SMART CITY Serre connectée		
STI 2D	**Activité Serre MEI s3** **Généralisation : comment valoriser les EnR à l'échelle d'une ville?** **Etude de dossier : Surface vitrée-Volet solaire + évaluation**	
Nom :	**Prénom:**	**Date:**

Activité 3 MEI Semaine 3

Surfaces vitrées et système d'occultation dans un bâtiment résidentiel.

Mise en situation

Au cours de ces dernières décennies, l'évolution de l'architecture s'est traduite par une augmentation des surfaces vitrées des bâtiments. En parallèle, des systèmes d'occultation plus ou moins sophistiqués ont été intégré aux immeubles qu'ils soient commerciaux ou résidentiels. Cette évolution permet aux occupants de profiter de la lumière naturelle et d'avoir un meilleur contact avec l'extérieur tout en maîtrisant les consommations d'énergie et les conditions de confort, été comme hiver.

Déroulement :

1 :Vous regarderez les vidéos sur les surfaces vitrées et répondrez aux questions sur feuilles en recopiant les questions

2° Vous prenez connaissances du dossier technique et répondez aux questions sur feuilles en recopiant le numéro des questions

3°: Vous regarderez les vidéos sur les volets roulant automatiques solaires et répondrez aux questions sur feuilles en recopiant la question

4° Vous prenez connaissances du dossier technique et répondez aux questions sur feuilles en recopiant le numéro des questions

Partie 1 : Les surfaces vitrées d'un bâtiment résidentiel

Pages 3 à 5

Partie 2 : Autonomie énergétique et longévité du volet solaire pour fenêtre de toit

Partie 1 « les surfaces vitrées

Bien choisir votre fenêtre Impact écologique et environnemental : fenêtres en aluminium

*Vous choisissez votre **fenêtre** en fonction de ses caractéristiques énergétiques. Il y a 3 indices pour choisir votre fenêtre :*
Le facteur TLw : Capacité à transmettre la lumière naturelle à l'intérieur. Plus il est élevé plus il y aura de luminosité donc moins vous consommerez.
- Le facteur Sw : Capacité à transmettre la chaleur du soleil. Plus il est élevé plus il laissera passer la chaleur du soleil donc moins vous chaufferez.
- Le facteur Uw : Capacité à conserver la température intérieure, donc à isoler. Plus il est faible, mieux vous êtes isolés.
*La finesse des cadres permet d'augmenter la **surface du vitrage**, combinés aux grandes surfaces vitrées, les profilés en aluminium permettent une **optimisation de la lumière et de la chaleur**.*
Les ouvrants cachés, spécialité de l'aluminium, permettent de gagner 20% de surface vitrée. L'isolation est un autre des nombreux points forts de l'aluminium, grâce à la combinaison de profilés à rupture de pont thermique et de vitrages à isolation renforcée.
Il est encore possible d'augmenter les performances de vos fenêtres en aluminium en prenant en compte l'orientation de votre habitation:
- Au sud: préférez les grandes surfaces vitrées avec un niveau de Sw et de TLw élevé, pour faire rentrer un maximum de lumière et de chaleur
- Au nord : préférez les fenêtres au niveau Uw faible, pour mieux isoler du côté de l'habitation, refroidi par son orientation.
Vous pouvez également équiper vos fenêtres de volets, qui pourront eux aussi améliorer leurs performances:
- En hiver : ouvert le jour, le volet permet de laisser rentrer un maximum de luminosité et de chaleur du soleil. Fermé la nuit, il permet une meilleure isolation.
- En été :En position ajourée, le volet permet de limiter les apports solaires en journée, et permet de ventiler la nuit

Vidéo partie 1 « les surfaces vitrées

Vidéo bien choisir sa fenêtre
https://youtu.be/Ju2yCbIu3h8?list=PLrY0Kp_u4o45AiwRveYvbPEeGMuXEJbnz

Vidéo Facteur solaire Sw *:* *https://youtu.be/VFH4CKK8taA*

Vidéo Le double vitrage *https://youtu.be/rzvofGInwtU*

QUESTIONS sur les vidéos

1) Première vidéo : que permet d'améliorer l'orientation des fenêtres ?

2) Deuxième vidéo : quelle est la fourchette de valeurs du facteur solaire Sw ?, que permet-il d'améliorer ?

3) Troisième vidéo : citer les 3 rayons inclus dans la lumière solaire ; Que permet le double vitrage par rapport à ces rayons ?

Etude de dossier technique et questionnement

Partie 1 : Les surfaces vitrées d'un bâtiment résidentiel

Problématique générale

Les progrès réalisés par la technologie du verre ont permis de faire évoluer les surfaces vitrées utilisées dans la construction : les simples vitrages d'autrefois ont laissé la place aux doubles et triples vitrages réalisés avec des verres de plus en plus performants séparés par des couches d'air ou de gaz noble (document technique DT1). Les compositions ainsi créées possèdent des caractéristiques techniques et économiques différentes qu'il faut adapter à une situation donnée.

Cette recherche d'optimisation énergétique amène à se poser la question du choix d'un vitrage pour une habitation donnée en tenant compte des impacts énergétiques, économiques et environnementaux liés à ce choix.

Système étudié et contexte de l'étude

L'étude proposée porte sur les surfaces vitrées de l'immeuble résidentiel édifié dans l'agglomération Lilloise dont le plan de masse figure sur le document technique DT2.

Cette étude se fera en 2 étapes :

- étude énergétique et économique ;
- étude des impacts environnementaux.

Nous nous limiterons à une étude en conditions hivernales (les aspects concernant le confort d'été ne seront pas étudiés).

Étude énergétique et économique

Thermiquement, une surface vitrée se caractérise principalement par sa conductance thermique U_g (unité : $W.m^{-2}.K^{-1}$) et son facteur solaire S (sans unité). Lorsque la température extérieure est inférieure à la température intérieure, le vitrage laisse passer un flux thermique orienté de l'intérieur vers l'extérieur qui se traduit, pour une période donnée, par une perte d'énergie E_p. A l'inverse, lorsque le vitrage est exposé au rayonnement solaire, celui-ci est traversé par un flux thermique de sens inverse qui se traduit par un gain d'énergie E_g. En considérant les gains comme des valeurs positives et les pertes par des valeurs négatives, on peut calculer l'énergie E_t mise en jeu par les échanges thermiques : $E_t = E_g - E_p$. Les expressions suivantes permettent de calculer E_g et E_p (en kWh) :

$E_p = (0{,}024) \times (U_g) \times (N_{DJU18}) \times (A)$ et $E_g = (S) \times (A) \times (F_e) \times (C_1) \times (E)$ avec :

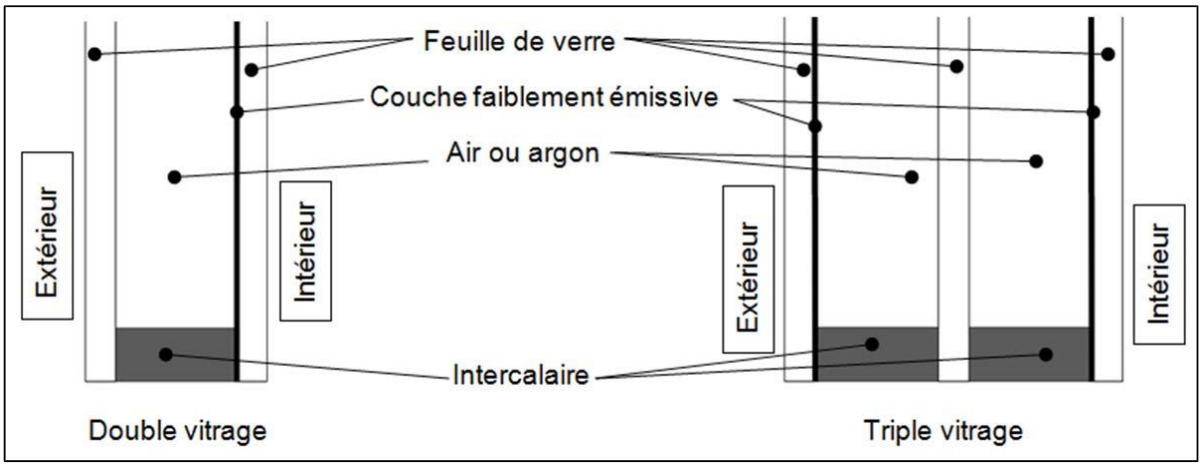
- U_g : conductance thermique du vitrage (en $W.m^{-2}.K^{-1}$) ;
- N_{DJU18} : cumul des degrés jours unifiés (facteur caractérisant le cumul de la différence de la température entre l'intérieur et l'extérieur). Voir doc DT3 ;
- A : aire de la surface vitrée (en m^2) ;
- S : facteur solaire du vitrage (sans unité) ;
- F_e : facteur d'ensoleillement (proportion d'ombrage créé par des obstacles liés au

C_1 : coefficient d'orientation. Se référer au document DT4 ;

E : cumul de l'ensoleillement global reçu au point géographique considéré (en $kWh.m^{-2}$). Se référer au document DT3.

