# CALCUL DES ECARTS

**Qu’est-ce qu’un écart ?**

**Formules à connaître**

**Les écarts peuvent être évalués entre…**

**Que faire des écarts ?**

# CALCUL DES ECARTS

## Qu’est-ce qu’un écart ?

C’est la différence entre deux choses.

Par exemple la différence entre ce qu’on veut et ce qu’on a vraiment

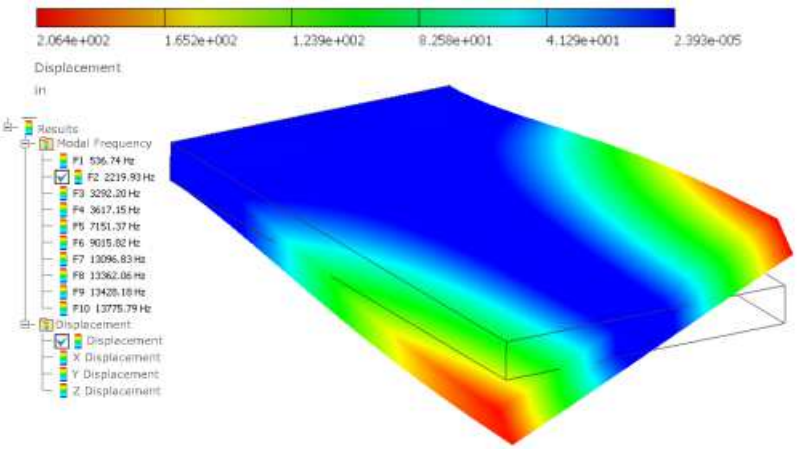
Ce qu’on veut :

Une tension de 9 V

Ce qu’on a : une tension de 6,08 V

Ce qu'on veut :

un déplacement maximum de 5 mm




Ce qu'on a : un déplacement de 6,5 mm

Ce qu'on veut :

une vitesse de 25 m/min

Ce qu'on a : une vitesse de 22,11 m/min

# CALCUL DES ECARTS

**Formules à connaitre**

## ECART ABSOLU

$$E_{abs} = V_{obtenue} - V_{cible}$$

$E_{abs}$ = écart absolu

$V_{cible}$ = valeur cible

$V_{obtenue}$ = valeur obtenue

## ECART RELATIF

$$E_{rel} = 100 \times (V_{obtenue} - V_{cible}) / V_{cible}$$

$\Leftrightarrow E_{rel} = 100 \times E_{abs} / V_{cible}$

$E_{rel}$ = écart relatif en %

# CALCUL DES ECARTS

Ce qu'on veut : une tension de 9 V

Ce qu'on a : une tension de 6,08 V

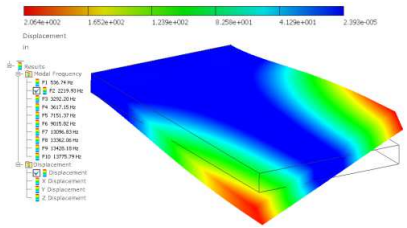
$\mathbf{E_{abs}} = V_{obtenue} - V_{cible} = 6{,}08 - 9 = \mathbf{-\ 2{,}92\ V}$

$\mathbf{E_{rel}} = 100 \times E_{abs} / V_{cible} = 100 \times (-\ 2{,}92) / 9 = \mathbf{-\ 32{,}4\ \%}$

# CALCUL DES ECARTS

Ce qu'on veut : un déplacement maximum de 5 mm

Ce qu'on a : un déplacement de 6,5 mm



$\mathbf{E_{abs}} = V_{obtenue} - V_{cible} = 6{,}5 - 5 =$ **+ 1,5 mm**

$\mathbf{E_{rel}} = 100 \times E_{abs} / V_{cible} = 100 \times 1{,}5 / 5 =$ **+ 30,0 %**

