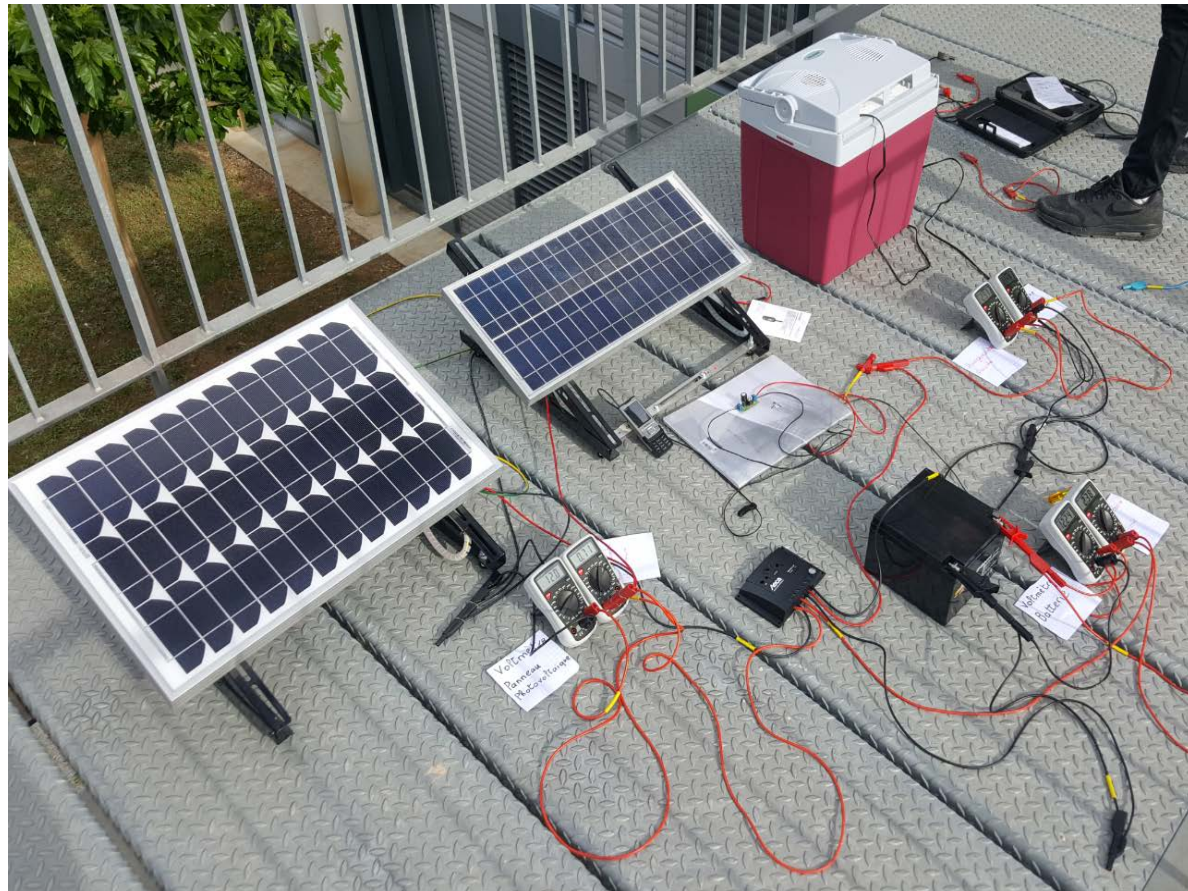


LA GLACIÈRE AUTONOME



Sommaire

2

1/Répartition des tâches et emploi du temps	Diapositive (3 à 6)
2/ Analyse des besoins	Diapositive (7 à 9)
3/ Conception préliminaire	Diapositive (10 à 16)
4/ Conception préliminaire (Partie dimensionnement)	Diapositive (17 à 30)
5/ Conception détaillée	Diapositive (31 à 35)
6/ Réalisation	Diapositive (36 à 38)

1/ RÉPARTITION DES TÂCHES ET EMPLOI DU TEMPS

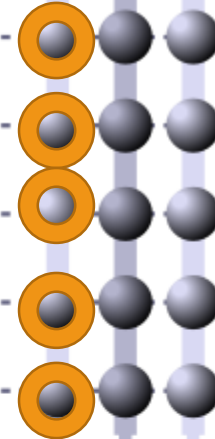
3



Tâches à réaliser

Analyse des besoins

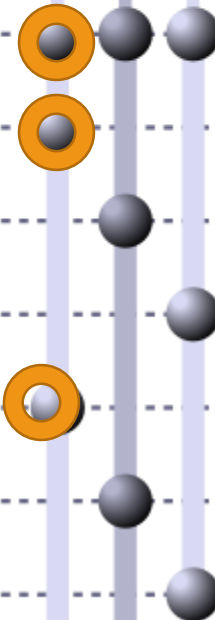
3h	3h	Ab1	<i>Etude générale du besoin</i>
3h	3h	Ab2	<i>Etude fonctionnelle et structurelle</i>
3h	3h	Ab3	<i>Etude de l'enjeu et du besoin de l'amélioration</i>
3h	3h	Ab4	<i>Ecrire le cahier des charges</i>
3h	3h	Ab5	<i>Planifier les tâches à effectuer</i>



→15h

Revue de projet n°1

4h	4h	Cp1	<i>Etude fonctionnelle et structurelle d'une chaîne d'énergie solaire...</i>
4h	4h	Cp2	<i>Dimensionnement du/des panneaux solaires photovoltaïques</i>
4h	4h	Cp3	<i>Dimensionnement de/des batteries</i>
4h	4h	Cp4	<i>Dimensionnement du régulateur de charge et de l'adaptation de...</i>
4h	4h	Cp5	<i>Choix des panneaux solaires photovoltaïques</i>
4h	4h	Cp6	<i>Choix de/des batteries</i>
4h	4h	Cp7	<i>Choix du régulateur de tension</i>



Conception détaillée

8h	Cd1 <i>Conception du modèle numérique de la chaîne Photovoltaïque</i>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8h	Cd2 <i>Mise en œuvre d'un protocole de mesure pour vérifier les...</i>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8h	Cd3 <i>Mise en œuvre d'un protocole de mesure pour vérifier les...</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8h	Cd4 <i>Mise en œuvre d'un protocole de mesure pour vérifier les...</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Réalisation

20h	R1 <i>Réalisation du circuit de la chaîne d'énergie photovoltaïque</i>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20h	R2 <i>Réalisation du circuit de stockage de l'énergie</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20h	R3 <i>Réalisation du circuit de distribution électrique</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

→ 63h

Revue de projet n°2

Validation

2h	V1 <i>Description de la chaîne d'énergie photovoltaïque</i>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2h	V2 <i>Identification des flux et des formes d'énergies</i>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2h	V3 <i>Caractérisation des changements d'énergie</i>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

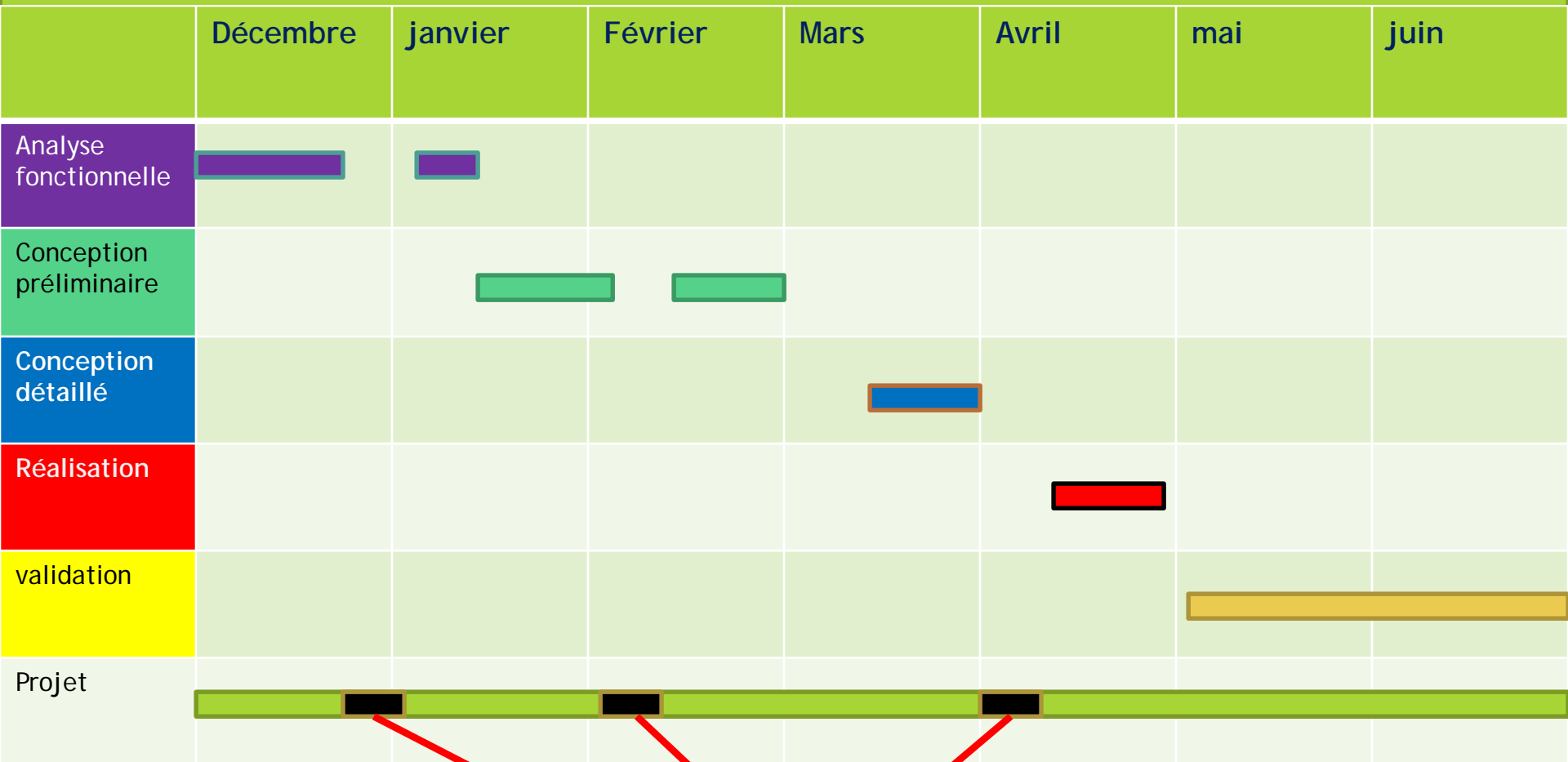
Préparation de la soutenance

2h	P1 <i>Utiliser des outils de communication</i>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2h	P2 <i>Présenter et expliquer sa démarche de projet</i>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Soutenance finale

