L'intensité d'un courant électrique

I L'intensité une grandeur physique

Définition : Lorsqu'un **courant électrique circule dans un circuit,** sous l'action d'une tension, son débit peut-être plus ou moins important. La mesure du débit d'un courant électrique est appelée **son intensité**. **C'est une grandeur physique.** Elle est symbolisée par la lettre **I.** L'intensité d'un courant électrique se mesure dans une unité du système international**, c'est l'ampère (noté A).**

- Qu'est-ce qu'un courant électrique ?

….....….....

- Pour un circuit donné, j'augmente la tension du générateur, que se passe-t-il pour le courant électrique ?

….....

- Qu'est-ce qu'une intensité ?

….....….....

b. Quelques exemple d'intensité dans la vie courante

- Radiateur électrique STANDARD : ……..
- Téléviseur LED : ……
- Lampe économie d'énergie : ……..
- Abonnement d'une habitation : ….....
- Soudure à l'arc : ….....

b. Activité « conversion »

Convertir les valeurs suivantes des intensités dans des multiples/sous-multiples différents

L1	/2

0,0452 A = ... mA

11,8 mA = ... A

1,25 A = ... mA

0,125 mA = ... µA

357 µA = …..... mA

µ signifie millionième donc 1 µA = 0,000001 A

m signifie millième donc 1 mA = 0,001 A

- **Ampère est un physicien du début du XIX° siècle**

L1	/4

II L'ampèremètre, un appareil de mesure de l'intensité

- Brancher un ampèremètre
- Les propriétés d'un voltmètre et d'un ampèremètre
- Comparatif entre un ampèremètre et un voltmètre

Un ampèremètre permet la mesure de **l'intensité d'un courant**. Il se branche en série avec le dipôle dont on désire mesurer l'intensité.

a. Introduction

➢ Pour mesurer l'intensité d'un courant dans un circuit on utilise un ….....

➢ Cet appareil se branche en ..... (impérativement).

➢ Pour positionner cet appareil de mesure, on doit ..... le circuit.

➢ Il se comporte comme un excellent conducteur. Il est assimilé à un fil.

➢ Un ampèremètre peut donc provoquer un ..... s'il est mal branché (en ….....).

➢ Il contient un …..... de protection pour le milliampèremètre.

➢ Pour effectuer la première mesure, on utilise le plus grand ..... qui n'est pas protégé et qui supporte les fortes intensités.

➢ Un sélecteur rotatif permet de choisir un …..... .

➢ Ce dipôle a un symbole normalisé qui est le suivant :

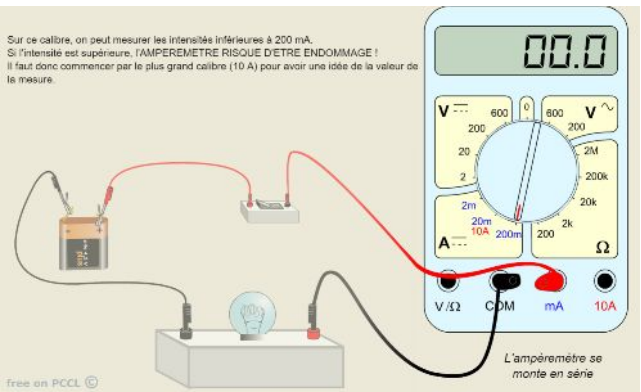
b. Notice : Le branchement de l'ampèremètre dans le circuit

Le multimètre est un appareil capable de fonctionner en ampèremètre mais il comporte d'autres appareils de mesure (voltmètre, ohmmètre…). Il faut donc sélectionner les bornes pour le brancher correctement.

■ Dans tous les cas, **deux fils** doivent être branchés dans cet appareil. Le premier sera toujours dans la borne **COM** (borne commune). Le second sera dans la borne **10A** ou **mA**. Cependant on commence toujours par la borne 10A qui supporte les courts-circuits et qui ne possède pas de fusible de protection.

