A la sortie de l'examen de mathématiques, on choisit au hasard trois candidats parmi ces 400 élèves.

- e) Quelle est la probabilité que l'un d'eux au moins ait obtenu un résultat suffisant à cet examen ?
- f) On a tiré trois élèves qui ont tous obtenu un résultat suffisant. Quelle est la probabilité qu'exactement l'un d'entre eux se soit mal préparé ?

### Exercice 3.5

- a) Parmi les nombres de quatre chiffres supérieurs ou égaux à 4'000, combien ne contiennent aucun chiffre 3?
- b) Dans un groupe de 9 femmes et 6 hommes, on choisit 3 femmes et 2 hommes pour faire partie d'une délégation.  
De combien de manières différentes peut-on former cette délégation?
- c) De combien de manières peut-on constituer un groupe de travail en choisissant parmi 20 personnes un président, un secrétaire et trois autres membres sans fonction particulière?
- d) Pour remercier 15 personnes d'un travail bénévole qu'elles viennent d'accomplir, le responsable souhaite offrir à chacune d'elles un livre ou un disque. Il dispose pour cela de 6 exemplaires du même livre et 9 exemplaires du même disque. Chaque bénévole reçoit un seul cadeau.  
De combien de manières son choix peut-il s'effectuer?
- e) Un championnat réunit 13 équipes. Chaque équipe doit jouer contre toutes les autres équipes, une fois "à domicile" et une fois "à l'extérieur".  
Quel sera le nombre de rencontres?

### Exercice 3.6

Une urne opaque contient 9 boules blanches et 3 boules rouges, toutes parfaitement identiques au toucher.

On tire au hasard 3 boules parmi ces 12 boules.

- a) Quelle est la probabilité que l'on ait tiré trois boules rouges?
- b) Quelle est la probabilité que l'on ait tiré trois boules blanches?
- c) Quelle est la probabilité que l'on ait tiré exactement une boule rouge?
- d) Quelle est l'espérance du nombre de boules rouges tirées?
- e) On suppose maintenant que l'on gagne 1 franc par boule rouge tirée.  
Combien devrait-on payer pour participer à ce jeu si l'on souhaite qu'il soit équitable?

# 4 Statistiques

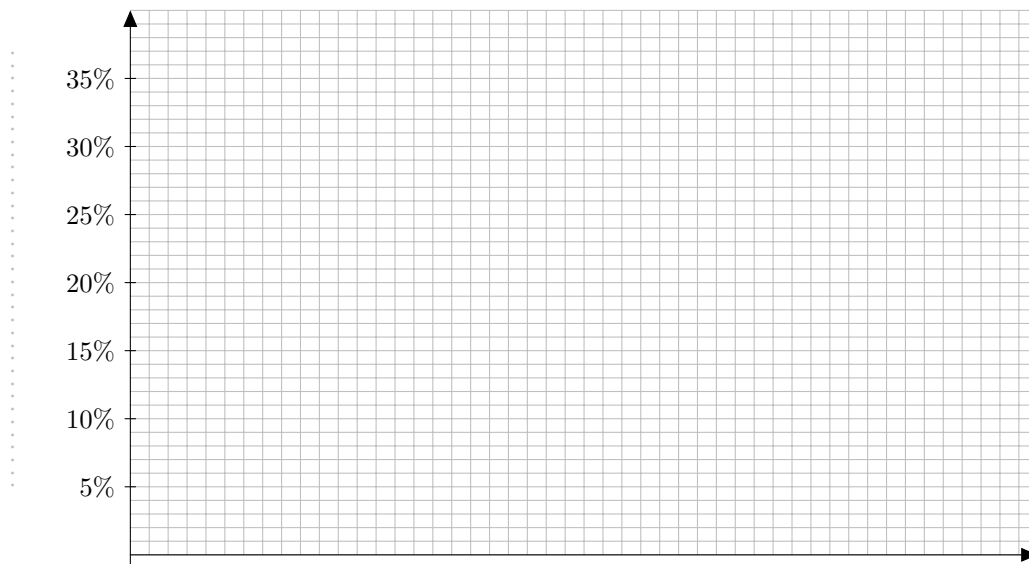
## Exercice 4.1

Le relevé de la masse de 80 paquets de lessive en poudre (marqués 2.500 kg net) remplis par une machine automatique est donné dans le tableau suivant :