Planification du projet

6



Vacances

G-a-n-t-t

2/ ANALYSES DES BESOINS

7

- Problématique
- Analyse du besoin

- Cahier des charges
- Analyse fonctionnelle





PROBLÉMATIQUE

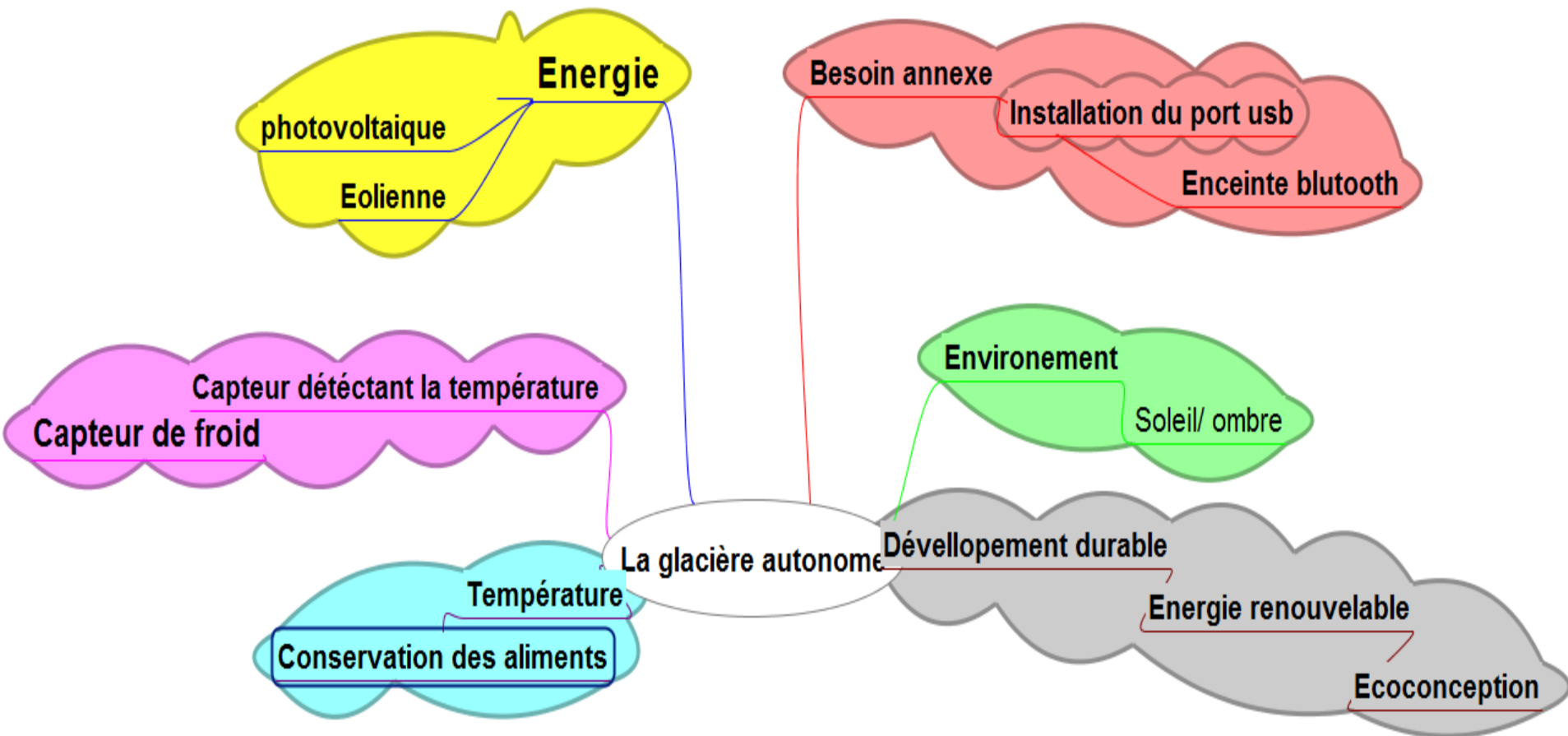
8

- Comment permettre à une famille allant sur la plage de la Rochelle (innaccessible en voiture) de conserver leurs aliments à une température inférieure à 8 degrés durant plus de 6 heures à l'aide d'une glacière électrique et son port USB. Tout en utilisant seulement une énergie renouvelable.



Analyse du besoin

9



3/CONCEPTION PRÉLIMINAIRE

10

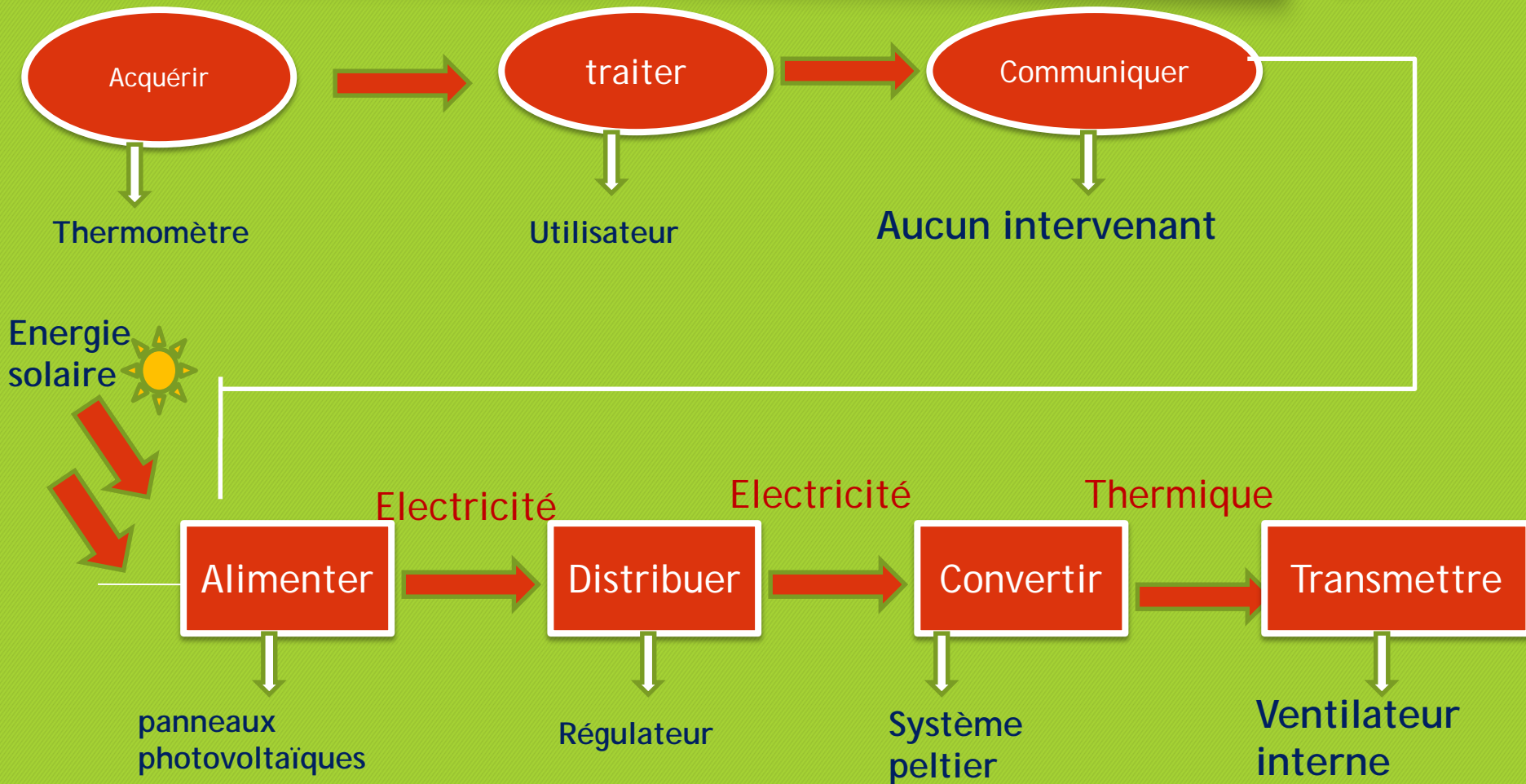
- 
- Chaîne d'énergie et d'information
 - Diagramme de block