■ La borne 10A indique que l'unité est Ampère (A). La borne mA indique que l'unité est le milliampère (mA). Les unités ne sont pas indiquées directement.

■ L'ampèremètre possède différentes positions pour le sélecteur rotatif. Ce sont des calibres. Le calibre permet d'adapter la précision de la mesure (voir activité expérimentale) et la protection de l'appareil.

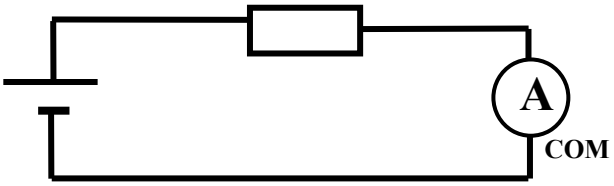


III Première expérience : Calibres et précision d'un ampèremètre.

Réaliser	/2

a. expérience

Réaliser le montage en série suivant comportant une résistance, un générateur réglable sur une position médiane (environ 3 V pour obtenir un faible courant), un multimètre en mode **ampèremètre** et des fils.



- **Il faut faire vérifier ce circuit** avant de mettre en fonctionnement le générateur.
- En modifiant les calibres de l'ampèremètre, observer et reporter dans le tableau ci-dessous, **en respectant les unités,** les mesures observées sur l'écran de l'appareil.

Mesurer	/2

	Calibre 10 A	**Calibre 2000 mA**	**Calibre 200 mA**	**Calibre 20 mA**
Mesure observée avec **l'unité du calibre**				
Mesure observée en **Ampère (A)**				

b. Comment choisir le meilleur calibre lors de vos futures mesures ?

Conclure	/2

……

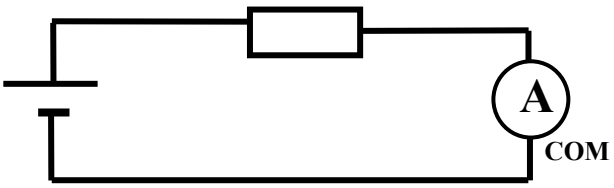
…….....

III Première expérience : Calibres et précision d'un ampèremètre.

Réaliser	/2

a. expérience

Réaliser le montage en série suivant comportant une résistance, un générateur réglable sur une position médiane (environ 3 V pour obtenir un faible courant), un multimètre en mode **ampèremètre** et des fils.



- **Il faut faire vérifier ce circuit** avant de mettre en fonctionnement le générateur.
- En modifiant les calibres de l'ampèremètre, observer et reporter dans le tableau ci-dessous, **en respectant les unités,** les mesures observées sur l'écran de l'appareil.

Mesurer	/2

	Calibre 10 A	**Calibre 2000 mA**	**Calibre 200 mA**	**Calibre 20 mA**
Mesure observée avec **l'unité du calibre**				
Mesure observée en **Ampère (A)**				

b. Comment choisir le meilleur calibre lors de vos futures mesures ?

Conclure	/2

……

…….....

IV Intensité dans un circuit **en série** : Loi d'**unicité**

Matériels : un générateur réglable, une résistance de 330 Ω (orange-orange-marron), une résistance de 68 Ω (bleu, gris, noir), des fils.

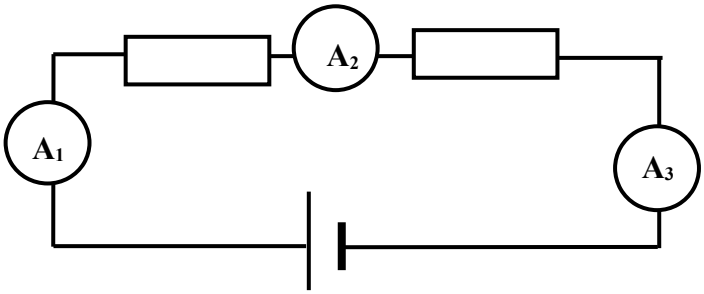
a. Réglage du générateur

Mettre le générateur sur une tension maximale de 3V. Le réglage sera conservé durant toutes les manipulations suivantes.

b. Réaliser un montage en série

Réaliser	/2

Positionner les deux résistances différentes branchées en série aux bornes d'un générateur de 3 V. Ces deux résistances positionnées ne devront pas être interverties.



c. Mesurer et remplir le tableau ci-dessous avec les trois mesures données par l'ampèremètre calibré correctement avec l'unité de mesure.