Masse (gr)	Valeur centrale	Effectif	Fréquence (%)	Fréqu. cum (%)
[ 2400 ; 2450 [		12		
[ 2450 ; 2475 [		16		
[ 2475 ; 2500 [		28		
[ 2500 ; 2525 [		12		
[ 2525 ; 2550 [		8		
[ 2550 ; 2600 [		4		
Total				

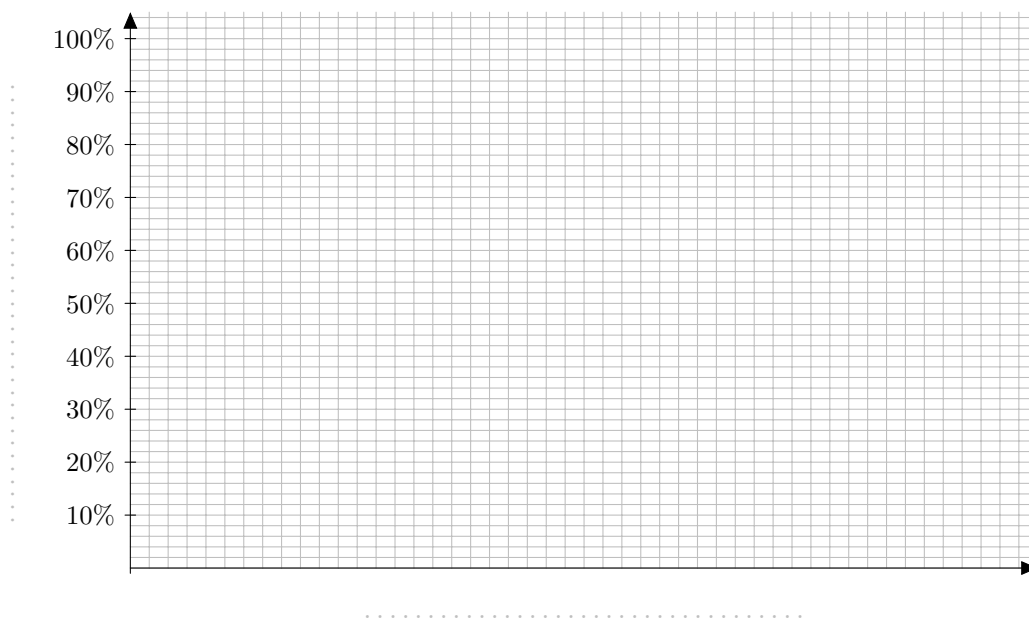
- a) Compléter le tableau ci-dessus.
- b) Calculer la masse moyenne d'un paquet de lessive, en indiquant le détail du calcul.
- c) Calculer la variance et l'écart-type de ces données, en indiquant le détail des calculs.
- d) Représenter les données par un histogramme sur le repère ci-dessous, en marquant la moyenne et l'écart-type de façon appropriée.

Répartition ..... selon .....



.....

- e) Représenter la courbe des fréquences cumulées sur le repère ci-dessous, et en déduire une approximation de la médiane.



- f) Calculer la médiane et l'interpréter par une phrase.

#### Exercice 4.2

Dans un casino, une machine à sous est réglée de façon à ce que le casino gagne en moyenne 10 centimes par partie, avec un écart-type de 30 centimes.

Pendant une soirée, 800 parties sont jouées.

- Quelle est la probabilité que sur la totalité de la soirée, le casino gagne au moins 100 francs grâce à cette machine ?
- Quelle est la probabilité que sur la totalité de la soirée, le casino gagne moins de 10 francs grâce à cette machine ?
- Si l'on néglige le 0.1% des cas les plus défavorables pour le casino, quelle sera la perte maximale ou le gain minimal du casino pour cette soirée grâce à cette machine ?

### Exercice 4.3

Des chercheurs ont soumis un test de neuropsychologie cognitive à 50 élèves dyslexiques tirés au sort dans les classes de 11H du Canton de Vaud.

Le questionnaire comporte 10 questions et les chercheurs ont recueilli, pour chaque enfant dyslexique, le nombre de bonnes réponses.