- Diagramme de cas d'utilisation
- Diagramme de pieuvre

- Tableau d'annalyse fonctionnelle
- Partie dimensionnement

CHAINE D'INFORMATION ET D'ÉNERGIE SOUS IRRADIATION SOLAIRE

11



CHAINE D'INFORMATION ET D'ÉNERGIE SANS IRRADIATION SOLAIRE

12

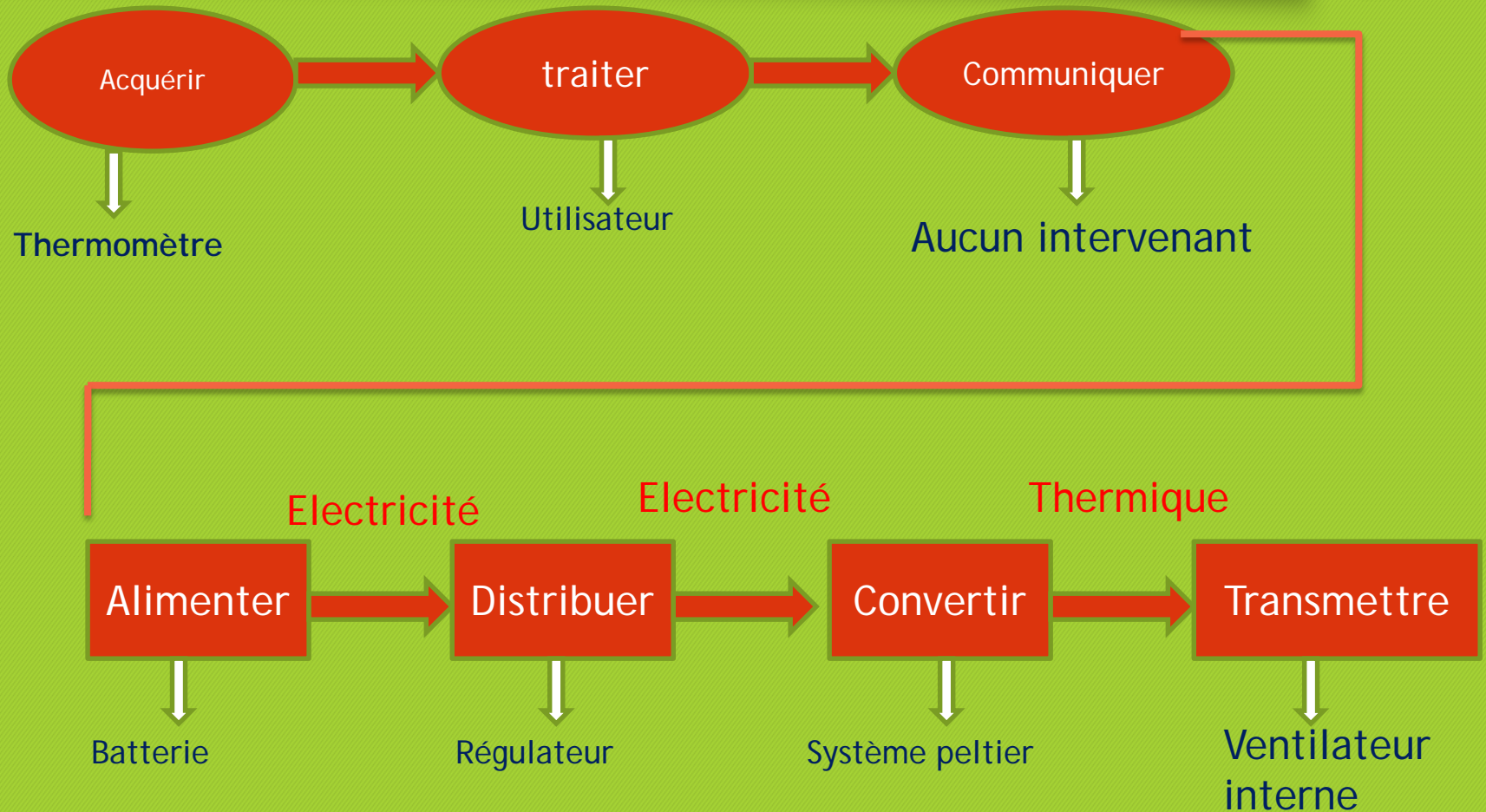


DIAGRAMME DE BLOC

13

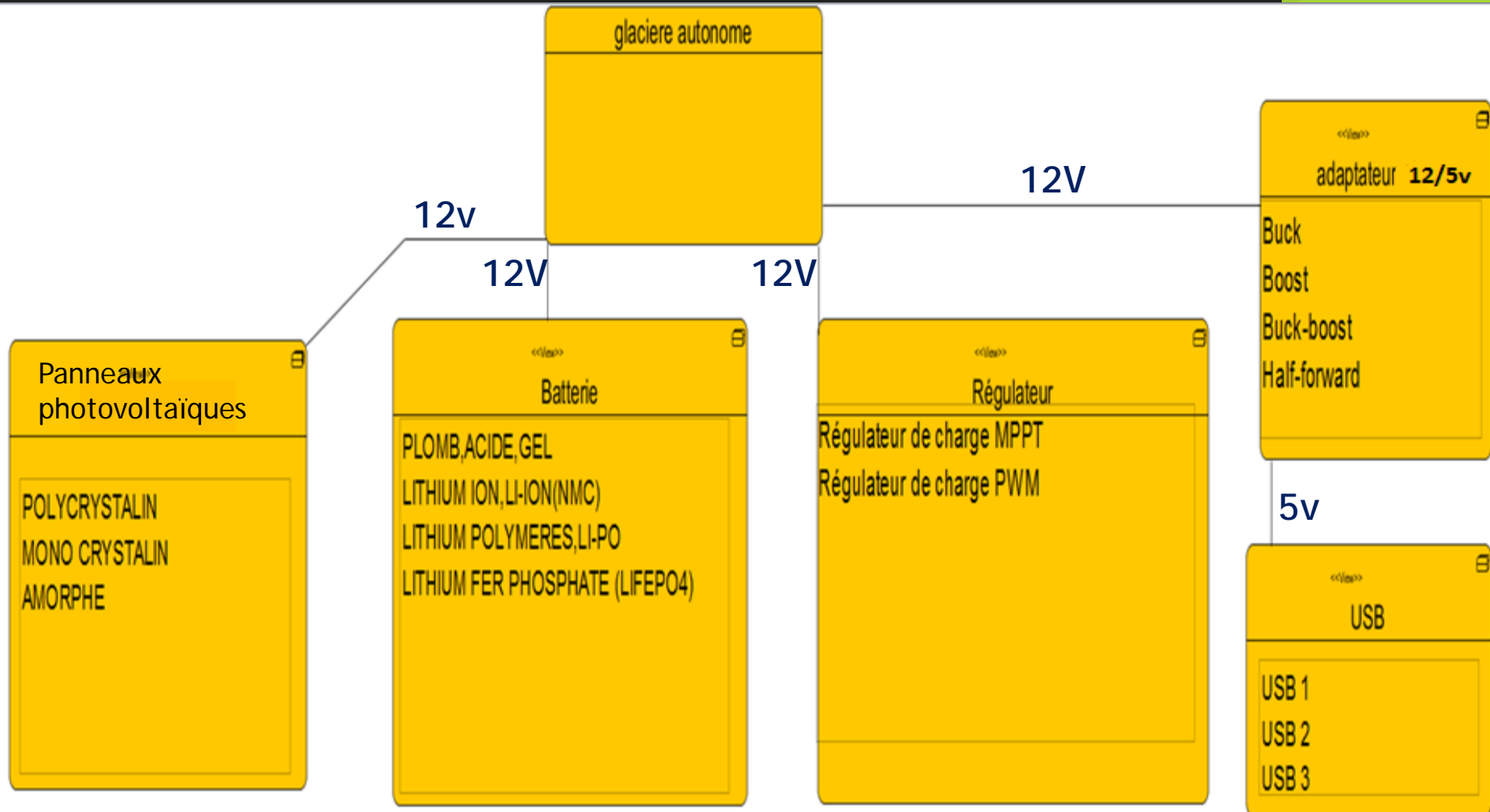
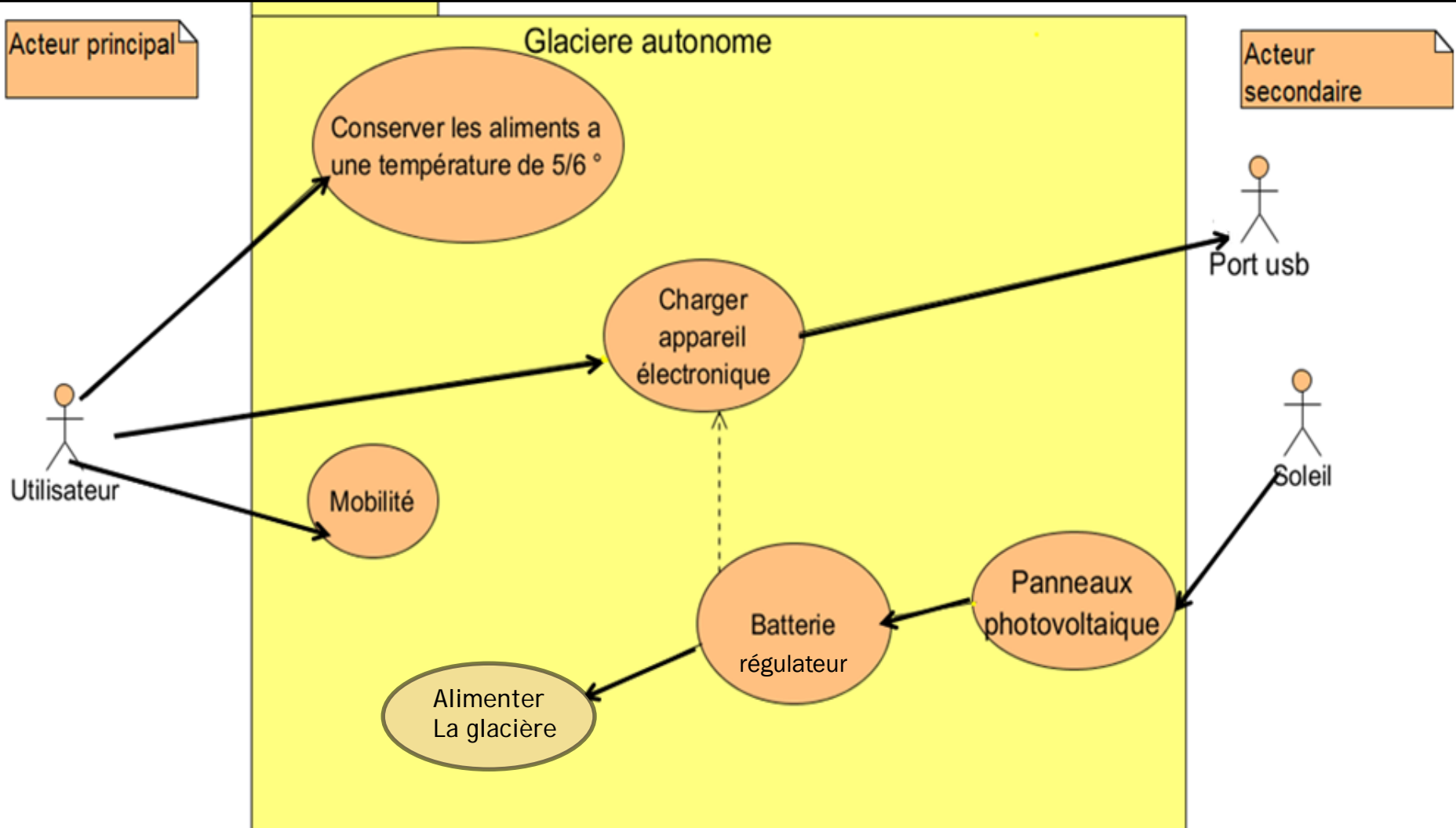


DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION

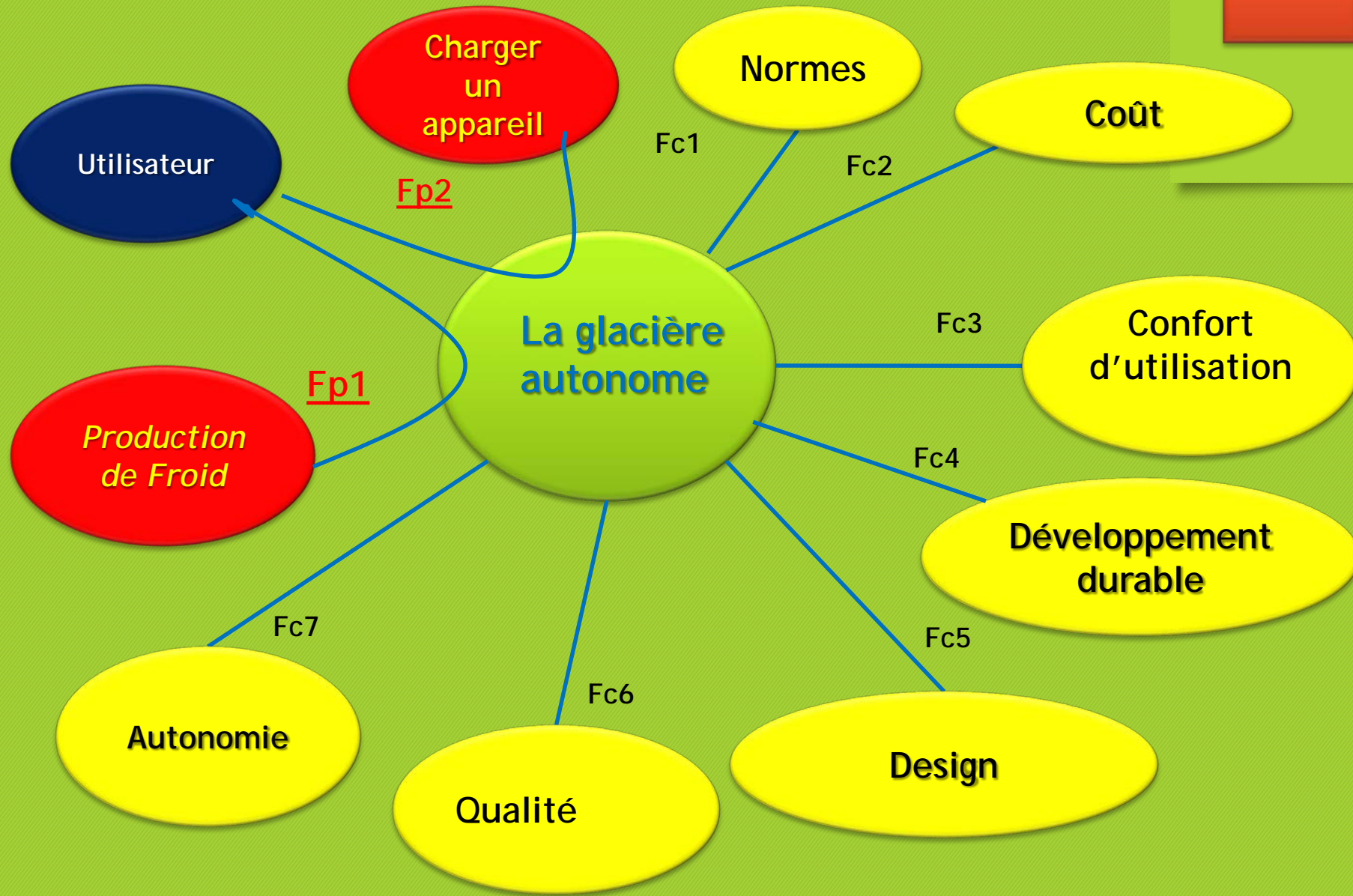
14

Acteur principal

Acteur secondaire



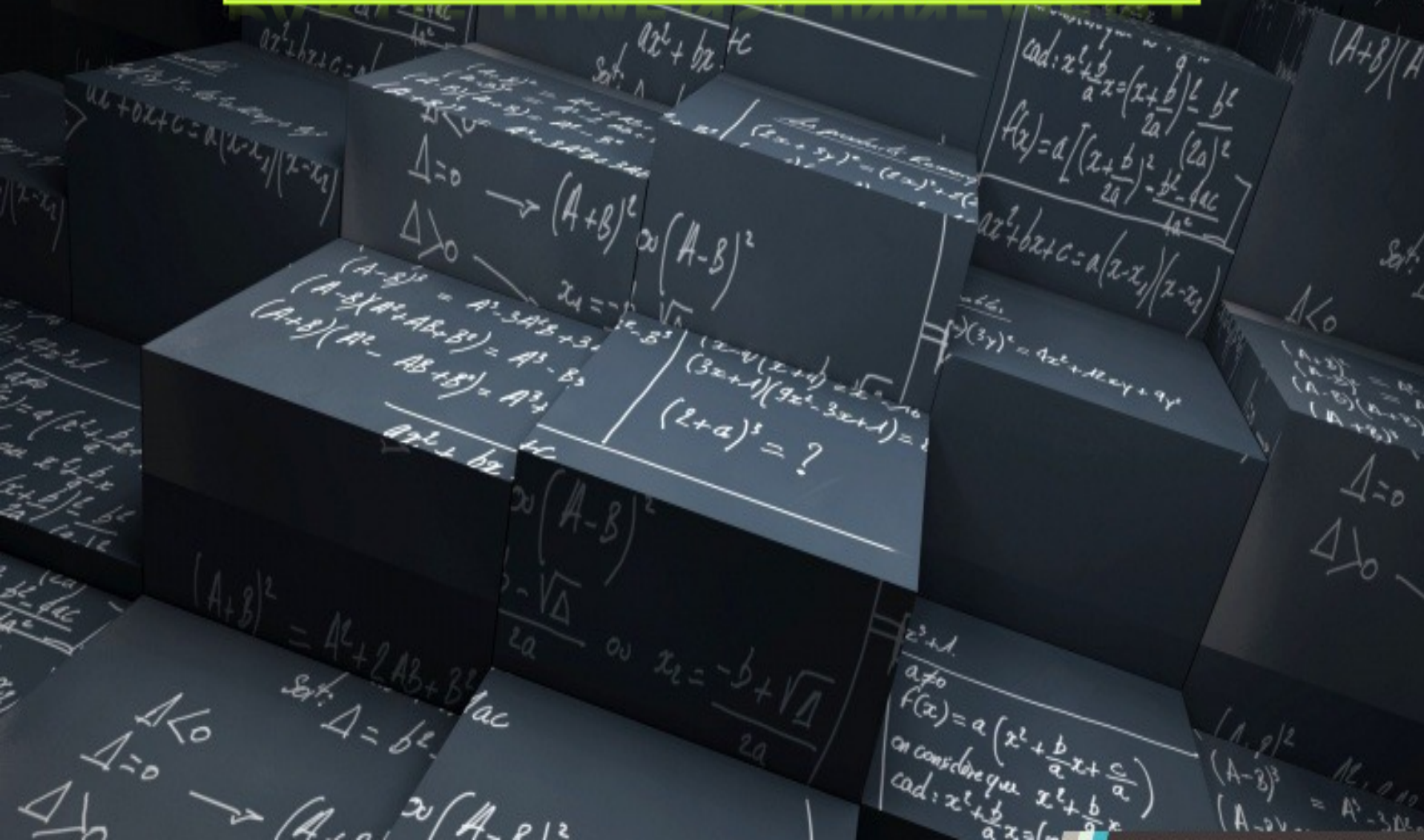
LE DIAGRAMME DE PIEUVRE



Analyse fonctionnelle

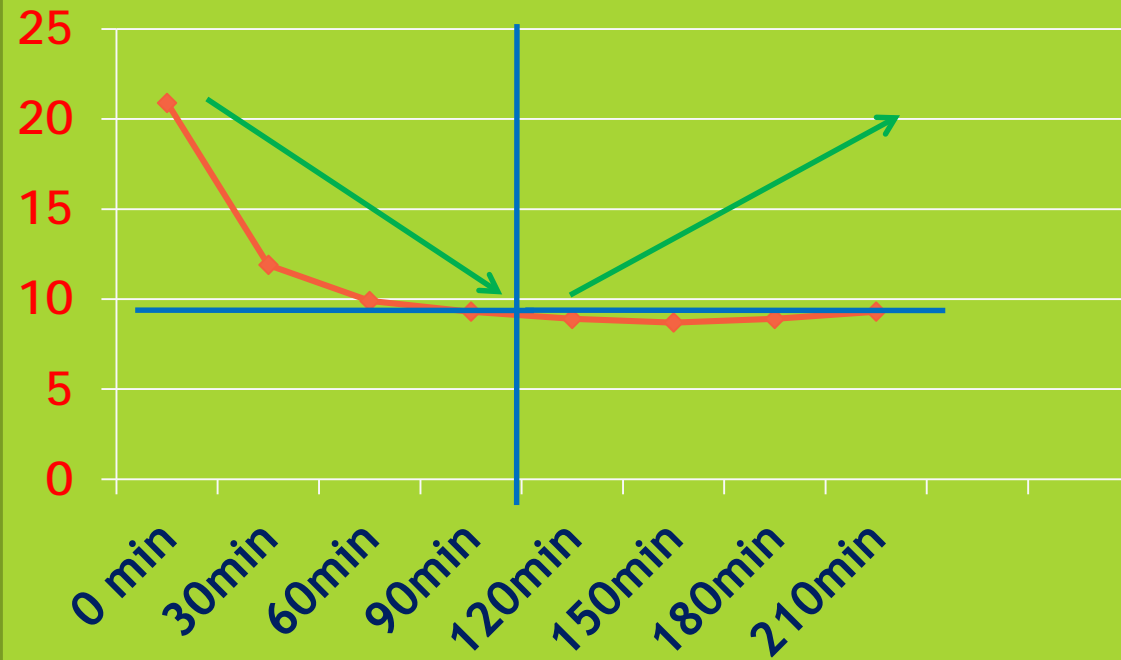
<u>FP/FC</u>	<u>FONCTIONS CONTRAINTES</u>	<u>Critère d'acceptation</u>	<u>Niveaux d'acceptation</u>	<u>flexibilité</u>
Fprincipal 1	Production de froid	Température entre 5 et 6° C	5/5	2/5
Fprincipal 2	Charger un appareil	Electricité (photovoltaïque)	4/5	3/5
Fcontraintes 1	Normes	Electrique et alimentaire	5/5	0/5
Fcontraintes2	Coût	faible	3/5	3/5
Fcontraintes3	Confort d'utilisation	Poids , ergonomie	4/5	2/5
Fcontraintes4	Développement durable	Eco-conception	4/5	2/5
Fcontraintes5	Design	Esthétique	4/5	3/5
Fcontraintes6	Qualité	Résistance aux chocs	4/5	3/5
Fcontraintes7	Autonomie	Supérieure à 4h	4/5	4/5

4/CONCEPTION PRÉLIMINAIRE PARTIE DIMENSIONNEMENT



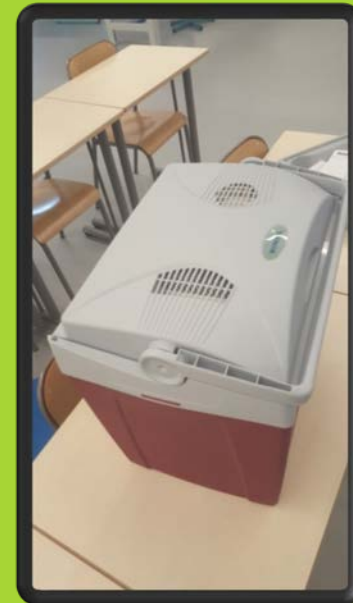
Courbe de température de glacière à block de congélation

Expérience n° 1



Protocole

Nous insérons les packs réfrigérants dans la glacière et prenons la température intérieure de la glacière. Nous avons répété cette action toutes les 30 minutes.



Experience n°2

Ampèremètre