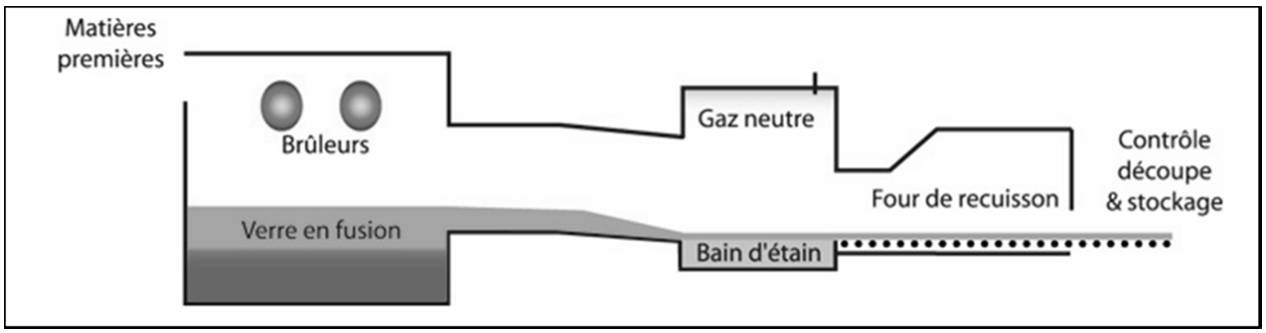
DOCUMENT TECHNIQUE DT1.

Informations sur les vitrages



-Coupes transversales d'un double et d'un triple vitrage-

Les vitrages mis en œuvre dans une construction sont principalement des doubles ou triples vitrages constitués de feuilles de verre assemblées en périphérie par un intercalaire étanche (cadre en aluminium collé ou cordon thermoplastique mono-composant). Le gaz contenu entre ces feuilles de verre est généralement de l'air ou de l'argon. Afin d'augmenter la performance thermique de l'ensemble, une couche faiblement émissive, invisible à l'œil nu, peut être déposée sur une des faces interne du vitrage : ceci afin de limiter le transfert de chaleur rayonnante vers l'extérieur. L'assemblage ainsi obtenu peut être placé dans le cadre (composé de bois, pvc, aluminium…) d'une fenêtre, d'une baie vitrée ou constituer un mur à part entière (technique des murs rideaux sur certains immeubles, vérandas….).

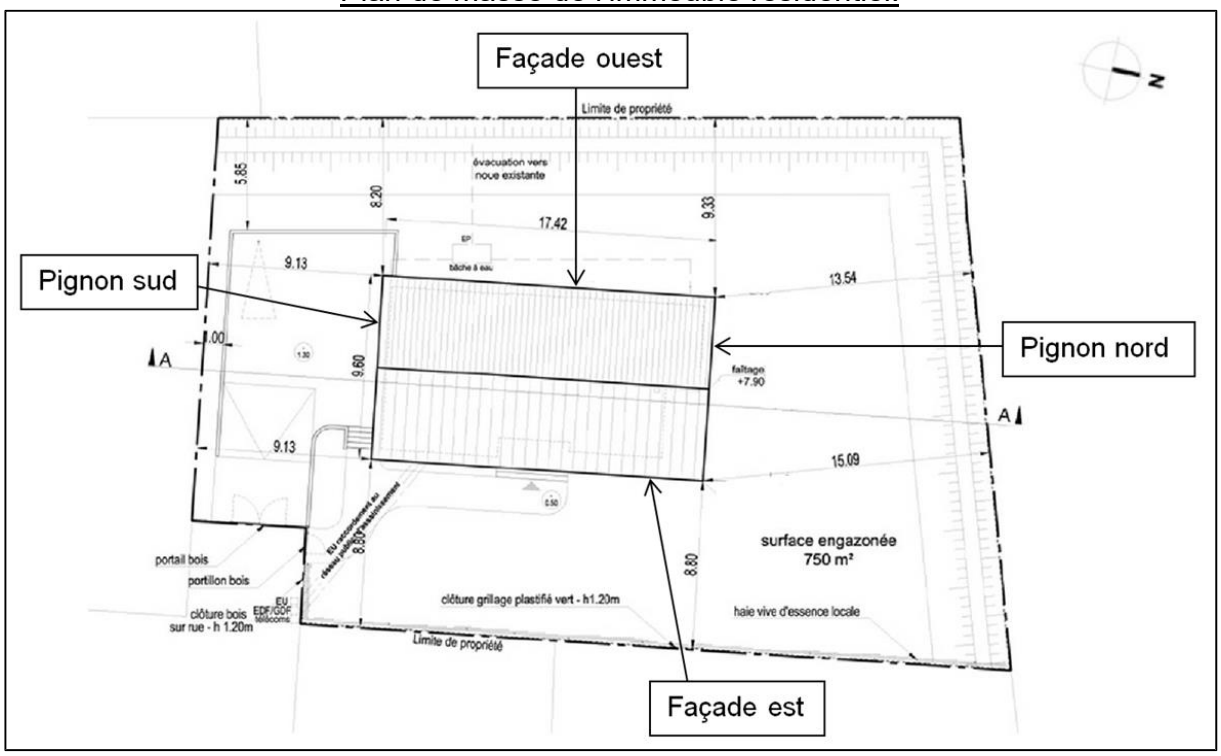


-Procédé d'obtention d'une feuille de verre-

Pour obtenir les feuilles de verre, on répand du verre en fusion sur un bain d'étain liquide à 1000°C, dans une enceinte dépourvue d'oxygène. Le verre, plus léger, flotte sur le bain d'étain ce qui permet d'obtenir une face plane et lisse. La face supérieure est polie au feu. Ce procédé de fabrication appelé « float » concerne plus de 95 % du verre plat fourni par l'industrie.

DOCUMENT TECHNIQUE DT2.

Plan de masse de l'immeuble résidentiel.



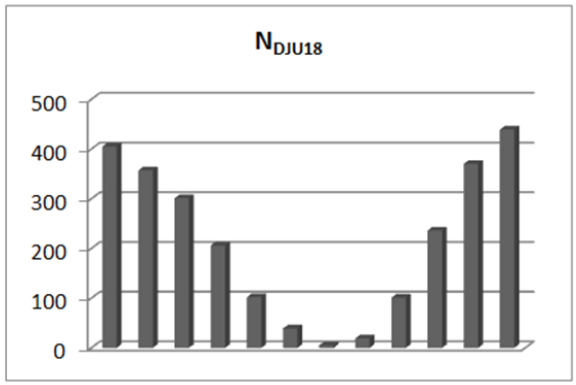
DOCUMENT TECHNIQUE DT3.