Les résultats sont listés ci-dessous.

10	2	4	9	5	7	4	4	5	8
5	4	9	1	8	5	9	9	6	10
10	1	2	3	9	10	5	9	10	2
9	8	0	10	0	0	9	2	8	0
10	4	7	0	7	4	4	1	6	5

- Identifier la population, l'échantillon, la variable statistique et son type.
- Etablir le tableau de distribution de cette variable statistique.
- Représenter cette distribution par un diagramme approprié.
- Donner le mode de cette série statistique.
- Calculer la médiane de cette série statistique, et l'interpréter par une phrase.
- Calculer les quartiles de cette série statistique, et représenter ces données sous la forme d'un boxplot.
- Donner une estimation ponctuelle du nombre moyen de bonnes réponses dans la population étudiée.
- Estimer le nombre moyen de bonnes réponses dans la population par un intervalle de confiance au niveau de confiance de 99%. Interpréter cet intervalle par une phrase.
- Quelle est la marge d'erreur ? Interpréter cette valeur par une phrase.
- Quel est le risque d'erreur ? Interpréter cette valeur par une phrase.
- En supposant que l'écart-type reste le même, déterminer le nombre d'enfants dyslexiques qu'il aurait fallu interroger pour garantir que l'intervalle de confiance à 99% ne dépasse pas 1 réponse de large.



#### Exercice 4.4

Une machine fabrique des pancakes destinés à être empilés dans des paquets de 10. Chaque pancake a une épaisseur (en cm) qui suit une loi normale  $\mathcal{N}(0.6; 0.01)$ .

- Calculer la probabilité qu'un pancake fasse plus de 1cm d'épaisseur.
- En négligeant les 0.3 % des valeurs les plus rares, estimer l'épaisseur minimale d'un pancake.
- Calculer la probabilité que l'épaisseur du paquet de 10 pancakes soit compris entre 6.3 cm et 6.6 cm.

#### Exercice 4.5

Une compagnie aérienne a établi que le poids (en kg) d'un passager avec son bagage suit une loi normale  $\mathcal{N}(85; 100)$ . Les avions qu'elle utilise ont une capacité de 300 passagers.

- Quelle est la probabilité qu'un passager choisi au hasard pèse plus de 100 kg avec son bagage ?
- Combien pèse au minimum un passager avec son bagage, s'il fait partie des 3% les plus lourds ?
- L'avion ne peut pas décoller si le poids total de ses 300 passagers et leurs bagages dépasse 26 tonnes. Quelle est la probabilité que cette situation se produise ?

#### Exercice 4.6

Un psychologue fait exécuter une tâche à 40 enfants de 10 ans choisis au hasard, et obtient un temps moyen d'exécution de 48 minutes avec un écart-type corrigé de 6 minutes.

- Construire un intervalle de confiance, au niveau de confiance de 99.9%, pour estimer le temps moyen que l'ensemble des enfants de cet âge prendrait pour exécuter cette tâche. Interpréter cet intervalle par une phrase.
- On suppose que le psychologue souhaite obtenir une marge d'erreur plus petite. Donner deux manières différentes de réduire cette marge d'erreur, en précisant à chaque fois l'inconvénient que cela implique.

## 5 Trigonométrie et géométrie

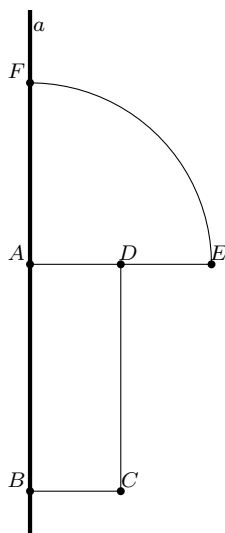
### Exercice 5.1

On considère un parallélépipède rectangle  $ABCDEFGH$  de hauteur 3 et dont la base  $ABCD$  est un carré de côté 4.

Soit  $M$  le milieu du segment  $EH$ . On s'intéresse à la pyramide  $ABCDM$ .

- Esquisser le parallélépipède et la pyramide.
- Construire le développement de la pyramide (1 cm = 1 carré sur votre feuille), en notant les lettres correspondant aux sommets.
- Calculer le volume de la pyramide.
- Calculer la surface de la pyramide.