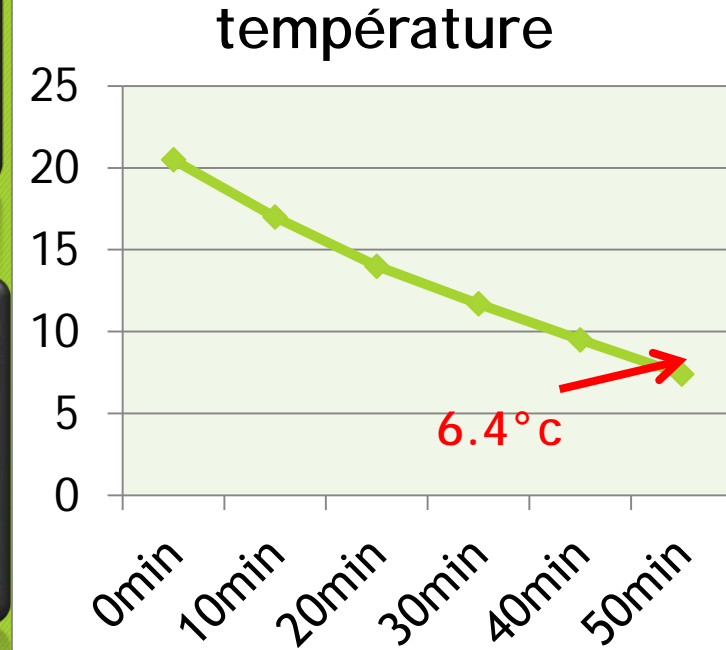


Voltmètre



2.9

12.2



- $U=12.37v$
- $I=3.10A$
- $P=U \times I = 12.37 \times 3.10$
- $P= 38.35 \text{ Watt}$

Puissance du port USB 3:

$$U= 5V \quad I=0.9 A$$

$$P=U \times I$$

$$P=5 \times 0.9=4.5 W$$



Pourquoi le temps de fonctionnement de 6 heures sans arrêt n'est pas possible ?



Réponse n° 1

Nous supposons que la glacière ne peut pas fonctionner 6 heures sans arrêt car à long terme elle pourrait se dégrader. (Fc6)

Réponse n° 2

Avec un fonctionnement de 6h sans arrêt nous aurions besoin d'un panneau de :

$E_c = 267 \text{ wh/j}$

Pertes = $52.85w$

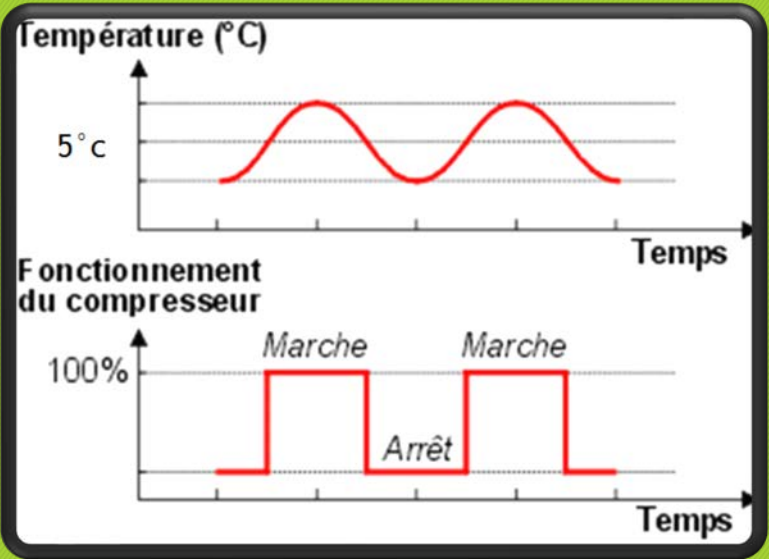
$E_p = 309wc$

$E_p/6$ (temps de fonctionnement) = $51wc$

Ce panneau ne nous permettrait pas d'être mobile (Fc3)



Nous pouvons comparer le fonctionnement d'un réfrigérateur à celui de la glacière



Temps de fonctionnement d'un réfrigérateur

Puissance moyenne d'un réfrigérateur:

= 200w

Energie consommée:

= 313 000 w/h

Temps de fonctionnement:

= E_c/p

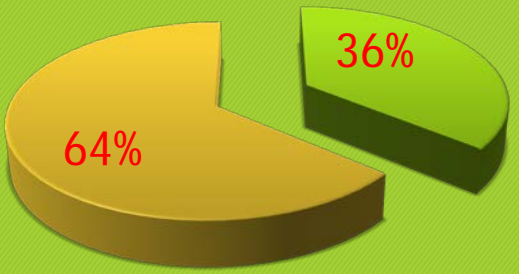
= $313000 / 200 = 1565$ h/an

Un an = 8760 heures

Pour un jour:

$8760/1565 = 5.5$ h de fonctionnement par jour.

temps de fonctionnement



- marche
- arrêt

Je souhaite que la température soit d'une moyenne de 5 degrés durant 6 heures.