Mesurer	/2

Ampèremètre A_1	**Ampèremètre A_2**	**Ampèremètre A_3**
I_1 = …… ….	**I_2 = …… ….**	**I_3 = …… ….**

d. Établir une **relation mathématique** (avec +, - ou =) entre les trois intensités appelées **I_1, I_2, I_3.**

Conclure	/2

…….. …. …… = ……

e. Déduire une loi

Rédiger	/2

Loi d'unicité pour les intensités dans un circuit (ou une association) en série

….....

.....

….....

.....

V Intensité dans **un circuit en dérivation** : **Loi d'additivité**

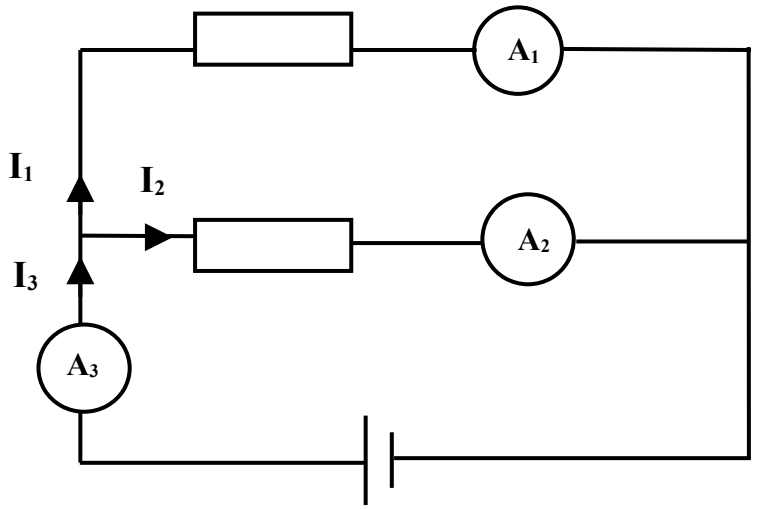
a. Réaliser

Matériels : un générateur réglable, une résistance de 330 Ω, une résistance de 68 Ω, des fils, un multimètre.

⇨ **Positionner les deux résistances différentes en dérivation** avec le générateur réglé sur 3 **V environ**. Réaliser des mesures **en déplaçant l'ampèremètre** pour les trois positions différentes .

Indication : Pour la position A2, il faudra rajouter un fil

Réaliser	/2



b. Remplir le tableau ci-dessous avec les trois mesures données par ton ampèremètre

Mesurer	/2

Ampèremètre sur la position A_1	Ampèremètre sur la position A_2	Ampèremètre sur la position A_3
I_1 = …… ….	I_2 = …..…… ….	I_3 = …..…… ….

c. Établir la **relation mathématique** (avec +, - ou =) entre les trois intensités appelées I_1, I_2, I_3.

Conclure	/2

……..….. …..... ……..…… = …….

d. Déduire **une loi d'additivité** s'appliquant **aux circuit en dérivation**

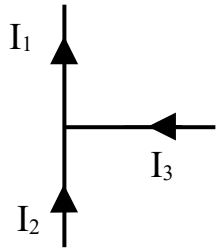
Loi sur les intensités dans un circuit en dérivation	Rédiger	/2
Dans un circuit en dérivation, l'intensité dans la branche …… est égale à …….....… dans les branches dérivées.		

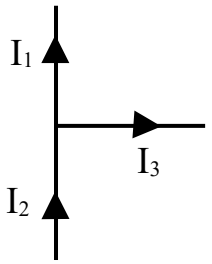
Loi sur les intensités (bis)
Dans un nœud, la somme des intensités entrantes est égale à la somme des intensités sortantes.