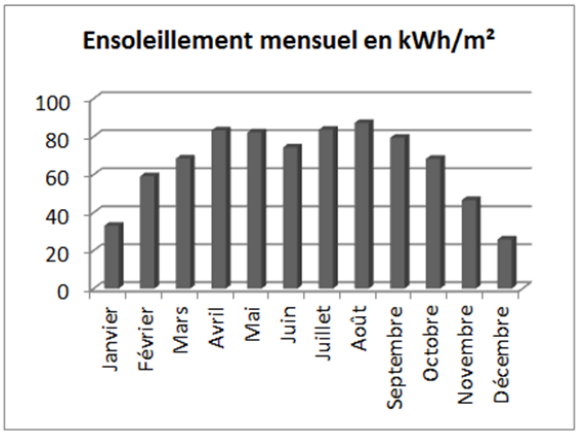
Données météorologiques de la ville de Lille.

Mois	N_{DJU18}	Ensoleillement mensuel en kWh/m²
Janvier	405	33
Février	357	59
Mars	301	68
Avril	206	83
Mai	102	82
Juin	39	74
Juillet	5	84
Août	19	87
Septembre	101	79
Octobre	236	68
Novembre	370	47
Décembre	439	26
Total annuel	2580	791
Total période hivernale	2416	467

Période hivernale

Période estivale





DOCUMENT TECHNIQUE DT4.

Valeurs du coefficient C_1 pour différentes orientations et inclinaisons.

Inclinaison de la paroi en degrés.*	Orientation de la paroi		
	Sud	Est / Ouest	Nord
De 0 (paroi horizontale) à 9	0,80	0,80	0,80
De 10 à 24	1,00	0,80	0,55
De 25 à 39	1,15	0,75	0,40
De 40 à 54	1,20	0,75	0,30
De 55 à 69	1,20	0,65	0,25
De 70 à 84	1,15	0,60	0,20
De 85 à 90 (paroi verticale)	1,00	0,55	0,20

DOCUMENT TECHNIQUE DT5.

Composition, caractéristiques techniques et prix des vitrages.

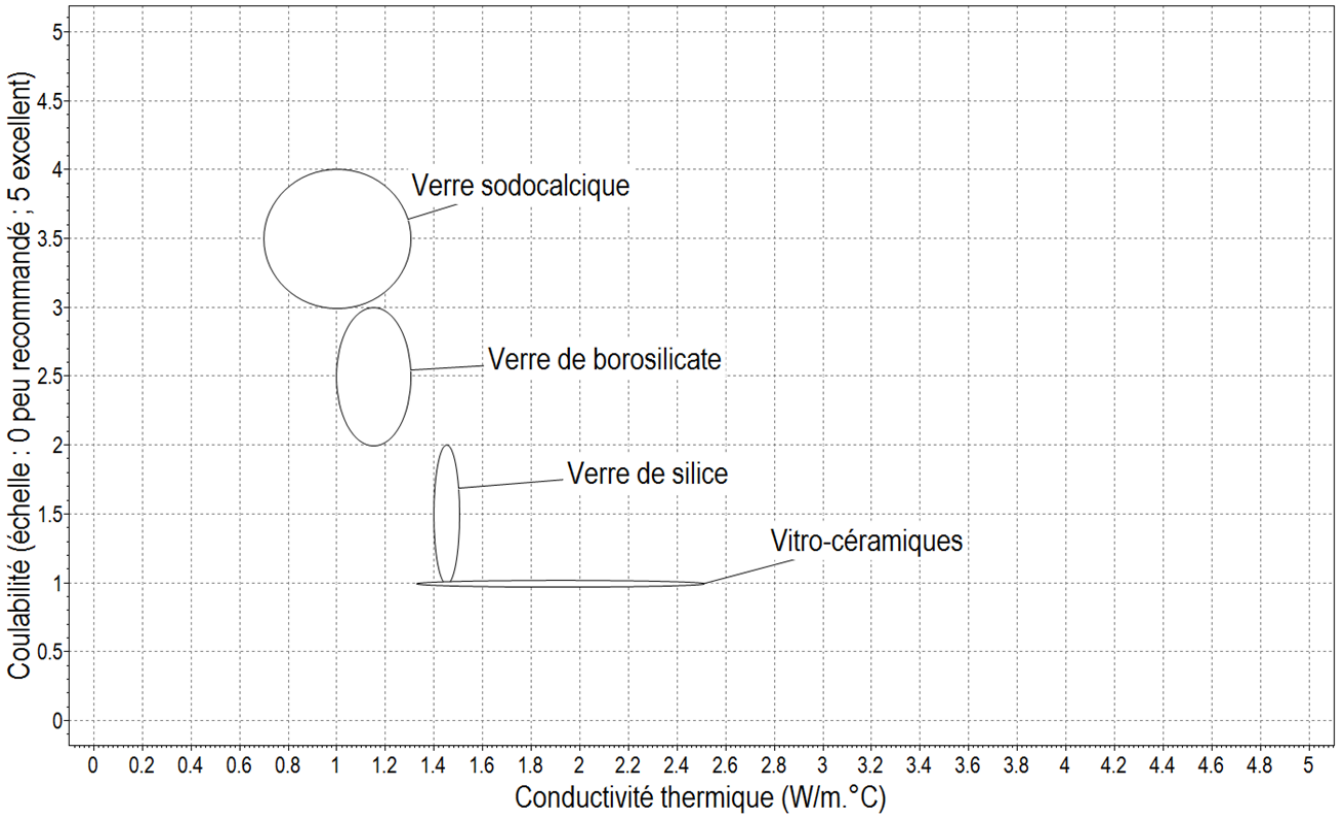
Type de vitrage	Composition			Caractéristiques				Prix
	Position*	Matériaux	Epaisseur du matériau [mm]	Ug (conductance thermique) [W/(m².K)]	S (facteur solaire)	Epaisseur totale [mm]	Poids [kg/m²]	[€/m²]
Simple vitrage	1	Verre à émissivité normale	4	5,8	0,87	4	10	40
	2							
	3							
	4							
	5							
Double vitrage N°1	1	Verre à émissivité normale	4	2,7	0,78	24	20	65
	2	Lame d'air	16					
	3	Verre à émissivité normale	4					
	4							
	5							
Double vitrage N°2	1	Verre à émissivité normale	4	1	0,49	24	20	85
	2	Lame d'argon	16					
	3	Verre faiblement émissif**	4					
	4							
	5							
Triple vitrage	1	Verre faiblement émissif**	4	0,5	0,35	44	30	135
	2	Lame d'argon	16					
	3	Verre à émissivité normale	4					
	4	Lame d'argon	16					
	5	Verre faiblement émissif**	4					