### Exercice 5.2



Calculer le volume (valeur exacte, puis valeur arrondie à 2 décimales) du solide de révolution engendré par la rotation du polygone  $ABCDEF$  autour de l'axe  $a$ , sachant que :

- $AD$  mesure 3 cm
- $BF$  mesure 14 cm
- $ABCD$  est un rectangle
- $D$  est le milieu de  $AE$
- l'arc  $EF$  est un quart de cercle

### Exercice 5.3

Construire en vraie grandeur, puis résoudre (angles, côtés et surface) les trois triangles suivants (donner toutes les solutions, et arrondir les réponses au centième).

- le triangle  $ABC$  rectangle en  $B$ , connaissant  $AB = 5$  cm et  $AC = 8$  cm.
- le triangle  $ABC$ , connaissant  $AB = 5$  cm,  $BC = 3$  cm et  $\beta = 130^\circ$ .
- le triangle  $ABC$ , connaissant  $\alpha = 20^\circ$ ,  $AB = 10$  cm et  $BC = 6$  cm.

### Exercice 5.4

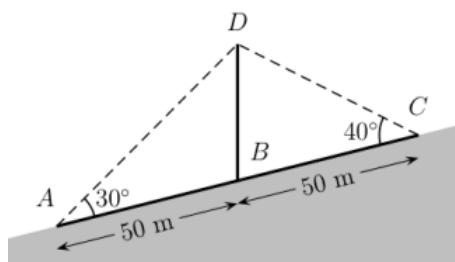
On considère un losange  $ABCD$  dont les côtés mesurent 10 cm, et dont l'angle en  $A$  vaut  $72^\circ$ . Sur la diagonale  $AC$  du losange, on a placé un point  $E$  à 10 cm du point  $C$ .

- Faire un schéma de la situation.
- Déterminer la valeur de l'angle  $ABC$ .
- Calculer la longueur des deux diagonales du losange.
- Calculer la longueur des segments  $EA$  et  $ED$ .
- Calculer la valeur de l'angle  $ADE$ .
- Calculer l'aire du quadrilatère  $ABED$ .

### Exercice 5.5

Un mât, situé au flanc d'une colline, est retenu par deux câbles comme sur la figure ci-dessous. Les points d'ancrage des câbles ( $A$  et  $C$ ) sont situés à 50 mètres de part et d'autre du pied du mât (point  $B$ ). Le câble avalt  $AD$  forme un angle de  $30^\circ$  avec la colline, tandis que le câble amont  $CD$  forme un angle de  $40^\circ$  avec la colline.

- Déterminer l'angle  $ADC$ , ainsi que la longueur des câbles  $AD$  et  $CD$ .
- Déterminer la hauteur du mât  $BD$ .

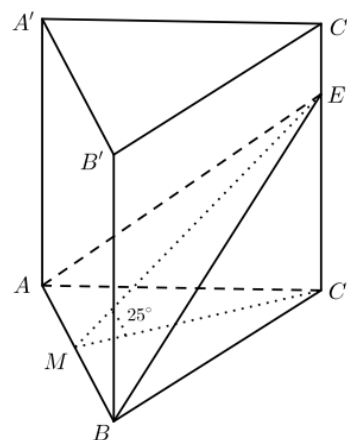


### Exercice 5.6

On considère un prisme droit  $ABCA'B'C'$  dont la base  $ABC$  est un triangle équilatéral de côté 10 cm.

On place un point  $E$  sur l'arête  $CC'$  de manière à ce que le plan  $ABE$  forme un angle de  $25^\circ$  avec la base (plan  $ABC$ ).

Déterminer le volume de la pyramide  $ABCE$ .



## Réponses

**1.1** a) 30 camions et 15 voitures (max : CHF 120'000.-); b) 36 camions et aucune voiture (max : de CHF 144'000.-); c)  $x$  camions ( $0 \leq x \leq 30$ ) et  $45 - x$  voitures (max : de CHF 90'000.-).