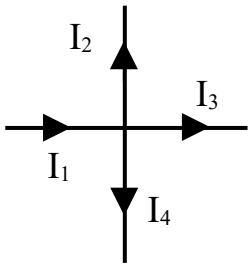
Exercices d'application

Exercice n°1

Mettre un point rouge pour signaler les nœuds et donner les relations entre les intensités en dessous des schémas







--- --- ---

Exercice n°2

Dans une habitation, les appareils sont tous banchés en dérivation à partir du tableau électrique surveillé par le compteur d'énergie.

- Que peut-on dire de **la somme des intensités des appareils** en fonctionnement ?

….....…….....

On branche sur un ensemble de prises dans une même pièce **limitée à 16 A par un disjoncteur.**

Les appareils suivants en fonctionnement sont traversés par les intensité correspondantes :

Un sèche cheveux <=> I_s = 8 A Un Radiateur électrique <=> I_r = 8 A Lampe IR <=> I_L = 1A

- Quelle intensité circulera théoriquement **dans le disjoncteur si on branche tous les appareils en même temps** ? Que va-t-il se passer en pratique ?

….....

.....

- Quel type de branchement est effectué avec une multiprise ? Pourquoi est-il **dangereux** de brancher **trop d'appareils** énergivores sur une multiprise ?

….....…

….....

L'installation d'une habitation supporte **une intensité maximale de 45 A (=> abonnement)**

- Combien de radiateurs en fonctionnement (2000W, 9A) peut **supporter** au maximum cette habitation pour son chauffage ?

…….....

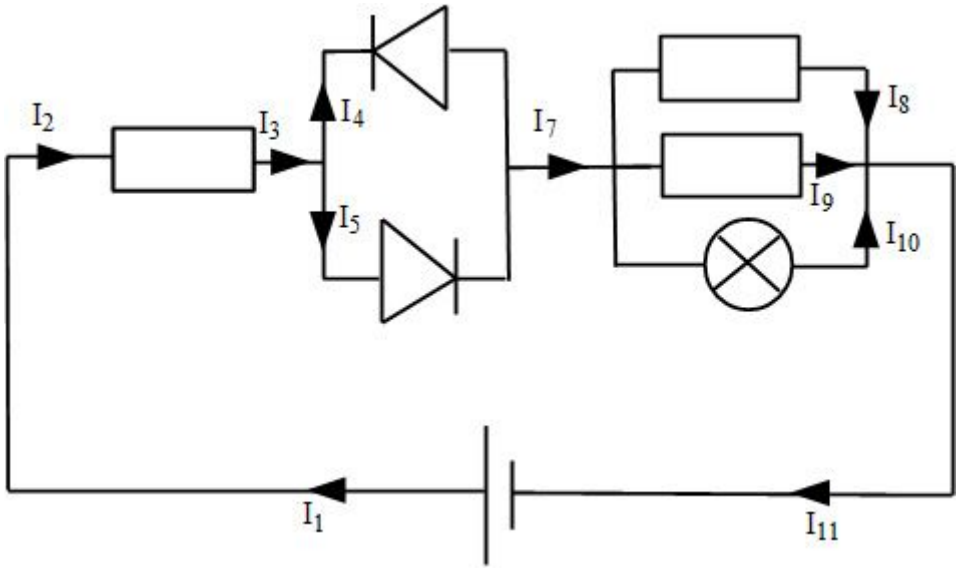
.....

Exercice n°3

Les résistances sont toutes **identiques** dans le circuit ci-dessous.