# CALCUL DES ECARTS

Ce qu'on veut : une vitesse de 25 $m.min^{-1}$

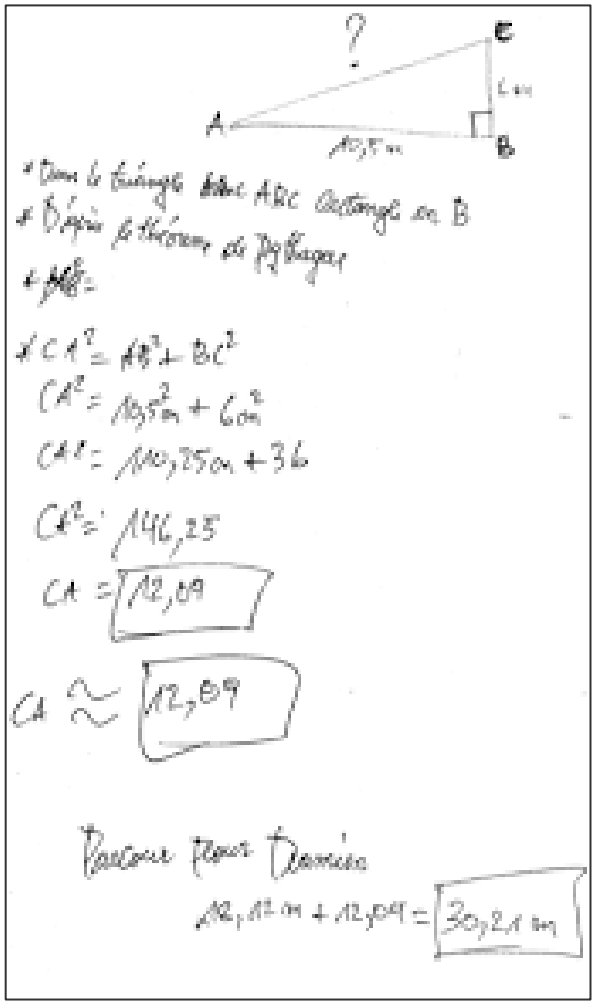
Ce qu'on a : une vitesse de 22,11 $m.min^{-1}$

$\mathbf{E_{abs}} = V_{obtenue} - V_{cible} = 22{,}11 - 25 = \mathbf{-\ 2{,}89\ m.min^{-1}}$

$\mathbf{E_{rel}} = 100 \times E_{abs} / V_{cible} = 100 \times (-\ 2{,}89) / 25 = \mathbf{-\ 11{,}6\ \%}$

## Ce qu'on veut

une distance de 30,2 m




## Ce qu'on a

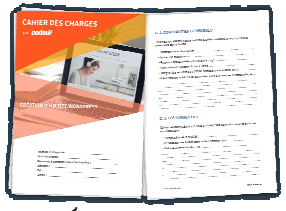
une distance de 31,8 m

$\mathbf{E_{abs}}$ **=** $V_{obtenue} - V_{cible}$ = 31,8 – 30,2 = **+ 1,6 m**

$\mathbf{E_{rel}}$ **=** 100 x $E_{abs}$ / $V_{cible}$ = 100 x 1,6 / 30,2 = + **5,2 %**

# CALCUL DES ECARTS

## Les écarts peuvent être évalués entre…



**LE CAHIER DES CHARGES**

### Cahier des charges fonctionnel

Exemple : Support de téléphone portable

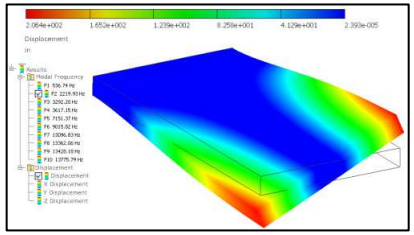
| Repères | Fonctions | Critères | Niveau |
|---|---|---|---|
| C3 | Sera posé (support de téléphone mobile) sur un plan horizontal pour une lisibilité aisée de l'écran. | Stabilité | Aucune chute |
| | | Maintien vertical du portable | Lisibilité totale de l'écran |
| | | Support respecté | Pas de trace sur le support |
| | | Encombrement réduit | Contenir dans un cube de 18cm de côté |
| C4 | Être réalisable au collège | Concepteur/réalisateur | Elèves de 3ème |
| | | Matériel | Matériel du collège |
| | | Matériaux utilisés | Matériaux en stock |
| | | Délai | Mars |
| C5 | Être compétitif (coût matière maxi 5 euros) | Matériaux utilisés | Peu onéreux |
| | | Taille | Limitées |
| | | Choix des façonnages et d'assemblages | Nombre de pièce limité |
| | | Coût emballage réduit | Peu onéreux |