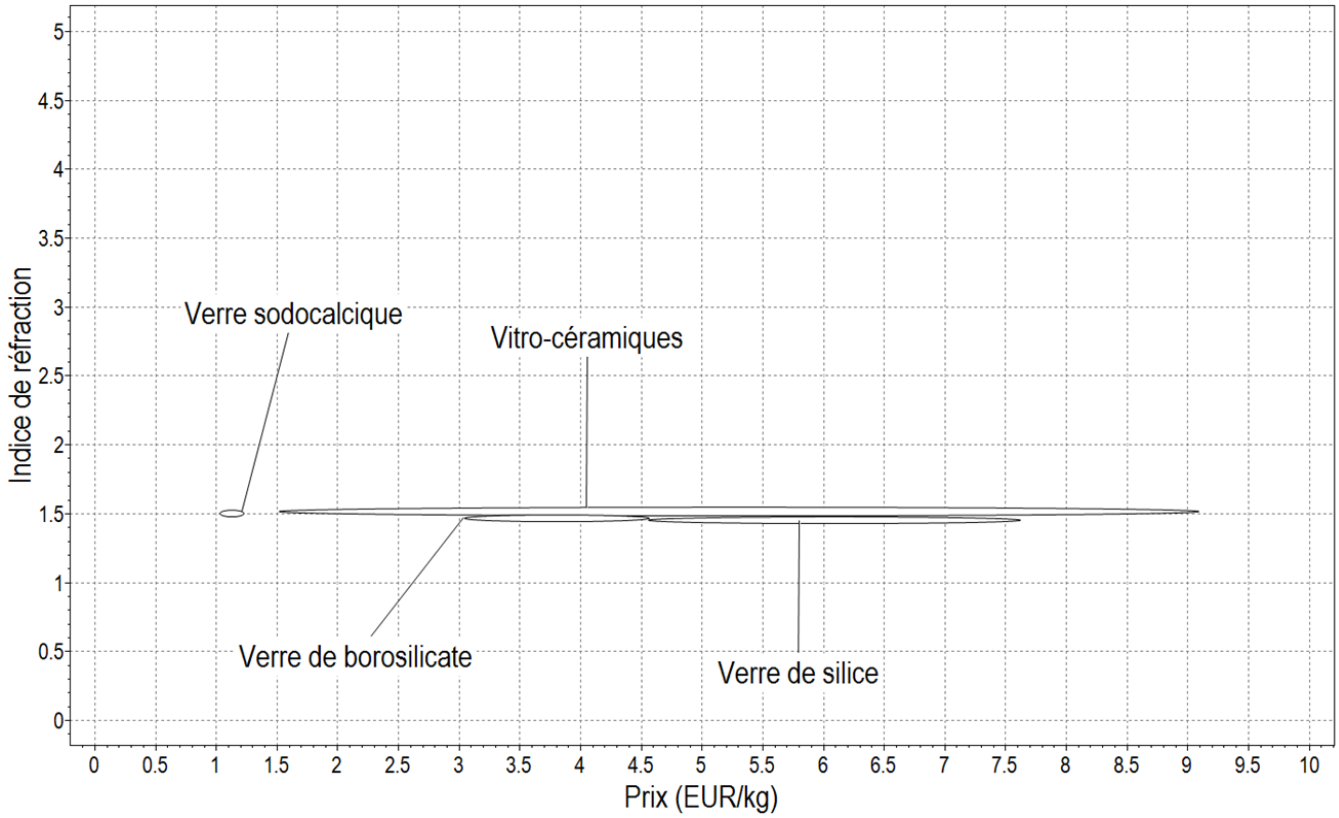
* De l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment.

** La couche à faible émissivité se trouve sur la face interne de la feuille de verre (en contact avec la lame d'air ou d'argon).

DOCUMENT TECHNIQUE DT6.

Diagrammes de comparaison des propriétés des différents verres.





QUESTIONNEMENT

Hypothèses simplificatrices.

Pour la suite de l'étude, et dans le cadre d'une étude simplifiée, on ne tiendra pas compte des déperditions engendrées par le type de menuiserie (bois ou aluminium) ni des « effets de bords » (échanges thermiques à la périphérie de la surface vitrée). On considérera que la surface vitrée étudiée est de 1m² et on se placera dans le cadre d'une situation idéale dans laquelle le vitrage n'est pas masqué et est parfaitement propre (F_e=1).

Question 1.1 On donne les paramètres intervenant dans le calcul de E_t : conductance thermique ; cumul des degrés jour unifiés ; facteur solaire ; facteur d'ensoleillement ; cumul de l'ensoleillement. Dans les relations présentées ci-dessus et permettant les calculs des énergies échangées, identifier les paramètres internes des paramètres externes.

Question 1.2 **Calculer,** pour la seule période hivernale et pour la façade Est, la valeur de E_t (arrondie au kWh) pour le simple vitrage dont les caractéristiques sont données dans le document DT5. **Préciser** s'il s'agit d'une valeur positive (gain) ou négative (perte).

Voir :
DT2 DT3
DT4 DT5

Le tableau suivant donne les cumuls annuels de la période hivernale de E_p, E_g et E_t calculées pour les doubles vitrages 1 et 2 ainsi que pour le triple vitrage :

	E_p en kWh/m² (Cumul période hivernale)			E_g en kWh/m² (Cumul période hivernale)			E_t en kWh/m² (Cumul période hivernale)		
Implantation	Pignon nord	Façade est/ouest	Pignon sud	Pignon nord	Façade est/ouest	Pignon sud	Pignon nord	Façade est/ouest	Pignon sud
Double vitrage N°1	157	157	157	73	200	364	-84	43	207
Double vitrage N°2	58	58	58	46	126	229	-12	68	171
Triple vitrage	29	29	29	33	90	163	4	61	134

- Tableau 1 -

Question 1.3 En vous aidant du tableau 1, **indiquer** le vitrage le plus performant d'un point de vue énergétique correspondant à chaque exposition.

Validation d'un point de vue développement durable.

L'objectif de cette partie est de quantifier les impacts environnementaux liés au choix du vitrage sur la totalité de son cycle de vie.

Afin de pouvoir quantifier les impacts environnementaux liés au choix du vitrage, on recherche le type de matériau utilisé dans la fabrication des différentes feuilles de verre. Une analyse multicritères est présentée sur le document DT6.

Question 1.5 — **Justifier** l'emploi des critères 'coulabilité', 'prix' et 'conductivité thermique' retenus dans cette analyse et **indiquer** la raison pour laquelle le critère 'indice de réfraction' semble ne pas permettre de faire un choix parmi les matériaux sélectionnés.

Voir DT1
Voir DT6

Question 1.6 — A partir des diagrammes du document DT6, **identifier** le type de matériau le plus performant pour la fabrication d'un vitrage en justifiant votre choix.

Voir DT6

On donne les impacts environnementaux liés aux cycles de vie du double vitrage N°2 et du triple vitrage :

Phases du cycle de vie	Double vitrage N°2				Triple vitrage			
	Energie [MJ]*	Energie [%]	CO2 [kg]	CO2 [%]	Energie [MJ]*	Energie [%]	CO2 [kg]	CO2 [%]
Extraction des matières premières	333,00	63,28	16,60	52,02	543,00	64,96	26,60	53,50
Transformation fabrication assemblage	176,00	33,45	14,10	44,18	267,00	31,94	21,30	42,84
Transport distribution	3,32	0,63	0,24	0,74	5,04	0,60	0,36	0,72
Utilisation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tri fin de vie	13,90	2,64	0,98	3,06	20,90	2,50	1,46	2,94
Total	526,22	100,00	31,91	100,00	835,94	100,00	49,72	100,00

* conversion des Mégajoules en kilowatts-heure : 1 MJ = 0,278 kWh.

- Tableau 2 –

Sur une période de 30 ans, choisir le triple vitrage plutôt que le double vitrage N°2 permet d'économiser 480 kWh sur le poste chauffage du bâtiment et ainsi d'éviter le rejet de 144 kg de CO2.

Question 1.7 — Sur le cycle de vie complet, **calculer** les écarts d'énergie consommée et de rejets de CO2 entre les deux solutions et **donner** le nom de la solution la plus efficace d'un point de vue développement durable.

Voir : Tableau 2

Partie 2 : Autonomie énergétique et longévité du volet solaire "VELUX"

Problématique générale :

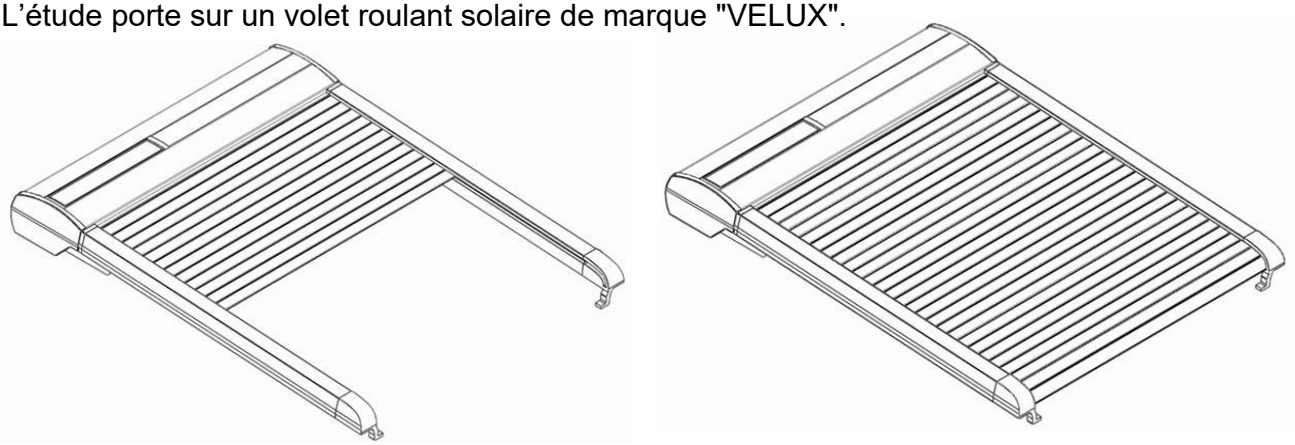
Actuellement, les combles sont le plus souvent aménagés et équipés de fenêtres de toit. Dans le cadre d'une amélioration du confort de l'habitat, il est intéressant d'équiper ces fenêtres d'un volet roulant qui permet de contrôler la luminosité, d'accroître l'isolation thermique et d'augmenter le confort acoustique.
Pour répondre à des exigences de confort d'utilisation, de rénovation et de domotisation, certains modèles sont motorisés, pilotables à distance et autonomes en énergie (pas de passage de câbles électriques).