**1.2** 150 t du fournisseur *A* et 625 t du fournisseur *B*.

**1.3** 2 lampes de style canadien et 4 lampes de style futuriste (max : CHF 26.-).

**2.1** a) 10'856.65 francs; b) 900 francs; c) 5.5%; d) 12 ans

**2.2** a)  $N(t) = 2000 \cdot 3^{0.2t}$ ; b)  $N(24) = 2000 \cdot 3^{4.8} \cong 390'132$  bactéries; c)  $t \cong 21$  heures

**2.3**  $C(t) = 3500 \cdot e^{0.075331 \cdot t} = 3500 \cdot \left(\frac{11}{7}\right)^{\frac{t}{6}}$ . Selon ce modèle, il y aura 7434 chiens.

**2.4** a)  $N = 10 \cdot 0.8^t$ ;

b) après 8h, il reste environ 1.67 mg de médicament dans le corps;

c) il faut attendre 10h, 19min et 7s pour qu'il ne reste plus que 1 mg de médicament dans le corps du patient.

**3.1** a) 120 b) 1 c) 6 d) 96 e) 24 f) 36

**3.2** a)  $\sim 9.64\%$  b)  $\sim 18.57\%$  c)  $18.75\%$  d)  $\sim 12.86\%$  e)  $42.5\%$  f)  $42.86\%$

**3.3** a)  $16.2\%$  b)  $19.6\%$  c)  $\sim 51.02\%$  d) 3.4 cts e) 1.70 frs

**3.4** a) 300 b) 260 c)  $65\%$  d)  $\sim 42.86\%$  e)  $\sim 95.77\%$  f)  $\sim 19.81\%$

**3.5** a) 4'374 b) 1'260 c) 310'080 d) 5'005 e) 156

**3.6** a)  $\sim 0.45\%$  b)  $\sim 38.18\%$  c)  $\sim 49.09\%$  d) 0.75 boule rouge e) 75 centimes

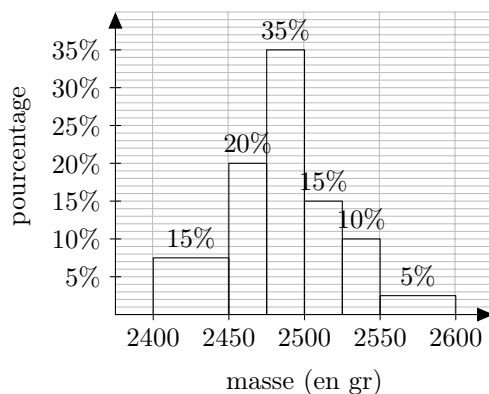
**4.1** a)

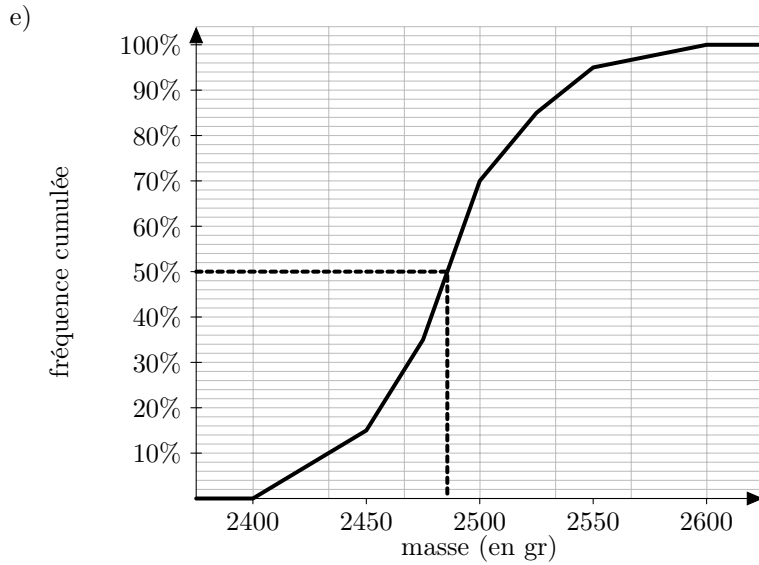
Masse (gr)	Valeur centrale	Effectif	Fréquence (%)	Fréqu. cum (%)
[2400 ; 2450[	2425	12	15	15
[2450 ; 2475[	2462.5	16	20	35
[2475 ; 2500[	2487.5	28	35	70
[2500 ; 2525[	2512.5	12	15	85
[2525 ; 2550[	2537.5	8	10	95
[2550 ; 2600[	2575	4	5	100
Total	-	80	100	-