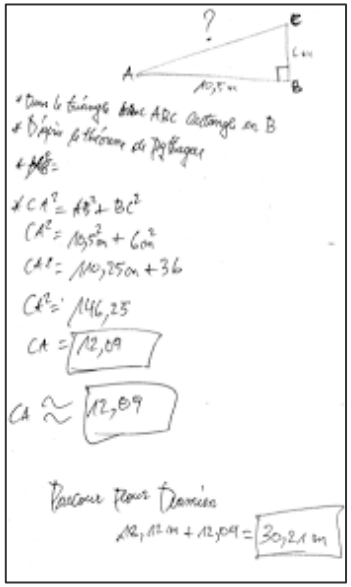
**LE REEL**

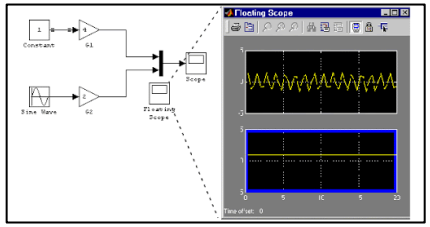
# CALCUL DES ECARTS

**Les écarts peuvent être évalués entre…**

## DES CALCULS OU DES SIMULATIONS NUMERIQUES



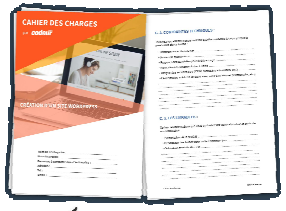



## LE REEL

# CALCUL DES ECARTS

## Les écarts peuvent être évalués entre…



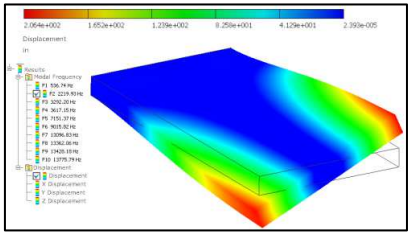
**LE CAHIER DES CHARGES**

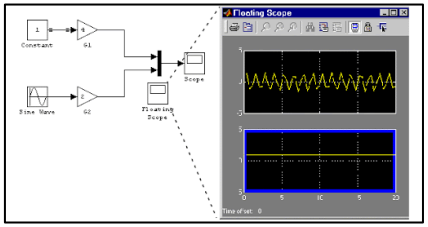
### Cahier des charges fonctionnel

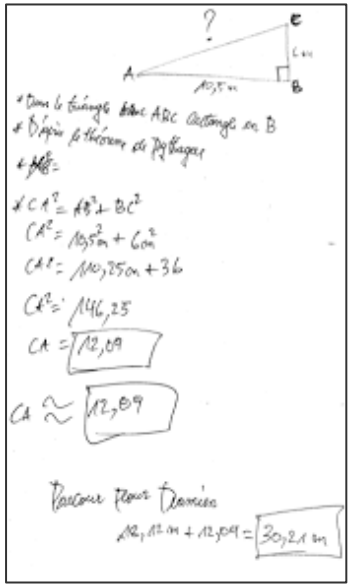
Exemple : Support de téléphone portable

| Repères | Fonctions | Critères | Niveau |
|---|---|---|---|
| C3 | Sera posé (support de téléphone mobile) sur un plan horizontal pour une lisibilité aisée de l'écran. | Stabilité | Aucune chute |
| | | Maintien vertical du portable | Lisibilité totale de l'écran |
| | | Support respecté | Pas de trace sur le support |
| | | Encombrement réduit | Contenir dans un cube de 18cm de côté |
| C4 | Être réalisable au collège | Concepteur/réalisateur | Elèves de 3ème |
| | | Matériel | Matériel du collège |
| | | Matériaux utilisés | Matériaux en stock |
| | | Délai | Mars |
| C5 | Être compétitif (coût matière maxi 5 euros) | Matériaux utilisés | Peu onéreux |
| | | Taille | Limitées |
| | | Choix des façonnages et d'assemblages | Nombre de pièce limité |
| | | Coût emballage réduit | Peu onéreux |