Ces évolutions techniques amènent à résoudre les problèmes suivants :

- comment est assurée l'autonomie énergétique du système ;
- comment est assurée la protection du système en cas de blocage du volet.

Présentation du système :

L'étude porte sur un volet roulant solaire de marque "VELUX".



Les documents techniques présentant le système sont :

- Aspects fonctionnels : DT7, DT8.
- Aspects structurels : DT9, DT10, DT15.
- Aspects comportementaux : DT14, DT16, DT17.

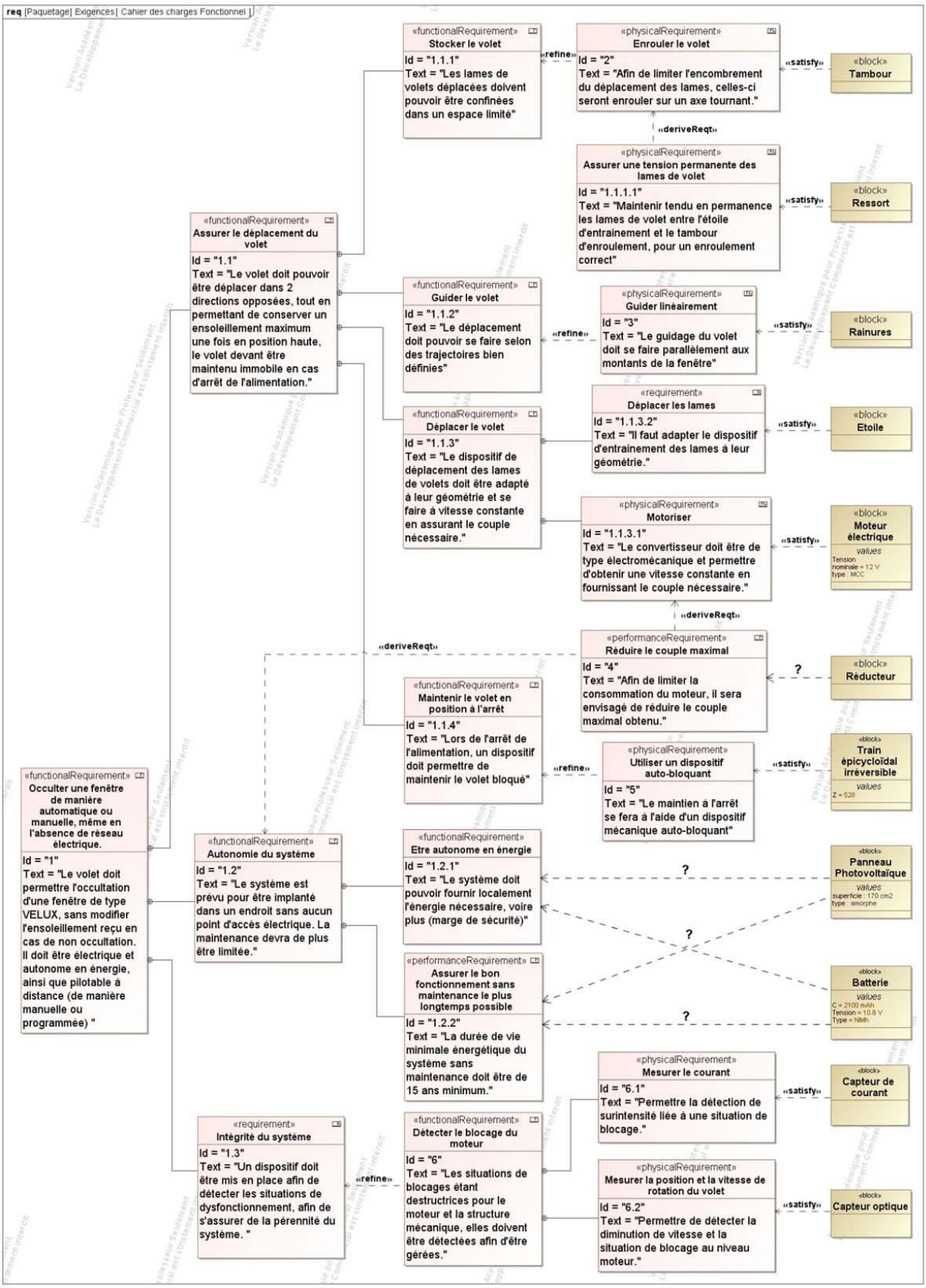
Volet roulant solaire Vidéo https://youtu.be/He-XiLWtDJA

QUESTIONS sur la vidéo

4 : Quels paramètres (grandeurs physiques) doit acquérir le volet roulant autonome à énergie solaire.