b)  $\bar{x} = \frac{2425 \cdot 12 + 2462.5 \cdot 16 + \dots + 2575 \cdot 4}{80} = 2486.25$

c)  $s^2 = \frac{(2425 - 2486.25)^2 \cdot 12 + (2462.5 - 2486.25)^2 \cdot 16 + \dots + (2575 - 2486.25)^2 \cdot 4}{80} \simeq 1435.94 \Rightarrow s = \sqrt{s^2} \simeq 37.89$

d) Répartition des paquets de lessive selon leur masse





$$\tilde{x} \cong 2487,5$$

f)  $\tilde{x} \cong 2485.71$  gr

La moitié des paquets de lessive pèsent moins de 2485.71 gr.

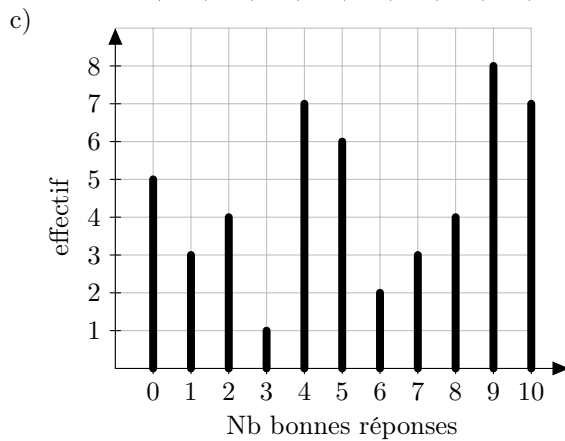
4.2 a)  $\sim 0.91\%$  b)  $\sim 0\%$  c) Le casino devrait gagner au moins 53.80 frs.

4.3 a) Pop : tous les élèves dyslexiques de 11H du Canton de Vaud.

Ech : les 50 élèves ayant passé le test

Var : nombre de bonnes réponses, quantitative discrète

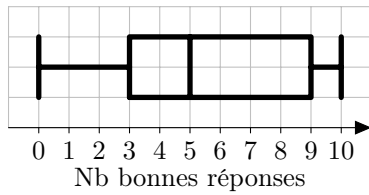
b) Valeur	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Effectif	5	3	4	1	7	6	2	3	4	8	7	50



d) le mode vaut 9 bonnes réponses

e)  $\tilde{x} = 5 \Rightarrow$  Au moins la moitié des élèves ont donné 5 réponses justes ou plus.

f)  $Q_1 = 3$  et  $Q_3 = 9$



g) Estimation ponctuelle :  $\mu = \bar{x} = 5.58$

h)  $\hat{\sigma}_{\bar{x}} \cong 0.48$  Marge d'erreur pour un intervalle à 99% :  $E \cong 1.23 \Rightarrow I = [4.35 ; 6.81]$

Il y a 99% de chances que le nombre moyen de bonnes réponses que donneraient l'ensemble des élèves dyslexiques de 11H du Canton de Vaud se situe entre 4.35 et 6.81.

i)  $E = 1.23$

Il y a 99% de chances que la moyenne du nombre de bonnes réponses de tous les dyslexiques de 11H du Canton de Vaud se situe à moins de 1.23 réponses de la moyenne obtenue dans l'échantillon étudié.

j) 1%

Il y a 1% de risques que la moyenne du nombre de bonnes réponses de tous les dyslexiques de 11H du Canton de Vaud se situe hors de l'intervalle construit en h)

k) 302 enfants

4.4 a)  $\sim 0\%$  b) Le pancake fera au moins 3 mm d'épaisseur c)  $\sim 14.24\%$

4.5 a)  $\sim 6.68\%$  b) au minimum 103.8 kg c)  $\sim 0.2\%$

4.6 a)  $\hat{\sigma}_{\bar{x}} \cong 0.95$ ,  $E \cong 3.1 \Rightarrow I = [44.9 ; 51.1]$

Il y a 99.9% de chances que le temps moyen que prendraient l'ensemble des enfants de 10 ans pour exécuter cette tâche se situe entre 44.9 et 51.1 minutes.