**DES CALCULS OU DES SIMULATIONS NUMERIQUES**

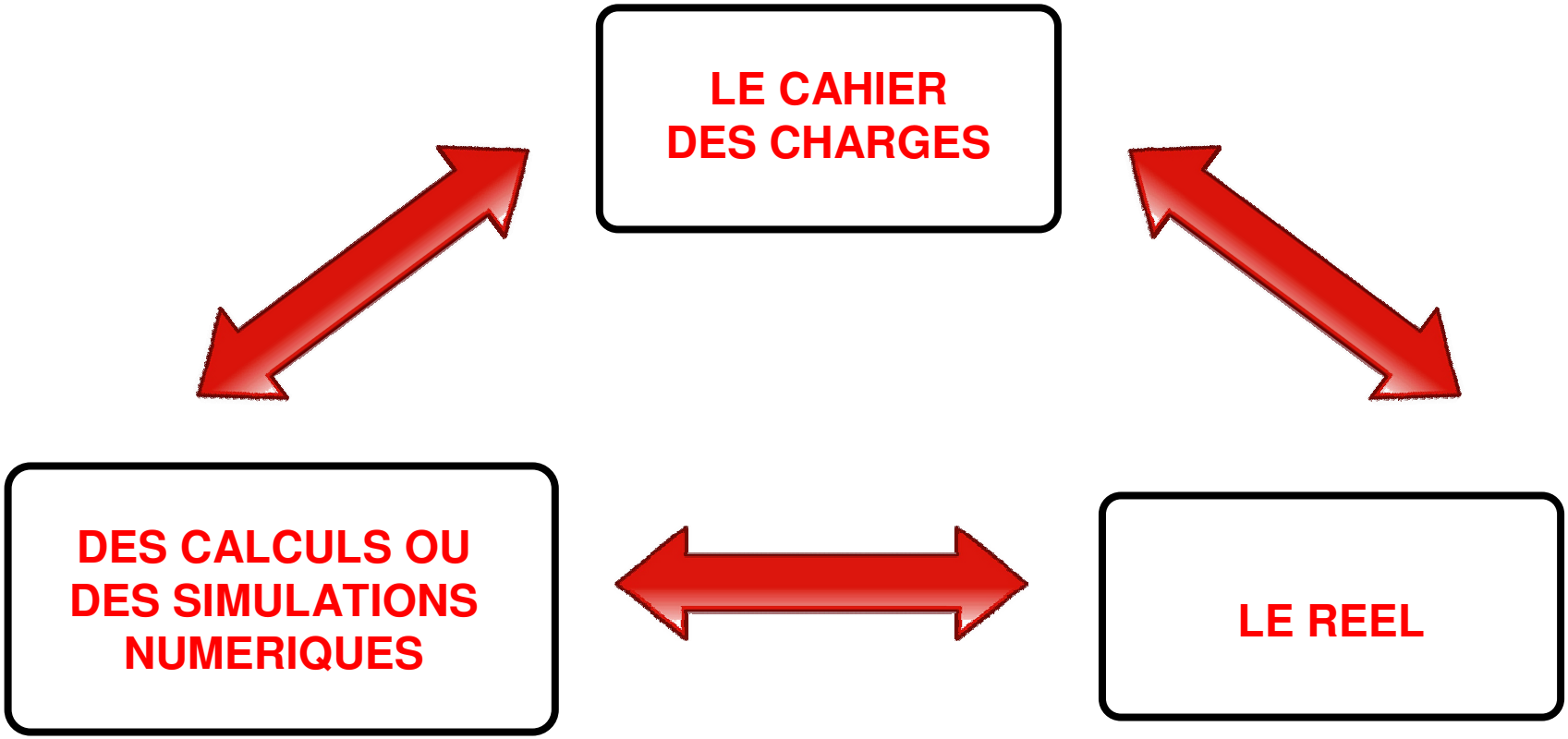




# CALCUL DES ECARTS

**Les écarts peuvent être évalués entre…**



# CALCUL DES ECARTS

## Que faire des écarts ?

Deux choses :