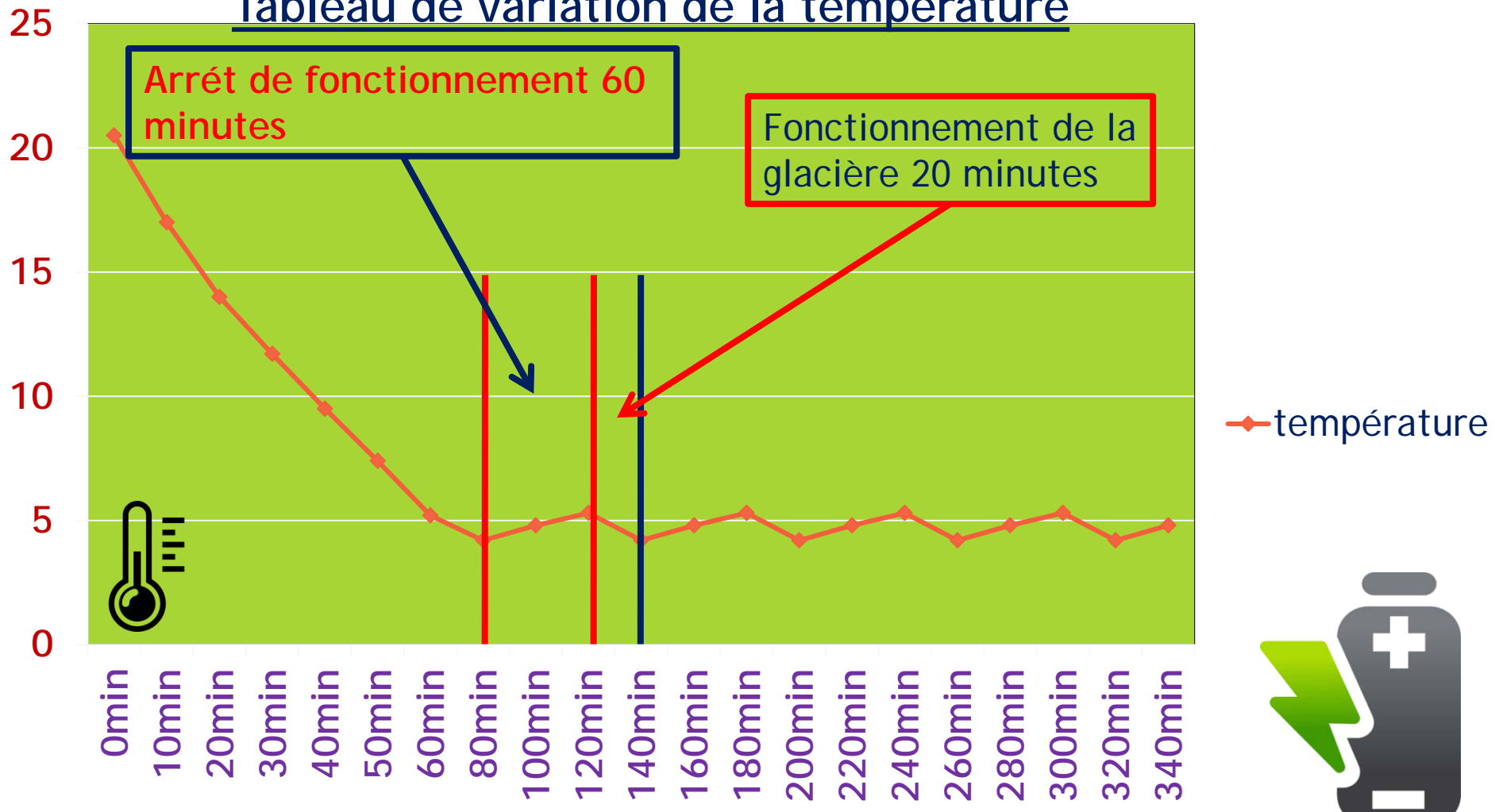
Elle fonctionnera donc:

$6 * (1 - 64/100) = 129$ minutes pour 6h de fonctionnement

Soit 23 minutes pour 1 heures d'utilisation



Tableau de variation de la température



Indications pour le dimensionnement des panneaux photovoltaïques.

FACTEURS DE CORRECTION POUR UNE INCLINAISON ET UNE ORIENTATION DONNEES

INCLINAISON \ ORIENTATION		INCLINAISON			
		0°	30°	60°	90°
Est	0,93	K=1,00	0,55		
Sud-Est	0,93	0,96	0,88	0,66	
Sud	0,93	1,00	0,91	0,68	
Sud-Ouest	0,93	0,96	0,88	0,66	
Ouest	0,93	0,90	0,78	0,55	

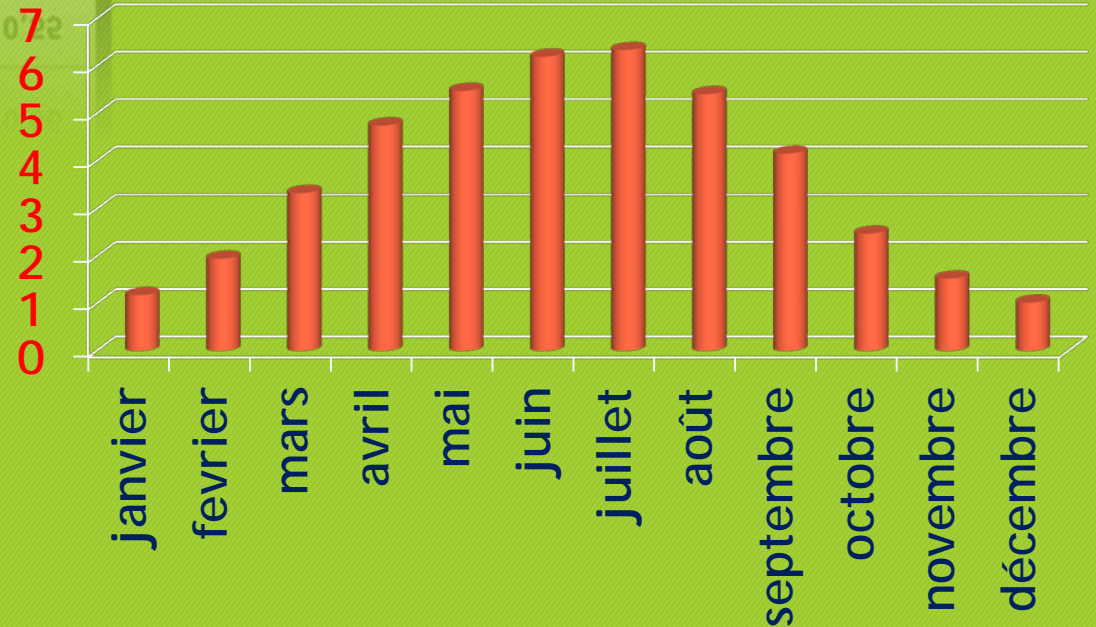
- Puissance de l'irradiation solaire minimale à la Rochelle = 1002 w/m²

23

Source:



La Rochelle



$E_c = (\text{temps de fonctionnement}) * (\text{puissance de la glacière})$

$$E_c = 0.38 * 38,35w$$

$E_c = 13,80 \text{ Wh/jour}$ Pour la glacière

$$E_p = E_c / k$$

$$E_p = 13,80 / 1.00 = \underline{13,80 \text{ Wh/j}}$$

Temps de fonctionnement = 0.38 heure

Coefficient de correction $K = 1$

Calcul de l'énergie produite

Energie produite

↓

- $E_p = E_c / k$ ← Facteur de correction ($k = 1$)

↑

Energie consommée (13,80 Wh/j)



Rendements de l'adaptateur et du régulateur

25

REGULATEUR n=95%

$13,80 \times 0,95 = 13,11 \text{Wh/j}$ soit $0,79 \text{ wh/j}$ de pertes

Adaptateur n=90%

$4,5 \times 0,90 = 4,05 \text{Wh/j}$ soit $0,45 \text{ wh/j}$ de pertes

Pertes: $0,79 + 0,45 = 1,24 \text{w}$

Pour contrer les pertes je fais:

$13,80 + 0,79 + 4,5 + 0,45 = 19,54 \text{Wh/j}$

Donc $E_p = 19,54 \text{Wh/j}$



$P_c = E_p / i_r$

P_c est la puissance consommée (Wc)

E_p est l'énergie produite (Wh/j)

i_r est l'irradiation solaire ($\text{kW/m}^2/\text{j}$)

$P_c = 19,54 / 1,02 = \underline{19,15 \text{Wc}}$

J'ai fais le choix d'un panneau de 25wc

Quelle technologie choisir ?

26

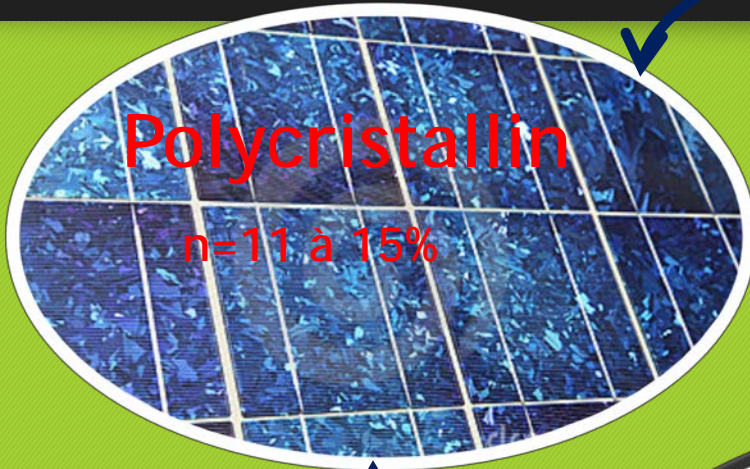


Tableau comparatif de technologies de panneaux photovoltaïques

27

Technologies du panneau de 25 WC	dimensions	poids	prix	remarques	Cahiers des charges
polycristallin	0.22m ²	1.2kg	70.15€	-Faible coût -petit	
monocristallin	0.11m ²	0,52 Kg	155€	-léger -petit	
amorphe	0.55m ²	3.7kg	299€	-Cher -Lourd -Grand -Plus économe en énergie à la conception.	

