

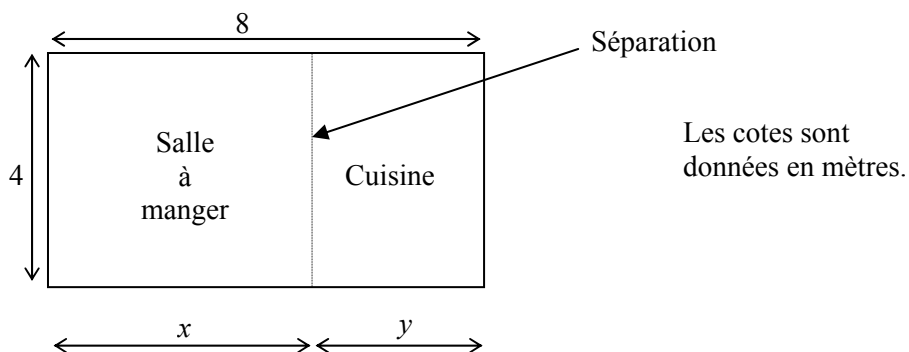
MATHÉMATIQUES

(10 points)

EXERCICE 1**(6,5 points)**

Dans une maison ancienne, un artisan doit carrelé une grande pièce rectangulaire avec deux carrelages différents pour la séparer en une salle à manger et une cuisine.

Le client veut que la longueur de la salle à manger soit comprise entre 4,5 m et 5,5 m.



Le carreleur doit déterminer où sera placée la séparation des deux carrelages. Il lui faut donc calculer la longueur x de la salle à manger et la largeur y de la cuisine.

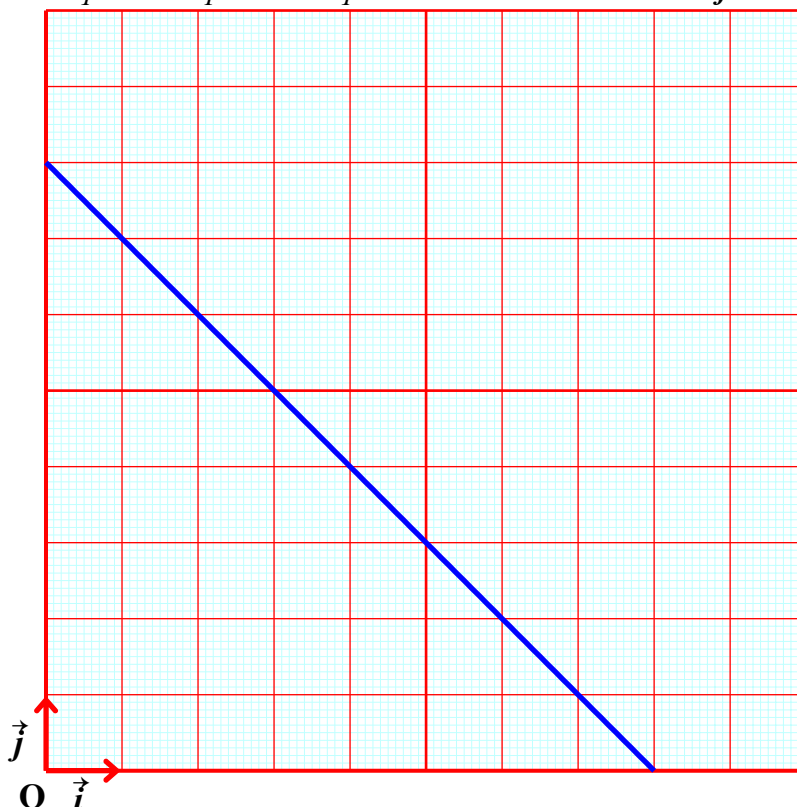
I. 1. À partir du plan, **établir** la relation qui existe entre x et y .



2. Dans le repère ci-dessous, est tracée une droite D . Parmi les propositions suivantes :

$$y = -2x + 8 \quad ; \quad y = -x + 8 \quad ; \quad y = x + 8 \quad ; \quad y = x - 8$$

Quelle est celle qui correspond à l'équation de la droite D ? **Justifier** la réponse.



.....

 II. Le client aimerait choisir un carrelage à 45 € le m² (pose comprise) pour la salle à manger et un autre à 30 € le m² (pose comprise) pour la cuisine. Il dispose d'un budget total de 1 260 €.

1.

a) **Exprimer** en fonction de x l'aire A_{SM} de la salle à manger puis le prix P_{SM} du carrelage de la salle à manger.

.....

 b) **Exprimer** en fonction de y l'aire A_C de la cuisine puis le prix P_C du carrelage de la cuisine.

.....

 c) En déduire l'expression du prix total P_T en fonction de x et y .

.....

 2. Le prix total des deux carrelages étant de 1 260 €, les dimensions de la pièce doivent vérifier la relation :

$$180x + 120y = 1\,260$$

Cette relation peut s'écrire plus simplement : $y = -1,5x + 10,5$. Nous allons donc étudier la fonction f sur l'intervalle $[0 ; 7]$ telle que : $f(x) = -1,5x + 10,5$.

a) La fonction f est-elle linéaire ou affine?