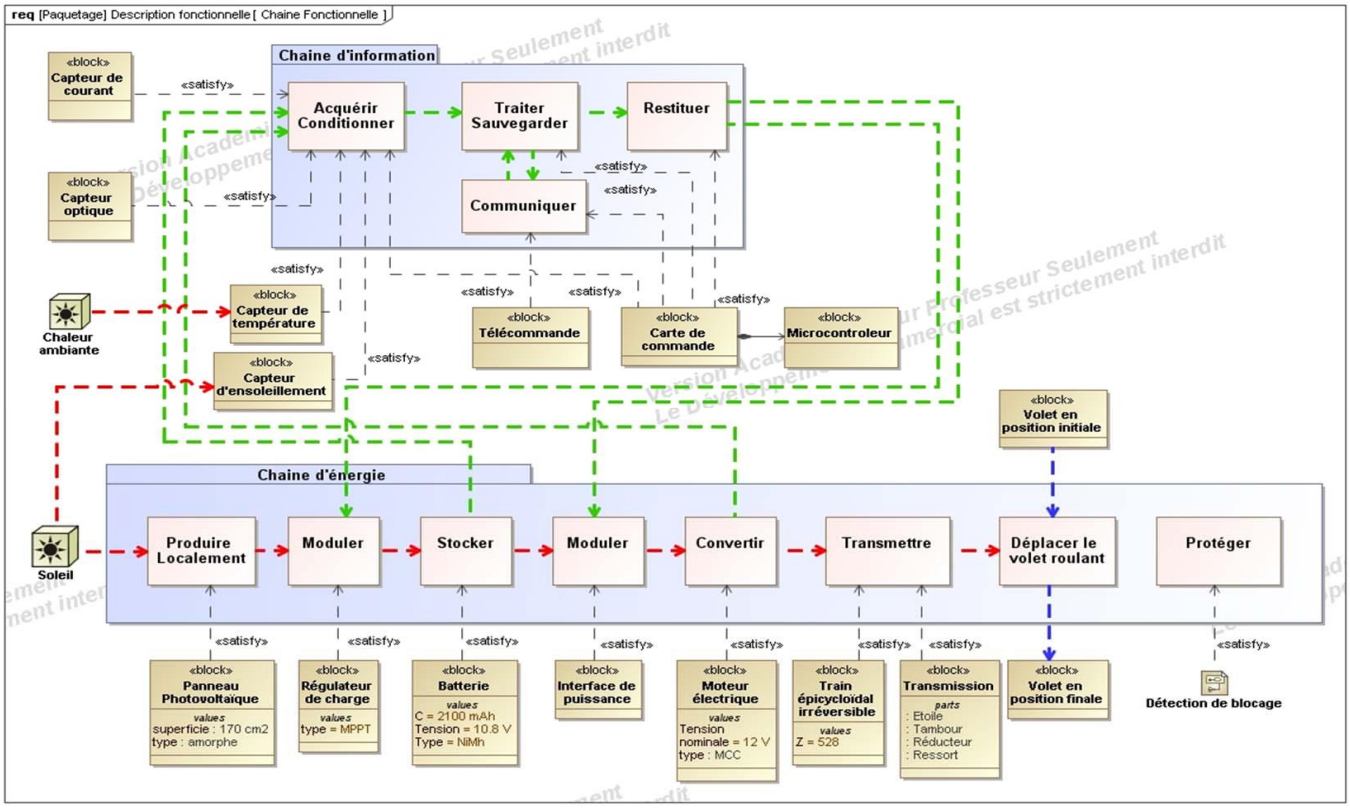
DOCUMENT TECHNIQUE DT7

Diagramme d'exigences



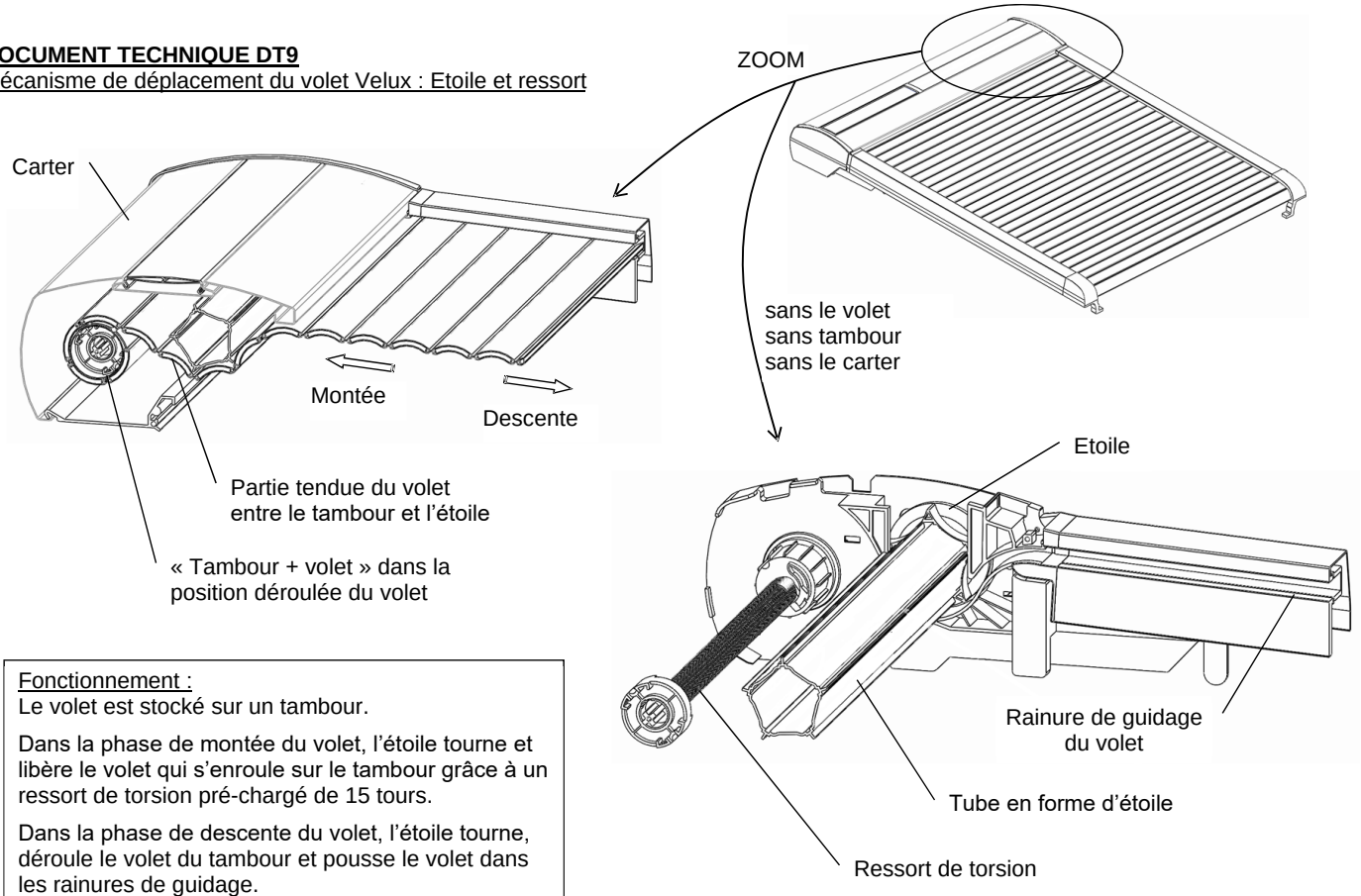
DOCUMENT TECHNIQUE DT8

Chaine fonctionnelle



DOCUMENT TECHNIQUE DT9

Mécanisme de déplacement du volet Velux : Etoile et ressort



Fonctionnement :

Le volet est stocké sur un tambour.

Dans la phase de montée du volet, l'étoile tourne et libère le volet qui s'enroule sur le tambour grâce à un ressort de torsion pré-chargé de 15 tours.

Dans la phase de descente du volet, l'étoile tourne, déroule le volet du tambour et pousse le volet dans les rainures de guidage.