On donne les valeurs des intensités suivantes:

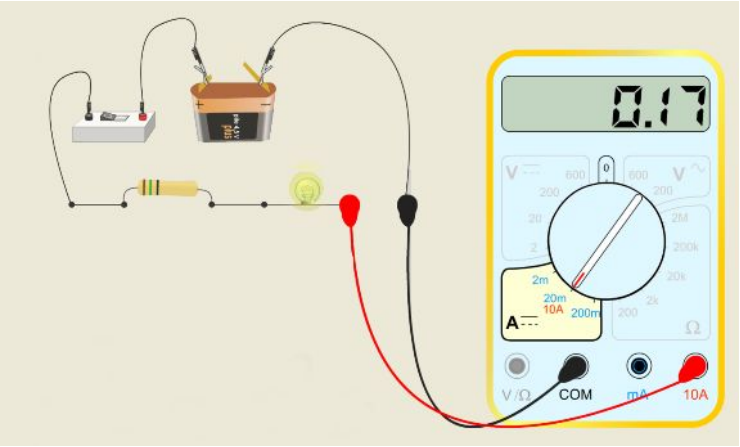
- I_1 = 200 mA
- I_{10} = 100 mA



- Donner les relations du circuit entre les différentes intensités dans ce circuit (justification orale)
- ……
- ……
- ……
- ……

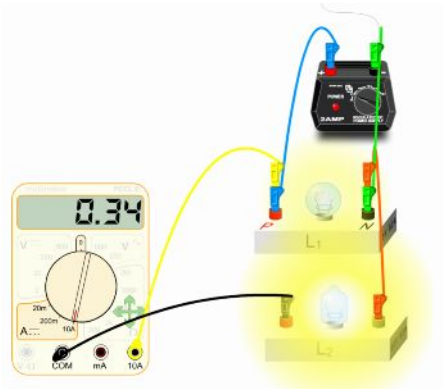
- Calculer les intensités manquantes.
- ……
- ……
- ……
- ……

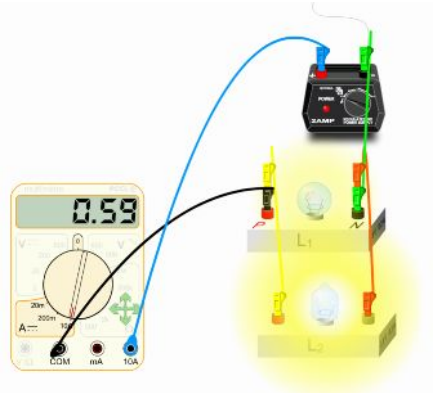
Exercice n°4



- Quelle est l'intensité mesurée par l'ampèremètre ?
- ……
- Quelle est l'intensité dans la lampe ? Dans l'interrupteur ?
- ……
- Peut-on changer de calibre ?
- ……
- Quelle sera la mesure ? Quel calibre est le plus précis ?
- ……

Exercice n°5





- Quelle est l'intensité mesurée dans le générateur ?
- ……..……..……..……..……..……..……..……..……..……..……..……..
- Quelle est l'intensité mesurée dans la lampe L2 ?
- ……..……..……..……..……..……..……..……..……..……..……..……..
- En déduire l'intensité dans la lampe L1 (rédaction complète)
- ……..……..……..……..……..……..……..……..……..……..……..
- ……..……..……..……..……..……..……..……..……..……..……..

Exercice n°6

Une guirlande, moderne, est une association de lampes en dérivation.

- Que se passent-il si une lampe venait à griller ? (justifier avec le cours)

……

……

Une lampe «LED» de cette guirlande a pour caractéristiques (230 V, 40 mA, 9W).

- Quelle doit être la tension aux bornes d'une lampe pour qu'elle brille normalement ?