b)

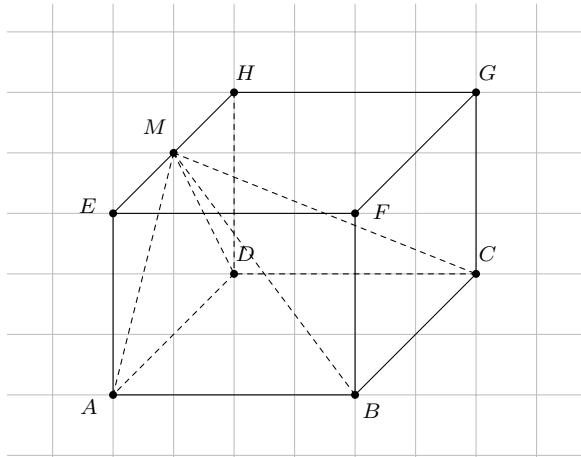
— Diminuer le niveau de confiance

Inconvénient : le risque d'erreur augmente, donc l'intervalle donnera une estimation moins fiable

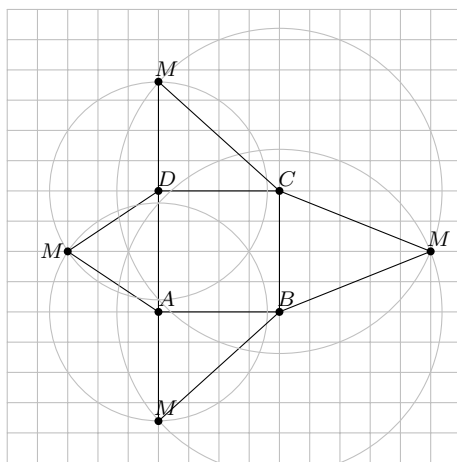
— Augmenter la taille de l'échantillon

Inconvénient : plus coûteux (en temps et en argent)

5.1 a)



b)

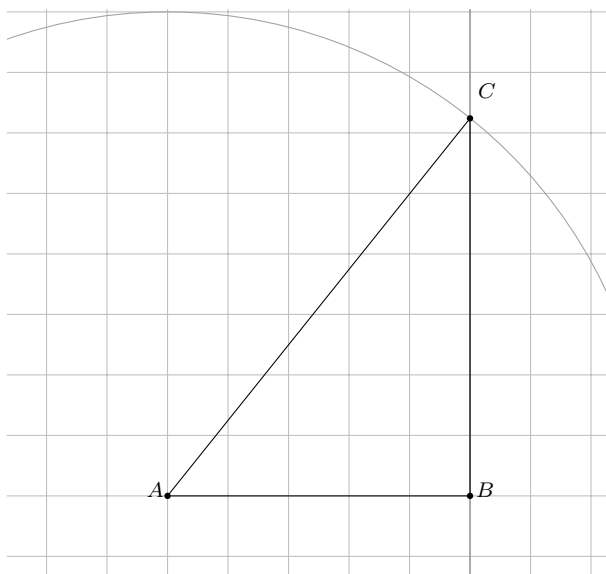


c)  $16 \text{ cm}^3$

d)  $32 + 4\sqrt{13} \cong 46.42 \text{ cm}^2$

5.2  $216\pi \text{ cm}^3 \cong 678.58 \text{ cm}^3$

5.3 a)