Panneau sélectionné

28

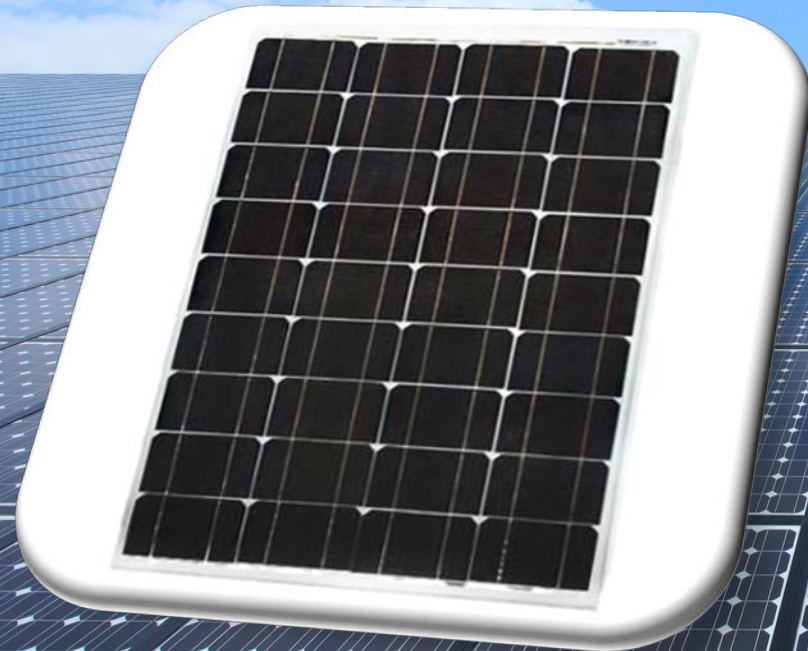
monocristallin

Dimension : 0.11 m² (fonction contrainte 3)

Puissance:25wc (fonction principale 1 et 2)

Tension:12v

Poids:0.52kg (fonction contrainte 3)



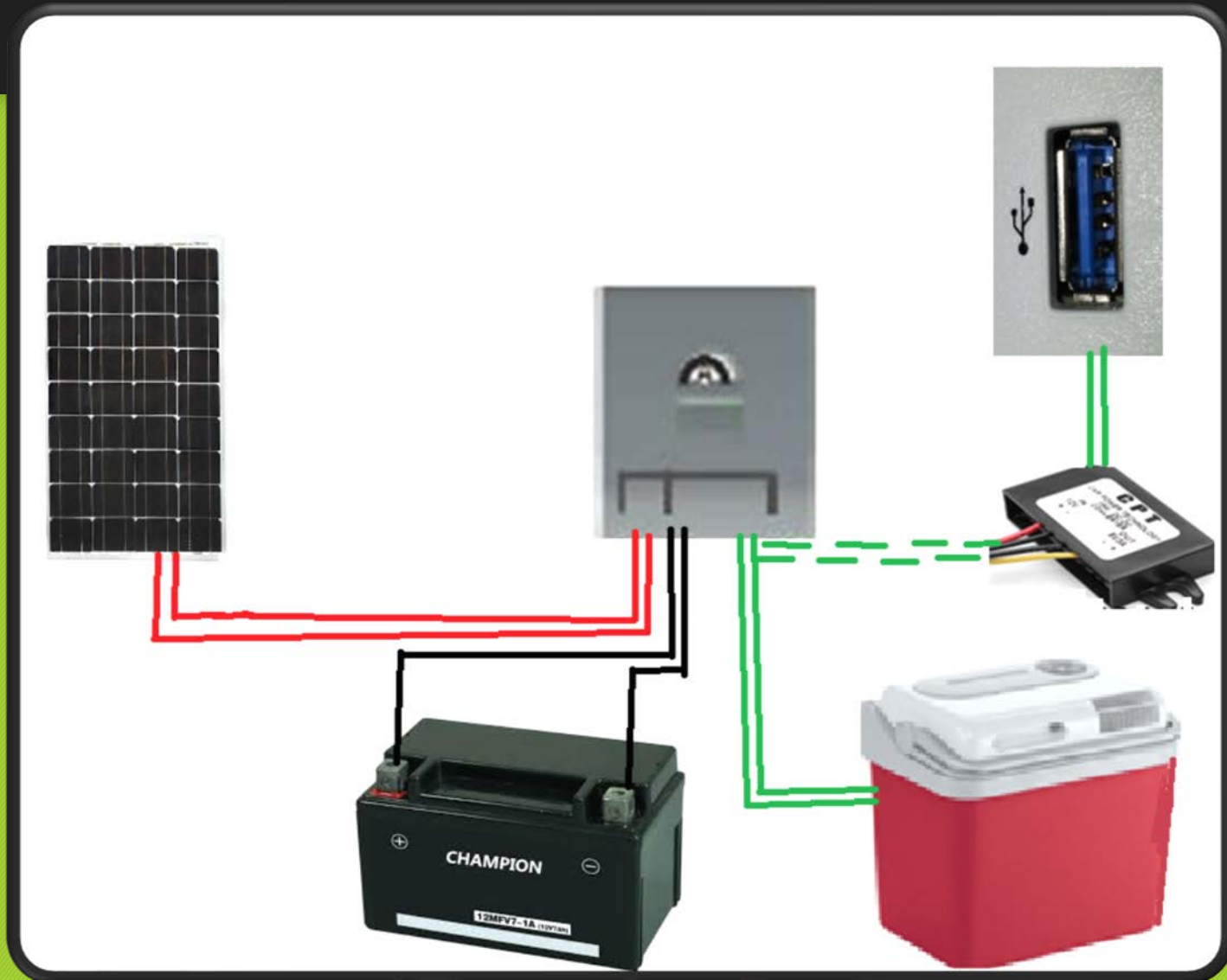
Conception détaillée

29



Schéma électrique du montage

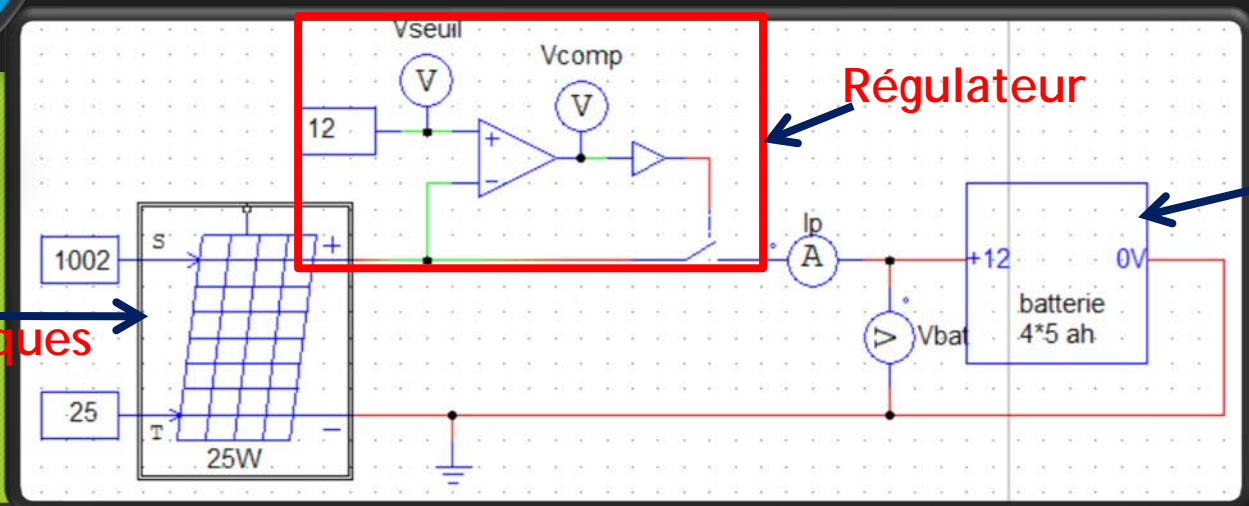
30





Simulation Psim

31



Panneaux photovoltaïques

Régulateur

Batteries

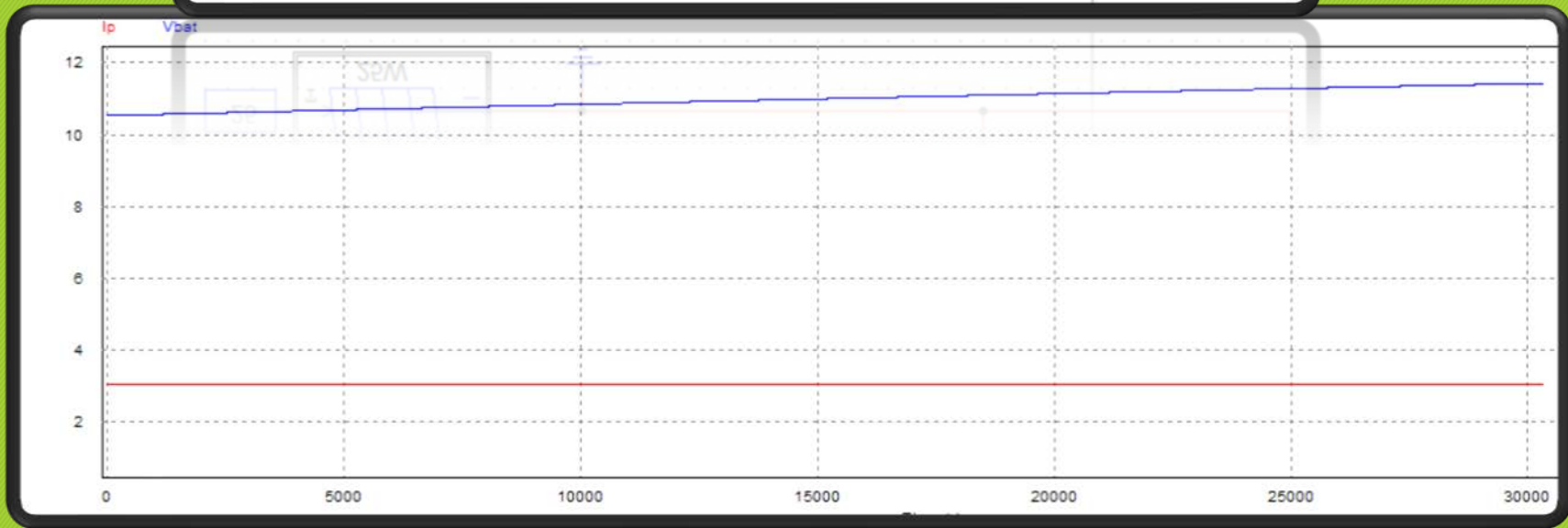
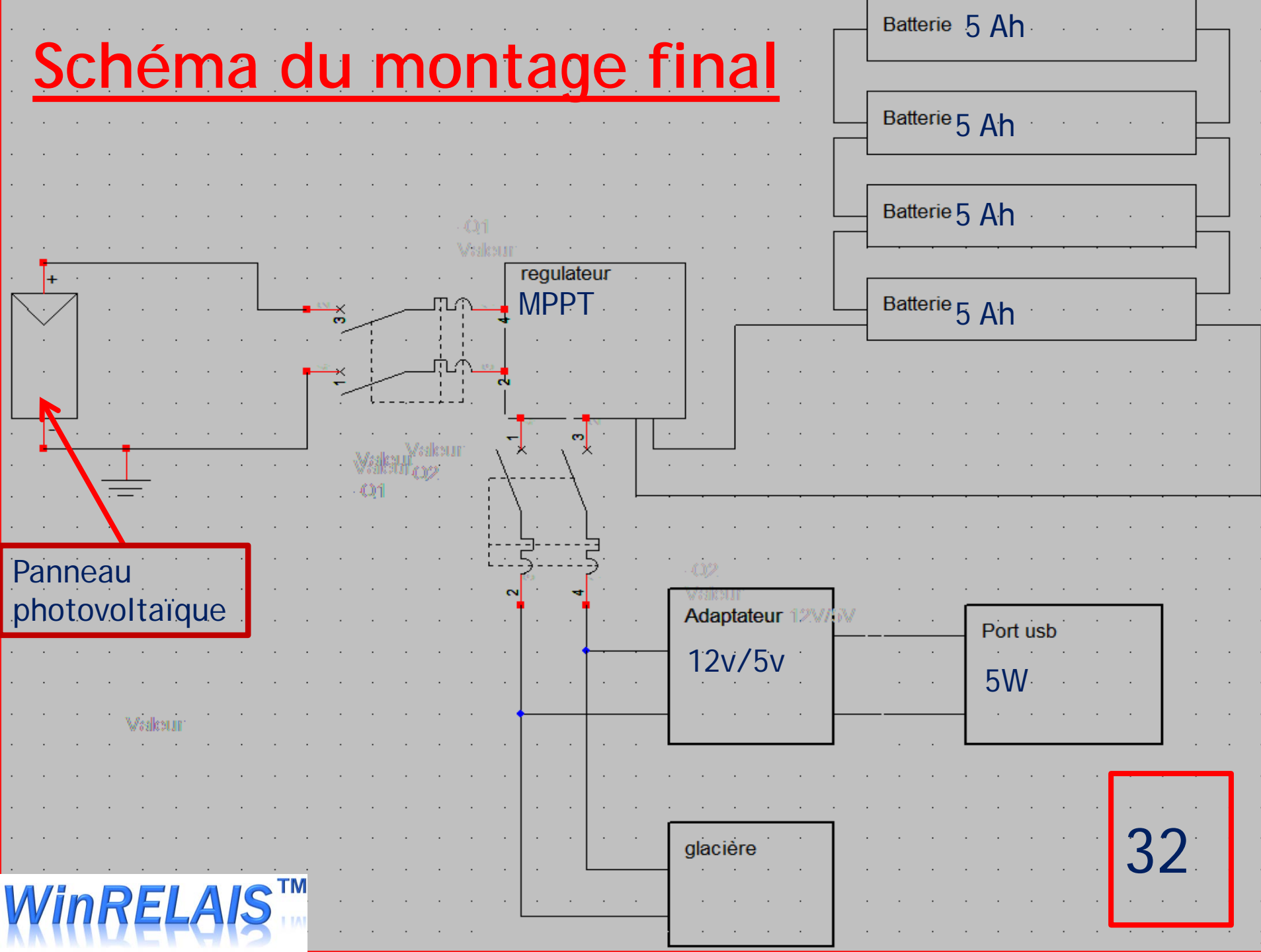