.....
 b) **Compléter** le tableau de valeurs suivant :

x	0	7
$f(x) = -1,5x + 10,5$

c) **Représenter** la fonction f dans le repère précédent (où figure déjà la droite D).

d) **Déterminer** graphiquement les coordonnées du point d'intersection I de ces deux droites.

.....
 III.

1. Résoudre par le calcul le système d'équations :

$$\begin{cases} 180x + 120y = 1\,260 \\ x + y = 8 \end{cases}$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. À quoi correspond la solution de ce système dans le repère précédent ?

.....

.....

IV. La valeur de x (longueur de la salle à manger), trouvée dans la partie III, est-elle en accord avec le vœu du client ?

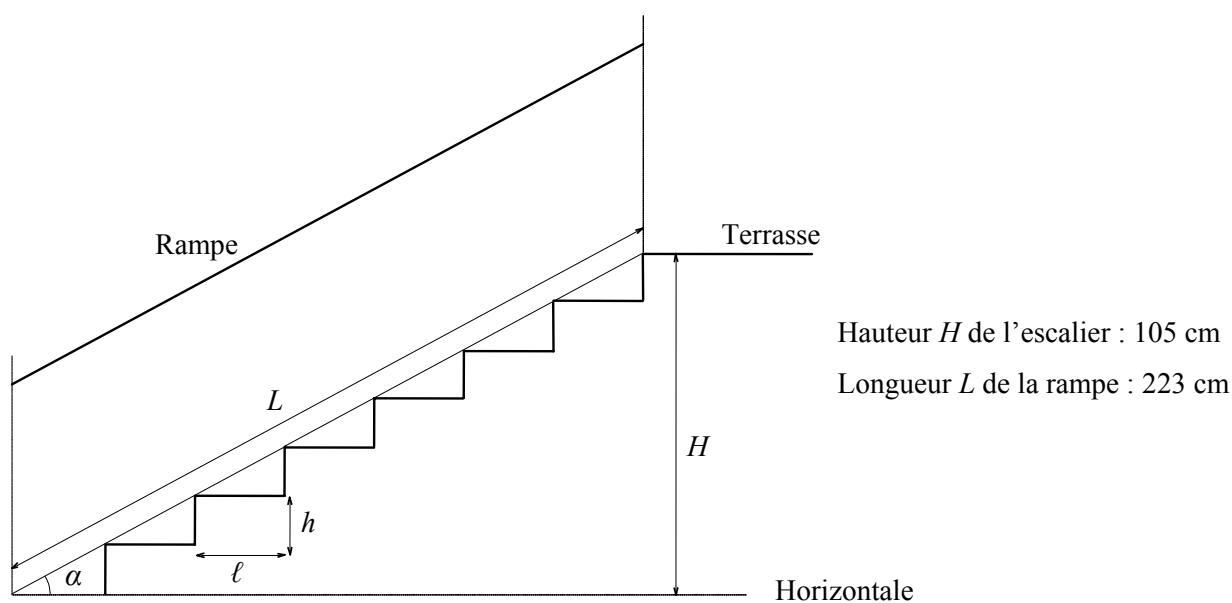
.....

.....

EXERCICE 2

(3,5 points)

Un particulier veut faire construire, pour sa terrasse, un escalier selon le schéma ci-dessous :



Il souhaite que cet escalier possède 7 marches : 6 marches identiques de hauteur h et de profondeur l et la dernière marche de hauteur h se terminant par la terrasse.

Nous allons calculer les dimensions h et l de chaque marche afin de conseiller le client.

1. **Calculer** la hauteur h de chacune des marches.

.....

.....

.....

.....

2. **Calculer** la valeur de l'angle α . **Arrondir** le résultat au degré.

.....

.....

.....

.....

3. **Calculer** la profondeur ℓ d'une marche. Arrondir le résultat au cm.

.....

.....

.....

.....

4. On estime qu'un escalier est « confortable » si le nombre $2h + \ell$ est compris entre 62 et 64 cm.
Cet escalier est-il confortable ? **Justifier** la réponse.

.....

.....

.....

5. Pour rendre l'escalier « confortable », on se propose de modifier la profondeur ℓ des marches sans modifier leur hauteur h . Deux valeurs sont possibles : $\ell_1 = 33$ cm et $\ell_2 = 26$ cm. Quelle solution doit-on proposer au client ? **Justifier** le choix.

.....

.....

.....

.....