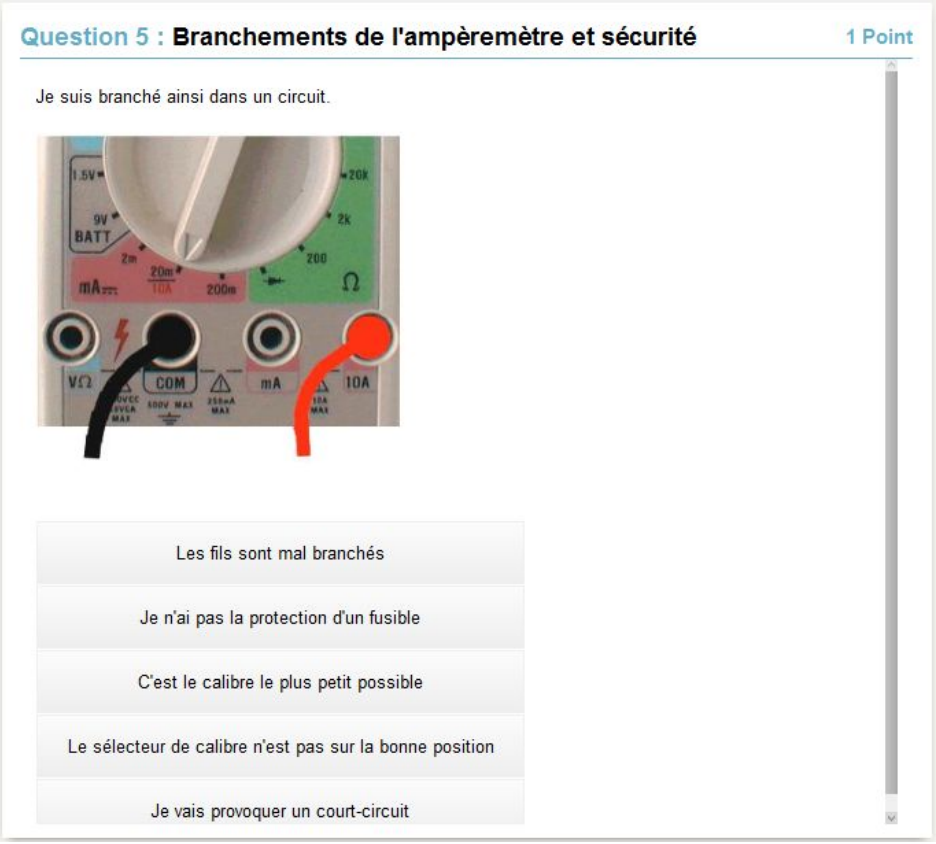
……

- Quelle sera l'intensité traversant la guirlande au niveau de la prise électrique si elle comporte 20 lampes ?

……

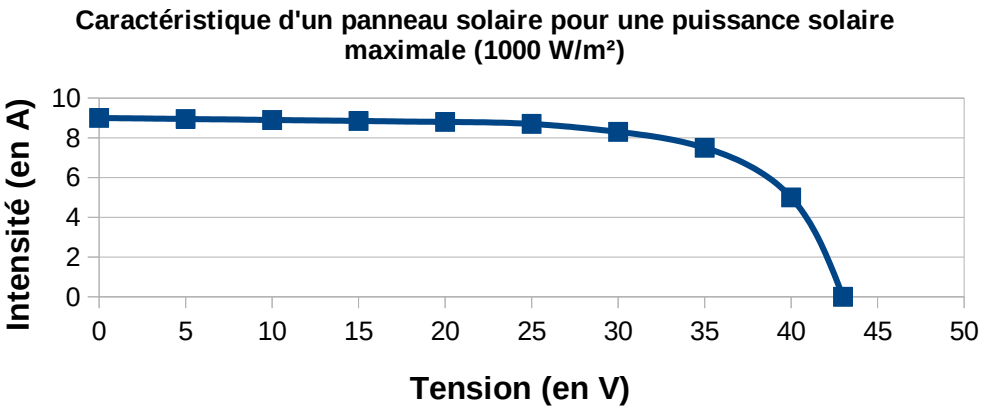
……

Exercice n°7



Exercice n°8

On étudie un panneau solaire photovoltaïque lorsqu'il est exposé (au maximum) au soleil. On obtient alors la caractéristique (I en fonction de U) suivante en fonction du circuit branché dessus.



- Quelle sera l'intensité (Isc) traversant le panneau solaire en court-circuit ?

……..

- Quelle sera la tension à vide (Uoc) aux bornes du panneau solaire en circuit ouvert ?

……..