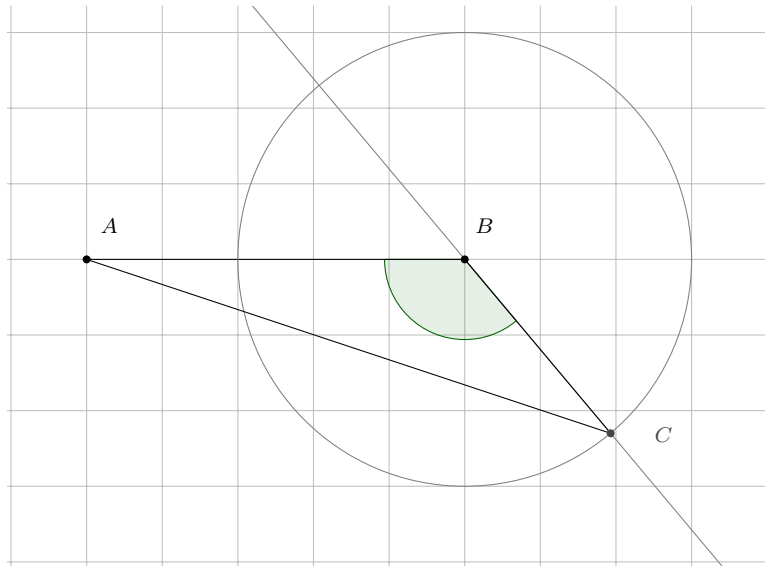
$$BC \cong 6.24 \text{ cm}$$

$$\alpha \cong 51.32^\circ$$

$$\beta \cong 38.68^\circ$$

$$S \cong 15.61 \text{ cm}^2$$

b)



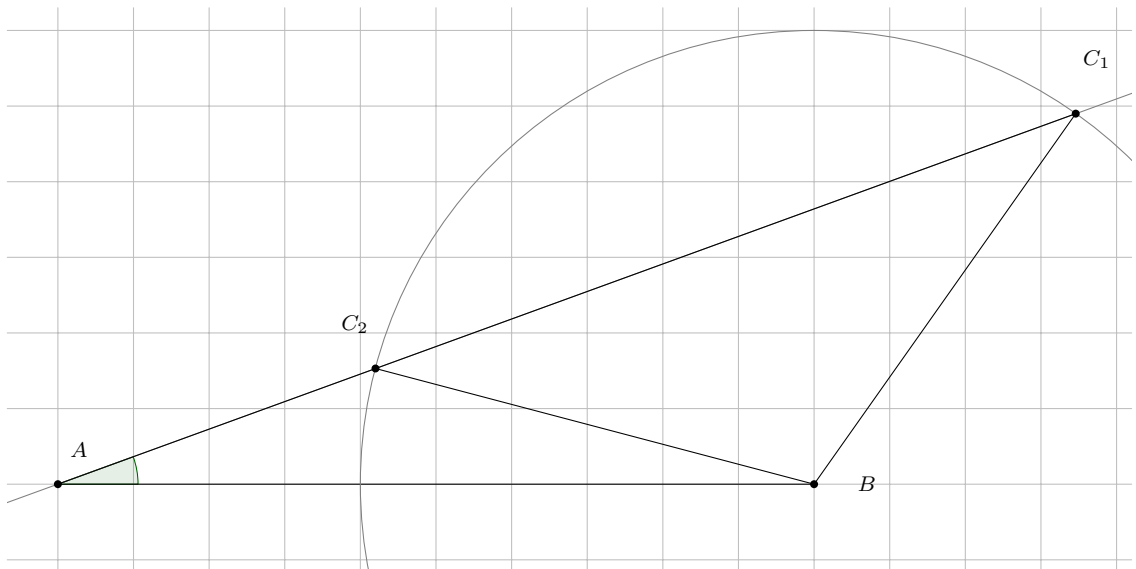
$$AC \cong 7.30 \text{ cm}$$

$$\alpha \cong 18.35^\circ$$

$$\gamma \cong 31.65^\circ$$

$$S \cong 5.75 \text{ cm}^2$$

c)



$$\gamma_1 \cong 34.75^\circ \quad \beta_1 \cong 125.25^\circ \quad AC_1 \cong 14.33 \text{ cm} \quad S_1 \cong 24.50 \text{ cm}^2$$

$$\gamma_2 \cong 145.25^\circ \quad \beta_2 \cong 14.75^\circ \quad AC_2 \cong 4.47 \text{ cm} \quad S_2 \cong 7.64 \text{ cm}^2$$

5.4 b)  $108^\circ$  c)  $\sim 16.18 \text{ cm}$  et  $\sim 11.76 \text{ cm}$  d)  $\sim 6.18 \text{ cm}$  (les deux) e)  $36^\circ$  f)  $\sim 36.33 \text{ cm}^2$

5.5 a)  $110^\circ$   $AD \cong 68.40 \text{ m}$   $CD \cong 53.21 \text{ m}$  b)  $\sim 35.43 \text{ m}$

5.6  $\sim 58.29 \text{ cm}^3$