SCIENTES PHYSIQUES

(10 points)

EXERCICE 3

(4,5 points)

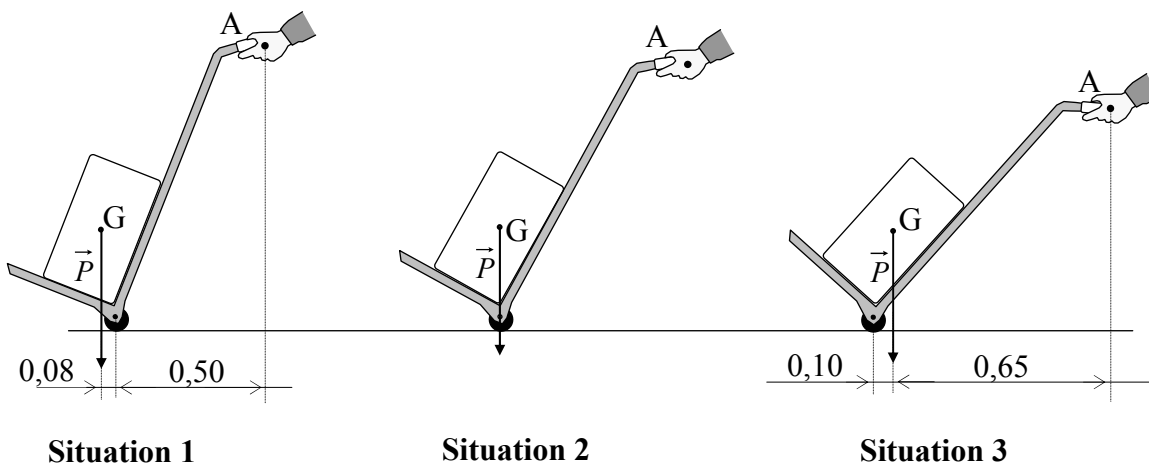
Un diable est utilisé pour la manutention d'un paquet de carrelages. La masse de l'ensemble "paquet - diable" est égale à 90 kg. L'étude est réalisée à l'arrêt.

G est le centre de gravité de l'ensemble "paquet - diable" et \vec{P} est son poids.

L'action exercée par les mains sur le diable est une force unique \vec{F} appliquée en A de direction verticale.

L'ensemble "paquet - diable" peut tourner autour de l'axe des roues.

Les côtes sont en mètre



1. Calculer le poids de l'ensemble "paquet - diable" en prenant $g = 10 \text{ N/kg}$.

.....

.....

2. Situation 1 (Rappel : $\mathcal{M}_{F/\Delta} = F \times d$)

- a) Calculer le moment du poids \vec{P} par rapport à l'axe des roues.

.....

.....

.....

- b) Sachant que le moment de la force \vec{F} est égal au moment du poids \vec{P} , calculer la valeur de \vec{F} .

.....

.....

.....

.....

- c) Donner le sens de la force \vec{F} .

3. Situation 2

a) Donner le moment du poids \vec{P} .

b) Déduire la valeur de la force \vec{F} .

4. Situation 3

En procédant de la même façon qu'à la question 1, déterminer les caractéristiques de la force \vec{F} .

5. À l'arrêt, quelle position exige le moins d'effort ?

EXERCICE 4

(2 points)

Le tableau ci-contre présente le pH de quelques solutions :

1. Citer les solutions acides en les ordonnant de la plus acide à la moins acide.

2. On ajoute de l'eau distillée dans de l'eau de Javel.

a) Comment varie le pH de la solution ?

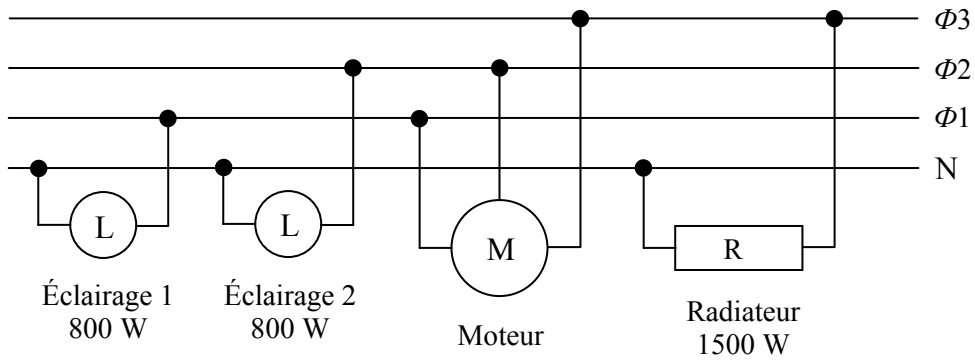
b) Y a-t-il une valeur limite ? Si oui, laquelle ?

Solutions	pH
Eau de piscine	7,5
Terre calcaire	8,3
Eau de pluie	6,2
Citron	2,5
Sang	7,3
Eau de Javel	13
Vinaigre	3
Eau distillée	7

EXERCICE 3

(3,5 points)

Un atelier est alimenté par le réseau triphasé 230V / 400V selon le schéma suivant :



1. **Indiquer**, en mettant des croix dans le tableau de *l'annexe 1*, le type de branchement et la tension utilisée pour chaque appareil.
2. **Calculer** l'intensité traversant le radiateur (arrondie à 0,1 A). **En déduire** sa résistance (arrondie à 1Ω).

.....

.....

.....

.....

.....

ANNEXE 1

A rendre avec la copie

	Branchement		Tension utilisée	
	Monophasé	Triphasé	230 V	400 V
Éclairage				
Moteur				
Radiateur				