DOCUMENT TECHNIQUE DT10

Mécanisme de déplacement réel du volet Velux avec réducteur

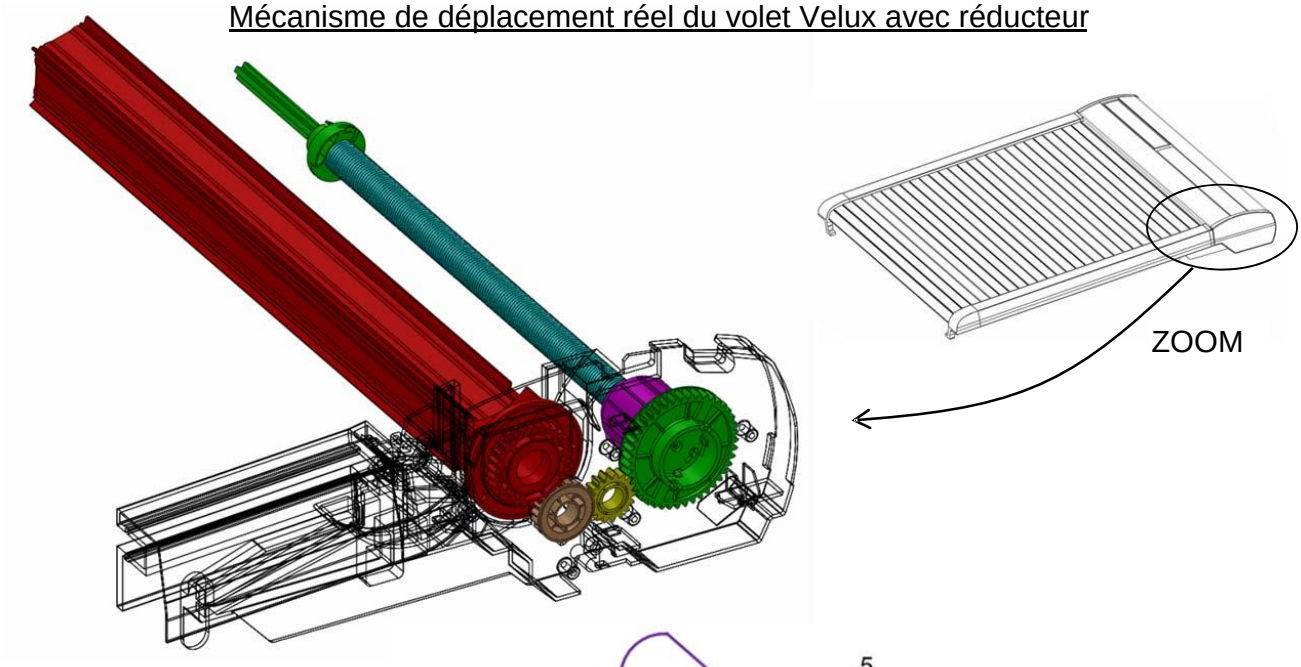
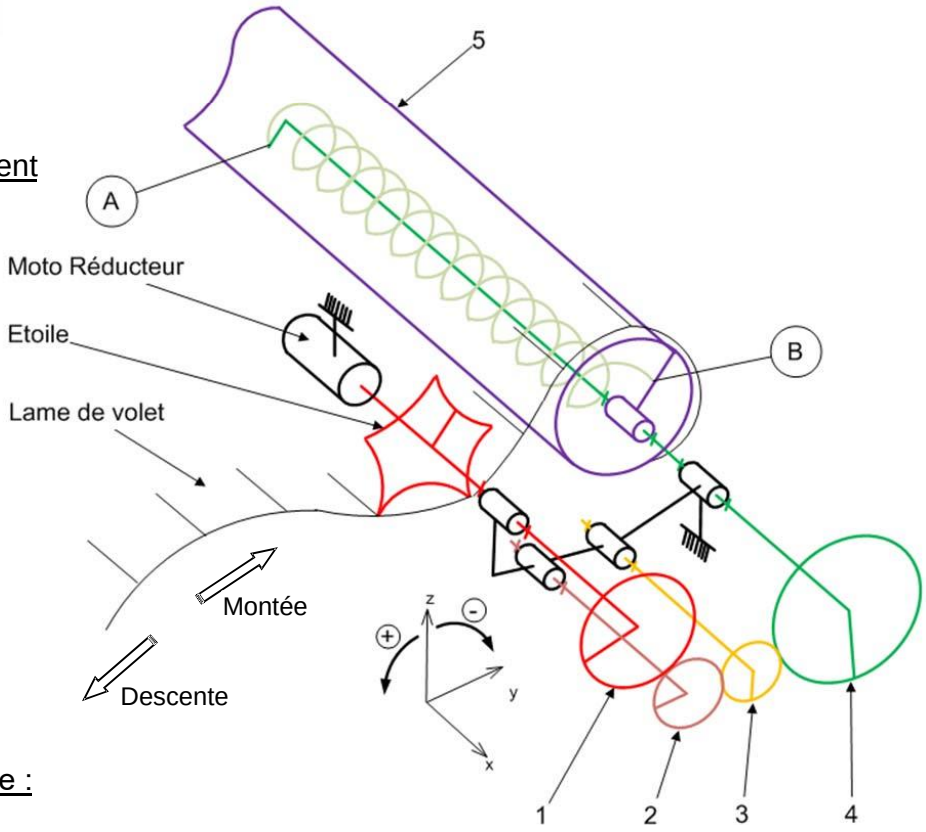
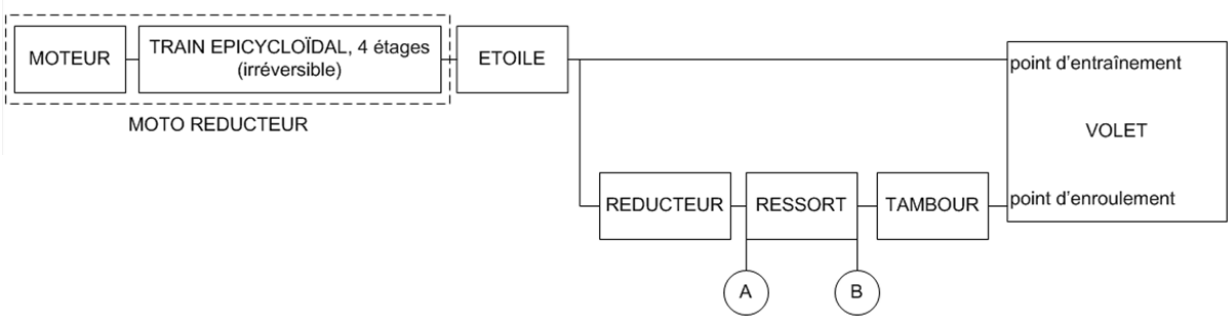


Schéma cinématique du mécanisme de déplacement réel avec réducteur :



Repère	Nombre de dents
Etoile	$Z_{étoile} = 5$
1	$Z_1 = 30$
2	$Z_2 = 21$
3	$Z_3 = 17$
4	$Z_4 = 43$

Chaine d'énergie associée :



QUESTIONNEMENT

Solutions technologiques permettant le déplacement du volet

L'objectif de cette partie est d'identifier les solutions techniques permettant le déplacement du volet. En effet, le déroulement et l'enroulement du volet d'une fenêtre de toit, dont la pente minimale par rapport à l'horizontale est de 15°, entrainent des choix technologiques particuliers en comparaison des volets des fenêtres classiques verticales :

- *Tension permanente du volet au niveau du tambour pour un enroulement correct ;*
- *Mécanisme d'entrainement permettant le bon coulissement du volet dans les rails de guidage.*

Question 2.1
Voir : DT7 DT9 DT10 DR1

A l'aide des documents techniques DT7, DT9 et DT10, **identifier** les solutions technologiques qui assurent les fonctions décrites sur le document réponse DR1.

Comment réduire mécaniquement le couple nécessaire

pour réaliser l'adaptation du couple demandé au moteur : solution avec réducteur par comparaison avec une solution sans réducteur.

Caractérisation du fonctionnement du réducteur lors de la phase de descente du volet

Données :

- 1 tour d'étoile entraine le déplacement de 5 lames de volets ;
- La forme de l'étoile empêche tout glissement des lames.

Lors d'une phase de descente du volet, on a :

- 26 lames de volet à dérouler ;
- Le tambour, faisant partie du sous-ensemble repéré **5** sur DT10, qui réalise **5 tours.**

Question 2.2
Voir DT10
Voir DR2

A l'aide du document technique DT10, **Préciser**, sur le document réponse DR2, le sens de rotation, positif ou négatif, des sous-ensembles cinématiques **1** à **5** lors d'une phase de descente du volet.

Question 2.3

Sachant que l'on déroule 26 lames lors d'une descente de volet, **déterminer** le nombre de tours effectués par le sous-ensemble cinématique **1** auquel fait partie l'étoile.

Question 2.4
Voir DT10

Le sous-ensemble cinématique **4** réalise 3,6 tours lors d'une phase de descente. A l'aide du document technique DT10, **donner** la démarche permettant d'aboutir à ce résultat.

Comment assurer l'autonomie du système : Dimensionnement de l'ensemble Panneau PhotoVoltaïque + Batterie

L'objectif de cette partie est de s'assurer que l'exigence d'autonomie globale du système soit bien satisfaite et de vérifier que le dimensionnement de chaque élément de la chaine d'énergie est correct. L'approche se fera en 2 étapes :

- *Etude énergétique : à partir des données obtenues sur un cycle de descente du volet, la quantité d'électricité nécessaire à un cycle complet montée/descente sera comparée à celle disponible dans la batterie ;*
- *Etude de la durée de vie de l'élément de stockage : compte-tenu des exigences requises quant à l'autonomie et la durée de vie minimale du système, la quantité d'électricité moyenne disponible sera comparée à celle nécessaire pour maintenir une batterie en charge permanente.*

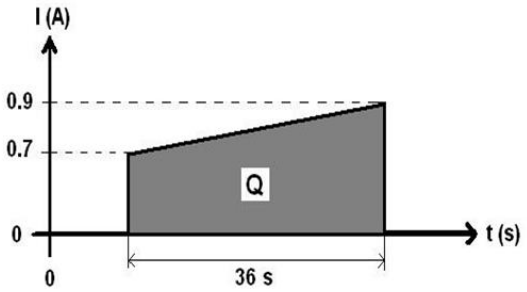
Scénario retenu : 2 cycles sont nécessaires dans le cas d'une automatisation du mécanisme, valeur que l'on retiendra comme référence pour l'étude globale.