1) Décider si l'écart obtenu est acceptable ou pas.

2) Si l'écart n'est pas acceptable, chercher à le réduire.

# CALCUL DES ECARTS

## Que faire des écarts ?

### 1) Décider si l'écart obtenu est acceptable ou pas.

=> Comment ?

**Si on dispose de quelque chose d'imposé**, comme des tolérances données dans un **cahier des charges**, alors on regarde si elles sont respectées.

| Fonction | Expression | Critères | Niveaux | Flexibilité | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Echelle | Tolérance | Limite d'acceptation |
| FP1 | Permettre aux usagers de se déplacer sur des pistes tout-terrains comme en snowboard et sans neige | - Résistance aux chocs<br>- Résistance à l'humidité | - Cailloux/Rochers<br>- Chute de 3m<br>- Etancheité | 2<br>3<br>1 | | |
| | | - Capacité d'amortissement | Test élargi sur un panel d'utilisateurs | 1 | | |
| FC2 | Doit être facilement transportable | - Masse totale<br>- Ergonomie | - < 10kg<br>- < 180cm | 3<br>2 | +/-20%<br>+/-10% | max 12kgs<br>max 200cm |
| FC4 | Doit respecter les normes STRM et BCRM | - article 29 II de l'arrêté du 09/08/11 relatif à la conception, réalisation, modification, exploitation et maintenance des téléskis du Ministère de l'écologie, développement durable, des transports et du logement | - Respect total sans restriction | 0 | 0 | Aucune |
| FC5 | Doit permettre la maitrise de la vitesse | - Capacité de freinage | - à 30km/h, il doit s'arrêter sur 10m max sur terrain type terre battue | | | |
| FC6 | Doit permettre la conduite de courbes type carving | - Prise d'angle | | | | |
| FC7 | Doit s'adapter aux goûts des usagers | - Forme<br>- Couleur | | 3<br>3 | | |
| FC8 | Doit être de taille et poids réduits | - Masse totale | - < 10kg | | | max 12kgs |
| FC9 | Doit avoir un coût raisonnable | - Prix de vente final | 650€ | 1 | +/-7% | max 700€ |
| FC10 | Doit utiliser au maximum des matériaux recyclables | | | | | |

# CALCUL DES ECARTS

## Que faire des écarts ?

### 2) Chercher à réduire l'écart.

Comment ? En se posant des questions, si possible les bonnes.

*Il s'agit ici de remettre en cause son propre travail.*

*Les hypothèses de calculs sont-elles réalistes ? La modélisation informatique (Inventor, Matlab, etc.) est-elle correcte ?*

*A-t-on négligé à tort ou sous-estimé un phénomène physique ? (frottement, inertie, etc.)*

*Les mesures réalisées sont-elles fiables ? La précision des appareils utilisés est-elle suffisante ?*

*Les appareils de mesure (ou d'acquisition) sont-ils bien réglés ? Bien étalonnés ?*

# CALCUL DES ECARTS

## Que faire des écarts ?

**2) Chercher à réduire l'écart.**

Si le modèle et les mesures s'avèrent corrects, on fait quoi ?

On joue sur les paramètres du modèle :

Exemples :

- *Mettre un moteur plus (ou moins) puissant,*
- *Jouer sur la géométrie des pièces (modifier une épaisseur, etc.)*
- *Jouer sur les matériaux,*
- *Mettre une batterie de plus grande capacité,*
- *Modifier un programme, un cycle de fonctionnement,*
- *Etc.*