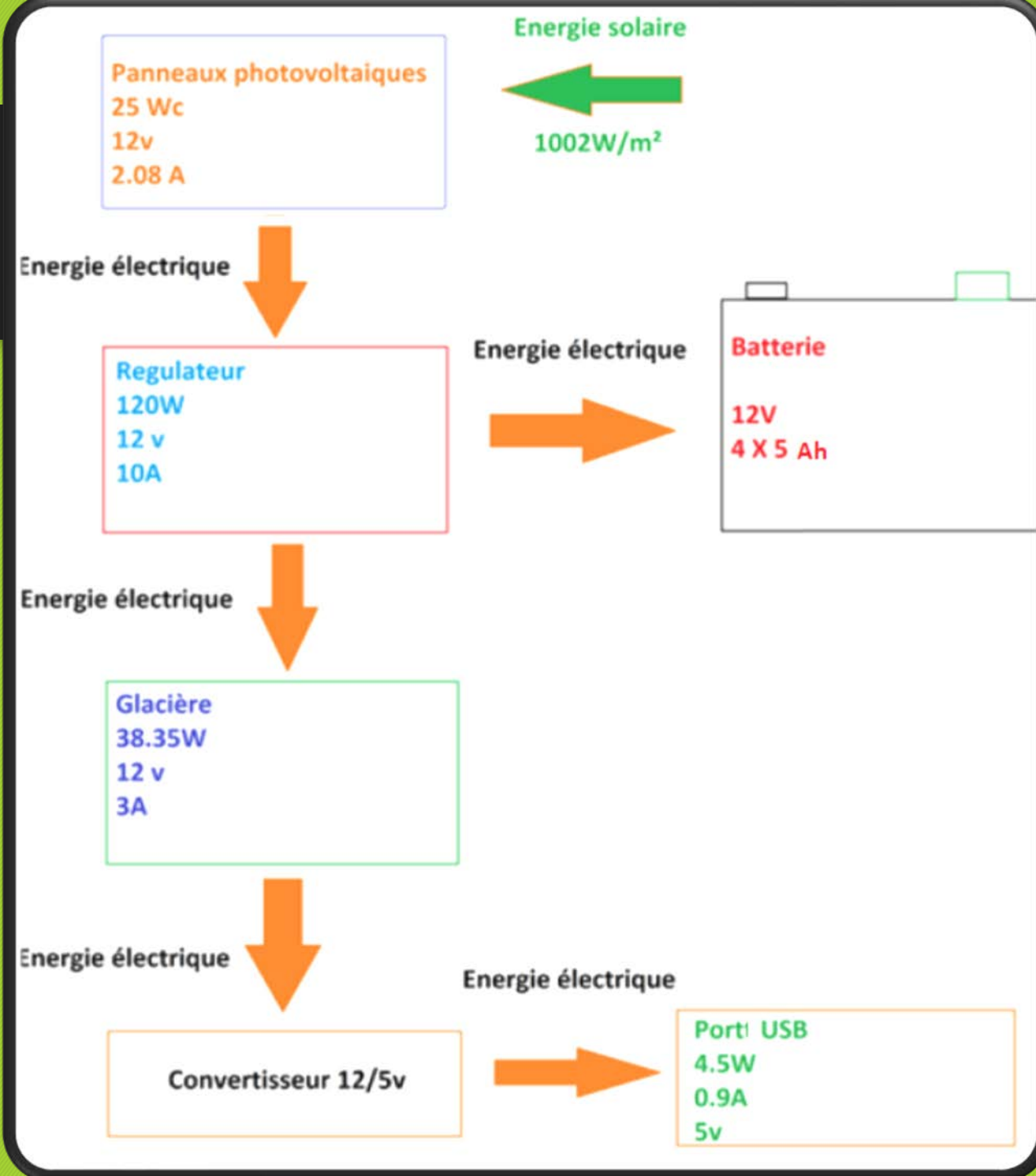
Schéma du montage final



Panneau photovoltaïque

32

Identification des formes des flux d'énergie



Réalisation

34

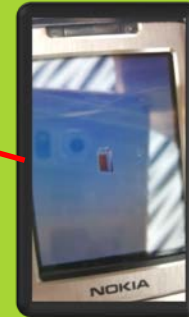


Voltmeter
Panneau
Photovoltompe

Voltmeter
Batterie



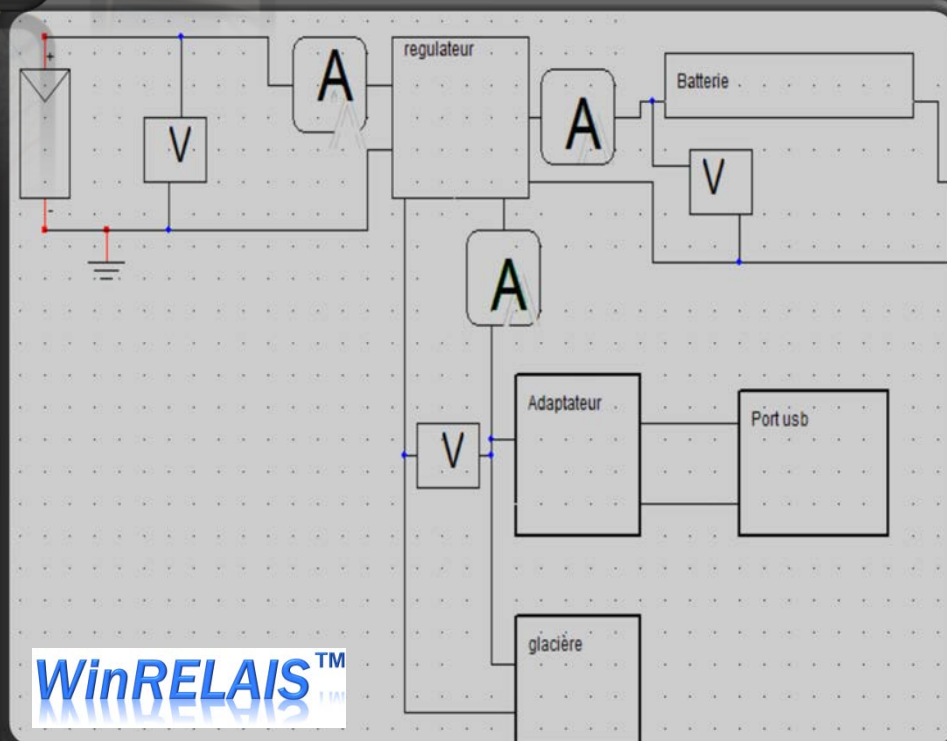
Baisse de température
(la glacière fonctionne)



Le téléphone charge

Expérience n° 3

Tension Panneaux	12V
Intensité panneaux	0.71 A
Tension batterie	12.24 V
Intensité batterie	2.38 A
Tension glacière	11.48 V
Intensité glacière	2.97 A



Conclusion

36

Dimensions



Poids



Prix



Mobilité



Temps
d'utilisation



Partie annexe