Etude énergétique

Le modèle comportemental, dans les conditions les plus défavorables nous donne le cycle nécessitant le plus de couple moteur. Le cycle de descente est le plus impactant.
On limitera alors l'étude à ce cycle de descente et on fera l'hypothèse simplificatrice qu'un cycle de montée/descente est parfaitement symétrique (cas le plus défavorable).

Pour cette étude on utilisera le modèle ci-contre :

- le courant I en Ampères correspond au courant d'induit consommé par le moteur lors d'une descente seulement. Pour un moteur à courant continu, le couple étant proportionnel au courant, cette courbe représente une simplification de celles obtenues précédemment.
- Les valeurs de courant affichées sont les valeurs réelles mesurées.



On considère dans cette partie que la batterie peut être rechargée quelle que soit la consommation journalière du système. On prendra pour la suite de l'étude une valeur arrondie de $\mathbf{Q_{tot}}$ de 20 mAh.

Etude de la charge de la batterie

Au niveau du panneau photovoltaïque, de technologie amorphe (rendement de 5 à 7%) et de superficie 0.017 m², nous pouvons déduire des données d'irradiations journalières ainsi que des horaires d'ensoleillement sur la région de Lille le tableau 3 suivant.

- Tableau 3 -

	Irradiation journalière (Wh/m²)	Irradiation journalière du panneau PV (Wh)	Energie journalière disponible avec un rendement de 6% (Wh)	Horaires d'ensoleillement, au 15 de chaque mois (h)	Puissance moyenne fournie par le panneau PV (W)	Quantité d'électricité journalière équivalente sous 10,8 V (mAh)
janvier	1088	18,496	1,11	8,28	0,134	103
février	2268	38,556	2,31	10,3	0,225	214
mars	2810	47,77	2,87	11,52	0,249	265
avril	4168	70,856	4,25	13,5	0,315	394
mai	4622	78,574	4,71	15,3	0,308	437
juin	4608	78,336	4,70	16,27	0,289	435
juillet	4919	83,623	5,02	16,1	0,312	465
août	4493	76,381	4,58	14,3	0,320	424
septembre	3534	60,078	3,60	12,37	0,291	334
octobre	2505	42,585	2,56	10,44	0,245	237
novembre	1570	26,69	1,60	8,58	0,187	148
décembre	837	14,229	0,85	8	0,107	79

Question 2.11 A l'aide du tableau 3 page 10, **calculer** le nombre de cycles de montée/descente journalier que peut assurer le panneau photovoltaïque dans le cas le plus défavorable (en termes de quantité d'électricité équivalente à ce que devrait fournir la batterie). En comparant ce nombre au scénario retenu, **conclure** quant au dimensionnement du panneau photovoltaïque.

Question 2.12 A l'aide du document DT12 et de ce tableau, **Expliquer** pourquoi il est nécessaire de coupler le panneau photovoltaïque à un élément de stockage d'énergie (raisonner en termes de puissance).

Voir DT12

Etude de la durée de vie de la batterie

La batterie retenue est une batterie de type Ni-MH, dont le nombre de cycles de charge/décharge est en moyenne de 500 avec une durée de vie maximale dans ces conditions (utilisation en charge/décharge) de 8 ans. Or on souhaiterait une durée de vie minimale de 15 ans (exigence 1.2.2 du document technique DT7).

Afin d'augmenter la durée de vie de la batterie, une utilisation de celle-ci en charge permanente est envisagée. On peut de cette manière obtenir des durées de vie bien supérieures. Pour cela, afin de ne pas surcharger et de compenser le phénomène d'auto décharge, il est recommandé d'assurer une quantité d'électricité journalière de C/20, où C est la capacité nominale de la batterie (en mAh).

Question 2.13 A l'aide du tableau 3 page 10 (quantité d'électricité fournie par le panneau PV), **calculer** la valeur C de capacité minimale qu'il est nécessaire pour maintenir la batterie en état de charge permanente. **Conclure** quant au dimensionnement global des éléments de la chaine d'énergie (dimensionnements de la batterie et du panneau PV au regard de la capacité minimale et de la quantité d'électricité minimale nécessaire pour le maintien en charge permanente).

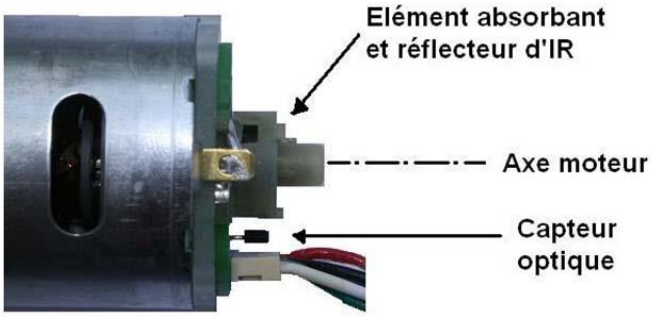
Voir : Tableau 3

Comment assurer la protection du système : Détection des blocages

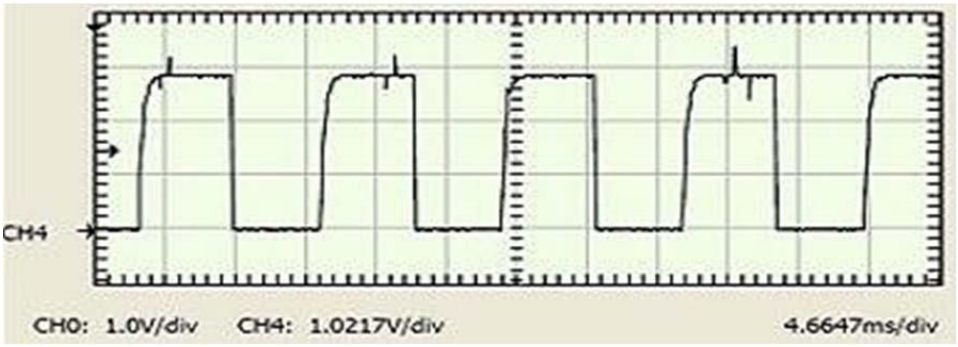
L'objectif de cette partie est d'étudier le comportement du système dans la situation de dysfonctionnement la plus probable et la plus dégradante : un blocage du volet en pleine course. A l'aide de la chaine d'information, on vérifiera que le système permet de détecter une telle situation et d'éviter tous risques d'endommagements mécaniques et électriques éventuels.

Obtention de l'information de position du volet

L'élément d'acquisition est un émetteur/récepteur infrarouge (IR) fixé en vis-à-vis d'un élément tournant sur l'axe moteur. Cet élément permet d'alternativement absorber ou réfléchir l'onde IR, permettant d'obtenir un signal binaire variable.



Le chronogramme ci-contre correspond au signal obtenu en sortie du capteur en conditions normales de déplacement du volet.



Question 2.14 A l'aide de ce chronogramme, **mesurer** la période moyenne du signal obtenu en ms (être le plus précis possible, arrondir au 1/10ème). *Remarque : une division temporelle = 1 cm.*

Question 2.15 Sachant que le moteur tourne à une vitesse moyenne de 5000 tour/min, **calculer** la durée d'un tour du moteur. **En déduire** à combien de tour du moteur correspond une période de ce signal (donner une valeur entière).

Voir DT7

L'information de nombre de tours moteur, d'où découle l'information **POS_VOL** (voir document technique DT17), est obtenue par comptage/décomptage (respectivement lors d'une descente/montée) du nombre d'impulsions de **CAPT_OPT**. Mais quel que soit le sens de rotation, le signal obtenu est invariablement le même.

DOCUMENT REPONSE DR1

Question 2.1 :

Fonctions à assurer	Solutions technologiques
Stocker le volet	
Guider le volet	
Déplacer le volet	
Assurer une tension pour un enroulement correct	
Maintenir le volet en position lorsque le moteur n'est pas alimenté	

DOCUMENT REPONSE DR2

Question 2.2 :

		Solution avec réducteur	Solution sans réducteur
Sens de rotation des sous-ensembles : + ou -	**1**		
	2		
	3		
	4		
	5		