Le MPP (maximum power point) du panneau solaire est l'endroit de cette courbe où la conversion d'énergie solaire en énergie électrique est maximale. La tension du MPP est de 35 V dans ce cas.

- Quelle sera l'intensité (I_{MPP}) approximative sur la courbe ?

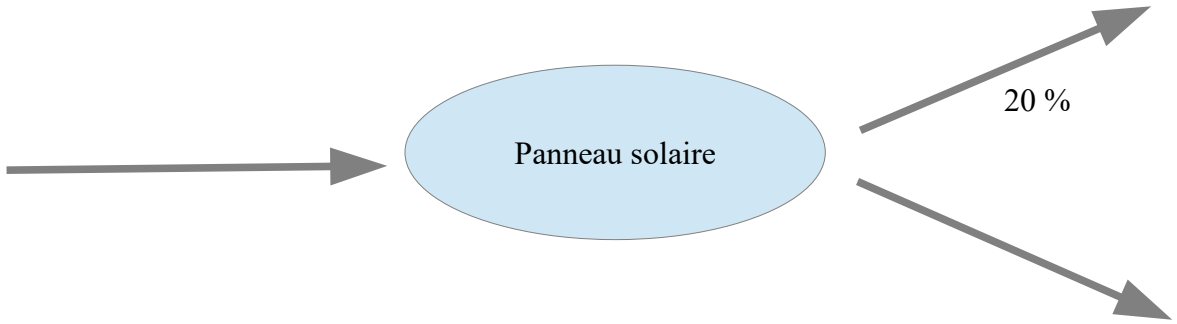
……..

- Le rendement de conversion de l'énergie lumineuse en énergie électrique étant de 20 %, quelle est la puissance électrique de ce panneau de 1,8 m² ?

……..

……..

- Compléter (avec les rendements) le diagramme d'énergie du panneau solaire



Un panneau hybride est composé d'un panneau solaire photovoltaïque et d'un panneau thermique

- Pourquoi ce système peut-il fonctionner correctement théoriquement ?

……

……

Exercice n°9

Pour l'installation de panneaux photovoltaïques, on peut utiliser des connecteurs solaires (type mc4) qui permettent de faire des montages en dérivation (ou en parallèle). Sur le connecteur, ci-dessous, présentant 4 entrées, peut-on brancher sur toutes les entrées des panneaux dont les spécifications techniques sont données à coté de l'image ? (justifier votre réponse).

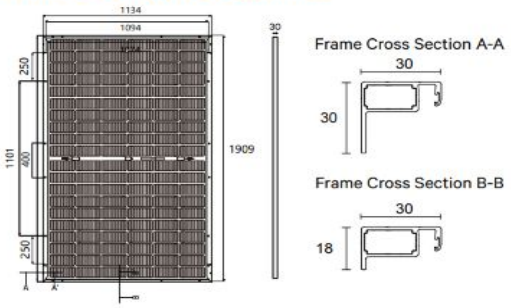
……

……

……

……

MECHANICAL DIAGRAMS



SPECIFICATIONS

Weight	26.5kg
Dimensions	1909mm*1134mm*30mm
Cell Dimensions	182*182mm
Cell Amount	60*2 pcs
Maximum System Voltage	1500V
Junction Box	IP68
Front glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back galss	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Aluminum Alloy
Cable	4mm², N 1200mm/P 1200mm for Horizontal installation 4mm², N 300mm/P 300mm for Vertical installation
Connector	MC4 compatible
Bifaciality	80±5%

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

Power	460W	465W	470W	475W	480W
Open Circuit Voltage	42.30V	42.45V	42.60V	42.75V	42.90V
Short Circuit Current	13.81A	13.90A	13.97A	14.04A	14.12A
Maximun Power Voltage	34.72V	34.89V	35.03V	35.19V	35.32V
Maximum Power Current	13.25A	13.33A	13.42A	13.50A	13.59A
Module Efficiency	21.25%	21.48%	21.71%	21.94%	22.17%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m2, spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.